



ОТ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОМУ АГРОПРОМЫШЛЕННОМУ КОМПЛЕКСУ И УСТОЙЧИВОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ РОССИИ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

14–15 декабря 2023 года



Ижевск, 2023

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

**ОТ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОМУ
АГРОПРОМЫШЛЕННОМУ КОМПЛЕКСУ
И УСТОЙЧИВОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ РОССИИ**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ

*14–15 декабря 2023 года
г. Ижевск*

Ижевск
УдГАУ
2023

УДК 631.145(06)
ББК 65.32я43
О-80

О-80 **От импортозамещения к инновационному агропромышленному комплексу и устойчивому сельскому хозяйству России [Электронный ресурс]: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ, г. Ижевск, 14–15 декабря 2023 г. – Электрон. дан. (1 файл). – Ижевск: УдГАУ, 2023. – 244 с. – Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа к сборнику: свободный.**

ISBN 978-5-9620-0443-3

В сборнике представлены статьи российских ученых, отражающие результаты научных исследований по следующим направлениям: хранение, переработка и управление качеством продукции, инженерно-техническое обеспечение в сельском хозяйстве, научное обеспечение безопасности техносферы, гуманитарные и экономические науки.

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

УДК 631.145(06)
ББК 65.32я43

ISBN 978-5-9620-0443-3

© Авторы постратежно, 2023
© УдГАУ, 2023

ХРАНЕНИЕ, ПЕРЕРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.54.034

В. А. Антонова, В. Г. Корнийчук, С. В. Владимиров
*ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики
и торговли им. Михаила Туган-Барановского»*

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ МЯСА ПТИЦЫ

Описаны результаты опытов по определению влияния технологических параметров на скорость конвективной и радиационной сушки мяса птицы. Показано, что радиационная сушка имеет неоспоримые преимущества перед конвективной при сушке мяса птицы.

Актуальность темы. Современная концепция многих государств в области питания населения направлена на производство пищевых продуктов общего и специального назначения путем внедрения новых технологий производства продукции с направленно обогащенным химическим составом, в том числе лечебно-профилактического действия и для массового потребления [1, 2].

Перед человечеством на современном этапе его развития стоят две основные проблемы: обеспечение населения продуктами питания и энергией. Продукты растительного происхождения занимают одно из важных мест в рациональном и сбалансированном питании человека. Они являются основным источником многих витаминов, минеральных веществ, органических кислот, углеводов.

Продукты животного происхождения и продукты их переработки в процессе хранения претерпевают изменения микробиологического, ферментативного или биохимического характера. Эффективным средством прекращения роста микроорганизмов и ферментативной активности, как главных причин интенсивной порчи растительного сырья, является частичное или полное удаление из нее влаги путем естественной или искусственной сушки.

В промышленных масштабах более распространена искусственная сушка. Однако сушка является одним из самых энергоемких процессов.

Одна из основных проблем экономики всех стран в современных рыночных условиях – низкая энергоэффективность технологических процессов. Энергоэффективность является одной из главных интегральных характеристик состояния и развития экономики топливно-энергетического комплекса и энергетического хозяйства каждой страны. Как отмечено, энергоэффективность – это эффективное использование топливно-энергетических ресурсов на всех стадиях цикла производства продукции: проектирование и разработка технических требований, разработка продукции, производство, контроль, проведение испытаний и обследований, эксплуатация.

Пищевая промышленность является важной отраслью экономики России, и ей присущи те же недостатки, хотя за последние годы энергоэффективность пищевой промышленности заметно выросла и составляет около 50 % от уровня передовых стран за счет внедрения новых методов производства, современного оборудования и контроля качества продукции.

На рынке пищевых продуктов все большее распространение получают изделия мясной гастрономии. Перспективным сырьем для изготовления мясных чипсов является мясо птицы, поскольку в нем много микро- и макроэлементов, играющих важную роль в обмене веществ. Одной из стадий технологического процесса при производстве чипсов является сушка, скорость и способ выполнения которой влияет на качество, безопасность изделий, а также энергозатраты при изготовлении. Сушка сопровождается процессами тепло- и массопереноса, интенсивность и глубина которых оказывают существенное влияние на химический состав, структуру, физические и органолептические свойства изделий. На сегодня рынок насыщен многими видами сушеной продукции, большинство из которой импортируется из-за рубежа. Эта проблема вызвана тем, что традиционные способы сушки сырья и продуктов его переработки, которые использовались еще в советское время, очень энергоемки, долговременны и не позволяют получить однородный по качеству продукт. Поэтому актуальным является поиск и исследование новых, менее энергоемких способов сушки с целью определения рациональных режимов сушки, которые позволят получить продукты высокого качества.

Одним из таких способов на данный момент является радиационная сушка. Она позволяет сократить время и энергоемкость сушки по сравнению с другими видами сушки.

Основой для подбора и разработки аппаратного оформления процесса сушки мясных продуктов и управления им является изменение влагосодержания и продолжительность процесса, так как эти показатели в значительной степени зависят от свойств объекта сушки, которые в рамках сегодняшней теории сушки рассчитать практически невозможно, поэтому эти показатели, как правило, определяют экспериментально.

Целью данной работы являлось определение влагосодержания и времени процесса сушки куриного мяса в зависимости от технологических параметров.

Материалы и методика. Исследования проводились на экспериментальной конвективной установке с замкнутым контуром (рис. 1) и установке радиационной сушки с двумя нагревателями (рис. 2).

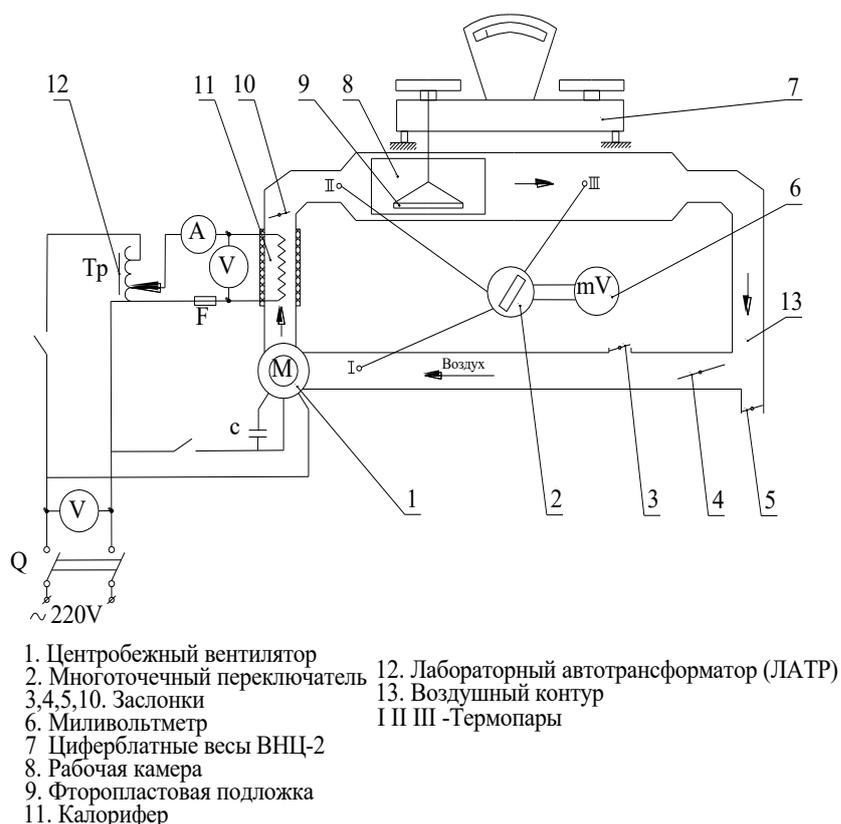


Рисунок 1 – Схема конвективной сушильной установки с циркуляционным контуром

Куриное филе подготавливалось следующим образом: на 1000 г куриного филе использовались: соль 45 г, сахар 15 г, специи 5 г. Филе промывалось под струей воды и высушивалось бумажным полотенцем. Затем куренное филе засыпали смесью

соли, сахара и специй. При этом смесь предварительно измельчалась. После этого обработанное филе помещалось в среднетемпературную камеру холодильника с температурой +4 °С. Через 12 часов переворачивали филе и оставляли в холодильнике в среднетемпературной камере еще на 12 часов.

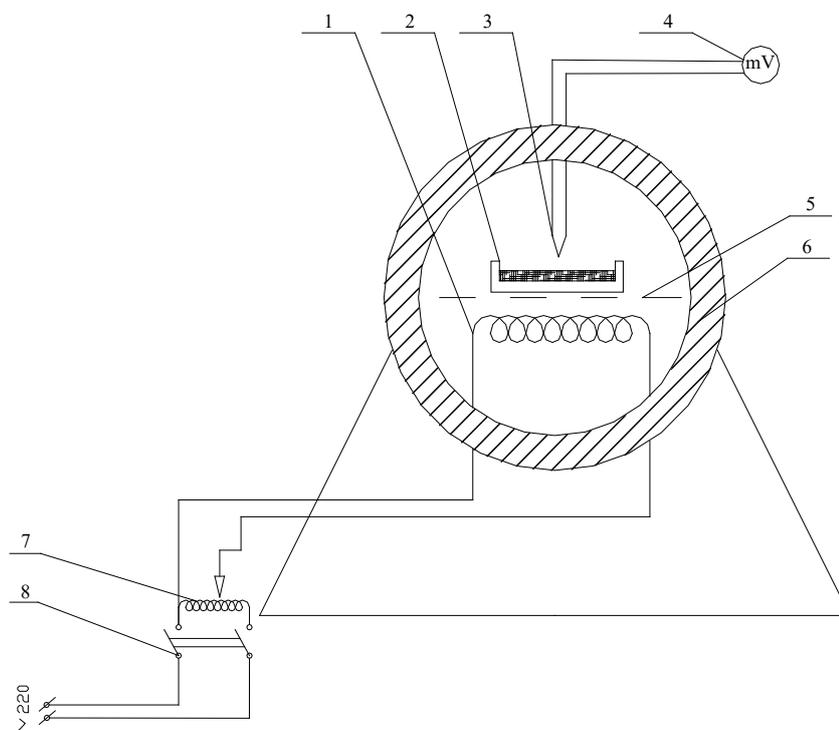


Рисунок 2 – Схема стенда радиационной сушильной установки:

1 – нагреватель; 2 – емкость с продуктом; 3 – термопара; 4 – милливольтметр; 5 – решетка; 6 – цилиндрический корпус; 7 – регулятор температуры; 8 – тумблер

Далее после нахождения в общей сложности 24 часа в холодильнике при температуре +4 °С филе доставалось и протиралось насухо бумажным полотенцем.

После этого филе помещалось в морозильную камеру холодильника на 1 час, температура в которой составляла -18 °С, далее продукт нарезался на куски 4 и 8 мм вдоль волокон.

Филе сушилось при температуре в камере 50 °С до влажности менее 30 % (согласно ГОСТ 52313-2022 Продукция пищевая. Термины и определения). При проведении предварительных экспериментов варьировали толщину кусков от 4 до 8 мм, а также использовали для сушки мясо размороженное и без разморозки и одно- и двухсторонний радиационный нагрев.

Результаты исследований. Полученные результаты представлены на рисунках 3–7.

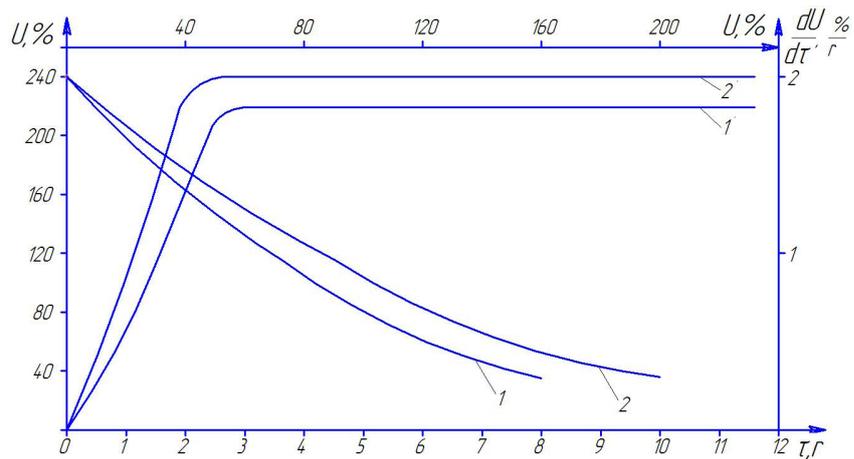


Рисунок 3 – Изменение влагосодержания и времени сушки в зависимости от толщины куриного филе при конвективной сушке:
 1 – толщина куска куриного филе – 4 мм; 2 – толщина куска куриного филе – 8 мм

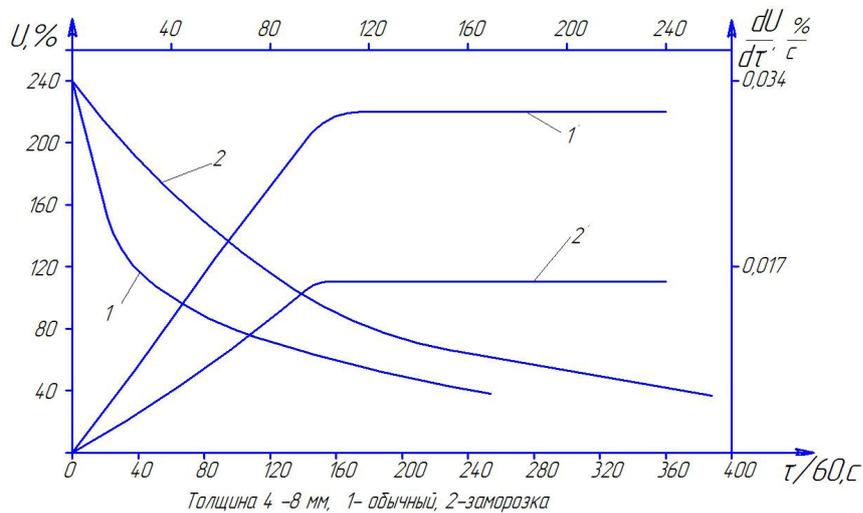


Рисунок 4 – Изменение влагосодержания и времени сушки в зависимости от толщины куриного филе при радиационной сушке:
 1 – толщина куска куриного филе – 4 мм; 2 – толщина куска куриного филе – 8 мм

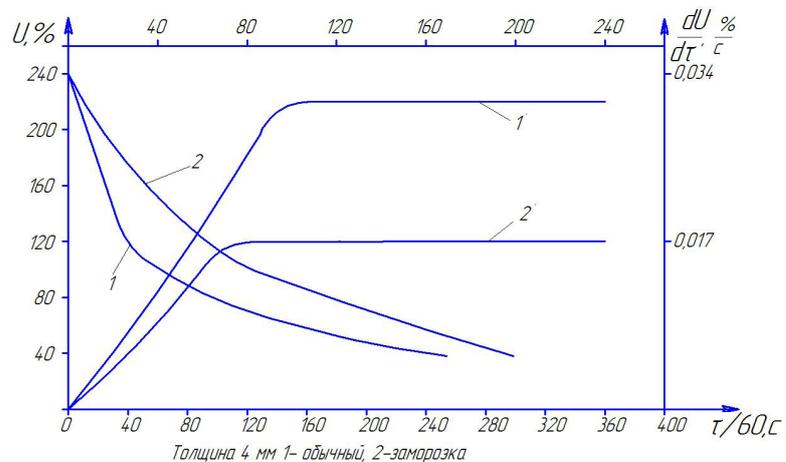


Рисунок 5 – Изменение влагосодержания и времени сушки в зависимости от температуры заморозки куриного филе при радиационной сушке:
 1 – толщина куска куриного филе – 4 мм, (предварительная разморозка);
 2 – толщина куска куриного филе – 4 мм (без разморозки)

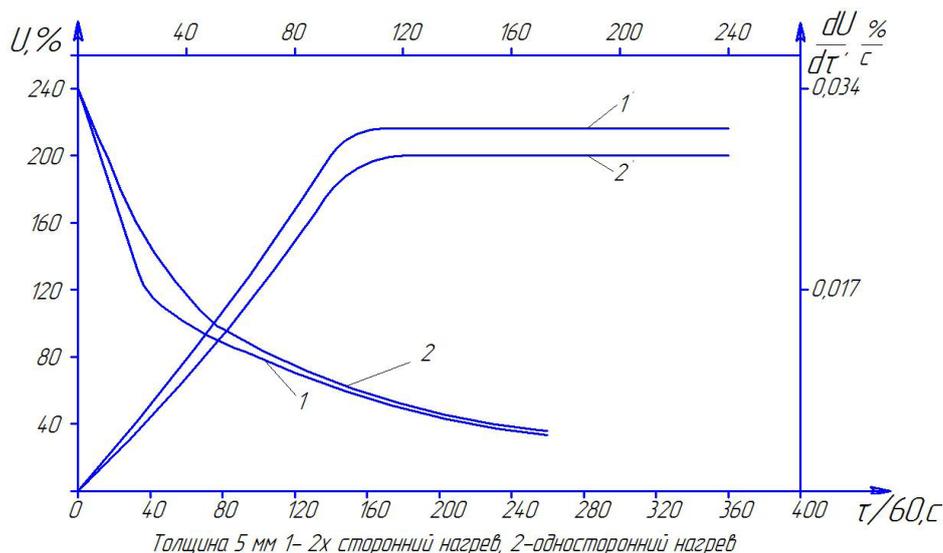


Рисунок 6 – Изменение влагосодержания и времени сушки в зависимости одно- или двухстороннего нагрева от куриного филе при радиационной сушке:

- 1 – толщина куска куриного филе – 4 мм (односторонний нагрев);
- 2 – толщина куска куриного филе – 4 мм (двухсторонний нагрев)

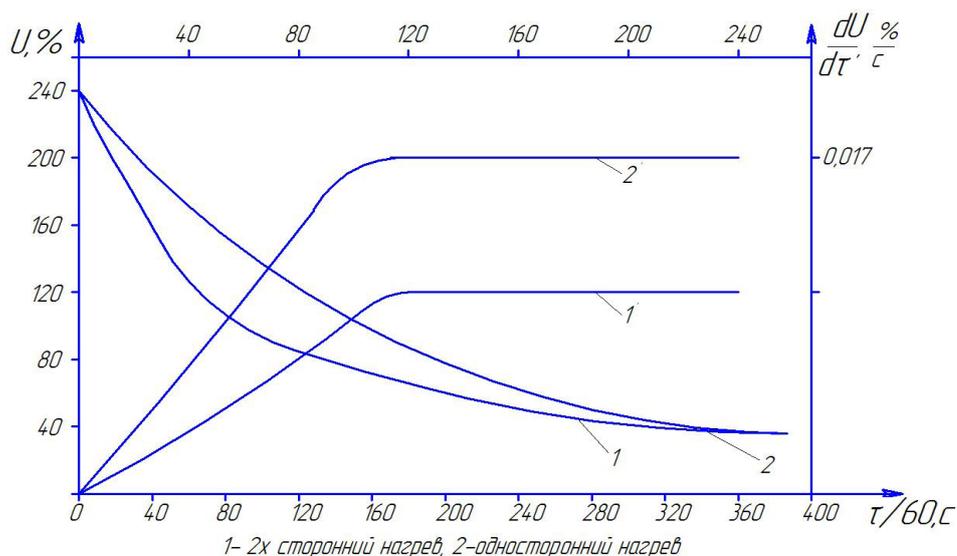


Рисунок 7 – Изменение влагосодержания и времени сушки в зависимости одно- или двухстороннего нагрева от куриного филе при радиационной сушке:

- 1 – толщина куска куриного филе – 8 мм (односторонний нагрев);
- 2 – толщина куска куриного филе – 8 мм (двухсторонний нагрев)

Выводы и рекомендации. Экспериментально доказано, что в пределах изменения технологических параметров радиационная сушка эффективнее конвективной. Время сушки сокращается более чем в 1,5 раза. Толщина кусков мяса также значительно влияет на время сушки. Время сушки сокращается на 20 и более процентов. Применение одно- или двухстороннего нагрева на время сушки влияет незначительно.

Список литературы

1. Иванов, И. В. Исследование вакуум-инфракрасной сушки чипсов из мяса птицы / И. В. Иванов, Г. В. Гуринович // Техника и технология пищевых производств. – Кемерово, 2013. – № 3 (30). – С. 22–26.
2. Лебедев, А. Мясные чипсы – новый тренд в мясопереработке / А. Лебедев // Мясные технологии. – Москва, 2019. – № 8 (200). – С. 12–13.

УДК 339.13:637.524.2(470.326-21)

А. В. Галкина, А. С. Рязанцев

Мичуринский ГАУ

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВАРЕННОЙ КОЛБАСЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В ТОРГОВЫХ ТОЧКАХ ГОРОДА МИЧУРИНСКА

Рассматриваются маркетинговые исследования вареной колбасы, реализуемой на потребительском рынке г. Мичуринска Тамбовской области.

Актуальность. Колбасные изделия занимают устойчивую позицию в рационе каждого россиянина. Колбасные изделия употребляются повсеместно, начиная со школьного питания и заведений общественного питания, и до индивидуального потребления.

В России производство колбасных изделий регламентируется требованиями нормативных документов: государственных стандартов, отраслевых стандартов, технических условий. Чаще всего колбасы изготавливаются по принятым на предприятиях-изготовителях техническим условиям, где каждый производитель вправе установить свой количественный и качественный состав изделия.

Производство колбасных изделий связано с определенным риском. Ассортимент выпускаемой продукции зависит от вида сырья, которое является скоропортящимся продуктом, а значит имеет ряд особенностей при реализации, хранении и транспортировке. Все эти особенности закладываются в себестоимость готового изделия.

Чаще всего сбыт мясной продукции ограничен местом производства и соседними регионами. Однако это не относится к крупным производителям, которые имеют систему сбыта ши-

рокого охвата – среди таковых АПК «Черкизовский», «Останкинский мясоперерабатывающий комбинат», «Царицыно», «Велком» и другие [2, 3].

В России наблюдается устойчивая тенденция к росту производства колбасных изделий. В 2023 г. за январь-июнь 2023 г. производство колбасных изделий в России выросло на 7,6 % по сравнению с аналогичным периодом 2022 г.

Основными факторами, способствующими росту производства колбасных изделий в России, являются:

- 1) стабильный спрос на колбасные изделия как внутри страны, так и за рубежом;
- 2) увеличение объемов экспорта колбасных изделий;
- 3) совершенствование технологий производства колбасных изделий;
- 4) применение современных методов контроля качества продукции.

В структуре производства колбасных изделий в России преобладают вареные колбасы. Основными потребителями колбасных изделий в России являются население страны и предприятия общественного питания.

По данным аналитического агентства «Analytic Research Group», на долю 10 крупнейших производителей колбасной продукции в России приходится около 60 % от общего объема производства.

ТОП-8 крупнейших производителей колбасной продукции в России в 2023 г.:

- «Мираторг»;
- «Черкизово»;
- «Русагро»;
- «Агро-Белогорье»;
- «ПРОДО»;
- «Останкинский мясоперерабатывающий комбинат»;
- «Микоян»;
- «Тавр».

Лидером рынка колбасной продукции в России является агрохолдинг «Мираторг». На его долю приходится около 21,4 % от общего объема производства. На втором месте находится группа компаний «Черкизово», на третьем – «Русагро» [3].

В Тамбовской области довольно широко развито производство мясных изделий. Представлены как местные производите-

ли, так и региональные представительства, входящие в состав крупных агрохолдингов. На прилавках местных магазинов можно встретить следующих производителей: ООО Жупиков, Мясокомбинат Тарбеевский, Тамбовский бекон (входит в ГК «Русагро»), ИП Кошелев Рассказовские колбасы, ОАО Мичуринский мясоптицекомбинат, ООО Компания «Емельянов», ИП Летуновский С.С.

Целью исследования являлось выявление потребительских предпочтений вареной колбасы, ее ассортимента и оценка качества.

Объектом нашего исследования была выбрана вареная колбаса как самый распространенный вид колбасных изделий. Самыми распространенными разновидностями вареной колбасы являются «Докторская», «Молочная», «Русская», «Любительская» и другие. Отдельную группу в потреблении занимают сосиски и сардельки.

Задачами исследования являлось изучение ассортимента, выявление потребительских предпочтений и органолептическая оценка качества вареных колбас.

Материалы и методика. Маркетинговые исследования проводились на потребительском рынке г. Мичуринска методом интервью с группой респондентов в неструктурированной и естественной манере. Органолептический метод проводился согласно Т. Г. Родиной «Сенсорный анализ».

Результаты исследований. В рамках маркетингового исследования был изучен ассортимент колбасных изделий, реализуемых в городе Мичуринске. Срок проведения апрель-май 2023 г., объекты – торговые точки города Мичуринска, такие, как универсам, гипермаркет, супермаркет, магазин-склад. Были выбраны самые популярные торговые точки, которые можно встретить повсеместно, практически на всей территории России – торговая сеть «Магнит», «Пятерочка», сеть супермаркетов «Бегемот», магазин-склад «Победа» и «Светофор».

Рассмотрим подробнее производителей и торговые марки вареной колбасы в торговых точках г. Мичуринска. Все данные сведены в таблицу 1.

Для более полной картины качества была проведена органолептическая оценка двух образцов вареной колбасы, реализуемой в исследуемых торговых точках. Была выбрана колбаса вареная марки «Красная цена», производитель МПК «Атяшево», и вареная колбаса «Любительская», производитель ООО Жупиков, г. Тамбов.

Таблица 1 – Ассортимент торговых марок вареной колбасы, представленный в торговых точках г. Мичуринска

Наименование производителя	Наименование продукта
АО «Останкинский мясоперерабатывающий комбинат»	Колбаса вареная «Папа Может» филейная
	Колбаса Останкино «Папа Может» филейная» вар. охл. из мяса птицы
	Колбаса вареная «Папа Может» сочная, 400 г
	Колбаса Останкино «Папа Может» мясная вареная 500 г
	Колбаса вареная «Папа Может» классическая из мяса птицы 300 г
X5 Retail Group N.V.	Колбаса вареная «Красная цена» классическая батон 350 г
Великолукский мясокомбинат	Колбаса вареная «Великолукский мясокомбинат» классическая 500 г
МПК Владимирский стандарт	Колбаса вареная «Владимирский стандарт» докторская стандарт 1 сорт, 500 г
ООО «Заволжский МК»	Колбаса Юбилейная Гордость мясника, 1 кг
ООО «МПК «Атяшевский»	Колбаса вареная Докторская, 1 кг, ТМ СОВНАРКОМ
	Колбаса «Моя Цена» вареная 400 г
Мираторг	Колбаса вареная Докторская 470 г
Стародворские Колбасы	Колбаса «Стародворье» Стародворская вареная в обвязке 400 г
АФ фирма Агрокомплекс им. Н. И. Ткачёва	Колбаса вареная Любимая (ГЛАВКООП) 1 кг
ОАО Черкизовский МПК	Колбаса вареная Докторская губернская в сетке вес. ЧЕРКИЗОВО
ООО МПК «ПЕТРОВСКИЕ ДЕЛИКАТЕСЫ»	Колбаса Докторская ГОСТ (Онега), кат. А
Мясокомбинат «Дубки»	Любительская «Дубки»
	Мясная «Дубки»
	Сеточка со шпиком «Дубки»
	Молочная «Дубки»
	Докторская «Дубки»

Органолептические показатели оценивались согласно требованиям ГОСТ 23670-2019 «Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия». Согласно требованиям этого нормативного документа, оцениваются такие показатели, как внешний вид, консистенция, цвет и вид на разрезе, запах и вкус. *Внешний вид* – батоны должны иметь чистую, сухую поверхность; *консистенция изделий* – упругая; *цвет и вид на разрезе* – от светло-розового

до темно-розового или розового; фарш равномерно перемешан; *запах и вкус* – свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, с ароматом пряностей, в меру соленый. По форме батоны колбасы могут быть прямыми или изогнутыми, с поперечными перевязками или в пузырях – перевязанные шпагатом крестообразно [1].

Результаты, полученные при органолептической оценке, представлены в таблице 2.

Оценка органолептических показателей проводилась по разработанной 10-балльной шкале. Согласно этой шкале, исследуемые образцы вареной колбасы получили следующие баллы (табл. 2).

Таблица 2 – Органолептическая оценка исследуемых образцов вареной колбасы

№ п/п	Наименование образцов	Средний балл					
		Внешний вид	Цвет и вид на разрезе	Запах (аромат)	Консистенция	Вкус	Общая оценка
1.	Колбаса вареная марки «Красная цена»	4,4	5	4,6	3,6	3	7,1
2.	Вареная колбаса «Любительская», ООО Жупиков	5	5	5	5	5	10

Согласно полученным оценкам, можно сделать вывод о том, что колбаса вареная «Любительская» от ООО Жупиков соответствует отличному уровню качества (10 баллов), а второй образец вареной колбасы марки «Красная цена» – удовлетворительному уровню качества (7,1 баллов).

Обобщая данные таблицы, можно сделать вывод, что исследуемые образцы вареной колбасы в части органолептических показателей соответствуют требованиям ГОСТ. Вареная колбаса, произведенная ООО Жупиков, получила высокие оценки за вкус и запах, соответствующие требованиям нормативного документа. Второй образец вареной колбасы марки «Красная цена» изготовлен по ТУ и является мясным продуктом. По части органолептических показателей получил замечания по поводу консистенции, она была недостаточно нежной, а также вкус и запах были недостаточно выражены.

Выводы и рекомендации. Ассортимент вареной колбасы, реализуемой на потребительском рынке города Мичуринска, доволь-

но широк и разнообразен. Ценовой диапазон также довольно широк и нестабилен, так что значения средней цены определить крайне трудно. Представлены образцы как отечественного производства, так и импортного. Как российских производителей, так и местных региональных, произведенных из местного сырья, что должно делать цену на колбасные изделия более доступной. Среди отечественных торговых марок наиболее часто встречаются такие, как «Папа Может», «Стародворские колбасы», «Вязанка», «Дубки».

Список литературы

1. ГОСТ 23670-2019 «Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия». Москва: ИПК Издательство стандартов, 2019. – 36 с.
2. Компо. – URL: <https://kompo.by/about/news/obzor-rynka-kolbasnyh-izdeliy-pouabr-2023.html> (дата обращения 10.12.2023).
3. Сфера. – URL: <https://sfera.fm/articles/myasnaya/rynok-varenoi-kolbasy>. (дата обращения 10.12.2023).

УДК 339.133.017:664.849-053.3/.6 (470.326)

И. М. Новикова, О. М. Блинникова
Мичуринский ГАУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА НА ДЕТСКОЕ ПЮРЕ, РЕАЛИЗУЕМОЕ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассматривается исследование потребительского спроса на детское пюре на фруктовой основе, реализуемое на потребительском рынке городов Мичуринск и Тамбов, а также оценка качества детского пюре.

Актуальность. Консервы для детского питания являются очень важным продуктом для дополнительного питания ребенка. По сравнению с обычной пищей продукты детского питания отличаются более сбалансированным соотношением аминокислот, необходимых для обеспечения пластического резерва детского организма, построения отдельных тканей и органов, а также обеспечения роста. Производство продуктов питания для детей различных возрастных групп представляет отдельную подотрасль и отличает-

ся от производства обычных продуктов общего назначения специфическими требованиями к сырью, технологии, оборудованию, санитарному режиму, экологическому и химико-технологическому контролю. В нашей стране осуществляется ряд мер по расширению объемов производства продукции для детского питания, особенно на основе фруктов и овощей. Их состав соответствует специфике метаболизма у детей разного возраста, способствует расширению ассортимента консервов и повышению пищевой и биологической ценности ежедневных рационов питания детей различных возрастных групп. Важным направлением совершенствования технологии и техники производства консервов для детского питания является максимальное сохранение ценных компонентов исходного сырья, а также обогащение состава продуктов недостающими природными ингредиентами в соответствии с рекомендациями Института питания Российской академии наук (РАМН) и специалистов НИИ детского питания [3].

В Российской Федерации выпуск продуктов для детского питания производится в недостаточном количестве и удовлетворяет потребности в специализированном питании лишь на 25–40 %, а импортные продукты не всегда удовлетворяют по качеству из-за большого количества различных добавок, чаще всего отрицательно влияющих на здоровье детей и вызывающих аллергические реакции организма. В последнее время на потребительском рынке все чаще встречается фальсифицированная продукция для детского питания, а это не допустимо.

Целью наших исследований было: изучить спрос и предложение пюре для детского питания на рынках Тамбовской области, оценить качество пюре для детского питания разных производителей.

Задачами исследования являлось определение органолептических показателей исследуемого пюре.

Материалы и методика. Исследования проводились на потребительском рынке Тамбовской области с применением маркетинговых исследований, т.е. сбор и анализ информации, а также органолептический анализ исследуемой продукции.

Объектами исследований являлись шесть образцов фруктовых пюре для детского питания, реализуемых в торговых точках г. Мичуринска.

Образец № 1. Пюре «ФрутоНяня» из яблок и слив с сахаром для детского питания. ОАО «Лебедянский», Липецкая обл., г. Лебедянь, ул. Матросова, 7.

Образец № 2. Пюре «ФрутоНяня» грушевое натуральное, для детского питания. ОАО «Лебедянский».

Образец № 3. Пюре «ФрутоНяня» яблочное натуральное, для детского питания. ОАО «Лебедянский».

Образец № 4. Пюре «Агу-агу» из яблок без сахара. ООО «ТЕЛЕДИСК-ХОЛДИНГ», Россия, Московская обл., Дмитровский р-н, Аладыно.

Образец № 5. Пюре «Тип-топ» фруктовое – яблоко. г. Москва, на предприятии Новофрукт СК с.р.о., Комарнянска 13, Новые Замки.

Образец № 6. Пюре «Хайнц» фруктовое – яблоко. Изготовлено в Италии «Хайнц».

Результаты исследований. Нами была проведена сравнительная оценка трех образцов, произведенных на ОАО «Лебедянский», и трех образцов пюре для детского питания других производителей, реализуемых в торговых точках, по балльной шкале, разработанной на основе ГОСТ 32218-2013 «Консервы на фруктовой основе для питания детей раннего возраста. Общие технические условия» и Т. Г. Родина «Сенсорный анализ» [1, 2].

Органолептическая оценка проводилась дегустационной комиссией из 5 человек по 10-балльной шкале с коэффициентами значимости.

Балльная шкала представлена в таблице 1.

Использовалась следующая градация качества пюре для детского питания:

10–9 баллов – отличное качество;

8,9–7,9 баллов – хорошее качество;

7,8–6,8 баллов – удовлетворительное качество.

Ниже 6,7 баллов – неудовлетворительное качество.

Таблица 1 – Балльная шкала органолептической оценки пюре для детского питания

Показатель	Балл	Характеристика
Состояние упаковки, К = 0,1	5	Упаковка красочная, целостная, чистая, маркировка полная и соответствует ГОСТ 51074-03
	4	Упаковка менее красочная, целостная, маркировка полная
	3	Упаковка не выразительная, целостная, маркировка полная, трудно читаемая
	2	Упаковка грязная, деформированная, мятая, маркировка не полная
	1	Упаковка порвана, грязная. Маркировка не полная или отсутствует информация на русском языке

Показатель	Балл	Характеристика
Внешний вид и консистенция, К = 0,5	5	Однородная пюреобразная гомогенизированная тонкоизмельченная. При выкладывании на ровную поверхность образуется холмистая масса
	4	Однородная пюреобразная гомогенизированная тонкоизмельченная, слегка растекающаяся масса
	3	Пюреобразная масса с вкраплениями от кожицы, с отслоением жидкости, растекающаяся на ровной поверхности
	2	Неоднородная пюреобразная масса с крупными включениями
	1	Расслаивающаяся жидкая масса с посторонними включениями
Вкус, К = 0,7	5	Гармоничный, натуральный, свойственный соответствующим фруктам или их смеси, прошедший тепловую обработку, хорошо выраженный, без посторонних привкусов
	4	Выраженный, гармоничный, без посторонних привкусов
	3	Не гармоничный, слабо выраженный, без посторонних привкусов
	2	Кисловатый или слабо выраженный, с посторонними привкусами (плесневый, металлический и др.)
	1	С сильно выраженным посторонним привкусом
Запах, К = 0,4	5	Натуральный, хорошо выраженный, свойственный соответствующим фруктам или их смеси, прошедший тепловую обработку, без посторонних запахов
	4	Натуральный, выраженный запах, свойственный виду продукта, без посторонних запахов
	3	Слабо выраженный запах, без посторонних запахов
	2	Не выраженный запах, присутствуют посторонние запахи (кисловатый, плесневелый и др.)
	1	С сильными посторонними запахами (кислый, плесневый и др.)
Цвет, К = 0,3	5	Однородный по всей массе, свойственный цвету соответствующих фруктов или их смеси
	4	Однородный по всей массе, слегка потемневший верхний слой после стерилизации
	3	Неестественный, неоднородный, с потемневшим верхним слоем
	2	Неестественный, неоднородный по всей массе, сильно потемневший верхний слой
	1	Неоднородная тёмная масса

Результаты балльной оценки органолептических показателей пюре представлены в таблице 2.

Образцы № 1, № 2, № 3 Пюре «ФрутоНяня» производства ОАО «Лебедянский» имели отличное качество. Образец № 4 пюре «Агу-агу» из яблок без сахара производства ООО «ТЕЛЕДИСК-ХОЛДИНГ» также имел отличное качество. А образцы № 5 пюре «Тип-топ» г. Москва и образец № 6 пюре «Хайнц», изготовленное в Италии, имели удовлетворительное качество, т.к. у данных образцов однородная пюреобразная гомогенизированная тонкоизмельченная масса, но слегка растекающаяся на ровной поверх-

ности, вкус и запах не гармоничный, слабо выраженный, со слегка потемневшим верхним слоем после стерилизации. Данные дефекты могли возникнуть при нарушении технологических режимов производства. В состав данных образцов входит кукурузный крахмал.

Таблица 2 – Общая балльная оценка органолептических показателей пюре для детского питания на фруктовой основе

Показатели	Состояние упаковки, К=0,1	Внешний вид и консистенция, К= 0,5	Вкус, К=0,7	Запах, К=0,4	Цвет, К=0,3	Общий балл, уровень качества
Образец № 1	4,8	4,8	4,6	4,8	4,6	9,4 отличное
	0,48	2,4	3,22	1,92	1,38	
Образец № 2	4,8	4,6	4,8	4,6	4,8	9,42 отличное
	0,48	2,3	3,36	1,84	1,44	
Образец № 3	4,8	4,8	5,0	5,0	4,6	9,76 отличное
	0,48	2,4	3,5	2,0	1,38	
Образец № 4	4,8	4,8	4,8	5,0	4,8	9,68 отличное
	0,48	2,4	3,36	2,0	1,44	
Образец № 5	4,6	4,0	3,6	4,0	3,8	7,72 удовлет.
	0,46	2,0	2,52	1,6	1,14	
Образец № 6	4,6	3,6	4,2	3,2	3,4	7,5 удовлет.
	0,46	1,8	2,94	1,28	1,02	

В исследуемых образцах пюре для детского питания на фруктовой основе минеральные примеси, примеси постороннего и растительного происхождения не обнаружены.

Нами проведены маркетинговые исследования по реализации пюре для детского питания на овощной и плодоовощной основе на рынке Тамбовской области.

Было выявлено, что в г. Мичуринске пюре для детского питания в большом ассортименте находится в специализированном магазине «Мой малыш», универсамах «Пятачок», «Магнит», «Айсберг», а также в небольших количествах в аптеках. В г. Тамбове детское питание в широком ассортименте представлено как в специализированных магазинах («Мой малыш», «Banana Mama»), так и в сети супермаркетов и аптек.

Основными марками и производителями, реализующими пюре для детского питания, являются:

- «ФрутоНяня», ОАО «Лебедянский», г. Лебедянь.

- «Бабушкино лукошко», ОАО «Завод детского питания «Фаустово», Московская область.
- «Сады Придонья», ОАО «АПК «Придонье», Волгоградская область.
- «Спелёнок», ОАО «АПК «Придонье», Волгоградская область.
- «Агуша», ЗАО «Экспериментальный комбинат детского питания», Курская область.
- «Нутриция», произведено в Чешской Республике, импортер ООО «Нутриция», Московская область.
- «Азовский комбинат детского питания», г. Азов.
- «Агу-агу», ООО «Теледиск-Холдинг», Московская область.
- «Нестле», произведено в Швейцарии.
- «Тип-топ», произведено под контролем Первого Комбината Детского Питания, г. Москва.
- «Винни», ЗАО «Московский комбинат детского питания», г. Москва.
- «Дары Черноземья», ООО «Острогожский консервный завод», Воронежская обл.
- «Хайнц», изготовлено в Италии.

Детское питание упаковывают в основном в тару двух видов: стеклянную и комбинированную «Тетра Пак». «Тетра Пак» новая линия ОАО «АПК «Придонье» («Сады Придонья», «Спелёнок»). Использование полимерной комбинированной тары позволяет снизить стоимость продукции, но такая тара имеет ряд недостатков: не видно содержимое (цвет, консистенцию, осадок), снижается срок хранения продукции до 8 месяцев.

Пюре «ФрутоНяня», «Бабушкино лукошко», «Агуша», «Нутриция», «Азовский комбинат детского питания» в основном упаковывается в стеклянную тару. Она является гигиенически безопасной, срок годности продукции в данной таре 2 года. Но у данной тары есть и свои недостатки: она хрупкая и увеличивает стоимость продукта.

Маркетинговые исследования показали, что наиболее покупаемыми марками являются «ФрутоНяня» – 21 %, «Бабушкино лукошко» – 12 % «Азовский комбинат детского питания» – 11 %.

Потребительские предпочтения по виду пюре следующие: фруктовое пюре предпочитают 42 %, пюре с добавлением молочных и мясных продуктов – 34 %, овощефруктовым – 17 %, ово-

щные – 7 % (рис. 1). При выборе пюре покупатели обращают внимание на производителя и внешний вид.

Пюре чаще покупают в универсамах – 43 % и специализированном магазине «Мой малыш» – 45 %, в магазине – 10 %, реже в аптеке – 2 %. Среднее потребление пюре за месяц: до 500 г – 33 %, 500–1000 г – 60 %, свыше 1000 г – 7 %.

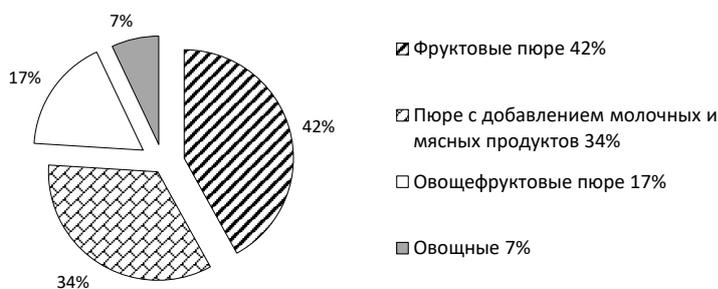


Рисунок 1 – Потребительские предпочтения по виду потребляемого пюре для детского питания

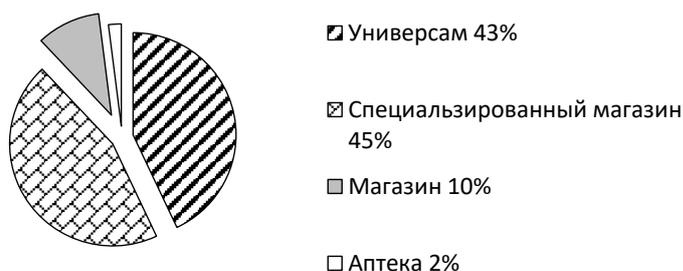


Рисунок 2 – Потребительские предпочтения по месту приобретения пюре для детского питания

Выводы и рекомендации. Ассортимент в г. Мичуринске и г. Тамбове в настоящее время удовлетворяет всех потребителей, но в г. Мичуринске было замечание по поводу отсутствия пюре в круглосуточном магазине. Сравнив качество пюре на фруктовой основе для детского питания отечественных и зарубежных производителей, можно сделать вывод, что пюре производства ОАО «Лебедянский» по качеству превосходит пюре зарубежных производителей.

Список литературы

1. ГОСТ 32218-2013 Консервы на фруктовой основе для питания детей раннего возраста. Общие технические условия. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2013. – 15 с.
2. Родина, Т. Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров / Т. Г. Родина. – Москва: Академия, 2004. – 208 с.

УДК 619:614.31:635.82

Э. Р. Сайфульмулюков

ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

КАЧЕСТВО ШАМПИНЬОНОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА

Описаны результаты оценки качества шампиньонов по результатам санитарного обследования и сенсорного анализа. Установлено соответствие реализуемой продукции требованиям нормативной документации и действующих документов по фитосанитарному контролю.

Актуальность. Шампиньоны повсеместно культивируются в грибководческих хозяйствах Челябинской области. Причем технология выращивания грибов достаточно отработана, а получаемая продукция обладает высокими качественными характеристиками. Однако на этапах сбора, хранения и транспортировки грибов возможно снижение уровня качества этого ценного сырья. Это можно отнести также и к факторам, влияющим на состояние растительной продукции в целом [3, 4, 7].

С. К. Саньязовым с соавторами для проведения органолептической оценки качества грибов была разработана 5-балльная шкала и определены категории качества для свежих и замороженных белых грибов Восточно-Казахстанской области [5]. О. В. Карастоянова с соавторами установила интегральный оптимум для гарантированного увеличения хранимоспособности грибов [1]. А. П. Онищенко с соавторами представили результаты исследований свежих вешенок, выращенных с использованием в качестве стимулятора роста света синего спектра с длиной волны 430–470 нм [2]. С. Е. Шевченко исследовал уровень содержания ртути в свежих культивированных и консервированных грибах. Всего было изучено 38 образцов, отобранных в торговых сетях Центрального федерального округа (ЦФО) за период с сентября 2019 по сентябрь 2022 гг. Уровень содержания ртути в них определялся методом инверсионной вольтамперометрии [6]. Между тем многие вопросы качества грибов остаются открытыми.

Цель: установить качество шампиньонов, реализуемых в условиях городского продовольственного рынка.

Задачи: провести фитосанитарную оценку состояния реализуемых грибов и оценить сенсорные показатели шампиньонов.

Материалы и методы. Материалом для исследования служили образцы шампиньонов, реализуемых в условиях городского продовольственного рынка. Для фитосанитарного обследования отбирали пробы в разное время из разных партий и проводили их зашифровку. Фитосанитарное обследование грибов проводили на соответствие действующей нормативной документации, сенсорный анализ – по 5-балльной шкале.

Схема исследования грибов отражена на рисунке 1.

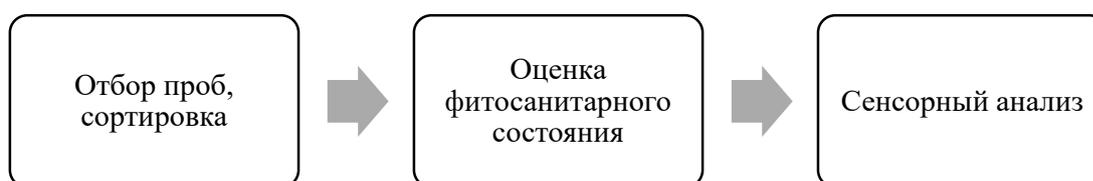


Рисунок 1 – Схема исследования грибов

Результаты исследований. В таблице 1 отражены данные по фитосанитарному обследованию грибов.

Таблица 1 – Результаты фитосанитарного обследования грибов

Наименование показателя	Результаты оценки для образца		
	Ш070722	Ш070822	Ш300822
Наименование, код ТН ВЭД ЕАЭС	0709 51 000 0	0709 51 000 0	0709 51 000 0
Страна происхождения	Россия	Россия	Россия
Диаметр шляпки грибов, мм	56	48	52
Массовая доля грибов, не соответствующих данному товарному сорту, но соответствующих более низкому сорту, %	4,5	3,6	2,9
- в т.ч. с механическими повреждениями общей площадью до 1/4 поверхности шляпки, с легким потемнением кожицы от нажимов (потертости), разлом шляпки, облом ножки	с легким потемнением кожицы от нажимов 2,3	с легким потемнением кожицы от нажимов 1,8	с легким потемнением кожицы от нажимов 1,6
- в т.ч. открытых грибов, %	1,2	0,8	0,3
Наличие тепличного материала и земли, прилипшей к грибам, к массе	0,1	отсутствует	отсутствует

Все образцы исследованных грибов были целые, чистые, здоровые, упругие, свежие на вид, без излишней внешней влаж-

ности, без повреждений, вызванных сельскохозяйственными вредителями, ножки подрезанные – срез чистый, плодовое тело хорошо сформировавшееся, шляпки закрытые, но не плоские, цвет пластинок бледно-розовый.

Диаметр шляпки грибов Ш070722 в среднем составил 56 мм, обнаружены грибы с механическими повреждениями в доле 2,3 %, открытые – 1,2 %, также присутствовал прилипший к грибам тепличный материал в доле 0,1 %. Шляпки грибов Ш070822 имели диаметр в среднем 48 мм, в образце обнаружены экземпляры с механическими повреждениями во фракционной доле 1,8 %, открытые – 0,8 %. Грибы в пробе Ш300822 имели диаметр шляпки в среднем 52 мм, при этом обнаружены шампиньоны с механическими повреждениями в доле 1,6 %, открытые – 0,3 %.

Результаты сенсорного анализа грибов представлены на рисунке 2.

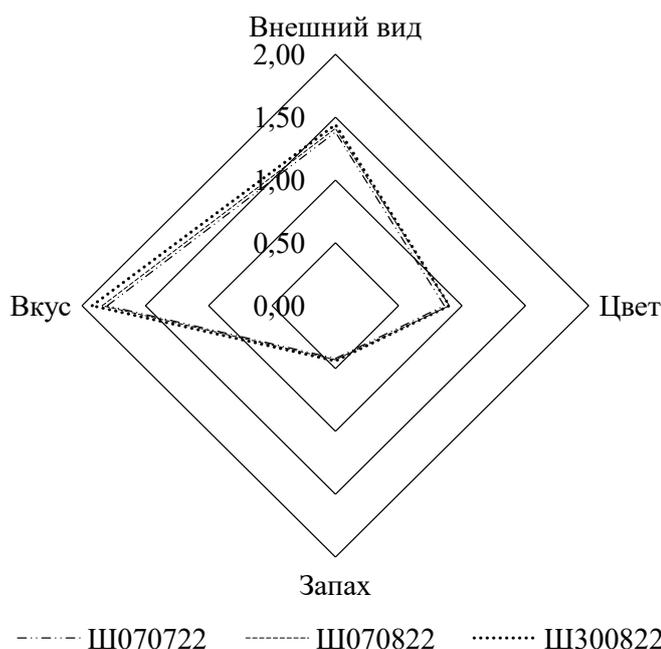


Рисунок 2 – Результаты сенсорной оценки грибов

В результате сенсорной оценки грибов было установлено, что образец Ш300822 превосходил по суммарной оценке шампиньоны Ш070722 и Ш070822 на 0,24 балла и 0,12 балла соответственно.

Выводы и рекомендации. Грибы Ш070722, Ш070822 и Ш300822 соответствовали по фитосанитарному состоянию требованиям Единых карантинных фитосанитарных требований, предъявляемых к подкарантинной продукции и подкаран-

тинным объектам на таможенной границе и на таможенной территории Евразийского экономического союза (Решение Совета ЕЭК от 30.11.2016 № 157), по санитарному состоянию Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы растительных пищевых продуктов, по качеству ГОСТ Р 56827-2015.

При осуществлении контроля обеспечения качества и безопасности грибов рекомендуем использовать визуальные карты фитосанитарного состояния продукции.

Список литературы

1. Карастоянова, О. В. Разработка технологии повышения хранимоспособности плодовых тел шампиньонов с применением ультрафиолетового излучения в диапазоне С / О. В. Карастоянова, Н. В. Коровкина, Н. И. Федянина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2021. – № 4 (382). – С. 49–54.

2. Онищенко, А. П. Оценка качества вешенок, полученных путем интенсивного выращивания с использованием стимулятора роста / А. П. Онищенко, О. С. Прибытова // Инновационные технологии в промышленности – основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности потребительских товаров: материалы III Международной (заочной) научно-практической конференции, Москва, 31 января 2016 года. – Москва: Канцлер, 2016. – С. 304–308.

3. Растениеводство. Практикум / И. Ю. Кузнецов, Э. Р. Даутова, Р. Р. Алимгафаров, И. Г. Асылбаев. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 308 с. – ISBN 978-5-507-46842-3.

4. Сайфульмулюков, Э. Р. Ветеринарно-санитарная оценка свежей плодовоовощной продукции в условиях импортозамещения / Э. Р. Сайфульмулюков, Т. В. Савостина // Актуальные вопросы импортозамещения в сельском хозяйстве и ветеринарной медицине: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 110-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора Есютина Александра Васильевича, Троицк, 31 марта 2016 года. – Троицк: ЮУрГАУ, 2016. – С. 180–183.

5. Саньязов, С. К. Органолептическая оценка качества грибов при низкотемпературном хранении / С. К. Саньязов, А. Ж. Нурмухаметова // Радиотехника, электротехника и энергетика: тезисы докладов XXII Международной научно-технической конференции студентов и аспирантов: в 3 т., Москва, 25–26 февраля 2016 года. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. – Т. 3. – С. 73.

6. Шевченко, С. Е. Мониторинг содержания ртути в грибах / С. Е. Шевченко // Контроль качества продукции. – 2022. – № 12. – С. 48–52.

7. Экологическая физиология растений: учебно-методическое пособие. – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2023. – 201 с.

Т. Н. Сухарева, А. Э. Зайцева, М. Д. Данилова
Мичуринский ГАУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМЕСИ ПРИПРАВ ДЛЯ «ДОКТОРСКОЙ» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСЫ «ДОКТОРСКОЙ»

Описаны полезные свойства каждого компонента исследуемой смеси приправ для «Докторской»; оптимальная дозировка смеси приправ составила 5 % из трех исследуемых вариантов. Опытный образец № 2 имел запах, свойственный данному виду продукта, без посторонних привкусов и запахов, с ароматом пряностей, в меру соленый.

Актуальность. Обеспечение населения нашей страны высококачественными продуктами является одной из важнейших проблем нашей страны. Более широкого и разнообразного ассортимента мясной продукции требует конъюнктура российского рынка, максимально удовлетворяющего запросы потребителей. Так, для производства «Докторской» колбасы в настоящее время применяется значительное количество смесей приправ, использование которых отражается на улучшении её качества, повышении срока хранения и выхода готовой продукции, а также влияет на разнообразие вкусовых и ароматических свойств [1–3].

Существует допустимая суточная доза потребления смеси приправ, поэтому при производстве «Докторской» колбасы необходимо соблюдать нормы внесения смеси приправ в мясное сырье [4, 5].

Так, в данной работе использована смесь приправ, которая включает в себя перцы, кардамон, мускатный орех, глюкозу.

Классическая смесь перцев состоит из таких видов: белый, черный, розовый и зеленый перец в горошинах. Иногда к ним добавляют и душистый перец (он отличается светло-коричневым цветом, диаметром большего размера и характерным ароматом).

В смеси перцев содержится довольно много витаминов – в первую очередь группы В, что делает приправу очень важной для поддержания здоровья центральной нервной системы, укрепления волос и ногтей. Есть в составе и полезные микроэлементы – фосфор и натрий (нужны для нормальной работы мышц, в том числе – сердечной), магний и цинк (необходимы для укрепления иммунитета и нормализации гормонального фона), медь, марганец

и железо (отвечают за работу щитовидной железы и надпочечников, улучшают состав крови и состояние сосудов). Пища с добавлением такой приправы улучшает пищеварение и аппетит [1, 4].

Кардамон помогает решить многие проблемы со здоровьем: нормализует обмен углеводов, восстанавливает физиологические функции пищеварительной, сердечно-сосудистой, нервной системы, оздоравливает кожу, улучшает качественный состав крови, участвует в окислительно-восстановительных механизмах, помогает усвоению железа, стимулирует защитные функции организма.

Мускатный орех улучшает анемические и когнитивные процессы; стимулирует синтез эндорфина, улучшает настроение, борется с депрессией; купирует зубную боль, восстанавливает повреждённые дёсны; нормализует функции пищеварения, стимулирует аппетит; восстанавливает повреждённую кожу, мышечные волокна; стимулирует функции печени, почек; улучшает качество крови; укрепляет сердечно-сосудистую систему.

Глюкоза обладает следующими положительными качествами: участвует в процессах обмена веществ. При ее дефиците люди ощущают недомогание, упадок сил и сонливость; является главным источником энергии. Приняв небольшое количество глюкозосодержащей пищи, можно восстановить силы; нормализует работу сердца; используется в медицинских целях в лечении множества заболеваний: гипогликемии, отравлений, патологий мозга, болезней печени, инфекционных заболеваний; питает головной мозг. Этот моносахарид – главная пища для мозга. При его недостатке могут возникнуть ухудшение умственных способностей, трудности с концентрацией; утоляет чувство голода; избавляет от стрессовых состояний [1, 2].

Цель: усовершенствовать технологию производства «Докторской» колбасы с применением смеси приправ для «Докторской».

Задачи:

- изучить полезные свойства перцев, кардамона, мускатного ореха, глюкозы, входящих в смесь приправ для «Докторской»;
- изучить влияние смеси приправ для «Докторской» на органолептические и физико-химические показатели качества «Докторской» колбасы;
- определить оптимальную дозировку смеси приправ для «Докторской».

Материал и методика. Для исследований руководствовались ГОСТом 23670-2019 Изделия колбасные вареные мясные.

Для получения «Докторской» колбасы применяли смесь приправ для неё по ТУ 10.84.12-002-01867244179-2017. Таким образом, были оценены качественные показатели. Смесь приправ для «Докторской» применяли в разной дозировке: 2 %, 5 %, 8 % на 1 кг сырья. Усовершенствование классической технологии производства «Докторской» колбасы позволило получить наилучшие результаты по органолептическим и физико-химическим показателям при содержании смеси приправ для «Докторской» в «Докторской» колбасе в количестве 5 %. Выработанные образцы «Докторской» колбасы полностью соответствовали требованиям ГОСТ 23670-2019 Изделия колбасные вареные мясные и ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности мяса и мясной продукции».

Результаты исследований. «Докторская» колбаса с применением смеси приправ для «Докторской» в разной дозировке соответствовала требованиям ГОСТ 23670-2019 Изделия колбасные вареные мясные по массовой доле хлористого натрия. Наивысший показатель по массовой доле хлористого натрия наблюдался при использовании дозировки смеси приправ 8 % – у опытного образца № 3. Наименьший результат по этому показателю показал образец с дозировкой 2 % (опытный образец № 1). Разница между образцами составила 0,1 %. Внесение в трех разных дозировках смеси приправ для «Докторской» в рецептуру «Докторской» колбасы повлияло на состав готового продукта. Опытные образцы «Докторской» колбасы по органолептической оценке немного отличались друг от друга. Хорошо показали себя опытные образцы в нарезке. В сравнении с образцами № 2 и № 3 по консистенции менее упругим оказался образец № 1. Опытный образец № 2 имел запах, свойственный данному виду продукта, без посторонних привкусов и запахов с ароматом пряностей, в меру соленый. У образца № 1 – аромат пряностей присутствовал, но легкий.

Опытный образец № 3 отличался соленым вкусом с выраженным привкусом остроты по сравнению с опытным образцом № 2, который имел умеренно соленый вкус без постороннего привкуса.

Преобладающее количество баллов при дегустационной оценке образцов «Докторской» колбасы оказалось у образца № 2 – 24 балла (максимальная оценка 25 баллов), и он характеризовался выраженным запахом и вкусом. А меньшее количество баллов у образца № 1.

Выводы и рекомендации:

1. Применение смеси приправ для «Докторской» в дозировке 5 % при производстве «Докторской» колбасы позволило нормализовать показатель массовой доли поваренной соли.

2. По сенсорным показателям опытные образцы «Докторской» колбасы отвечали всем требованиям ГОСТ23670-2019 Изделия колбасные вареные мясные. Отличия отмечались по консистенции, вкусу и запаху.

3. По вкусовым и ароматическим признакам дегустационная оценка выявила преобладание опытного образца № 2 над другими образцами.

Список литературы

1. Главатских, Н. Г. Современные тенденции здорового питания / Н. Г. Главатских // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Корблева 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: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 286–290.

2. Питание человека в настоящем и будущем / Н. Г. Главатских, А. Б. Спиридонов, О. Б. Поробова [и др.] // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. в 3 т., Ижевск, 12–15 февраля 2019 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т. 2. – С. 160–168.

3. Обоснование получения котлет рубленых из мяса индейки с функциональной добавкой для школьного питания / Т. Н. Сухарева, З. Ю. Родина, Н. В. Казьмина [и др.] // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы XX Междунар. науч.-практ. конф., Барнаул, 14–15 марта 2019 года. – Барнаул: Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, 2019. – С. 333–336.

4. Проектирование и исследование мясных полуфабрикатов с растительным сырьем для здорового питания / Т. Н. Сухарева, К. В. Гусева, Ю. А. Данилкина [и др.] // Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства: материалы Юбилейной Нац. науч.-практ. конф., Рязань, 20–21 февраля 2019 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева, 2019. – С. 304–307.

5. Структурирующие добавки из семян льна / К. В. Анисимова, Н. Г. Главатских, О. Б. Поробова [и др.] // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2021. – С. 9–13.

Т. Н. Сухарева, А. Э. Панков, В. Г. Петров
Мичуринский ГАУ

ПРИМЕНЕНИЕ СМЕСИ ПРИПРАВ ДЛЯ «ЧАЙНОЙ» КОЛБАСЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСЫ ДАННОГО ВИДА

Описаны полезные свойства каждого компонента исследуемой смеси приправ для «Чайной» колбасы; оптимальная дозировка смеси приправ для «Чайной» колбасы составила 8 % из трех исследуемых вариантов. Опытный образец № 2 имел запах, свойственный данному виду продукта, без посторонних привкусов и запахов, с ароматом пряностей, в меру соленый.

Актуальность. Для производства «Чайной» колбасы в настоящее время применяется значительное количество смесей приправ, использование которых отражается на улучшении её качества, повышении срока хранения и выхода готовой продукции, а также влияет на разнообразие вкусовых и ароматических свойств.

Существует допустимая суточная доза потребления смеси приправ, поэтому при производстве «Чайной» колбасы необходимо соблюдать нормы внесения смеси приправ в мясное сырье.

Так, в данной работе использована смесь приправ, которая включает в себя перец, кориандр, чеснок молотый, глюкозу.

Благодаря наличию хорошего содержания минеральных веществ и витаминов перец обладает способностью оказывать положительное влияние на организм человека.

Он имеет следующие полезные свойства: разжижает кровь, насыщает её витаминами; очищает кровеносные сосуды и укрепляет их стенки; способствует растворению холестериновых бляшек; укрепляет иммунную систему, создаёт защитный барьер от простудных заболеваний; влияет на стабилизацию работы кишечника и пищеварительного тракта; закрепляет стул, помогает справиться с диареей; благоприятно влияет на повышение эластичности тканей; помогает расщеплению жировых отложений; излечивает угревую сыпь, очищает кожу; защищает ткани ротовой полости и зубную эмаль от инфекций и разрушения; оказывает положительное влияние на настроение, формирует аппетит; повышает работоспособность, сглаживает симптомы хронической усталости [1, 2].

Приправа кориандр имеет следующие лечебно-профилактические свойства: усиливает иммунитет; укрепляет сосуды; оказывает гипотензивное, а также антимикробное и противовоспалительное действие; препятствует разрушению суставов, укрепляет костную и мышечную ткань; создает противовирусный эффект; положительный отзыв наблюдается со стороны кроветворной системы; улучшается работа пищеварительного тракта; обеспечивается расслабляющее действие на нервную систему; присутствует лёгкий антистрессовый эффект; снятие отёков, улучшение работы мочевыделительной системы; диуретическое действие; укрепление дёсен; устранение метеоризма и колик; нормализация гликемического профиля при сахарном диабете II типа; болеутоляющее действие.

Чеснок ценят в первую очередь как натуральный антибиотик, кроме того он – прекрасный антисептик за счет наличия в его составе фитонцидов и источник антиоксидантов, благодаря содержанию в эфирных маслах растения аллицина. Польза сушеного чеснока состоит в следующем: предупреждение развития воспалений. Вышеупомянутые фитонциды активно борются с патогенной флорой, предупреждая воспалительные процессы того или иного характера. Они способны убивать вирусы широкого спектра, бактерии, грибки и т.д. [4, 5].

Положительное влияние сушеного чеснока на сердце заключается в увеличении силы сокращений, в результате чего оно бережет ресурсы, но в то же время функционирует эффективнее. Польза для сосудов объясняется препятствием образованию холестерина, профилактикой атеросклероза. Употребление пряности бережет сосуды от поражений, что в свою очередь уменьшает вероятность развития тромбозов. Также чеснок расширяет сосуды, препятствуя таким образом гипертоническому кризису.

Пряность особенно благотворно влияет на слизистые дыхательных путей, предупреждая развитие простудных заболеваний. Используется растение не только для профилактики, но и для лечения бронхолегочных болезней за счет эффективного снятия воспаления и благодаря способности разжижать мокроту и способствовать ее отделению.

Бороться с развитием и ростом опухолей чеснок может благодаря аллицину – он является мощнейшим антиоксидантом, препятствует образованию свободных радикалов.

Разумеется, пряность, столь богатая полезными компонентами, не может не оказывать общего положительного влияния на им-

мунитет. Регулярное добавление в блюда сушеного чеснока поможет не заболеть в период эпидемий гриппа и ОРВИ.

Ферменты, содержащиеся в пряности, стимулируют обменные процессы, помогают пищеварительной системе эффективнее переваривать пищу, усваивать полезные вещества и выводить вредные. Также продукт положительно сказывается на перистальтике кишечника, помогает бороться с его расстройствами [1, 2].

Чеснок имеет желчегонные свойства, благодаря чему желчь своевременно выводится из организма, облегчая работу печени. Желчегонный эффект также препятствует образованию сгустков желчи и камней.

Пряность играет роль афродизиака, активизируя работу и женских, и мужских половых желез. Кроме того, часть полезных веществ выделяется с мочой, что способствует дезинфекции половых органов и предупреждает развитие специфических инфекций.

Регулярное потребление пряности препятствует деградации мозга, старческому слабоумию.

Бактерицидные свойства пряности позволяют ей активно бороться с паразитарной деятельностью, особенно эффективно убивая гельминтов.

Наличие антиоксидантов в составе чеснока помогает не только препятствовать развитию опухолевых процессов, но и позволяет предупреждать раннее старение. Наличие витаминов в составе чеснока бережет организм от их недостатка.

Особенно эффективен чеснок при борьбе с раком легких у курильщика. Некоторые медики даже приравнивают его действие к процедурам химиотерапии. Он активно убивает раковые клетки в органах дыхательной системы. Существует исследование, согласно которому регулярное потребление курильщиками чеснока снижает вероятность развития рака органов дыхательной системы во много раз.

Глюкоза в кровеносной системе человека должна присутствовать всегда. Простой углевод проникает во внутренние органы вместе с пищей.

Растворяясь в пищеварительном тракте, еда разлагается на жиры, белковые соединения и углеводы. Углеводы, в свою очередь, расщепляются на глюкозу и фруктозу, которые, проникая в кровеносное русло, распространяются по клеткам и внутренним органам [3].

Продукт обладает положительными свойствами: участвует в процессах обмена веществ. При дефиците глюкозы – главным источником энергии, люди ощущают недомогание, упадок сил и сонливость. Приняв небольшое количество глюкозосодержащей пищи, можно восстановить силы; нормализует работу сердца; используется в медицинских целях в лечении множества заболеваний: гипогликемии, отравлений, патологий мозга, болезней печени, инфекционных заболеваний; питает головной мозг. Этот моносахарид – главная пища для мозга. При его недостатке могут возникнуть ухудшение умственных способностей, трудности с сосредоточением; утоляет чувство голода; избавляет от стрессовых состояний. Углевод способен скорректировать психоэмоциональное состояние, улучшить настроение и успокоить нервную систему.

Цель: усовершенствовать технологию производства «Чайной» колбасы с применением смеси приправ для «Чайной» колбасы.

Задачи:

- изучить полезные свойства перца, кориандра, чеснока молотого, глюкозы, входящих в смесь приправ для «Чайной» колбасы;
- изучить влияние смеси приправ для «Чайной» колбасы на органолептические и физико-химические показатели качества «Чайной» колбасы;
- определить оптимальную дозировку смеси приправ для «Чайной» колбасы.

Материал и методика. Для исследований руководствовались ГОСТом 23670-2019 Изделия колбасные вареные мясные.

Для получения «Чайной» колбасы применяли смесь приправ для неё по ТУ 10.84.12-002-01867244179-2017. Таким образом, были оценены качественные показатели. Смесь приправ для «Чайной» колбасы применяли в разной дозировке: 4 %, 8 %, 12 % на 1 кг сырья. Усовершенствование классической технологии производства «Чайной» колбасы позволило получить наилучшие результаты по органолептическим и физико-химическим показателям при содержании смеси приправ для «Чайной» колбасы в «Чайной» колбасе в количестве 8 %. Выработанные образцы «Чайной» колбасы полностью соответствовали требованиям ГОСТ 23670-2019 Изделия колбасные вареные мясные и ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности мяса и мясной продукции».

Результаты исследований. «Чайная» колбаса с применением смеси приправ для «Чайной» колбасы в разной дозировке со-

ответствовала требованиям ГОСТ23670-2019 Изделия колбасные вареные мясные по массовой доле хлористого натрия. Наивысший показатель по массовой доле хлористого натрия наблюдался при использовании дозировки смеси приправ 12 % – у опытного образца № 3. Наименьший результат по этому показателю был у образца с дозировкой 4 % (опытный образец № 1). Разница между образцами составила 0,2 %. Внесение в трех разных дозировках смеси приправ для «Чайной» колбасы в рецептуру «Чайной» колбасы повлияло на состав готового продукта. Опытные образцы «Чайной» колбасы по сенсорной оценке немного отличались друг от друга. Хорошо показали себя опытные образцы в нарезке. В сравнении с образцами № 2 и № 3 по консистенции менее упругим оказался образец № 1. Опытный образец № 2 имел запах, свойственный данному виду продукта, без посторонних привкусов и запахов, с ароматом пряностей, в меру соленый. У образца №1 – аромат пряностей присутствовал, но не сильный.

Опытный образец № 3 отличался соленым вкусом с выраженным привкусом остроты по сравнению с опытным образцом № 2, который имел умеренно соленый вкус без постороннего привкуса.

Дегустационная оценка образцов «Чайной» колбасы показала, что наибольшее количество баллов у образца № 2 – 24 балла (максимальная оценка 25 баллов), так как он характеризовался выраженным запахом и вкусом. Наименьшее количество баллов у образца № 1.

Выводы и рекомендации.

1. Нормализовать показатель массовой доли поваренной соли позволило применение смеси приправ для «Чайной» колбасы в дозировке 8 % при производстве «Чайной» колбасы.

2. По сенсорным показателям опытные образцы «Чайной» колбасы отвечали всем требованиям ГОСТ23670-2019 Изделия колбасные вареные мясные. Отличия отмечались по консистенции, вкусу и запаху.

3. По вкусовым и ароматическим признакам дегустационная оценка показала преимущество опытного образца № 2 над другими образцами.

Список литературы

1. Главатских, Н. Г. Современные тенденции здорового питания / Н. Г. Главатских // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию

работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ Б. Д. Зоннова, Ижевск, 11–13 декабря 2019 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 286–290.

2. Питание человека в настоящем и будущем / Н. Г. Главатских, А. Б. Спиридонов, О. Б. Поробова [и др.] // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 т., Ижевск, 12–15 февраля 2019 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т. 2. – С. 160–168.

3. Структурирующие добавки из семян льна / К. В. Анисимова, Н. Г. Главатских, О. Б. Поробова [и др.] // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., Ижевск, 15 июля 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 9–13.

4. Сухарева, Т. Н. Разработка рецептуры мясных полуфабрикатов с использованием брюквы и отрубей пшеничных / Т. Н. Сухарева, А. В. Ананьева // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения Воронежского государственного аграрного университета им. императора Петра I. – 2018. – С. 94–98.

5. Коллагенсодержащие продукты в производстве мясных полуфабрикатов / Т. Н. Сухарева, А. С. Ратушный, В. В. Ананских [и др.] // Перспективы развития интенсивного садоводства: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной памяти ученого-садовода, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, лауреата Государственной премии РФ, заслуженного деятеля науки РСФСР В. И. Будаговского. – 2016. – С. 78–81.

УДК 637.524-035.66

Т. Н. Сухарева, Е. В. Кондратов, В. Д. Симбирцев
Мичуринский ГАУ

ПРИМЕНЕНИЕ СМЕСИ ПРИПРАВ «КУПАТЫ КУРИНЫЕ» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ «КУПАТ КУРИНЫХ»

Описаны полезные свойства компонентов исследуемой смеси приправ «Купат Куриных»; оптимальная дозировка смеси приправ «Купаты куриные» составила 10 % из трех исследуемых вариантов. Опытный образец № 2 имел запах, свойственный мясу птицы, с ароматом специй, без посторонних привкусов и запахов.

Актуальность. Для «Купат Куриных» в настоящее время применяется большое количество смесей приправ, использование которых влечет за собой улучшение их качества, повышение срока хранения и выхода готовой продукции, а также создает разнообразие вкусовых и ароматических свойств [1–3].

Любая смесь приправ обладает допустимой суточной дозой потребления, поэтому при производстве «Купат Куриных» необходимо соблюдать нормы внесения смеси приправ в мясное сырье.

В данной работе использована смесь приправ, которая включает в себя чеснок, паприку, пажитник, имбирь, красный перец, куркуму, черный перец, орегано, экстракт дрожжей.

Чеснок обладает следующими полезными свойствами: помогает избавиться от патогенной микрофлоры в кишечнике, улучшает секрецию ферментов и выделение желудочного сока, улучшает усвояемость пищи и ускоряет обменные процессы. Он используется как лекарство при метеоризме, колите и энтероколите, запорах, воспалении аппендикса.

При простуде, насморке, болях в горле, инфекционных заболеваниях верхних дыхательных путей, в том числе и гриппе, чеснок помогает в борьбе с болезнью. Также его активные вещества разжижают мокроту и способствуют ее быстрому выведению.

Чеснок оздоравливает сердечно-сосудистую систему, снижает уровень плохого холестерина, делает стенки сосудов более эластичными и таким образом предупреждает атеросклероз, образование тромбов, инфаркт. Применяется при гипертонии, уменьшает нагрузку на сердце, повышает работоспособность сердечной мышцы и улучшает кровообращение.

Благодаря наличию *аллицина* чеснок способен предотвратить развитие рака. Вещество выводит из организма свободные радикалы, которые могут негативно воздействовать на клетки и провоцировать их неправильное развитие.

Используется при болезнях печени и желчного пузыря, так как способствует восстановлению клеток, разжижает желчь и предотвращает образование камней.

Для мужчин и для женщин в равной мере чеснок полезен при проблемах в мочеполовой сфере. Благодаря дезинфицирующим качествам он быстро устраняет воспалительные процессы.

Полезен для нормализации работы нервной системы и при умственных нагрузках. У пожилых людей предупреждает проявления старческого слабоумия и инсульта.

Используется как антигельминтное средство. Для детей это наиболее приемлемый способ профилактики и лечения.

Функции паприки обширны. К основным относят следующие: укрепляет иммунитет; регулирует метаболизм; ускоряет заживление ран; поддерживает репродуктивную систему; укрепляет сосуды; снижает уровень сахара в крови; укрепляет костную ткань; предотвращает образование тромбов; укрепляет нервную систему и снижает уровень стресса; благотворно влияет на пищеварительную систему.

Среди терапевтических качеств пажитника особого внимания заслуживают следующие: снижение плохого холестерина; выравнивание гликемического профиля при сахарном диабете 2 типа; формирование крепкого, устойчивого иммунитета; нормализация работы желудочно-кишечного тракта; послабляющее действие на кишечник; противовоспалительное влияние; усиление регенеративных процессов в тканях; стабилизация артериального давления; очищение кожных покровов, пор; выраженный антибактериальный, противовирусный, противогрибковый эффект; противоопухолевое действие (в том числе при злокачественных образованиях).

Имбирь применяется для устранения тошноты (в том числе во время беременности или после химиотерапии), для снятия воспаления, при лечении метаболических синдромов, для улучшения пищеварительной функции, противоопухолевом действии при комплексном лечении рака, для снижения усталости, улучшения качества жизни в повседневной работе человека, снижения тяжести возрастных заболеваний.

Красный перец обладает сильным антибактериальным действием на слизистые: рта, желудка, кишечника; производит лёгкий обезболивающий эффект; способствует разжижению и очищению крови; является надёжным средством для профилактики тромбоза; улучшает пищеварение, стимулирует работу кишечника; поднимает иммунитет; восстанавливает силы, устраняет усталость; способствует регенерации тканей; стимулирует рост волос; сжигает лишние калории; выводит лишнюю жидкость из тканей; регулирует аппетит.

Куркума предупреждает развитие оксидативного дисбаланса в митохондриях (структуры, которые продуцируют энергию), обезвреживает свободные радикалы. Антиоксидантный эффект куркумина в восемь раз сильнее, чем у витамина Е.

Куркума за счет блокирования продукции противовоспалительных молекул из клеток крови – нейтрофилов – помогает справиться с заболеваниями суставов, жировой дистрофией печени, хроническими заболеваниями желчного пузыря, нейродегенеративными и аутоимунными заболеваниями.

Куркума помогает организму бороться с бактериями, вирусами и грибком.

Куркуминоиды способны вызывать смерть клеток опухоли, не оказывая при этом цитотоксического действия на здоровые клетки.

Куркума уменьшает выраженность болевого синдрома за счет воздействия на периферические калиевые каналы (особенно при суставных болях).

Куркума помогает работе желез желудка-кишечного тракта и желчного пузыря, способствуя улучшению процессов пищеварения.

Черный перец отделяет мокроту, согревает органы пищеварения, улучшает аппетит, лечит кислую отрыжку, разжижает густую кровь, удаляет газы из кишечника.

Полезные свойства орегано следующие: разжижает и мягко выводит мокроту; способствует выведению лишней жидкости из организма, устраняет отёки; формирует стойкий иммунитет; оказывает ветрогонное действие, убирает колики и метеоризм; успокаивает слизистые желудка, устраняет тошноту; оказывает благоприятное влияние на кишечник; нормализует повышенное давление; налаживает обменные процессы в организме; улучшает самочувствие при простудных заболеваниях; положительно влияет на эндокринную систему; повышает потенцию у мужчин и способствует усилению женского либидо; оказывает лактогонное действие на организм кормящей женщины; снижает риск развития и прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний.

Преимущества дрожжевых экстрактов в следующем: они содержат комплекс незаменимых аминокислот и вкусовых компонентов, аналогичных мясу; имеют высокое содержание натуральной глютаминовой кислоты и нуклеотидов природного происхождения; обладают 100 % эффективностью вкусовых компонентов; создают богатый комплексный мясной вкус; не служат аллергеном, полностью являются натуральным продуктом; термостабильны, без летучих компонентов. Обеспечивают стабильный вкус продукта на протяжении всего срока хранения.

Цель: усовершенствовать технологию производства «Купат Куриных» с применением смеси приправ «Купаты куриные».

Задачи:

- изучить полезные свойства чеснока, паприки, пажитника, имбиря, красного перца, куркумы, черного перца, орегано, экстракта дрожжей, входящих в смесь приправ «Купаты куриные»;
- изучить влияние смеси приправ «Купаты куриные» на органолептические и физико-химические показатели качества «Купат Куриных»;
- определить оптимальную дозировку смеси приправ «Купаты куриные».

Материал и методика. Для исследований руководствовались ГОСТом 33356-2015 Изделия готовые быстрозамороженные из мяса птицы.

Для получения «Купат Куриных» применяли Смесь приправ «Купаты куриные» по ТУ 10.84.12-002-01867244179-2017. Таким образом были оценены качественные показатели. Смесь приправ «Купаты куриные» применяли в разной дозировке: 6 %, 10 %, 14 % на 1 кг сырья [4, 5]. Усовершенствование классической технологии производства «Купат Куриных» позволило получить наилучшие результаты по органолептическим и физико-химическим показателям при содержании смеси приправ «Купаты куриные» в «Купатах куриных» в количестве 10 %. Выработанные образцы «Купат Куриных» полностью соответствовали требованиям ГОСТ 33356-2015 Изделия готовые быстрозамороженные из мяса птицы и ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности мяса и мясной продукции».

Результаты исследований. «Купаты куриные» с применением смеси приправ «Купаты куриные» в разной дозировке соответствовали требованиям ГОСТ 33356-2015 Изделия готовые быстрозамороженные из мяса птицы по массовой доле хлористого натрия. Наивысший показатель по массовой доле хлористого натрия наблюдался при использовании дозировки смеси приправ 14 % – у опытного образца № 3. Наименьший результат по этому показателю показал образец с дозировкой 6 % (опытный образец № 1). С разницей между образцами в 0,1 %. Внесение в трех разных дозировках смеси приправ «Купаты куриные» в рецептуру «Купат Куриных» повлияло на состав готового продукта. Опытные образцы «Купаты куриные» по сенсорной оценке немного отличались друг от друга. Хорошо показали себя опытные образ-

цы в нарезке. В сравнении с образцами № 2 и № 3 по консистенции менее плотным и нежным оказался образец № 1. Опытный образец № 2 имел запах, свойственный мясу птицы с ароматом специй, без посторонних привкусов и запахов. У образца № 1 – аромат специй присутствовал, но не сильный.

Опытный образец № 3 отличался соленым вкусом с выраженным привкусом остроты по сравнению с опытным образцом № 2, который имел умеренно соленый вкус без постороннего привкуса.

Дегустационная оценка образцов «Купат Куриных» показала, что наибольшее количество баллов у образца № 2 – 23,5 балла (максимальная оценка 25 баллов), так как он характеризовался выраженным запахом и вкусом. Наименьшее количество баллов у образца № 1.

Выводы и рекомендации:

1. Улучшить показатель массовой доли поваренной соли позволило применение смеси приправ «Купаты куриные» в дозировке 10 % при производстве «Купат Куриных».

2. По органолептическим показателям опытные образцы «Купат Куриных» отвечали всем требованиям ГОСТ 33356-2015 Изделия готовые быстрозамороженные из мяса птицы. Отличия отмечались по консистенции, вкусу и запаху.

3. По вкусовым и ароматическим признакам дегустационная оценка показала преимущество опытного образца № 2 над другими образцами.

Список литературы

1. Главатских, Н. Г. Современные тенденции здорового питания / Н. Г. Главатских // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., 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: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 286–290.

2. Питание человека в настоящем и будущем / Н. Г. Главатских, А. Б. Спиридонов, О. Б. Поробова [и др.] // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. в 3 т., Ижевск, 12–15 февраля 2019 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т. 2. – С. 160–168.

3. Структурирующие добавки из семян льна / К. В. Анисимова, Н. Г. Главатских, О. Б. Поробова [и др.] // Современные достижения селекции растений –

производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., Ижевск, 15 июля 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 9–13.

4. Сухарева, Т. Н. Разработка рецептуры мясных полуфабрикатов с использованием брюквы и отрубей пшеничных / Т. Н. Сухарева, А. В. Ананьева // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения Воронежского государственного аграрного университета им. императора Петра I. – 2018. – С. 94–98.

5. Коллагенсодержащие продукты в производстве мясных полуфабрикатов / Т. Н. Сухарева, А. С. Ратушный, В. В. Ананских [и др.] // Перспективы развития интенсивного садоводства: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной памяти ученого-садовода, доктора с.-х. наук, профессора, лауреата Государственной премии РФ, заслуженного деятеля науки РСФСР В. И. Будаговского. – 2016. – С. 78–81.

УДК 657.47:637. 521.473

Т. Н. Сухарева, Е. И. Сухарева

Мичуринский ГАУ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОТЛЕТ ИЗ МЯСА КУРИЦЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ОТРУБЕЙ ГРЕЧНЕВЫХ И КАПУСТЫ РОМАНЕСКО

Описан анализ калькуляционной карточки; произведен расчет себестоимости и определена экономическая эффективность производства котлет из мяса курицы «Успешные» с добавлением нетрадиционного сырья (отруби гречневые и капуста романеско) для здорового питания.

Актуальность. Прибыль является основным оценочным показателем деятельности предприятия, отражающим конечные результаты его производственно-финансовой деятельности, которые складываются под влиянием множества факторов: улучшения ассортимента и качества продукции, снижения её себестоимости, расширения объема производства. Прибыль обеспечивает возможность её использования в качестве важнейшего критерия экономической эффективности работы предприятия. Часть прибыли реализуется при выполнении обязательств перед банком и бюджетом, остальная часть её находится в полном распоряжении предприятия и вместе со средствами на оплату труда выступает источником производственной деятельности предприятия [1–3].

Расчет стоимости котлет из мяса курицы «Успешные» с добавлением нетрадиционного сырья (отруби гречневые и капуста романеско) для здорового питания осуществляли с учетом того, что внесение растительных компонентов в рецептуру не требует организации дополнительных рабочих мест, использования специального оборудования и электроэнергии. Расходы на заработную плату и социальное страхование, транспортные расходы и расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и вспомогательные материалы остаются постоянными. Внесение добавок влияет только на стоимость сырьевого набора [4, 5].

Цель. Рассчитать экономическую эффективность производства котлет из мяса курицы «Успешные» с добавлением нетрадиционного сырья (отруби гречневые и капуста романеско) для здорового питания.

Задачи:

- анализ калькуляционной карточки котлет из мяса курицы «Успешные» с добавлением нетрадиционного сырья;
- произвести расчет себестоимости котлет из мяса курицы «Успешные»;
- определить экономическую эффективность производства котлет из мяса курицы «Успешные» с добавлением нетрадиционного сырья (отруби гречневые и капуста романеско) для здорового питания.

Материал и методика. Калькуляционная карточка котлет из мяса курицы «Успешные» с добавлением нетрадиционного сырья отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Калькуляционная карточка котлет из мяса курицы «Успешные»

Наименование сырья	Цена 1 кг сырья, руб.	на 1 кг котлет			
		Контроль котлеты рубленые из мяса птицы		Котлеты из мяса курицы «Успешные»	
		норма расхода сырья на 1 шт., кг	стоимость сырья, руб.	норма расхода сырья на 1 шт., кг	стоимость сырья, руб.
Мясо курицы	160	84	134400	64	102400
Хлеб пшеничный	85	18	15300	14	11900
Маргарин столовый	200	5	10000	5	10000
Отруби гречневые	330	-	-	4	13200
Капуста романеско	159	-	-	20	31800
Итого	-	-	159700,0	-	169300,0

Расчет себестоимости котлет из мяса курицы «Успешные» показан в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет себестоимости котлет из мяса курицы «Успешные»

Статья расхода	Затраты на 100 шт. массой 100 г	
	Контроль котлеты рубленые из мяса птицы	Котлеты из мяса птицы «Успешные»
Сырье, основные материалы, руб.	159 700,0	169 300,0
Вспомогательные материалы, руб.	1512,0	1512,0
Топливо и энергия, руб.	900,0	900,0
Общепроизводственные расходы, руб.	2134,0	2134,0
Общехозяйственные расходы, руб.	1667,0	1667,0
Внепроизводственные расходы, руб.	806,0	806,0
Полная себестоимость, руб.	166 719,0	176 319,0

Полная себестоимость продукта складывается из таких статей расхода, как сырье, основные материалы, вспомогательные материалы, топливо и энергия, общехозяйственные и внепроизводственные расходы и значения ее у опытного образца № 2 было 56 625,66 руб., а у контрольного образца 55 585,66 руб., что на 1040,0 рублей (1,8 %) больше соответственно.

Результаты исследований. Расчет экономической эффективности производства котлет из мяса курицы «Успешные» с добавлением нетрадиционного сырья (отруби гречневые и капуста романеско) для здорового питания представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Расчет экономической эффективности производства котлет из мяса курицы «Успешные»

Статья расходов	Контроль котлеты рубленые из мяса птицы	Котлеты из мяса птицы «Успешные»
Выход продукта, кг (100 шт. по 100 г)	100	100
Полная себестоимость, руб.	166 719,0	176 319,0
Себестоимость единицы продукции, руб. (1 шт. – 100 г)	16,67	17,63
Оптово-отпускная цена, руб.	200 052,0	217 808,0
Отпускная цена единицы продукции, руб.	20,0	21,8
Прибыль от реализации, руб.	33 333	41 489
Прибыль от реализации единицы продукции, руб.	33,33	41,49
Уровень рентабельности производства, %	19,99	23,5

Выводы и рекомендации. Расчет экономической эффективности показал, что внесение нетрадиционного сырья в котлеты из мяса курицы свидетельствует о повышении полной себестоимости на 5,8 % по сравнению с контрольным образцом котлет рубленых из птицы без внесения функциональных ингредиентов. Повышение себестоимости котлет из мяса курицы «Успешные» обусловлено введением в рецептуру отрубей гречневых и капусты романеско. Отпускная цена за единицу продукции (массой 100 г) составила 21,8 руб., а контрольный образец – 20,0 руб. Прибыль от реализации котлет из мяса птицы «Успешные» на 8156 рублей выше, чем от реализации котлет рубленых из мяса птицы (контроль).

Уровень рентабельности от производства котлет рубленых из птицы – 19,99 %, производство котлет из мяса курицы «Успешные» с добавлением нетрадиционного сырья (отруби гречневые и капуста романеско) – 23,5 %.

Внедрение в производство котлет из мяса курицы с добавлением нетрадиционного сырья имеет как экономический эффект, так и определенный социальный эффект. Потребитель получает более ценный продукт с необходимыми организму компонентами: витаминами, минеральными и балластными веществами.

Список литературы

1. Алексеева, Н. А. Проблемы продовольственной безопасности в мире / Н. А. Алексеева // Землеустройство, экономика и управление в агропромышленном комплексе в период глобальных вызовов: материалы V Всерос. (нац.) науч.-практ. конф., Ижевск, 1 марта 2023 года. – Ижевск: УдГАУ, 2023. – С. 17–26.
2. Кондратьев, Д. В. Исследование состояния и перспектив развития экономики сельского хозяйства и сельскохозяйственных организаций муниципального района / Д. В. Кондратьев, Г. Я. Остаев, О. В. Котлячков // Землеустройство, экономика и управление в агропромышленном комплексе в период глобальных вызовов: материалы V Всерос. (нац.) науч.-практ. конф., Ижевск, 1 марта 2023 года. – Ижевск: УдГАУ, 2023. – С. 144–150.
3. Родина, З. Ю. Экономическая эффективность котлет рубленых из индейки с добавлением брюквы и отрубей пшеничных / З. Ю. Родина, Т. Н. Сухарева // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: материалы III Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 20 декабря 2018 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 489–491.

4. Совершенствование материально-технического обеспечения регионального АПК / О. И. Рыжкова, И. М. Гоголев, Н. Б. Пименова, С. А. Доронина // Землеустройство, экономика и управление в агропромышленном комплексе в период глобальных вызовов: материалы V Всерос. (нац.) науч.-практ. конф., Ижевск, 1 марта 2023 года. – Ижевск: УдГАУ, 2023. – С. 292–301.

5. Коллагенсодержащие продукты в производстве мясных полуфабрикатов / Т. Н. Сухарева, А. С. Ратушный, В. В. Ананских [и др.] // Перспективы развития интенсивного садоводства: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной памяти ученого-садовода, доктора с.-х. наук, профессора, лауреата Государственной премии РФ, заслуженного деятеля науки РСФСР В. И. Будаговского. – 2016. – С. 78–81.

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

УДК 631.319.2

**О. П. Васильева, Л. Л. Максимов, К. Л. Шкляев,
А. Л. Шкляев, С. Э. Галунков, М. А. Башурова**
Удмуртский ГАУ

ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Приведена технология возделывания овощных и ягодных культур с образованием гряд и последующим укрытием мульчирующей пленкой. Предложенный грядообразователь идеально формирует и выравнивает гряду для последующего покрытия его мульчирующей пленкой.

Актуальность. Возделыванию зерновых, кормовых, овощных культур аграрии Удмуртской Республики выделяют основное время и значительные ресурсы [1–14]. В последние годы у индивидуальных предпринимателей и фермеров возрос интерес к возделыванию ягодных культур, таких, как клубника садовая и земляника. Об этом говорят и участники учебы будущих фермеров, организованной на базе УдГАУ. И многие из них хотят связать свою деятельность именно с этой культурой. Ягоды пользуются высоким спросом, и реализация их не вызовет большого затруднения. Необходима технология и технические средства, приспособленные к региону Удмуртской Республики.

Цель. Разработать технологию возделывания и гребнеобразователь для выращивания ягодных культур в открытом грунте в условиях УР.

Задачи:

1. Разработать технологию 3-летнего цикла возделывания клубники.
2. Рассмотреть вариант грядообразователя.

Методы и материалы. В отличие от зерновых культур сорта овощных и ягодных культур различаются урожайностью, качественными характеристиками и ценой реализации [1]. Внедрение

большинства сортов рассчитано не только на повышение урожайности, но и приспособляемости к условиям конкретного региона.

На рисунке 1 представлена схема технологии возделывания культур с образованием гряд и последующим укрытием их мульчирующей пленкой. Рассмотренная технология включает 3-летний цикл возделывания клубники (через три года пленка удаляется с полей и утилизируется). Как видно из схемы, практически те же операции повторяются как при возделывании овощных, так и ягодных культур. Пунктирной линией обозначены операции, используемые при возделывании овощных культур.

В технологии возделывания овощных и ягодных культур предусмотрена нарезка гряд, к которым предъявляются определенные требования [9–14].

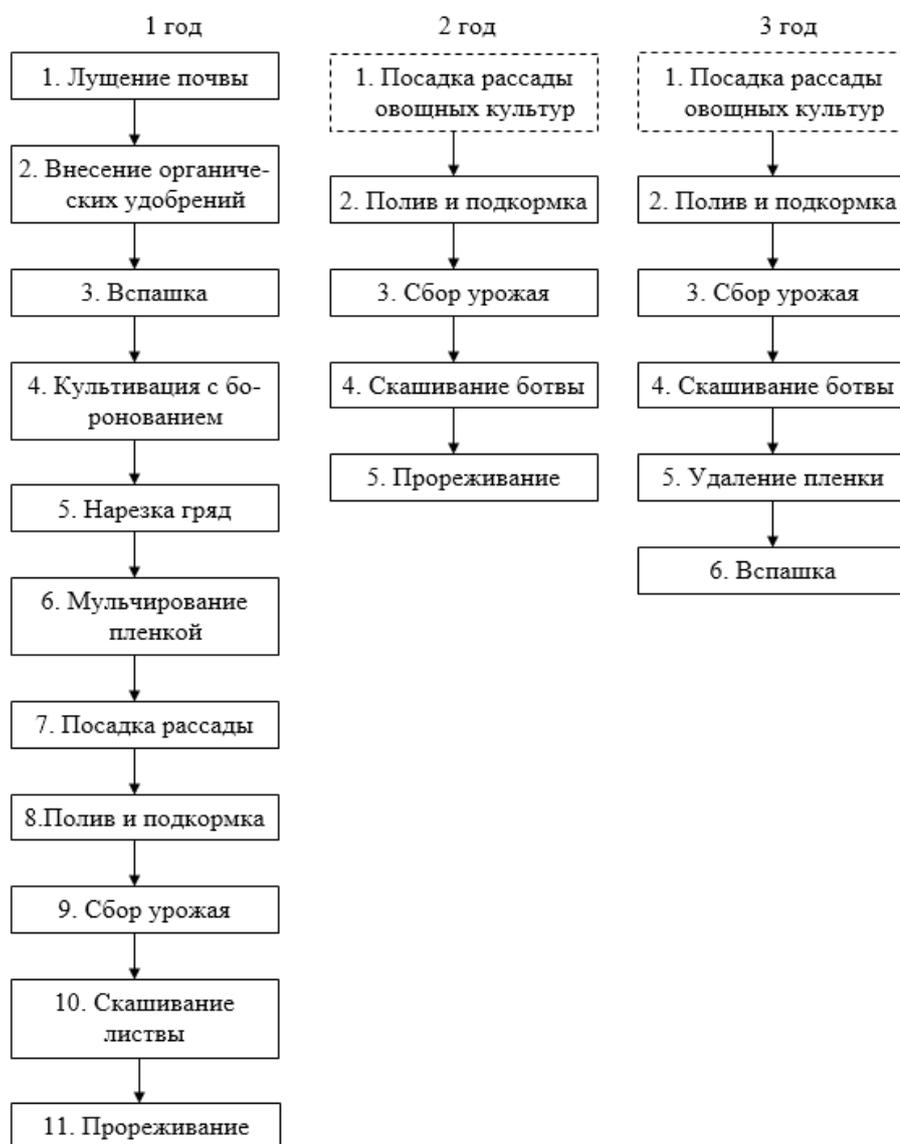


Рисунок 1 – Технология возделывания овощных и ягодных культур

Гряда должна быть идеально выровненной, уплотненной, и, что главное, для последующей операции покрытия пленкой края гряды должны быть определенного уклона и прикатаны. На рисунке 2 показан профиль гряды. В хозяйствах, занимающихся возделыванием клубники, гряды нарезают с помощью культиватора-растениепитателя типа КРН-4,2. Но данные агрегаты не могут обеспечить выравнивание гряды, середина получается в виде неглубокой бороздки. Это приводит к скапливанию влаги в данном месте. Также при укрытии мульчирующей пленкой, укрывной материал не плотно прилегает к почве.

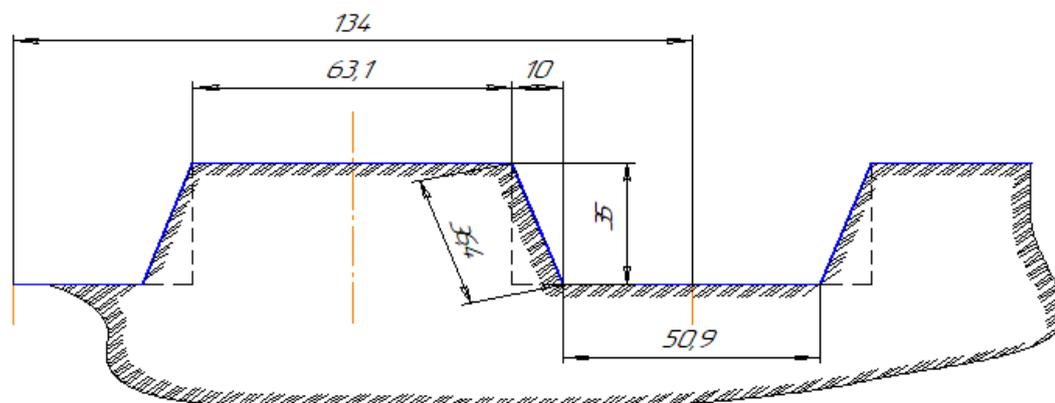


Рисунок 2 – Профиль гряды для возделывания клубники

Предлагаемый грядообразователь (рис. 3) состоит из рамы 1, двух отвалов 2, боковых щитков 3, выравнивателей 4, прикатывающего катка 5, опорных колес 6. Отвалы имеют специальные стержни для устойчивого движения и регулирования профиля гряды. Выравниватели по форме напоминают предплужники. Их легко можно установить на раме. Во время движения агрегата по обработанному полю отвалы перемещают почву к центру, а выравниватели, снимая верхнюю часть, переносят почву к центру гряды. Далее происходит одновременно уплотнение гряды, как по бокам с помощью щитков, так и сверху с помощью катка. Скорость должна быть незначительной, не более 6 км/ч. Это связано с качеством проведения работы.

Высота гряд и ширина регулируются с помощью опорных колес и отвалов. В дальнейшем на данные гряды будет укладываться лента для капельного полива, а сверху закрыта мульчирующей пленкой. Для увеличения производительности и сокращения сроков проведения работ к грядообразователю можно подсоединить мульчирователь почвы пленкой через сцепку 7.

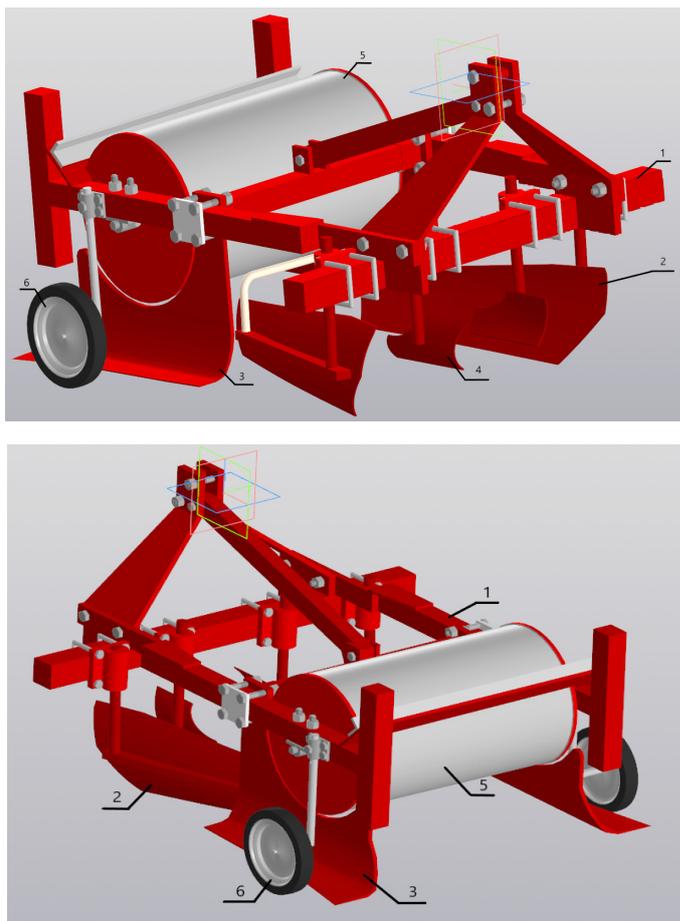


Рисунок 3 – Грядообразователь:

1 – рама; 2 – отвал; 3 – щиток; 4 – выравниватель; 5 – каток; 6 – опорное колесо

Вывод. Выращивание клубники как бизнес традиционно отличается высокой рентабельностью. Спрос на ягоду стабильно высок. Затраты на выращивание клубники и уход за ней не слишком высоки, а вложенные средства быстро окупаются. Предложенная технология и грядообразователь помогут фермерам успешно решать вопросы возделывания ягодных культур в условиях Удмуртской Республики.

Список литературы

1. Васильева, О. П. Определение тягового сопротивления комбинированного сошника / О. П. Васильева, К. Л. Шкляев // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–19 февр. 2016 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – Т. 3. – С. 13–16.
2. Высевающий аппарат для мелкосеменных овощных культур / И. А. Дерюшев, А. Б. Спиридонов, К. Л. Шкляев [и др.] // Сельский механизатор. – 2023. – № 5. – С. 8–9.

3. Донцов А. Агротехнологии выращивания клубники в фермерском хозяйстве «Agrounion.MD» / А. Донцов, Г. Балан // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2019. – № 2-4. – С. 45–47. – URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=2033> (дата обращения: 05.02.2024).
4. Картофелекопатель КТН-2В с элеваторами из стеклопластиковых прутков и со встряхивающей решеткой / В. Ф. Первушин, К. Л. Шкляев, М. З. Салимзянов [и др.] // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ. В 3 т., Ижевск, 28 февраля – 5 марта 2023 года. – Ижевск, 2023. – Т. 3. – С. 38–41.
5. Максимов, Л. М. Картофель убирает мини-комбайн / Л. М. Максимов, Ю. Г. Корепанов, К. Л. Шкляев // Сельский механизатор. – 2007. – № 4. – С. 12–13.
6. Машины для уборки и доработки корнеклубнеплодов / К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев, О. П. Васильева, Е. А. Михеева // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах., Ижевск, 20 июля 2020 года. Том II. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 156–164.
7. Полосовой сошник зерновой сеялки для прямого посева / О. П. Васильева, И. А. Дерюшев, К. Л. Шкляев [и др.] // Сельский механизатор. – 2020. – № 11. – С. 4–5.
8. Практико-ориентированная форма развития / Л. Л. Максимов, К. Л. Шкляев, О. П. Васильева [и др.] // Сельский механизатор. – 2020. – № 10. – С. 4–5.
9. Применение комбинированного пахотного агрегата в условиях малых форм хозяйствования / В. Ф. Первушин, В. И. Ширококов, М. З. Салимзянов [и др.] // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова, Ижевск, 14–15 декабря 2022 года. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – С. 116–119.
10. Разработка функционально-морфологической модели машины для посадки рассады капусты / Н. Г. Касимов, В. И. Константинов, Р. Р. Шакиров [и др.] // Вестник НГИЭИ. – 2019. – № 8 (99). – С. 5–17.
11. 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 Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 123–145.
12. Шкляев, А. Л. Почвообрабатывающее орудие плоскорез-глубокорыхлитель с почвоуглубителями ПГ-3 / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Инноваци-

онное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова, Ижевск, 14–15 декабря 2022 года. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – С. 155–160.

13. 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 Нац. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию доктора с.-х. наук, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ, профессора Владимира Михайловича Холзакова и 75-летию кандидата с.-х. наук, доцента Анатолия Ивановича Венчикова, Ижевск, 17 марта 2022 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 50–53.

14. Этапы творческого развития команды СКИБ / Л. Л. Максимов, К. Л. Шкляев, И. А. Дерюшев [и др.] // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, Ижевск, 11–13 ноября 2020 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 9–21.

УДК 681.785.3-52

**П. В. Дородов, М. М. Киселев,
Р. И. Гаврилов, В. А. Петров, И. Т. Хакимов**
Удмуртский ГАУ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ПОЛЯРИСКОПА

Разработана принципиальная электронная схема исполнительного механизма лазерного полярископа для автоматического управления при исследовании напряженного состояния в плоских прозрачных моделях деталей машин с использованием дешевых и доступных электромеханических элементов. Такая схема полностью устраняет дребезг контактов и позволяет использовать ее как часть автоматизированной системы измерений.

Актуальность. Одним из экспериментальных методов изучения распределения напряжений на плоских моделях является оптический метод при помощи лазерного полярископа (ЛП) [1–6].

Метод позволяет измерить величину максимальных касательных напряжений (или разность главных напряжений) и их направления (положение главных площадок). В большинстве случаев этих параметров достаточно для оценки прочности деталей, оптимизации конструкции машин и механизмов и ускоренных испытаний при проектировании изделий [3–5].

Целью работы является разработка принципиальной электрической схемы исполнительного механизма для автоматического управления ЛП при исследовании напряженного состояния в моделях деталей машин.

Задачи исследования: подобрать элементы принципиальной электрической схемы блока управления ЛП; спроектировать электрическую схему блока управления, обеспечивающую надежную эксплуатацию ЛП.

Материалы, приборы и методы. Общий вид оптико-механической установки и ЛП для исследования напряженного состояния на прозрачных моделях деталей машин показаны на рисунках 1 и 2. Нагрузочное устройство используется от лабораторной поляризационно-оптической установки ППУ–7. Установка имеет следующие основные технические характеристики: максимальная нагрузка на модель – 5000 Н; шаг угла поворота плоскости поляризации – 5°; максимальный размер используемых моделей (при данном нагрузочном устройстве) – 100×120 мм; точность фиксации координатного устройства – не ниже 0,1 мм; материал модели – плексиглас (органическое стекло).

Пространственная разрешающая способность ЛП может быть оценена по диаметру пятна луча лазера на модели. Фокусирующее устройство прибора позволяет получить на передней поверхности модели пятно луча лазера диаметром $0,1 \pm 0,01$ мм [3–6].

Выражение для расчета максимальных касательных напряжений, возникающих в моделях, имеет вид [2, 3]:

$$\tau_{max} = \tau_0 \left(\arcsin \sqrt{\frac{A}{A_{max}}} - \theta \right), \text{ МПа.}$$

где τ_0 , A_{max} , θ – постоянные, определяемые при тарировке прибора; A – значение тока на фотоприемнике, мкА. Здесь тарировочные постоянные принимают значения: $\tau_0 = 2,3$ МПа, $A_{max} = 38$ мкА, $\theta = 0,274$ [4].

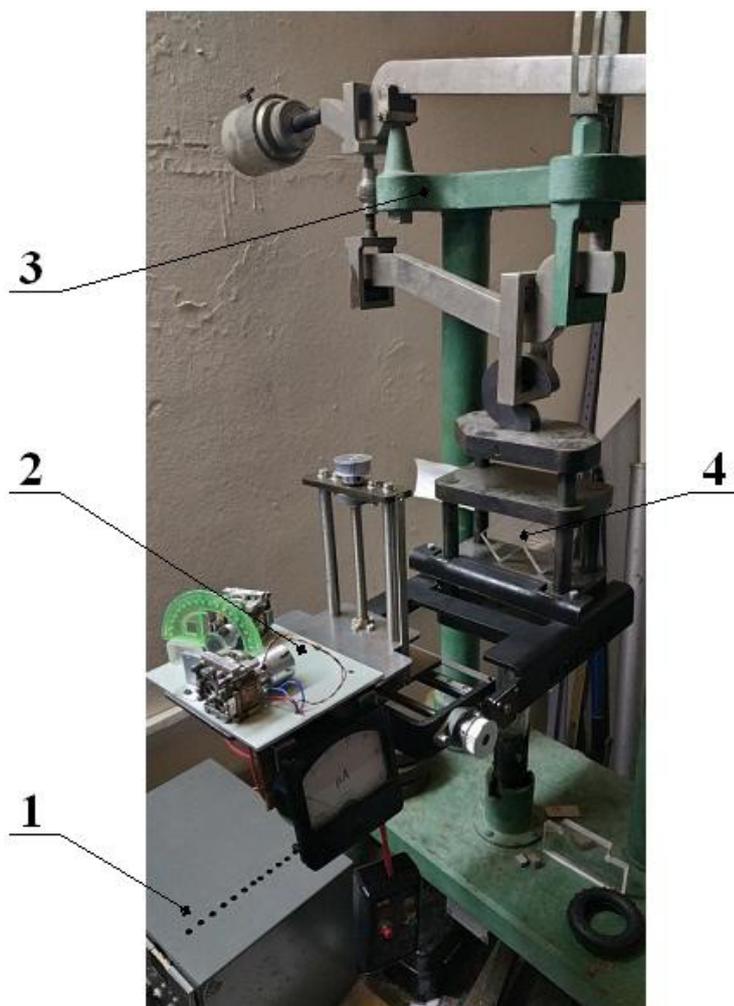


Рисунок 1 – Внешний вид оптико-механической установки:
 1 – блок питания; 2 – прибор ЛП; 3 – нагрузочное устройство;
 7 – модель детали из плексигласа

Для управления ЛП необходимо синхронно вращать поляризатор (лазерный модуль 8) и анализатор 12 для нахождения угла наклона главной площадки и измерить световой поток [2–5]. Синхронное вращение осуществляется сервомоторами, сельсинами и шаговыми двигателями 9, 13. Самый простой и дешевый способ – это применение шаговых двигателей (ШД) с храповым механизмом передачи вращения типа МШР1 с шагом 5° . Для приведения в действие такого двигателя применяют кнопочные контакты на пульте управления 6. Такие контакты имеют существенный недостаток – дребезг контактов, что приводит к нарушению синхронности вращения.

Результаты проектирования. Для устранения дребезга контактов разработана принципиальная схема, представленная на рисунке 3, с использованием дешевых и доступных элементов.

Схема включает два стабилизатора напряжения DA1, который питает ШД и DA2 для питания лазерного модуля. ШД управляется импульсами тока усиленными транзисторами VT1 и VT2, сформированными таймерами DA3 и DA4, которые используются в режиме одновибратора [7].

Здесь DA3 подает импульсы на обмотки ШД1а и ШД2а, роторы которых вращаются по ходу часовой стрелки, DA4 подает импульсы на обмотки ШД1б и ШД2б, роторы которых вращаются против хода часовой стрелки. ШД1 используется для вращения поляризатора, а ШД2 – для анализатора. Для надежного срабатывания ШД время сформированного импульса таймерами DA3 и DA4 установлено не менее 0,1 с. Таймеры запускаются кнопками S1 и S2. Резистор R1 регулирует оптимальный режим работы лазерного модуля.

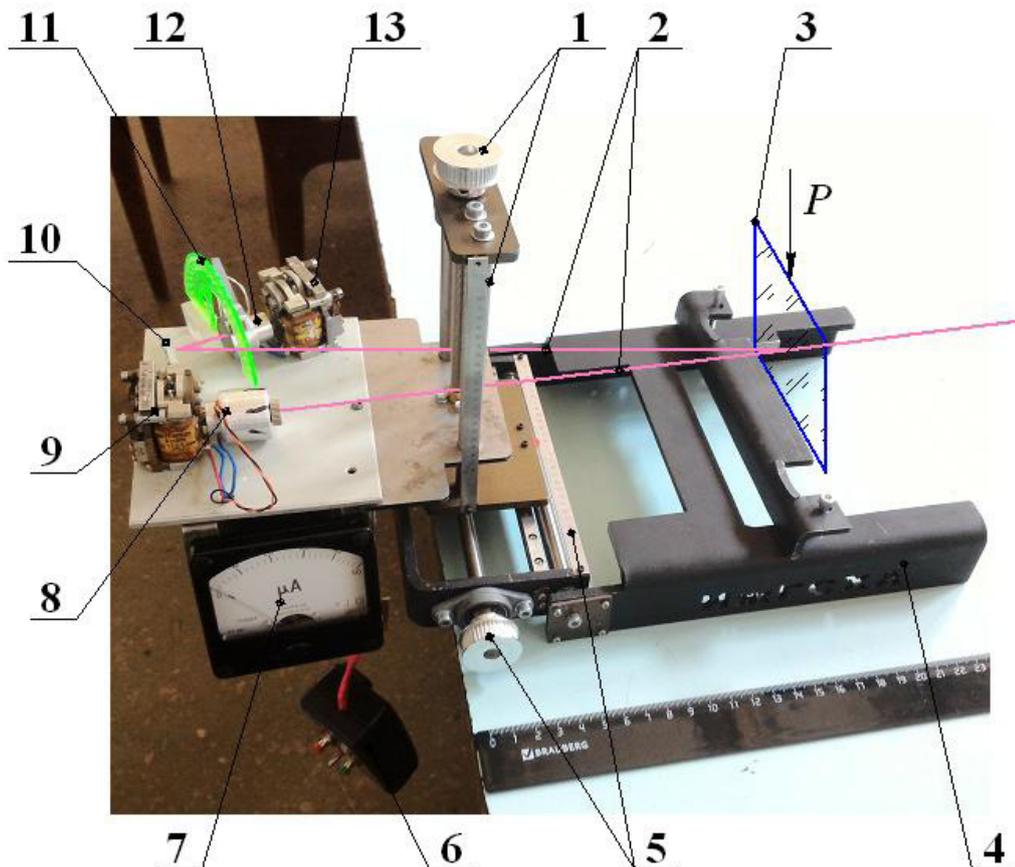


Рисунок 2 – Общий вид ЛП:

1 – регулятор и шкала вертикального перемещения луча лазера; 2 – прямой и отраженный луч лазера; 3 – модель детали; 4 – рама крепления к нагрузочному устройству установки; 5 – регулятор и шкала горизонтального перемещения луча лазера; 6 – пульт управления; 7 – микроамперметр; 8 – лазерный модуль; 9, 13 – шаговые двигатели; 10 – зеркало; 11 – шкала отсчета угла наклона плоскости поляризации; 12 – узел анализатора, фильтра и фотоприемника

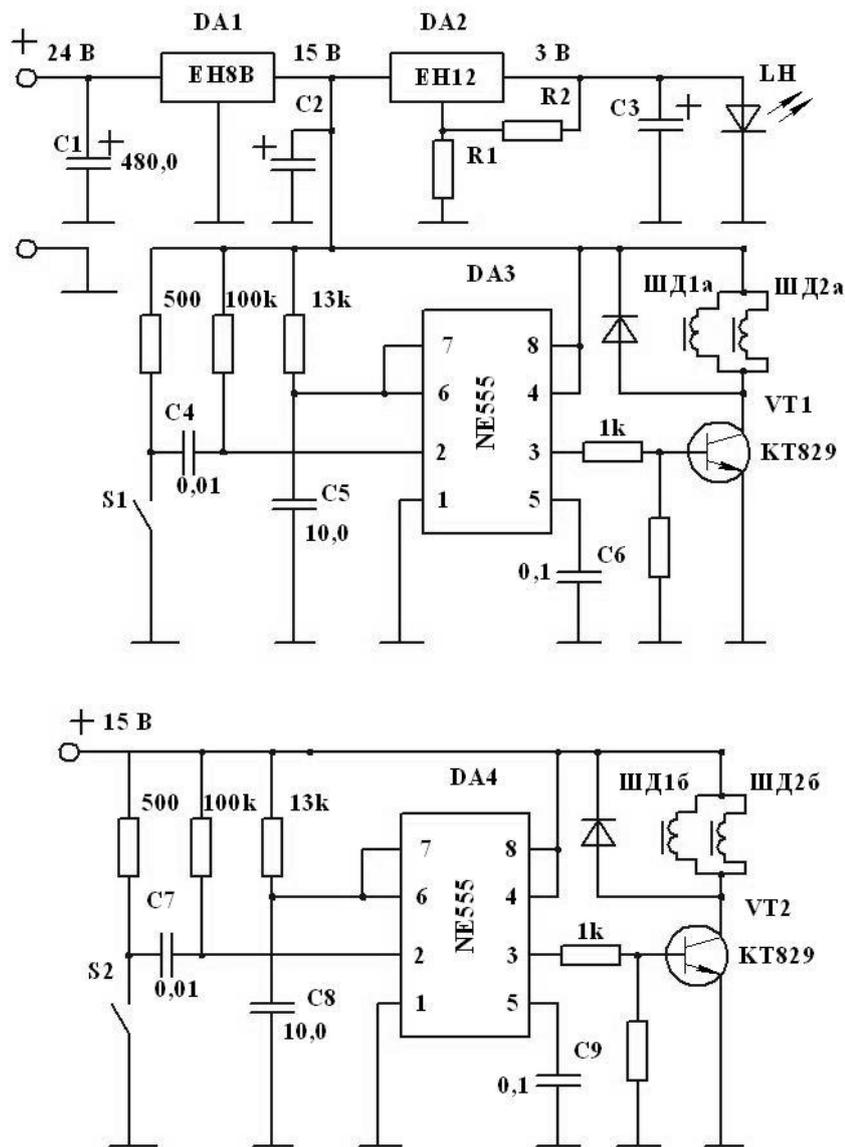


Рисунок 3 – Принципиальная схема

блока управления лазерного полярископа:

DA1, DA2 – стабилизаторы напряжения; VT1, VT2 – транзисторы;
 DA3, DA4 – таймеры; LH – лазерный модуль; ШД1, ШД2 – шаговые двигатели;
 S1, S2 – кнопки управления вращением ШД1 и ШД2

Вывод. Разработанная принципиальная схема полностью устраняет дребезг контактов и позволяет использовать ее как часть автоматизированной системы измерений на оптико-механической установке с ЛП.

Список литературы

1. Александров, А. Я. Развитие интерференционно-оптических методов механики деформируемого твердого тела / А. Я. Александров, М. Х. Ахметзянов, В. А. Жилкин // Экспериментальные методы исследований деформаций и напряжений. – Киев, 1983. – С. 11–18.

2. Беркутов, В. П. Полярископ для определения разности главных напряжений в плоских моделях, изготовленных из оптически малочувствительных прозрачных материалов / В. П. Беркутов [и др.] // Вестник Ижевского государственного технического университета. – 2008. – № 4 (40). – С. 108–110.

3. Гусева, Н. В. Совершенствование установки для исследования напряженно-деформированного состояния в плоских прозрачных моделях деталей сельскохозяйственной техники / Н. В. Гусева // Техника и оборудование для села. – 2015. – № 4. – С 10–13.

4. Гусева, Н. В. Разработка и применение лазерного полярископа-интерферометра для исследования напряжений в моделях деталей машин / Н. В. Гусева [и др.]. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 148 с.

5. Дородов, П. В. Комплексный метод расчета и оптимального проектирования деталей машин с концентраторами напряжений: монография / П. В. Дородов. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 316 с.

6. Киселев, М. М. Разработка установки для определения главных напряжений с повышенным пространственным разрешением в плоских прозрачных изделиях: дисс. ... канд. техн. наук: 05.11.13 / Киселев Михаил Михайлович. – Ижевск, 2010. – 136 с.

7. Схема включения таймера NE555. – URL: <https://ledjournal.info/spravochnik/ne555-datasheet.html> (дата обращения 25.12.2023).

УДК 004.896:[631.362.3:635.21]

**А. Г. Иванов, Л. Я. Лебедев, Ф. Р. Арсланов,
А. А. Онацкий, М. В. Корнев**
Удмуртский ГАУ

ТЕХНОЛОГИЯ СОРТИРОВКИ КАРТОФЕЛЯ: ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ LOBE MICROSOFT И TENSORFLOW

Показана перспективность использования нейросетевых технологий в процессе распознавания некондиционных клубней в ворохе картофеля. Одним из примеров их применения является распознавание клубней картофеля с использованием инструментов Lobe от Microsoft и TensorFlow. Показан пример подготовки нейросети к обучению и пример программного кода.

Актуальность. В мире сельского хозяйства технологии нейросетей начинают играть ключевую роль в оптимизации процессов, включая сортировку сельскохозяйственных культур [1–3].

Одним из примеров их применения является распознавание клубней картофеля с использованием инструментов Lobe от Microsoft и TensorFlow [4].

Современное развитие технологий приводит к широкому внедрению методов машинного обучения в различные отрасли. Новейшие инновации, такие, как использование технологии TensorFlow и Lobe Microsoft для распознавания клубней картофеля, не только улучшают эффективность процесса, но и открывают новые перспективы в области сельского хозяйства [5, 6]. Рассмотрим, как эти современные инструменты и нейросети изменяют подход к сортировке сельскохозяйственной продукции, повышая точность и оптимизируя производственные процессы.

Цель: изучить технологии машинного обучения с использованием нейросетей, разработанных на основе TensorFlow и Lobe Microsoft, для автоматизации процесса сортировки картофеля.

Задачи: изучить технологии машинного обучения нейросетей.

Применить обучение нейросети для выявления некондиционного картофеля.

Материалы и методика. Технологии машинного обучения с использованием нейросетей, разработанные на основе TensorFlow и Lobe Microsoft.

Результаты исследований. Процесс переборки и сортировки картофеля является ключевым этапом в производстве, поскольку выделение некондиционных клубней не только гарантирует качество продукции, но и помогает предотвратить распространение болезней. В настоящее время сортировка проводится вручную с визуальным осмотром каждого клубня, что требует значительных человеческих ресурсов. Рассмотрим основные этапы обучения нейросети.

1. Создание нейросети для сортировки картофеля. Lobe Microsoft предоставляет простой интерфейс для обучения нейросетей. Важным этапом является подготовка данных. Для обучения нейросети данные были собраны из различных источников в Интернете, включая изображения картофеля разного качества и сортов.

2. Оценка и применение обученной нейросети. Процесс оценки производительности нейросети включает анализ результатов предсказаний. С использованием примера кода, подобного представленному на рисунке 1, можно получить предсказания качества картофеля на основе обученной модели.

```
from lobe import ImageModel

model = ImageModel.load('D:/patato/potato TensorFlow')

result = model.predict_from_file('D:/good/goodpotato.jpg')
print(result)
```

Рисунок 1 – Пример кода

3. Перспективы дальнейшего развития технологии. Этот код использует библиотеку Lobe для загрузки модели нейронной сети, обученной на распознавание картофеля. Затем он применяет эту модель к изображению картофеля ('goodpotato.jpg'), находящемуся по указанному пути ('D:/good/'). Результатом является предсказание, вероятно, относительно качества или классификации этого картофеля.

Для более подробного описания того, что происходит в коде, можно разбить его на несколько этапов:

– Импорт библиотеки и загрузка модели:

`from lobe import ImageModel`: Импортирует ImageModel из библиотеки Lobe.

`model = ImageModel.load('D:/patato/potato TensorFlow')`: Загружает модель нейронной сети, обученную на распознавание картофеля из указанного пути.

– Предсказание с использованием модели:

`result = model.predict_from_file('D:/good/goodpotato.jpg')`: Применяет загруженную модель к изображению 'goodpotato.jpg', предположительно для его классификации или оценки.

– Вывод результата:

`print(result)`: Выводит результат предсказания, который, вероятно, содержит информацию о классе или качестве картофеля на изображении.

Этот код можно использовать для тестирования обученной модели нейронной сети на новых изображениях картофеля, чтобы увидеть, как она их классифицирует.

Для улучшения нейросети необходимо предоставить больше данных для обучения, включая разнообразные изображения картофеля. Кроме того, подготовка кода под платформы типа Raspberry Pi или Arduino позволит эффективно внедрить данную технологию на практике (рис. 2).

4. План действий для предоставления нейросети большего объема данных и переписания кода. Дополнительные данные, собранные из различных источников, могут быть добавлены в обучающий набор для улучшения нейросети. Адаптация кода под платформы типа Raspberry Pi или Arduino потребует определенных шагов и может значительно расширить возможности применения данной технологии.

```
1 import cv2
2 import os
3 import time
4 from time import sleep
5 from lobe import ImageModel
6 previous = "unkno"
7
8 video_capture = cv2.VideoCapture(0)
9
10 model = ImageModel.load('/home/pi/test TensorFlow')
11
12 file = '/home/pi/lobe-python/rottenapple.png'
13 process_this_frame = True
14
15 while True:
16
17     ret, frame = video_capture.read()
18
19     small_frame = cv2.resize(frame, (0, 0), fx=0.25, fy=0.25)
20
21     rgb_small_frame = small_frame[:, :, :-1]
22
23
24     if process_this_frame:
25
26         cv2.imwrite(file, small_frame)
27         result = model.predict_from_file('/home/pi/lobe-python/rottenapple.png')
28         print(result)
29
30     process_this_frame = not process_this_frame
31
32     cv2.imshow('Video', frame)
33
34     if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
35         break
36
37
38 video_capture.release()
39 cv2.destroyAllWindows()
```

Рисунок 2 – Пример дополненного кода

В данном примере кода используется библиотека OpenCV для работы с видеопотоком, а также библиотека Lobe для обработки изображений с целью определения качества картофеля. По сравнению с предыдущим кодом этот скрипт работает с видеопотоком с камеры и в реальном времени применяет модель нейронной сети к каждому кадру видео для определения качества картофеля.

Прежде сортировка картофеля осуществлялась на статичных изображениях в отличие от текущего скрипта, который обрабатывает видеопоток. Он автоматически сохраняет кадры в файл и передает их модели нейронной сети Lobe для анализа.

Этот код демонстрирует возможность автоматизированной сортировки картофеля в реальном времени, что может значительно улучшить эффективность процесса. В результате, картофель больше не требуется сортировать вручную, как это показано на предыдущем этапе, позволяя сократить человеческие ресурсы и повысить точность сортировки.

Вывод. Технология сортировки картофеля с использованием нейросетей представляет собой перспективное направление для оптимизации процессов сельского хозяйства. Более широкое использование разнообразных данных и адаптация кода для практической реализации могут значительно улучшить эффективность этой технологии.

Список литературы

1. Инновационные технические решения для технологий машинной уборки картофеля в тяжелых эксплуатационных условиях / В. А. Павлов, И. А. Успенский, С. Н. Борычев [и др.] / Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: доклады Междунар. науч.-практ. конф. 21–22 марта 2013 г. – Минск: БГАТУ, 2013. – С. 222–224.
2. Механизированный комплекс для послеуборочной обработки и хранения картофеля / Р. И. Останин, А. В. Костин, Л. Я. Лебедев [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2 (66). – С. 56–64. – DOI 10.48012/1817-5457_2021_2_56.
3. Нейронная сеть с использованием TensorFlow: классификация изображений: сайт. – URL: <https://habr.com/ru/articles/426797/> (дата обращения: 12.12.2023).
4. Обзор устройств для очистки вороха картофеля от примесей / И. И. Хузяхметов, В. Ф. Первушин, А. Г. Иванов [и др.] // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Т. I. – С. 228–233.
5. Повышение эффективности работы для очистки вороха в картофелеуборочных машинах / Р. В. Безносок, Д. В. Евтехов, С. Н. Борычев [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2020. – № 4 (48). – С. 77–82.

**Ю. Г. Корепанов, А. Г. Иванов, А. Ю. Алексеева,
О. Ю. Корепанова, А. А. Ломаев, Ф. Р. Арсланов**
Удмуртский ГАУ

СТОЙКА ДИСКОВОЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ МАШИНЫ

Стойка дисковой почвообрабатывающей машины состоит из ступицы с одним плоским диском, установленными на эксцентричную цапфу, жестко соединенную с корпусом стойки, а корпус с опорным колесом соединен с рамой дисковой почвообрабатывающей машины. При этом диск вращается относительно опорного колеса стойки по траектории эпитрохоиды, это позволяет выполнять диски плоскими вырезными или не вырезными, что значительно упрощает конструкцию.

Актуальность. Обработка почвы является самым энергоемким процессом в сельскохозяйственном производстве. Для обработки почвы используют лемешные и дисковые почвообрабатывающие машины. В основе работы которых является движение двухгранного или трехгранного клина, в результате воздействия на почву происходит ее разрушение за счет самой энергоемкой деформации – сжатия. В исследованиях предлагается обработка почвы двухгранным клином, при движении плоского диска на эксцентричной цапфе по траектории эпитрохоиды, за счет деформации растяжения [2, 5, 6, 10].

Цель. Провести анализ дисковых рабочих органов почвообрабатывающих машин и обосновать их совершенствование с целью упрощения конструкции и снижения энергозатрат на работу дисковой почвообрабатывающей машины.

Задача. Обосновать конструктивную схему энергосберегающей дисковой почвообрабатывающей машины.

Материалы и методы. В исследованиях использованы критический анализ конструкций машины и методы теории решения инженерных задач.

Результаты исследования. Предлагаемая стойка дисковой почвообрабатывающей машины относится к сельскохозяйственному машиностроению, а именно к дисковым почвообрабатывающим машинам.

Известны дисковые почвообрабатывающие машины (тяжелые дисковые бороны, дискаторы, дисковые плуги), которые со-

стоят из сферического диска вырезного, не вырезного или волнистого, установленного на подшипниковый узел, образуя режущий узел, который закреплен на стойке, а стойка жестко соединена с рамой машины [1, 2, 18].

Известны дисковые рабочие органы, состоящие из сферического диска с подшипниковым узлом, закрепленными на жесткой стойке, а стойка соединена с рамой через различные пружинные предохранительные механизмы [3]. Общим недостатком этих устройств является их конструктивная сложность из-за использования сферических дисков.

Технический результат, который может быть достигнут с помощью предлагаемой стойки, сводится к упрощению конструкции устройства и снижению энергоемкости обработки почвы.

Указанное техническое решение достигается с использованием плоского диска со ступицей, установленных на эксцентричную цапфу, которая другим концом жестко соединена с корпусом стойки, имеющей опорное колесо для регулировки глубины обработки почвы, а корпус соединен с рамой машины [7, 11, 13, 14].

Краткое описание чертежей.

На рисунке 1 представлена стойка дисковой почвообрабатывающей машины – вид сзади, а также вид слева – диск с эксцентричной цапфой.

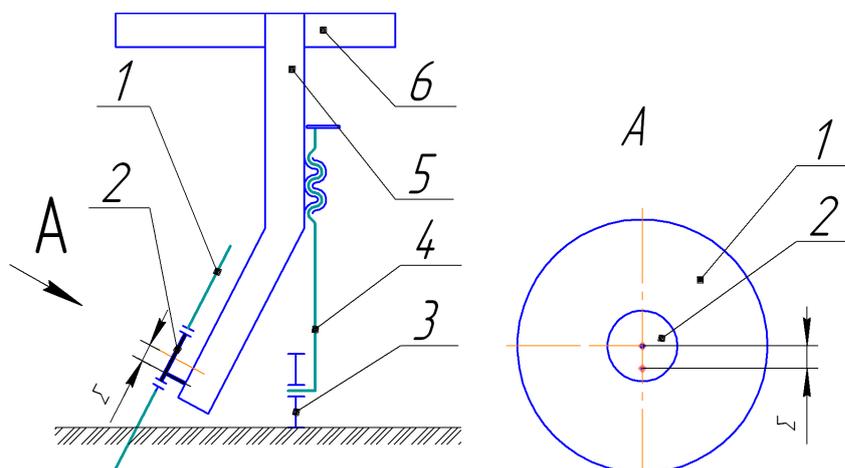


Рисунок 1 – Стойка дисковой почвообрабатывающей машины:
 1 – диск со ступицей; 2 – эксцентричная цапфа; 3 – опорное колесо;
 4 – регулировочный узел; 5 – корпус стойки; 6 – рама машины

Стойка дисковой почвообрабатывающей машины состоит из плоского диска со ступицей 1, установленного на эксцентричной цапфе 2, которая другим концом жестко соединена с корпусом

стойки 5, а корпус соединен с рамой машины, на корпусе стойки закреплен регулировочный узел 4 опорного колеса 3 [15, 17].

Конструктивными отличиями заявленной стойки дисковой почвообрабатывающей машины от известных являются:

- плоский диск через ступицу установлен на эксцентричной цапфе;
- каждая стойка имеет свое опорное, регулирующее глубину колесо.

Стойка дисковой почвообрабатывающей машины работает следующим образом: стойка дисковой почвообрабатывающей машины устанавливается на раму, с помощью опорного колеса и регулировочного узла выставляется необходимая глубина обработки почвы. При движении трактора диск 1 разрезает почву и растительные остатки. Благодаря движению диска относительно опорного колеса вокруг эксцентричной цапфы по траектории эпициклоиды подрезанный пласт поднимается, крошится за счет деформации растяжения и укладывается за машиной.

Преимуществом предложенного рабочего органа является упрощение конструкции диска и снижение энергоемкости процесса обработки почвы.

Таким образом, использование заявленной стойки дисковой почвообрабатывающей машины обеспечивает достижение заявленного технического результата.

Список литературы

1. Гудков, А. Н. Теоретические положения к выбору новой системы машин для обработки почвы / А. Н. Гудков // Земледельческая механика. Сборник трудов. Том. XII. – Москва, 1969. – С. 137–139.
2. Корепанов, Ю. Г. Анализ сил, действующих на корнеклубнеплод спаренным двухгранным клином / Ю. Г. Корепанов, Ф. Р. Арсланов // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2014. – С. 202–204.
3. Корепанов, Ю. Г. Методика исследования отрыва корнеклубнеплодного пласта / Ю. Г. Корепанов, Ф. Р. Арсланов, В. Ю. Шатунов // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2013. – С. 92–95.
4. Корепанов, Ю. Г. Обоснование рабочего органа для выкапывания моркови / Ю. Г. Корепанов, В. Ю. Шатунов // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию государственности Удмуртии. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2010. – С. 55–57.

5. Корепанов, Ю. Г. Прибор для исследования отрыва корнеклубненого пласта / Ю. Г. Корепанов, Ф. Р. Арсланов, В. Ю. Шатунов // Актуальные проблемы механизации сельского хозяйства: материалы юбилейной науч.-практ. конф. 55 лет высшему агроинженерному образованию в Удмуртии. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2010. – С. 66–67.
6. Корепанов, Ю. Г. Синтез механизма колеблющего лемеха корнеклубнеуборочной машины / Ю. Г. Корепанов, Ф. Р. Арсланов // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию государственности Удмуртии. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2010. – С. 57–62.
7. Корепанов, Ю. Г. Систематизация выкапывающих рабочих органов корнеклубнеуборочных машин / Ю. Г. Корепанов // Исследования рабочих процессов машин в растениеводстве: сборник научных трудов. – Пермь: Пермский государственный сельскохозяйственный институт им. академика Д. Н. Прянишникова. – 1982. – С. 97–99.
8. Корепанов, Ю. Г. Совершенствование методики исследования отрыва корнеклубненого пласта в полевых условиях / Ю. Г. Корепанов, Ф. Р. Арсланов, А. Ю. Алексеева // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ Б. Д. Зонова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 188–193.
9. Максимов, Л. М. Выкапывающие рабочие органы корнеклубнеуборочных машин / Л. М. Максимов, Ю. Г. Корепанов // Исследование рабочих процессов в растениеводстве: сборник научных трудов. – Пермь: Пермский государственный сельскохозяйственный институт им. акад. Д. Н. Прянишникова. – 1982. – С. 90–96.
10. Обоснование параметров энергосберегающего рабочего органа для выкапывания корнеклубнеплодов / Ю. Г. Корепанов, А. Г. Иванов, Ф. Р. Арсланов [и др.] // Новый университет. Серия: Технические науки. – Ижевск, 2016. – № 8–9 (54–55). – С. 63–70.
11. Обоснование траектории движения лемеха корнеклубнеуборочной машины / Ю. Г. Корепанов, Ф. Р. Арсланов, Н. Ю. Касаткина [и др.] // Новый университет. Серия: Технические науки. – 2016. – № 8–9 (54–55). – С. 71–75.
12. Патент на изобретение RU 2777905 11.08.2022. Устройство для извлечения корнеклубнеплода из почвы / Ю. Г. Корепанов, А. Ю. Алексеева, А. Г. Иванов, Ф. Р. Арсланов, Н. В. Алексеев, О. Ю. Корепанова.
13. Патент 2728643 С2, 30.07.2020. Заявка № 2018138815 от 02.11.2018 // Способ извлечения корнеклубнеплодов из почвы и устройство для его осу-

ществления / Ю. Г. Корепанов, Ф. Р. Арсланов, А. Ю. Алексеева, А. Г. Иванов, М. В. Шкляев, И. Н. Скурыгин, Д. А. Вахрамеев.

14. Патент RU 2492621 С2, 20.09.2013. Заявка № 2011128517/13 от 08.07.2011 // Способ извлечения корнеклубнеплодов из почвы и устройство для его осуществления / Ю. Г. Корепанов, А. А. Сорокин, А. Г. Иванов, Ф. Р. Арсланов, И. Г. Поспелова.

15. Патент RU 118507 U1, 27.07.2012. Заявка № 2011120775/13 от 23.05.2011 // Прибор для исследования отрыва корнеклубнеплода / Ю. Г. Корепанов, Ф. Р. Арсланов, В. Ю. Шатунов, М. Л. Феклина.

16. Патент RU 189315 U1, 21.05.2019. Заявка № 2018138831 от 02.11.2018 // Прибор для исследования отрыва корнеклубнеплода / Ю. Г. Корепанов, Ф. Р. Арсланов, А. Ю. Алексеева, А. Г. Иванов, М. В. Шкляев, И. Н. Скурыгин, Д. А. Вахрамеев.

17. Теоретические предпосылки для обоснования параметров дискового энергосберегающего рабочего органа / Ю. Г. Корепанов, А. Г. Иванов, Ф. Р. Арсланов [и др.] // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 33–39.

18. Ломаев, А. А. Стойка дисковой почвообрабатывающей машины / А. А. Ломаев // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: УдГАУ, 2023. – Т. 1 (16). – С. 1304–1307. – EDN ВСКІНС.

УДК 631.362.3:635.21

**А. А. Ломаев, К. Л. Воронцов, К. А. Кудрявцев,
И. И. Хузяхметов, А. Г. Иванов**
Удмуртский ГАУ

ОБЗОР СРЕДСТВ ОЧИСТКИ ВОРОХА КАРТОФЕЛЯ ОТ НЕКОНДИЦИОННЫХ КЛУБНЕЙ И ПРИМЕСЕЙ

Приведены основные сведения об устройствах для выделения почвенных примесей из вороха картофеля, указаны их достоинства и недостатки. На основе теории решения изобретательских задач указан один из возможных путей развития ворохоочистителей.

Актуальность. Производство картофеля в России по итогам 2023 г. составил порядка 8,4 млн тонн, что является максимальным объемом за последние 30 лет, а также превышает показатель за прошлый год на 15 %. Для населения России картофель, наряду

с хлебом, остается особо ценным и ничем не заменимым продуктом питания. Снижения себестоимости и повышения качества собранного урожая можно добиться не только использованием новых сортов, но и применением современных технологий и средств механизированной уборки [23].

Цель. Обзор устройств для выделения почвенных примесей из вороха картофеля в картофелесортировальных пунктах (КСП) и поиск путей их развития.

Задачи:

1) провести обзор устройств для выделения почвенных примесей из вороха картофеля на КСП, сделать оценку их достоинств и недостатков;

2) из анализа устройств и принципов их работы выявить перспективные направления их развития.

Материалы и методы. В ходе решения задач использовались методы критического анализа и теории решения изобретательских задач.

Результаты исследований. Современная технология возделывания картофеля предусматривает комбайновую уборку на полях, последующую доработку на картофелесортировальных пунктах и закладку на хранение. Однако на всех этапах уборки и последующей доработки картофель идет засоренный.

Уборка и послеуборочная доработка картофеля предполагает его комплексную подготовку к закладке на хранение или на реализацию. При этом обязательным условием является выделение почвенных примесей, растительных остатков, инородных включений и некондиционных клубней. Для этого применяются ворохоочистители всевозможных конструкций и разного принципа действия переборочные столы [1–5].

В большинстве случаев используются для послеуборочной обработки клубней рабочие органы просеивающего типа. При очистке вороха от клубней разделяют рабочие органы на три группы:

1. Устройства для отделения клубней от сухой, мелкой, сыпучей почвы, работающие, как правило, по принципу просеивания почвы через решето, сита или другие элементы.

2. Устройства для отделения клубней от прочных почвенных комков, близких по размерам.

3. Устройства для отделения влажной (пластичной) почвы, налипшей на клубни.

Из рассмотренных принципов отчистки вороха от клубней к данной работе подходит принцип просеивания примесей вороха через щели в рабочих органах или в элементах его. В конструкциях новых рабочих органов машин для уборки и обработки картофеля заметен переход от использования поступательного и возвратно-поступательного движения к использованию вращательного движения. Подобные устройства рабочих органов эффективны при работе в тяжелых условиях, в частности, при уборке и доработке картофеля, выращенного на тяжелых по механическому составу почвах, при повышенной влажности. Замена поступательного движения (прутковый элеватор) или возвратно-поступательного (грохот) на вращательное движение, которое способствует более активному разрушению пласта, улучшает интенсивность просеивания почвы.

Рассмотрим некоторые из них [2].

Ленточные устройства.

Рассматриваемый транспортерный рабочий орган картофелесортирующего устройства имеет последовательную схему выделения фракции, то есть вначале выделяются из вороха мелкие клубни, затем идет разделение на средние и крупные, почвенные примеси падают вниз (рис. 1).

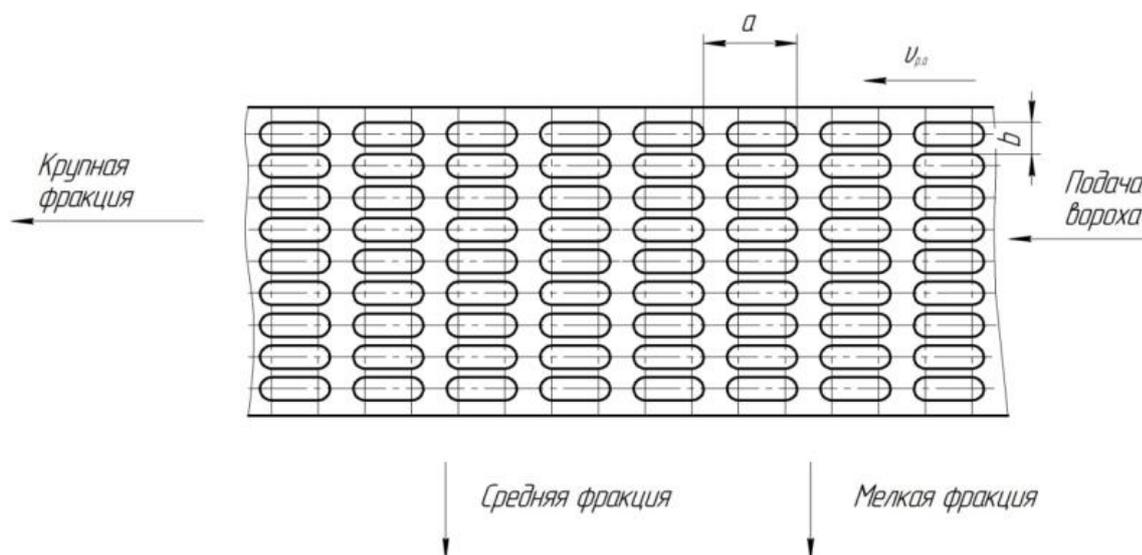


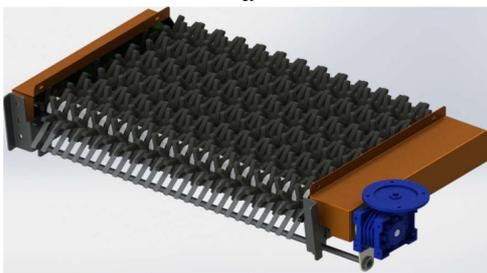
Рисунок 1 – Схема ленточного рабочего органа

В нашей стране используют КСП 15 разных модификаций, КСП 25 и СКСП 50, где цифры указывают номинальную производительность (т/ч), а также пункты приемо-сортировочные, например, ППС 20-60 (аналог Grimme RH 20-60).

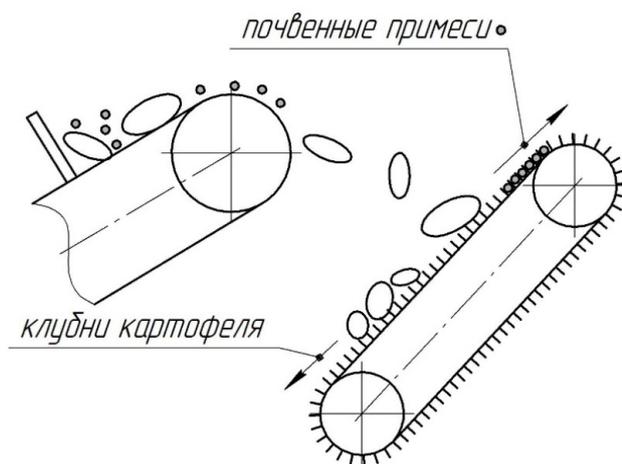
В таких машинах для очистки вороха от почвенных примесей используют роликовые устройства, рисунок 2, а.



а



в



б

Рисунок 2 – Ворохоочистительные устройства:

а – роликово-дисковое устройство для очистки вороха на КСП-15Б;

б – пальчиковая горка картофелеуборочных комбайнов;

в – роторно-пальчиковый ворохоочиститель

В этих устройствах на валиках с дисками происходит активное перемещение массы вороха с почвенными комочками. Расстояние между дисками выбрано таким образом, чтобы клубни картофеля не могли просыпаться вниз. А почвенная мелкокомковатая масса, наоборот, активно просеивается между дисками. Но почвенная масса не может вся просеяться сквозь роликово-дисковую поверхность. В ворохе остаются крупные комки почвы и часть почвы, налипшая на клубни. Эта часть почвы идет дальше по технологической линии и загрязняет фасонные рабочие органы роликовой картофелесортировки.

Рассмотрим наиболее известный вариант – модуль, сепарирующий КСЭ 16.000 (от картофелесортировального пункта КСП-15В) и его варианты, которые применяются для очистки вороха картофеля, собранного комбайном [3–5, 11]. Он может работать как в составе КСП, либо как отдельный агрегат, содержит роликовое сепарирующее устройство для просеивания почвы с возможностью регулировать зазор между роликами. Для выделения растительных остатков применяют пальчатую горку. Вывод отхо-

дов производится вбок через отдельный транспортер. Эффективными рабочими органами для выделения из вороха свободной ботвы (и частично почвенных примесей) являются пальчатые горки, преимуществом которых является отсутствие повреждений убираемой продукции [3, 6–10]. Наибольший эффект они дают при очистке корнеплодов. Принцип работы пальчатой горки основан на неодинаковости углов скатывания с ее поверхности различных компонентов вороха. Пальчатая горка является универсальным рабочим органом, который можно применять в машинах для уборки разных овощных культур: корнеплодов, лука, капусты и томатов.

В картофелеуборочных комбайнах активно применяют пальчиковые горки (рис. 2, б). В данных рабочих органах применяется сплошной ленточный наклонный конвейер (транспортер), в котором используется пальчатое полотно с малым шагом расположения резиновых пальцев. Ворох картофеля с почвенными примесями падает с подающего (питающего) элеватора и попадает на наклонное полотно горки. Так как наклон ленты транспортера на горке более угла естественного откоса вороха, то клубни начинают скатываться вниз. Почвенные примеси попадают между пальцев транспортной ленты, подхватываются ею и уносятся вверх на удаление. Таким образом происходит естественное разделение потоков и отделение почвы. Однако крупные комки, сопоставимые с размерами клубней, и налипшая на клубни почва также не может выделиться и снова идет дальше по технологической линии уборочного комбайна. Совершенствованием рабочих процессов выносной сепарации занимались ученые ФГБОУ ВО «Рязанский ГАТУ им. П. А. Костычева». Например, профессором Д. Н. Бышовым предложена пальчиковая горка со встряхивающим механизмом в виде двуплечего рычага, контактирующего с кулачком, расположенным на приводном валу [3]. То есть совершенствование предлагается проводить в сторону интенсификации процессов за счет придания рабочему органу поперечных колебаний.

Из работ [2, 4] известно устройство для отделения почвенных примесей за счет ударного взаимодействия компонентов вороха с резиновыми лопастями (пальцами), вращающимися вместе с роторами (рис. 2, в). Клубни подбрасываются, активно очищаются и переходят на калибрование. Почвенные примеси, в том числе отбитая с клубней почва, просыпается вниз. Однако ударное воздействие на компоненты вороха могут привести к их травмированию даже от резиновых элементов.

Также интерес представляют новые устройства. Одно из них представлено в работе В. А. Павлова [12–14] (рис. 3). Рабочий орган выносной сепарации с клубнеотражающим устройством (рис. 3, а, б), содержит наклонный пальчатый транспортер и размещенный в его верхней части клубнеотражатель 7 (рис. 3, в), выполненный в виде установленного на приводном валу 8 отбойного валика 9, снабженного отдельно подпружиненными пластинами 10 с эластичным покрытием, установленными перпендикулярно относительно оси валика. Устройство снабжено защитным храповым механизмом для осуществления в процессе работы кратковременного проворачивания на валу привода в направлении, обратном направлению вращения вала привода (рис. 3, г).

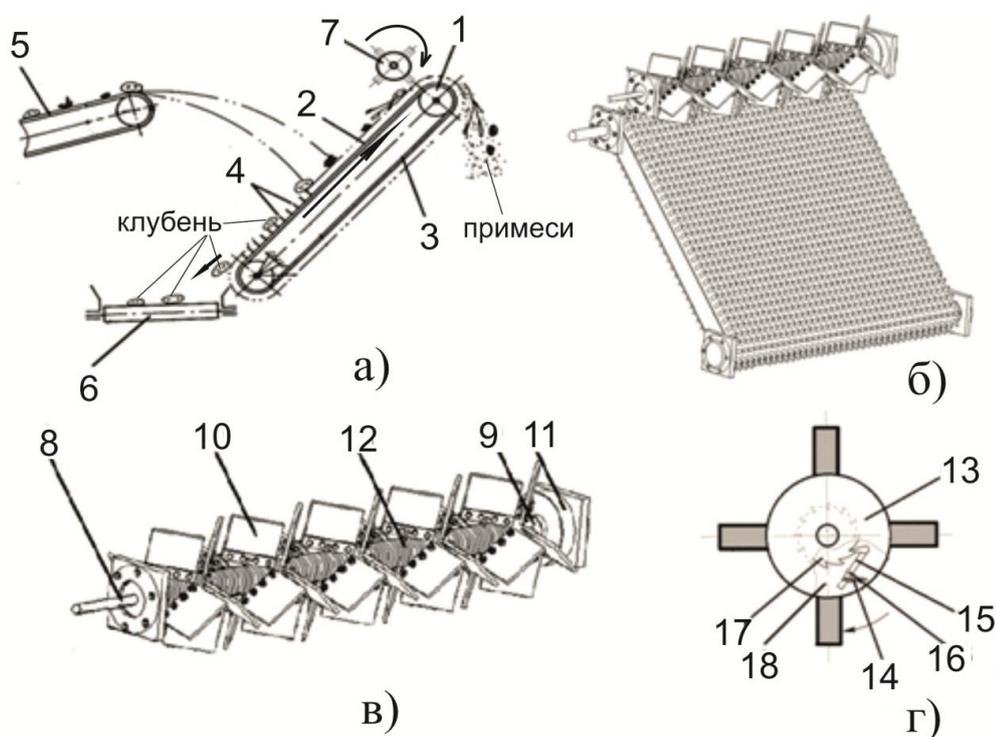


Рисунок 3 – Выносной сепаратор вороха картофеля (патент на изобретение РФ № 2454850):

- а) схема устройства; б) общий вид сепарирующей горки с клубнеотражателем; в) клубнеотражатель; г) храповый механизм 1 – разделительная горка; 2,3 – рабочая и обратная ветви транспортерной ленты; 4 – упругие пальцы транспортерной ленты; 5 – загрузочный транспортер; 6 – транспортер выгрузки корнеклубнеплодов; 7 – клубнеотражатель; 8 – приводной вал; 9 – отбойный валик; 10 – эластичные пластины; 11 – храповый механизм; 12 – пружина-скрепка; 13 – корпус храпового механизма; 14 – пружина; 15 – подпружиненная собачка; 16 – ось; 17 – храповое колесо; 18 – диск

Белорусский ученый Д. И. Комлач также представил интересное техническое решение данной проблемы [5, 6] (рис. 4).

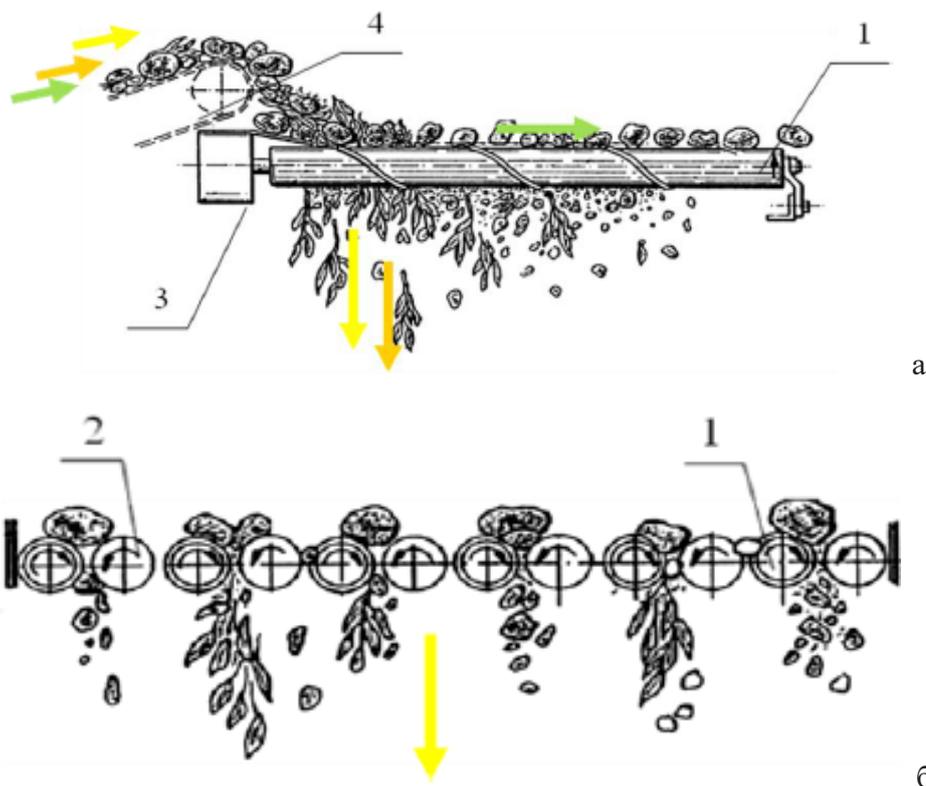


Рисунок 4 – Схема вальцового ворохоочистителя (пат. 8109 Респ. Беларусь):
 а – вид сбоку; б – вид сзади; 1 – валец с навивкой;
 2 – гладкий валец; 3 – привод; 4 – прутковый элеватор

Выкопанная масса, состоящая из земли, камней, клубней, ботвы и сорняков, прошедшая предварительную очистку на прутковом элеваторе 3, попадает на вальцы ворохоочистителя. Вальцы, вращаясь попарно, обеспечивают хорошее заземление ботвы и других растительных примесей, а также способствуют продвижению продукции по ворохоочистителю к выносному транспортеру, с которого примеси выносятся за пределы машины [16].

Обзор других литературных источников [1–11] подтверждает большое количество моделей техники с разными решениями в части принципа действия и конструкции. Это позволяет отметить, что не существует окончательного решения указанной проблемы выделения примесей. Инженерный поиск конструкций может быть продолжен с целью получения более удачных и функциональных решений. Например, можно рассмотреть конструкцию на рисунке 4, предложенную авторским коллективом кафедры «Теоретическая механика и сопротивление материалов» Удмуртского ГАУ [2, 3, 17].

Устройство собрано из трех валов с дисками. Расстояние между дисками на валу подбирается из такого учета, чтобы клуб-

ни картофеля не проваливались в зазор. Диаметр дисков увеличивается в сторону движения вороха ($d_1 < d_2 < d_3$). Все валы приводятся от одной приводной звездочки 4 посредством цепной передачи, то есть они вращаются с одной угловой скоростью, но окружная скорость дисков увеличивается в сторону движения вороха.

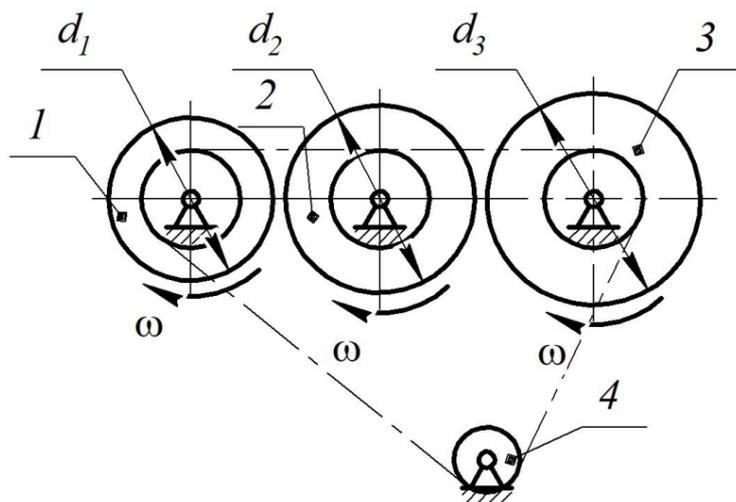


Рисунок 5 – Схема дискового ворохоочистителя:
1, 2, 3 – дисковые валы; 4 – приводная звездочка

Ворох картофеля вместе с почвой поступает на первый вал с дисками. Он огибает его, и ворох начинает разделяться. За счет взаимодействия со следующим дисковым валом происходит расщепление компонентов смеси по длине ворохоочистителя. Почва эффективно отделяется от основного вороха, крошится и просыпается вниз. Аналогичный процесс происходит на следующем дисковом валу.

Выводы. Предлагаемая машина предназначена в первую очередь для сельскохозяйственных предприятий, имеющих небольшие площади под картофель (не более 20–50 га). При урожайности картофеля 200...300 ц/га получается валовой сбор 400...1500 тонн. При условиях уборки и закладки на хранение в течение 2-х недель производительность установки (при 2-сменном режиме работы) должна быть не меньше 6,7 тонн/ч или 1,86 кг/с.

Список литературы

1. Боднарчук, Ю. Д. Особенности функционирования рабочих органов дискового сортирующего устройства / Ю. Д. Боднарчук, А. В. Костин, Р. Р. Шакиров // Научные инновации в развитии отраслей АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2020. – С. 7–10.

2. Боднарчук, Ю. Д. Применение современных робототехнических систем в технологическом процессе послеуборочной обработки картофеля / Ю. Д. Боднарчук, А. В. Костин // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. году науки и технологии в России. – Ижевск, 2021. – С. 3–7.
3. Возделывание картофеля на кормовые цели / А. Г. Иванов, А. В. Костин, Р. Р. Шакиров [и др.] // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, проф. А. И. Любимова. – Ижевск, 2020. – С. 71–76.
4. Инновационные технические решения для технологий машинной уборки картофеля в тяжелых эксплуатационных условиях / В. А. Павлов, И. А. Успенский, С. Н. Борычев [и др.] // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: доклады Междунар. науч.-практ. конф. 21–22 марта 2013 г. – Минск: БГАТУ, 2013. – С. 222–224.
5. Картофелекопатель: пат. 8109 Респ. Беларусь, МПК6 А 01 D 17/00, 33/08 / Д. И. Комлач, В. Н. Полобок, К. Н. Мисников; Респ. унитар. предпр. «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – № 20110704; заявл. 19.09.2011; опубл. 30.04.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлект. уласнасці. – 2012. – № 3. – С. 194–195.
6. Комлач, Д. И. Теоретическое обоснование длины вальцов ротационного ворохоочистителя / Д. И. Комлач, В. В. Голдыбан, И. М. Морозова // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. / РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по механиз. сельского хоз-ва». – Минск, 2014. – Вып. 48. – Т. 1. – С. 153–166.
7. Комплекс оборудования для возделывания картофеля в хозяйствах малых форм собственности / А. Г. Иванов, К. И. Шубин, Р. Р. Шакиров [и др.] // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2021. – С. 78–86.
8. Лебедев, Л. Я. Отделитель почвенных примесей для обработки картофеля / Л. Я. Лебедев, Ф. Р. Арсланов // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., 11–13 декабря 2019 г. – Ижевск, 2020. – С. 197–202.
9. Механизация процесса уборки картофеля / А. В. Костин, Д. М. Петров, Ю. Д. Боднарчук, В. С. Мерзляков // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2021. – С. 98–105.
10. Механизированный комплекс для послеуборочной обработки и хранения картофеля / Р. И. Останин, А. В. Костин, Л. Я. Лебедев [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2 (66). – С. 56–64.

11. Митрохина, Е. В. Современная картофелеуборочная техника / Е. В. Митрохина, И. А. Успенский // *Материалы Всерос. нац. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. А. М. Лопатина.* – ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ им. П. А. Костычева, 2020. – С. 159–163.
12. Новый роторно-пальчатый картофелекопатель / М. З. Салимзянов, В. Ф. Первушин, Р. Р. Шакиров [и др.] // *Сельский механизатор.* – 2021. – № 5. – С. 12–13.
13. Обзор устройств для очистки вороха картофеля от примесей / И. И. Хузяхметов, В. Ф. Первушин, А. Г. Иванов [и др.] // *Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., Ижевск, 15–18 февр. 2022 года.* – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – Т. I. – С. 228–233.
14. Оборудование для подготовки картофеля к кормопроизводству / А. Г. Иванов, А. В. Костин, Р. Р. Шакиров [и др.] // *Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, проф. А. И. Любимова.* – Ижевск, 2020. – С. 96–103.
15. Повышение надежности и эффективности функционирования картофелеуборочной техники в тяжелых условиях работы посредством модернизации сепарирующих рабочих органов / В. А. Павлов, А. В. Паршков, Г. К. Рембалович, И. А. Успенский // *Наука и образование XXI века: материалы VII-й Междунар. науч.-практ. конф.* – Рязань, 2013. – С. 176–181.
16. Повышение эксплуатационно-технологических показателей транспортной и специальной техники на уборке картофеля / Г. К. Рембалович, Н. В. Бышов, В. А. Павлов [и др.] // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ).* – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 04 (088). – С. 509–518. – IDA [article ID]: 0881304034. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/34.pdf>.
17. Повышение эффективности работы для очистки вороха в картофелеуборочных машинах / Р. В. Безносюк, Д. В. Евтехов, С. Н. Борычев [и др.] // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева.* – 2020. – № 4 (48). – С. 77–82.
18. Применение методов механики к исследованию рабочих процессов калибрующих устройств для картофеля: монография / А. Г. Иванов, П. Л. Максимов, Л. М. Максимов [и др.]; под общ. ред. А. Г. Иванова. – Ижевск: Цифра, 2021. – 260 с.
19. Проектно-экспериментальный роторно-пальчатый картофелекопатель / М. З. Салимзянов, В. Ф. Первушин, Р. Р. Шакиров, М. Н. Калимуллин // *Интеллектуальный вклад тюркоязычных ученых в современную науку: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 30-летию Татарского общественного центра Удмуртии.* – Ижевск, 2021. – С. 159–163.

20. Формирование комплекса картофелеуборочных и транспортных машин / И. А. Успенский, И. А. Юхин, А. В. Мачнев, А. А. Голиков // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 2 (284). – С. 27–31.

21. Salimzyanov, M. Improvement of technology and machines for growing potatoes in agriculture / M. Salimzyanov, V. Pervushin, R. Shakirov, M. Kalimullin // Engineering for Rural Development. 9. Сер. "19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, Proceedings", 2020. – С. 1423–1430.

22. Борычев, С. Н. Совершенствование технологий и машин для уборки картофеля / С. Н. Борычев // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 5. – С. 179–185. – EDN IARSND.

23. Варламов, А. Г. Повышение эффективности послеуборочной и предреализационной обработки картофеля путем оптимизации параметров и режимов работы пружинного ворохоочистителя: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Варламов Алексей Геннадьевич. – Санкт-Петербург, 2007. – 16 с.

24. Обоснование параметров и режимов работы картофелесортирующего устройства транспортерного типа / А. Г. Иванов, Н. В. Крылов, П. Л. Максимов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 4 (49). – С. 51–58. – EDN XDBSZT.

УДК 631.358.02:635.132

**Л. Л. Максимов, К. Л. Шкляев,
И. А. Дерюшев, А. Л. Шкляев, А. Г. Иванов**
Удмуртский ГАУ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ СЕПАРИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА МОРКОВОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Освещается тема уборки моркови машинами выкапывающего типа с устройствами сепарации. Предложена экспериментальная установка, которая позволяет проводить исследования сепарирующего устройства морковоуборочного комбайна. Полученные в ходе экспериментов значения стали базой для создания однорядного морковоуборочного комбайна.

Актуальность. Основное преимущество моркови – это содержание бета-каротина, клетчатки, витаминов А, С, К, В8, железа, калия, меди, марганца и т.д. Перечислять достоинства моркови и спорить о них можно бесконечно, не зря человек и животные с удовольствием употребляют эту растительную культуру в различных видах [4, 5, 17, 19].

Городские жители часто удивляются скачкам цен на морковь в магазинах и на рынках, особенно в последние годы. На самом деле проблемы начались в 90-е годы прошлого века, когда не востребованной оказалась прогрессивная технология возделывания, уборки, хранения и переработки моркови.

Эта технология требовала применения специальных почвообрабатывающих, посевных, уборочных и других машин, а самое главное – огромного количества рабочих рук. Многие ещё помнят, как ездили на уборку моркови осенью. Школьников, студентов, служащих, заводских рабочих тысячами вывозили на автобусах в пригородные хозяйства, занимающиеся выращиванием овощей.

В настоящее время это непозволительная роскошь, так как переход к рыночным отношениям кардинально изменил структуру посевных площадей овощных культур. В частности, морковь выращивается в основном (более 80 %) на личных подворьях и на малоконтурных участках предприятий малого и среднего бизнеса [4, 5, 15]. В связи с этим практически приостановилось серийное производство морковоуборочных машин и завоз их из других стран.

Морковь убирают с использованием машин двух типов: теребельного и подкапывающего [15, 17, 18]. В поясе нашей зоны уборка моркови машинами теребельного типа осложняется из-за погодных условий. Задачей становится разработка малогабаритных уборочных машин, состоящих из выкапывающих рабочих органов и сепарирующих устройств.

Цель: разработка экспериментальной установки для исследований сепарирующего устройства морковоуборочного комбайна.

Задачи:

1. Разработать конструктивную схему и изготовить экспериментальную установку для исследования сепарирующего устройства морковоуборочного комбайна.

2. Провести экспериментальные исследования.

Материалы и методы. Многолетний опыт экспериментальной работы по созданию рабочих органов корнеклубнеуборочных машин и анализ работ других специалистов показывает, что наиболее эффективным с точки зрения отделения примесей в посевной сепарации являются прутковые (сетчатые) элеваторные полотна. Для выносной сепарации целесообразней применение транспортеров с наклонной поверхностью (пальчатые горки) [1–6, 9, 11, 14].

Командой СКИБ УдГАУ разработаны и запатентованы устройства, способствующие повышению эффективности работы уборочных машин [4, 5, 7–13].

Одной из таких разработок является двухрядный морково-уборочный комбайн, созданный на базе картофелекопателя. Комбайн состоит из выкапывающих рабочих органов выжимного действия и сепарирующе-транспортирующего модуля, установленных на раму переоборудованного картофелекопателя КСТ-1,4 серийного производства [7, 9, 11]. Доработкой конструкции этого комбайна мы занимались непосредственно на уборке моркови в продолжении нескольких сезонов (1997–2002 гг.). В общей сложности одним экспериментальным комбайном было убрано моркови с площади около 100 га.

Показатель полноты отделения – не более 18 % примесей в обработанном ворохе при уборке в условиях трех различных хозяйств. Повреждения корнеплодов моркови при этом составили не более 8 %. Комбайн был разработан для хозяйств, занимающихся выращиванием моркови на площади более 1 га. Проходят годы, а выращивание моркови, ее уборка остаются большой проблемой, особенно для предприятий малого бизнеса. Перед нами встала задача – разработать малогабаритный морковоуборочный комбайн для малоконтурных участков.

Конструктивную основу составил однорядный картофелеуборочный комбайн «Кабан» с сепарацией в восходящем потоке вороха [10]. Это тоже разработка нашей команды, отличающаяся оригинальным способом сепарации. Технологическую схему позаимствовали от двухрядного морковоуборочного комбайна, описанного выше.

Процессы сепарации корнеплодов моркови и клубнеплодов картофеля практически не отличаются [4, 5, 14, 18]. Основной проблемой является отделить максимальное количество почвы и растительных остатков с минимальными повреждениями корнеплодов моркови. Так как морковь, исходя из физических свойств, обладает повышенной повреждаемостью, необходимо разрабатывать сепарирующие устройства, сводящие повреждения к минимуму.

Результаты исследования. В процессе изыскательных работ конструкции сепарирующего рабочего органа для однорядного морковоуборочного комбайна было решено совместить два типа сепарации: в восходящем потоке вороха и центробежно-выжимной [1, 3–5].

Основными рабочими элементами обеих систем сепарации являются прутковые транспортеры. Но стандартные транспортеры не подходят, так как возможно повышенное травмирование корнеплодов моркови. Материалом для экспериментов послужило эластичное пальчатое полотно, широко применяемое в устройствах выносной сепарации. Также были разработаны и изготовлены облегченные транспортеры с повышенной эластичностью из различных прорезиненных материалов (рис. 1, 2).



Рисунок 1 – Облегченные транспортеры с повышенной эластичностью



Рисунок 2 – Размещение транспортера на экспериментальной установке

Для определения рациональных параметров и режимов работы разрабатываемого сепарирующего устройства малогабаритного морковуборочного комбайна была разработана и изготовлена экспериментальная установка (рис. 3).

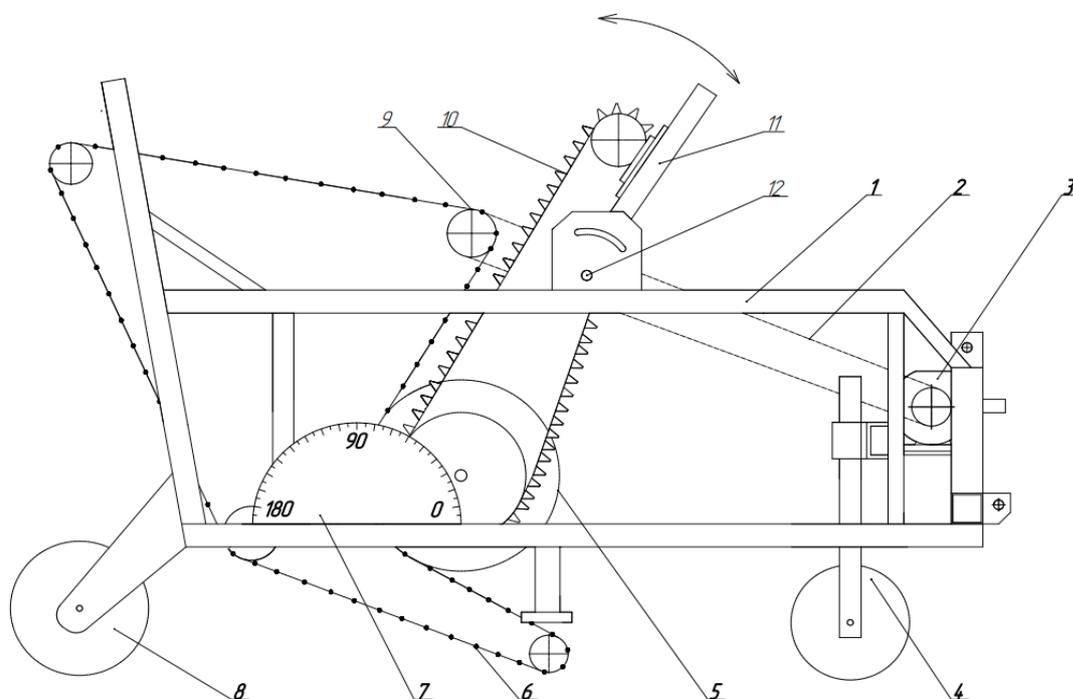


Рисунок 3 – Схема экспериментальной установки:

- 1 – рама; 2 – цепная передача; 3 – электродвигатель;
- 4 и 8 – опорные колеса; 5 – барабан; 6 – прутковый транспортер;
- 7 – транспортер; 9 – звездочка; 10 – пальчатая горка; 11 – рамка

Установка состоит из рамы 1, опорных колес 4 и 8, электродвигателя 3, барабана 5, пруткового транспортера 6, пальчатой горки 10, рамки 11. Верхний вал пальчатой горки 10 размещен на рамке 11, освобожденной от жесткой связи с основной рамой 1. Наличие прорези в пластине крепления рамки 11 основной рамы 1, позволяет регулировать угол наклона пальчатой горки относительно горизонтальной плоскости. Привод на вал пальчатой горки 10, осуществляется от барабана 5, приведенного в движение от пруткового транспортера 6, который в свою очередь приводится в движение от электродвигателя постоянного тока 3, через цепную передачу 2 и звездочку 9. Скорость движения пальчатой горки можно плавно регулировать за счет выпрямителя в большом диапазоне. Чтобы определить угол начала падения корнеплодов и комков почвы, предназначен транспортер 7. Также к рамке 11 прикреплена линейка для определения расстояния подъема корне-

плодов и почвы от начала движения до начала падения при определенном угле наклона.

Эксперименты проводились на основе положений и методик, а также ряда частных методик [2, 4–6, 14, 16, 19]. С помощью экспериментальной установки (рис. 4) определили значение угла наклона пальчатой горки и, следовательно, коэффициент трения, при котором было бы обеспечено устойчивое перемещение корнеплодов моркови, а также, чтобы комки почвы не скатывались вниз.



Рисунок 4 – Экспериментальная установка, вид сбоку

Для этого изменяли скорость движения исследуемой поверхности в пределах от 2 м/с до 3 м/с и угол наклона в пределах 35°...65°. Корнеплоды моркови, а также комки почвы располагали на начало движения полотна и регистрировали момент, когда они начинали отрываться и скатываться вниз.

Оптимизируя значения двух факторов, можно определить рабочую длину поверхности пальчатой горки.

В таблице 1 представлены промежуточные результаты.

Таблица 1 – Значения угла начала скатывания корнеплодов моркови и комков почвы по исследуемым поверхностям

Исследуемый материал	Облегченный транспортер, град	Пальчатое полотно, град
Корнеплоды моркови: мелкие продолговатые (d до 15 мм, длиной до 100 мм)	60	62
средние продолговатые (d 40 мм, длиной до 160 мм)	50	52
крупные продолговатые (d до 55 мм, длиной до 250 мм)	43	40

Исследуемый материал	Облегченный транспортер, град	Пальчатое полотно, град
Комки почвы: округлые мелкие	52	58
округлые крупные	45	52
угловатые мелкие	58	60
угловатые крупные	48	44
среднее значение	51	53

В ходе исследований было выявлено, что среднее значение угла наклона горки с пальчатым полотном и облегченным транспортером не имеет существенного отличия и находится в пределах 51–53°. Выбор в дальнейших исследованиях остановили на пальчатом полотне, т.к. это серийно выпускаемое изделие и применяется на многих устройствах выносной сепарации российской и иностранной корнеклубнеуборочной техники.

Заключение. На основе анализа существующих конструкций и изыскательских работ других специалистов была разработана конструктивная схема и изготовлена экспериментальная установка. В результате проведенных экспериментов были получены оптимальные значения угла наклона и рабочей длины поверхности пальчатой горки. Полученные значения стали базой для создания сепарирующего устройства однорядного морковоуборочного комбайна.

Список литературы

1. Васильева, О. П. Комбайн с отделителем клубней в восходящем потоке вороха / О. П. Васильева, Л. Л. Максимов // Динамика механических систем: материалы I Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти профессора А. К. Юлдашева, Казань, 05–06 апреля 2018 года. – Казань, 2018. – С. 282–286.
2. Максимов, Л. Л. Обоснование параметров сепарирующего устройства малогабаритного картофелеуборочного комбайна: специальность 05.20.00 «Процессы и машины агроинженерных систем»: дисс. ... канд. техн. наук / Максимов Лев Леонидович. – Саранск, 2019. – 155 с.
3. Максимов, Л. Л. Определение углов наклона рабочих поверхностей элеваторов / Л. Л. Максимов, О. П. Васильева // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 т., Ижевск, 13–16 февр. 2018 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – Т. II. – С. 146–150.

4. Максимов, Л. Л. Разработка однорядного малогабаритного морковуборочного комбайна / Л. Л. Максимов, О. П. Васильева, Я. Л. Зорина // Современное состояние и перспективы развития механизации сельского хозяйства и эксплуатации транспорта: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 95-летию доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 13 декабря 2021 года. – Рязань: Рязанский ГАУ им. П. А. Костычева, 2021. – С. 106–111.

5. Максимов, Л. М. Полезные реализованные изобретения по устройствам для уборки корнеклубнеплодов: технические решения, расчет, конструкция / Л. М. Максимов, П. Л. Максимов, Л. Л. Максимов. – Ижевск: КнигоГрад, 2009. – 134 с. – ISBN 978-5-9631-0055-4.

6. Обзор однорядных картофелеуборочных комбайнов, представленных на российском рынке / Л. Л. Максимов, О. П. Васильева, Я. Л. Максимова, А. П. Стрелков // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Кораблева 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: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 59–64.

7. Патент № 2128418 С1 Российская Федерация, МПК А01D 17/22. Корнеклубнеуборочный комбайн: № 97119242/13: заявл. 18.11.1997: опубл. 10.04.1999 / Л. М. Максимов, П. Л. Максимов, Л. Л. Максимов [и др.].

8. Патент № 2195101 С2 Российская Федерация, МПК А01С 7/20. Рабочий орган посевной машины с рассеивателем маятникового типа: № 2001102811/13: заявл. 30.01.2001: опубл. 27.12.2002 / Л. М. Максимов, Л. Л. Максимов, И. И. Залилов, А. В. Пономарев.

9. 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.].

10. Патент № 2332828 С1 Российская Федерация, МПК А01D 17/22. Картофелеуборочный комбайн, отделяющий клубни в восходящем потоке вороха: № 2006144343/11: заявл. 12.12.2006 : опубл. 10.09.2008 / Л. М. Максимов, П. Л. Максимов, Л. Л. Максимов.

11. Патент № 2746694 С1 Российская Федерация, МПК А01D 17/00, А01D 25/04. Копатель-собиратель моркови: № 2019138628: заявл. 28.11.2019: опубл. 19.04.2021 / Л. Л. Максимов, И. А. Дерюшев, О. П. Васильева [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

12. Патент № 2752098 С1 Российская Федерация, МПК А01D 17/10. Картофелеуборочный миникомбайн с саморазгружающимся тележным бункером: № 2020109443: заявл. 03.03.2020 : опубл. 22.07.2021 / Л. Л. Максимов, Л. М. Максимов, Я. Л. Максимова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

13. Патент на полезную модель № 219588 U1 Российская Федерация, МПК А01С 7/20. Сошник для внутривспашки разбросного посева: № 2023106832: заявл. 22.03.2023 : опубл. 26.07.2023 / И. А. Дерюшев, Ю. Г. Корепанов, А. Г. Иванов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет».

14. Применение методов механики к исследованию рабочих процессов калибрующих устройств для картофеля / А. Г. Иванов, П. Л. Максимов, Л. М. Максимов [и др.]. – Ижевск: Цифра, 2021. – 260 с. – ISBN 978-5-6042207-6-4.

15. Сеялка для полосового посева овощных культур / И. А. Дерюшев, Р. Р. Шакиров, А. Г. Иванов [и др.] // Сельский механизатор. – 2023. – № 6. – С. 8–9. – DOI 10.47336/0131-7393-2023-6-8-9.

16. Теоретические исследования работы сифонного трубопровода / С. П. Игнатъев, Л. Л. Максимов, А. Л. Шкляев, Ф. Р. Арсланов // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ. В 3 т., Ижевск, 28 февраля – 5 марта 2023 года. – Ижевск: УдГАУ, 2023. – Т. 3. – С. 15–20.

17. Устройство для сортировки плодоовощного сырья / К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев, Л. Л. Максимов, Е. А. Михеева // Теория и практика адаптивной селекции растений: материалы Нац. науч.-практ. конф., с. Июльское, 20 июля 2022 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 184–190.

18. Шкляев, К. Л. Использование распределителей семян с различной кривизной пластины / К. Л. Шкляев, Г. Б. Соловьева, Л. Л. Максимов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., Ижевск, 15 июля 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 306–310.

19. Analysis of the intensity of post-vaccination immunity to acute respiratory viral infections of cattle / E. V. Maksimova, E. S. Klimova, E. A. Merzlyakova, L. L. Maksimov // Bio web of conferences : International Scientific and Practical Conference “Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture” (FSRAABA 2021), Tyumen, 19–20 июля 2021 года. – Tyumen: EDP Sciences, 2021. – P. 06047.

С. А. Мишин, К. Г. Иванов, А. Е. Еремеев

Чувашский ГУ им. И. Н. Ульянова

РАЗРАБОТКА МЕХАТРОННОГО ПРИВОДА ВАЛА ОТБОРА МОЩНОСТИ БЕСПИЛОТНОГО ТРАКТОРА

Описана конструкция мехатронного привода вала отбора мощности беспилотного трактора. Определены усилия для включения ВОМа трактора, согласно кинематической схеме мехатронного модуля. Проектирование мехатронного привода в среде САПР для реализации на беспилотном тракторе.

Актуальность. Сельское хозяйство стало одной из отраслей, в которую активно внедряются технологии и искусственный интеллект. Беспилотные тракторы являются частью этого процесса, позволяя эффективно использовать машины на полях и управлять ими удаленно или с помощью программного обеспечения. Цифровое развитие технологий особенно в сельском хозяйстве позволяет усовершенствовать и предлагать новые технические решения [1–3]. В настоящий момент практически на многих транспортно-технологических средствах применяются мехатронные системы [4, 5] и электронные средства, например, для управления подачей топлива. Современные технологии точных систем предлагают новые подходы в эксплуатации и ремонте сельскохозяйственных машин [6, 7].

Цель: разработка эффективного, надежного и точно управляемого механизма передачи мощности от двигателя к навесному оборудованию, для обеспечения оптимальной работы трактора без участия оператора.

Задачи:

1. Нахождение необходимого усилия для включения ВОМа трактора.
2. Определение кинематической схемы мехатронного модуля.
3. Разработка мехатронного привода в среде САПР.
4. Установка разработанного узла на беспилотный трактор.

Материалы и методика. Для совершенствования системы управления был выбран мини-трактор Уралец 224. Конструкция мехатронного привода вала отбора мощности беспилотного трактора включает рычаг поднимания/опускания навесного оборудования, линейный актуатор, шток линейного актуатора, ось вращения рычага распределителя, кронштейн (рис. 1).

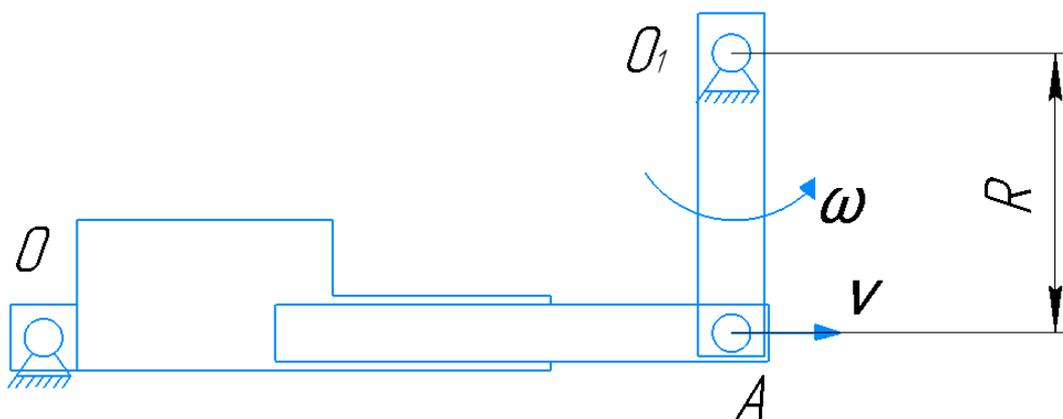


Рисунок 1 – Схема мехатронного модуля

Для проведения исследования мехатронного модуля разработали методику лабораторных исследований и оборудовали навеску трактора измерительным инструментом (рис. 2). Перед разработкой узла замерили усилие, необходимое для перемещения рычага. Усилие будем замерять весами безмен.



Рисунок 2 – Общий вид применения весов

Показания весов составили – 35,4 кг. Длина плеча от центра вращения рычага – 100 мм. Проведем расчеты для нахождения силы по формуле:

$$F = mg, \quad (1)$$

где g – ускорение свободного падения, m/c^2 .

Подставляя значения в формулу, получаем:

$$F = 35,4 \times 9,8 = 347 \text{ Н.}$$

Длину плеча в расчет не берем, так как актуатор будет прикладывать усилие в ту же точку.

Результаты исследований. Разработан мехатронный модуль в САПР, сконструированы переходные кронштейны для закрепления на тракторе (рис. 3).

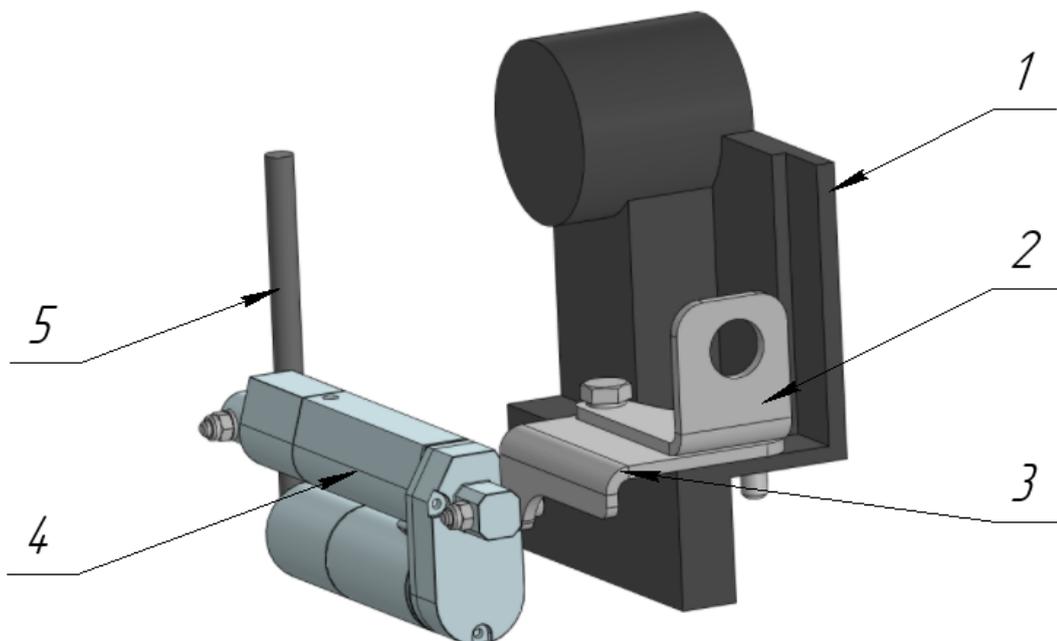


Рисунок 3 – Мехатронный модуль на тракторе:

- 1 – рычаг поднимания/опускания навесного оборудования,
- 2 – линейный актуатор, 3 – шток линейного актуатора,
- 4 – ось вращения рычага распределителя, 5 – кронштейн

В результате проведения поверочных инженерных расчетов прочности конструкций при проектировании мехатронных приводов, анализа состояния и работоспособности изделий установлено, что предлагаемые конструкции удовлетворяют заданным требованиям надежности в реальных условиях эксплуатации, основанных на графическом моделировании с учетом характеристик материалов, механических и иных физических воздействий на технический объект.

Выводы и рекомендации. Представлен пример проектирования мехатронного модуля управления гидравлической навесной системой трактора, состоящего из линейного электродвигателя, механических деталей и рычага привода гидравлической системы, электронных систем. Были выполнены расчеты разработанных конструктивных элементов мехатронного модуля управления гидравлической навесной системой трактора на средствах программного обеспечения автоматизированных систем. Установле-

но, что предлагаемые конструкции удовлетворяют заданным требованиям надежности в реальных условиях эксплуатации, основанных на графическом моделировании с учетом характеристик материалов, механических и иных физических воздействий на систему управления гидравлической навески трактора.

Список литературы

1. Alekseev, V. Computation of optimized agricultural machinery tracks during field work / V. Alekseev, S. Vasiliev, V. Philippov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – P. 12173.
2. Mechatronic module design of the control system for the tractor gearbox / Vasilyev S.A., Mishin S.A., Limonov S.E. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk, 2022. – P. 042033.
3. Mechatronic module design of the control system of the braking mechanism and the clutch for transport and technological vehicles / S. A. Vasilyev, S. A. Mishin, Limonov S.E., Nadezhdina O.A. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk, 2022. – С. 032007.
4. Philippov, V. P. Taking into account terrain slopes when constructing optimized trajectories of agricultural machinery / V. P. Philippov, V. V. Alekseev, S. A. Vasiliev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk, 2022. – С. 032006.
5. Vasilyev, A. A. Mechanized spraying of liquid meliorants / A. A. Vasilyev, S. A. Vasilyev, N. P. Shkilev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. – С. 32026.
6. Повышение износостойкости лемехов плугов, лап культиваторов и плоскорезов точечной электродуговой сваркой / В. И. Большаков, О. С. Федоров, Д. И. Ваганов, С. Н. Шмыков // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1 (73). – С. 36–41.
7. Дородов, П. В. О несущей способности рамы культиватора БПК-12 / П. В. Дородов, И. Т. Хакимов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 3 (7–5). – С. 47–55.

И. Г. Поспелова¹, И. В. Возмищев², И. В. Титов¹

¹*Удмуртский ГАУ*

²*ИжГТУ им. М. Т. Калашникова*

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ НА УСТАНОВКЕ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ИК-ИЗЛУЧЕНИЕМ ПОЧВОСМЕСИ В ТОНКОМ СЛОЕ НА КОНВЕЙЕРЕ

Представлена методика проведения исследований на установке для обеззараживания ИК-излучением почвосмеси в тонком слое на конвейере. Приводятся технические характеристики ИК-горелки. Описано оборудование и приборы для проведения исследований.

Актуальность. Почва является благоприятной средой для обитания множества микроорганизмов, болезнетворных бактерий, спор грибов, яиц насекомых в связи с наличием в ней питательных веществ и влаги.

Чтобы предотвратить болезни рассады и растений, проводят обеззараживание почвы. Обработку почвы от вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур с целью обеззараживания можно проводить химическим, энергетическим, термическим, биологическим способами.

Наиболее распространенный способ – термический. Это объясняется тем, что многие вредители и возбудители имеют белковую структуру и легко разрушающуюся при повышении температуры, а термический эффект можно получить от самых различных теплоносителей [1–11].

Цель: разработка методики проведения исследований на установке для обеззараживания ИК-излучением почвосмеси в тонком слое на конвейере.

Задачи:

- разработать методику проведения исследований на установке для обеззараживания ИК-излучением почвосмеси в тонком слое на конвейере;
- описать оборудование и приборы для проведения исследований.

Материалы и методика. Разрабатывается экспериментальная установка для обеззараживания ИК-излучением почвосмеси

в тонком слое на конвейере. Функционирование установки предполагается следующим образом. Из бункера грунт тонким слоем до 3 см насыпается на ленту конвейера. Перемещаясь с лентой, слой почвосмеси подвергается воздействию ИК-излучением, прогревается до температуры обеззараживания и далее с конвейера ссыпается в следующий бункер созревания почвосмеси. Чтобы установка функционировала надлежащим образом и выполняла предъявляемые к ней требования, перед запуском необходимо провести ряд исследований. Для этого необходимо найти оптимальные параметры и режимы работы установки. На рисунке 1 приведена схема устройства для обеззараживания ИК-излучением почвосмеси в тонком слое на конвейере.

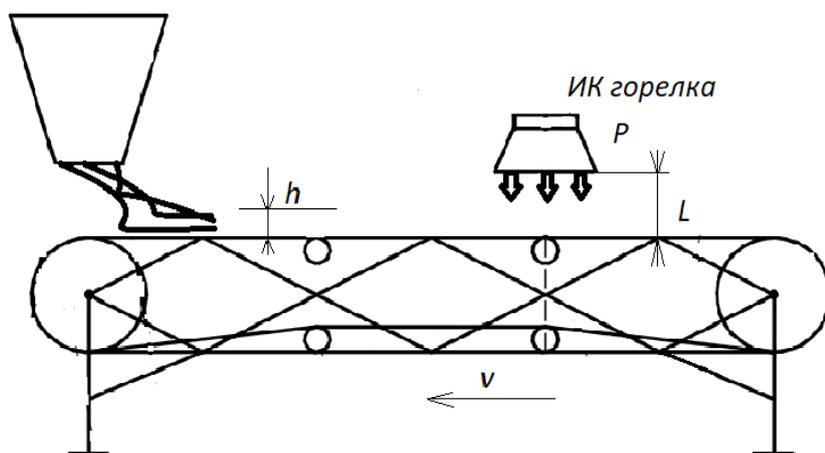


Рисунок 1 – Схема устройства для обеззараживания ИК-излучением почвосмеси в тонком слое на конвейере:

P – мощность ИК-горелки; L – высота подвеса горелки;
 h – толщина слоя почвосмеси; v – скорость движения ленты конвейера

Экспериментальная установка предназначена для исследования температуры обработки поверхности слоя почвы, толщины обрабатываемого слоя, высоты подвеса ИК-горелки над слоем почвы, мощности ИК-излучения, глубины проникновения ИК-излучения в слой, скорости движения ленты конвейера (времени обработки почвы), и нахождения основных зависимостей между исследуемыми параметрами. Установка состоит из ленточного транспортера, скорость движения ленты которого меняется, что позволяет регулировать нахождение почвосмеси в зоне ИК-излучения. Бункера для подачи почвосмеси, который позволяет распределять и регулировать толщину слоя почвы на ленте конвейера. Газовой ИК-горелки 16ZRS, технические характеристики которой сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Технические характеристики ИК-горелки 16ZRS

№ п/п	Характеристики	Давление газа, атм.	Мощность, расход газа
1	Номинальная мощность	148	8,7 кВт
2	Минимальная мощность	50	5,1 кВт
3	Максимальная мощность	180	9,5 кВт
4	Номинальный расход газа	148	0,656 кг/ч
5	Минимальный расход газа	50	0,38 кг/ч
6	Максимальный расход газа	180	0,723 кг/ч

ИК-горелка подвешена на некоторой высоте над слоем почвы, перемещающейся на ленте конвейера. Конструкция подвеса ИК-горелки позволяет изменять высоту, а следовательно, и интенсивность облучения ИК-лучами. Мощность ИК-излучения регулируется редуктором подачи газа в камеру сгорания горелки.

Для проведения исследований понадобится пирометр, которым будет измеряться температура слоя почвосмеси до обработки ИК-излучением и после обработки. Термометр, которым будет измеряться температура в помещении, где будут проводиться исследования. Тахометр для измерения скорости вращения приводного барабана, а следовательно, и скорости движения ленты конвейера. Измерительная лента для перевода одного оборота барабана в метры пройденного пути (для измерения расстояния по прямой до точки на ленте транспортера за один оборот приводного барабана конвейера). Измерительная линейка для определения толщины слоя почвы.

Выводы и рекомендации. Полученные результаты исследований на экспериментальной установке для обеззараживания ИК-излучением почвосмеси в тонком слое на конвейере дадут возможность получить эмпирические зависимости: времени обработки слоя почвы, ее начальной и конечной температуры, интенсивности ИК-излучения, мощности ИК-горелки и толщины обрабатываемого слоя.

Список литературы

1. Пospelова, И. Г. Способы обеззараживания почвы и субстрата в условиях защищенного грунта / И. Г. Пospelова, И. В. Возмищев // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 160-летию со дня рождения П. А. Столыпина, Ульяновск, 14–15 апреля 2022 года. Том 2022. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, 2022. – С. 453–457.

2. 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.

3. 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.

4. Применение ИК-излучения для нагрева почвы в качестве обеззараживания в защищенном грунте / И. Г. Поспелова, Т. А. Широбокова, И. В. Возмищев, И. В. Титов // Образование, наука и производство в XXI веке: современные тенденции развития: материалы юбилейной Международной конференции, Могилев, 11–12 ноября 2021 года. – Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования "Белорусско-Российский университет", 2021. – С. 154–155.

5. Поспелова, И. Г. ИК-нагрев для обеззараживания почвы в защищенном грунте / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академией, Ижевск, 11–13 ноября 2020 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 158–160.

6. Поспелова, И. Г. Разработка энергоресурсосберегающих 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.

7. Патент на полезную модель № 197880 U1 Российская Федерация, МПК А01М 17/00, А01М 21/04. Устройство для обеззараживания почвы ИК-излучением: № 2019141928: заявл. 13.12.2019 : опубл. 03.06.2020 / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, А. М. Ниязов, И. М. Новоселов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

8. Патент на полезную модель № 205568 U1 Российская Федерация, МПК А01М 17/00. Устройство для обеззараживания почвы с механической обработкой: № 2021111346 : заявл. 20.04.2021: опубл. 21.07.2021 / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, И. Р. Владыкин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

9. Поспелова, И. Г. Разработка экспериментальной установки для обеззараживания почвы ИК-излучением в защищенном грунте / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев // Наука без границ и языковых барьеров: материалы Всерос. науч.-практ.

конф. с международным участием, Орел, 27–28 апреля 2023 года. – Орел: Орловский ГАУ им. Н. В. Парахина, 2023. – С. 346–350.

10. Применение инфракрасного нагрева при обеззараживании почвы в защищенном грунте и механизм распространения тепла / П. В. Дородов, И. Г. Пospelова, 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.

11. 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. Пospelова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

УДК 631.331.52

**М. А. Савельева, И. А. Дерюшев,
Д. А. Бобров, С. С. Третьяков, С. А. Антонова**
Удмуртский ГАУ

ЛЕНТОЧНЫЙ СПОСОБ ПОСЕВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Описаны существующие способы посева овощных культур. Выявлен наиболее подходящий и перспективный способ посева овощных культур.

Актуальность. Растение является наиболее важным фактором в растениеводстве. Почва, культивация, удобрения, орошение и другие факторы в некотором смысле являются более или менее вспомогательными. Почвы модифицируются путем обработки, внесения навоза или других удобрений, дренажа или орошения и другими способами с явной целью изменения окружающей среды таким образом, чтобы стимулировать растения к повышению продуктивности. Следовательно, неудивительно, что с незапамятных времен проводились длительные наблюдения, а позже и эксперименты по выращиванию сельскохозяйственных культур в различных условиях. На самом деле появилось ошеломляющее количество литературы [1–4].

Основной задачей посева является внесение семян в почву и заделка их на заданную глубину. Эта задача конкретизирует-

ся требованиями распределения семян по площади засеваемого поля в зависимости от способа посева.

Цель. Основные способы посева семян овощных культур. На основе анализа способов посева выявление перспективных методов распределения семян в открытом грунте.

Задачи. Проведение обзора существующих способов посева семян овощных культур в открытом грунте. Описание особенностей ленточного способа посева и посадки овощных культур в открытом грунте.

Материалы и методы. Большое разнообразие овощных культур, их значительные различия по срокам созревания и по габитусу растений позволяют интенсивнее, чем в других растениеводческих отраслях, использовать пашню путем получения двух урожаев и более на одном и том же поле (участке) или за счет уплотненных посевов и посадок. Вместе с тем необходимо отметить значительную трудоемкость выращивания овощей, что приводит к увеличению затрат на получение урожая в десятки раз по сравнению с зерновыми культурами. Одним из основных факторов, определяющих равномерность размещения растений по площади поля, является исходная равномерность распределения семян. Однако для многих культур этот фактор не играет ведущей роли, так как действительное размещение растений значительно отличается от исходного распределения семян. Это обстоятельство обусловлено тем, что полевая всхожесть семян большинства овощных культур колеблется в пределах от 20 до 90 %. Анализ технологического процесса работы посевных машин и опыт их эксплуатации показывают, что основными внешними факторами, оказывающими влияние на распределение семян, являются твердость и влажность почвы, профиль поверхности поля, скорость движения агрегата, нестабильность работы двигателя, буксирование колес трактора и другие факторы [4–6, 9–14].

Результаты исследований. Для того чтобы посеять семена в открытый грунт, существует очень большое количество вариантов. Основными способами посева семян являются разбросной, рядовой, перекрестный, широкополосный, ленточный [3, 4, 7].

Чтобы правильно выбрать способ, как сеять семена в открытый грунт, следует знать основные особенности каждого из них. В первую очередь это определяется биологическими особенностями возделываемых культур, состоянием почвы и наличием средств механизации.

Разбросной способ посева находит все меньшее применение. Недостатки разбросного способа посева следующие: после сева приходится выполнять самостоятельную работу по заделке семян в почву; семена по поверхности поля распределяются неравномерно и заделываются на неодинаковую глубину; при разбросном посеве применяются более высокие нормы высева; всходы появляются недружно, созревание растений происходит неравномерно.

В основе рядового способа лежит размещение семян правильными рядами, которые могут быть расположены на различном расстоянии друг от друга, образуя междурядья различной ширины. В рядках растениям тесно, а между рядками имеется лишнее пространство. Это создает благоприятные условия для развития сорняков, ухудшает условия развития растений, а следовательно, снижает урожай и его качество.

При узкорядном способе посева расстояние между рядами примерно 7,5 см. Тогда условия для роста культур улучшаются. Только лишь на некоторых пропашных культурах применяется гнездовой способ посева и состоит он в том, что семена высеваются гнездами на равных расстояниях друг от друга, по несколько семян в каждом.

Широкополосный способ применяют с целью максимальной механизации работ по уходу. Расстояние в рядке 8–30 см, а между рядами – 25–70 см. Этим способом выращивают морковь, свеклу, редиса, зеленные и другие культуры [6–8].

Ленточный посев – это рядовой посев, в два или несколько рядков с расстоянием между ними от 4,5 до 9 см, образующих ленты и чередующихся с широкими междурядьями 45–70 см для прохода техники для междурядной обработки и подкормки растений. При ленточном посеве происходит высев 2-х или 3-х рядков из одного высевающего аппарата, при этом ограничений на количество высевающих аппаратов не накладывается (рис. 1).

Как правило, ленточным способом выращивают культуры, которые не требуют больших площадей питания (репу, редис, морковь, лук, свеклу и т.д.).

В данном случае применяется другая формула расчета питания одного растения.

$$S = M + m (n - 1) \times L/n,$$

где M – расстояние между лентами, м;

m – расстояние между строчками, м;

n – количество строк, шт;

L – расстояние между растениями в ряду, м.

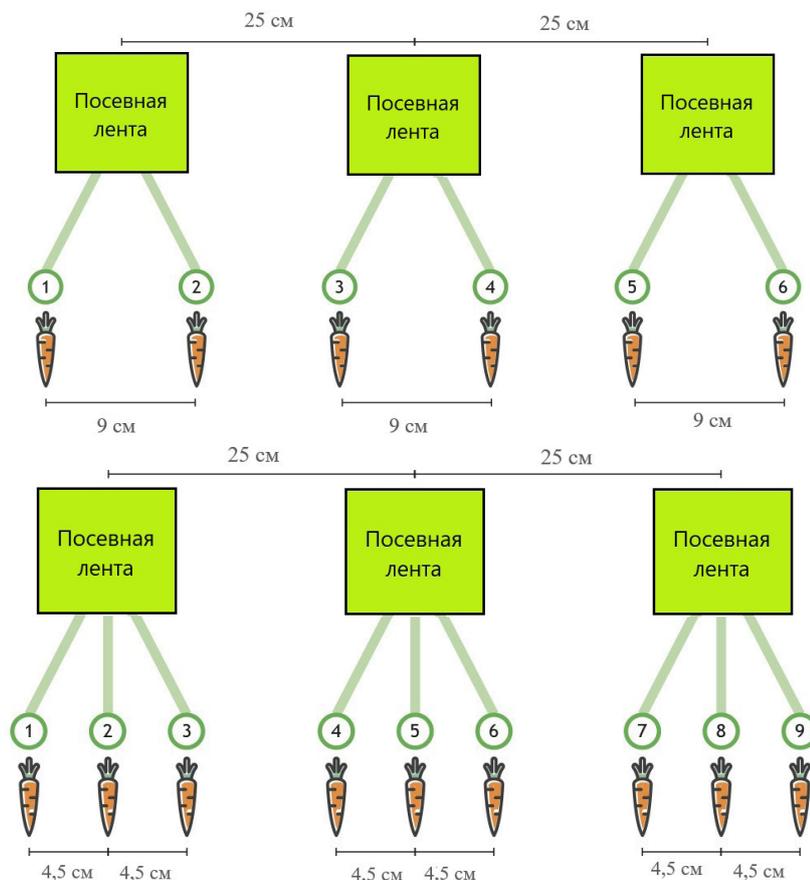


Рисунок 1 – Ленточный способ посева

Главные преимущества данного способа заключаются в:

- Экономии времени. Можно засеять несколько грядок одновременно.
- Экономии посадочного материала и сил – посадки не приходится прореживать.
- Одинаковом времени всходов – это положительно сказывается на качестве урожая.

Выводы и рекомендации. При ленточном способе посева семян в открытый грунт 2–5 рядов – строчек чередуются с широкими междурядьями. Высаживать семя ленточным способом удобно при выращивании таких культур, которым не нужна большая площадь. К ним относятся морковь, чеснок, свёкла, редис, лук и другие.

Особенностью ленточного способа посева и посадки является чередование одного или нескольких узких междурядий с широкими. Ленточные посева позволяют шире использовать механиз-

мы на уходе за растениями и при уборке урожая. При ленточном способе культуры полнее используют площадь питания и дают большую урожайность, чем при широкорядном способе.

По сравнению с широкорядным однострочным этот способ посева позволяет разместить на той же площади большее количество растений (число рядков) и одновременно обеспечить механизированную обработку междурядий и тем самым повысить сборы урожая с единицы площади.

Список литературы

1. Баздырев, Г. И. Земледелие: учебник для вузов / Г. И. Баздырев, В. Г. Лошаков, А. И. Пупонин [и др.]. – Москва: Колос, 2000. – 551 с.
2. Дерюшев, С. А. Агрегат для ленточного посева овощных культур / С. А. Дерюшев, П. Л. Максимов, И. А. Дерюшев // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Ижевск, 24–27 октября 2017 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 239–241.
3. Дерюшев, И. А. Преимущества полосового способа посева овощных культур и технические средства для его реализации / И. А. Дерюшев, С. А. Дерюшев // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–19 февраля 2016 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – Т. 3. – С. 18–22.
4. Дерюшев, И. А. Использование комбинированных агрегатов для посева овощей / И. А. Дерюшев, Д. А. Галицын, М. А. Савельева, О. П. Васильева // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 54–58.
5. Дерюшев, И. А. Высевающий аппарат для мелкосеменных овощных культур / И. А. Дерюшев, А. Б. Спиридонов, К. Л. Шкляев [и др.] // Сельский механизатор. – 2023. – № 5. – С. 8–9. – DOI 10.47336/0131-7393-2023-5-8-9-11.
6. Дерюшев, И. А. Распределение семян сеялками при полосовом посеве овощных культур / И. А. Дерюшев, Д. А. Галицын, М. А. Савельева, О. П. Васильева // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 63–67.
7. Дерюшев, И. А. Сеялка для полосового посева овощных культур / И. А. Дерюшев, Р. Р. Шакиров, А. Г. Иванов [и др.]. – DOI 10.47336/0131-7393-2023-6-8-9 // Сельский механизатор. – 2023. – № 6. – С. 8–9.
8. Евтефеев, Ю. В. Основы агрономии: учебное пособие / Ю. В. Евтефеев, Г. М. Казанцев. – Москва: ФОРУМ, 2013. – 368 с.: ил.

9. Патент на полезную модель № 219588 U1 Российская Федерация, МПК А01С 7/20. Сошник для внутривспашечного разбросного посева: № 2023106832: заявл. 22.03.2023; опубл. 26.07.2023 / И. А. Дерюшев, Ю. Г. Корепанов, А. Г. Иванов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет».

10. Полосовой сошник зерновой сеялки для прямого посева / О. П. Васильева, И. А. Дерюшев, К. Л. Шкляев [и др.] // Сельский механизатор. – 2020. – № 11. – С. 4–5.

11. Практико-ориентированная форма развития / Л. Л. Максимов, К. Л. Шкляев, О. П. Васильева [и др.] // Сельский механизатор. – 2020. – № 10. – С. 4–5.

12. 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 Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 123–145.

13. 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 Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 224–231.

14. Шкляев, К. Л. Использование распределителей семян с различной кривизной пластины / К. Л. Шкляев, Г. Б. Соловьева, Л. Л. Максимов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., Ижевск, 15 июля 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 306–310.

15. Этапы творческого развития команды СКИБ / Л. Л. Максимов, К. Л. Шкляев, И. А. Дерюшев [и др.] // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, Ижевск, 11–13 ноября 2020 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 9–21.

Н. Р. Субханкулов¹, Т. А. Седых¹, Р. С. Гизатуллин²

¹Баширский НИИСХ УФИЦ РАН

²ФГБОУ ВО Баширский ГАУ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ОТ БЫЧКОВ ЛИМУЗИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Приводятся результаты оценки эффективности производства говядины от бычков различных генотипов, полученных от матерей французского, австралийского и местного происхождения. В группе бычков, полученных от матерей французской селекции, показатели рентабельности превышают показатели бычков, полученных от матерей австралийской селекции, на 3,4 % и от матерей местной селекции – на 1,2 %. Таким образом, выращивание и откорм бычков лимузинской породы, полученных от матерей французской и местной селекции, характеризуется относительно высоким уровнем рентабельности – 18 % и 16,8 % соответственно. Полученные данные свидетельствуют о том, что межгрупповые различия по уровню рентабельности, возможно, связаны с происхождением матерей молодняка.

Актуальность. Одна из наиболее важных отраслей животноводства – это мясное скотоводство. Успешность развития данной отрасли зависит от многих факторов эндогенного и экзогенного происхождения. Среди них наиболее важным является способность к реализации генетического потенциала в отношении проявления значимых хозяйственно-полезных признаков, таких, как продуктивность и качество продукции, воспроизводительные и репродуктивные качества, высокая адаптационная пластичность, устойчивость к заболеваниям и др. Помимо этого количество и качество продукции и, как следствие, экономические показатели напрямую зависят от условий содержания, кормления и эксплуатации животных, с участием которых происходит реализация этого потенциала [1–5].

Мясное скотоводство является высокоэнергоёмкой отраслью. Для получения экономического эффекта организация воспроизводства поголовья должна обеспечивать ежегодное получение теленка от каждой коровы с полным возмещением всех затрат на содержание основного стада (коров и быков-производителей). Основным показателем интенсивности воспроизводства стада является выход телят на 100 коров и нетелей, имевшихся на начало года, их сохранность, выращивание полноценных и высокопродуктивных животных [6–10].

В связи с этим целью нашего исследования явилась оценка экономической эффективности производства говядины, полученной от бычков лимузинской породы различных генотипов.

Методика исследований. Исследования проводились в ООО «Мясной союз башкирских производителей», с. Кривле-Илюшкино Куюргазинского района Республики Башкортостан. Для проведения исследований нами было сформировано 3 опытных группы: 1 группа – бычки, полученные от спаривания коров французской селекции (происхождения) и быков-производителей местной репродукции ($n = 12$), 2 группа – бычки, полученные от спаривания коров австралийской селекции и быков-производителей местной репродукции ($n = 12$), 3 группа – бычки, полученные от спаривания коров местной селекции (полученных путем поглотительного скрещивания коров симментальской породы с быками французской селекции) и быков-производителей местной репродукции ($n = 12$).

Опытные группы бычков были созданы в декабре 2020 г. и январе 2021 г. Во второй половине подсосного периода телята с матерями находились на естественных пастбищах с использованием подкормки в период плохого качества травостоя. Отъем от матерей проводился в возрасте около 8 месяцев. Далее бычки доращивались и откармливались при использовании полноценных кормосмесей. Первый период откорма начался в возрасте 12–15 месяцев, второй период откорма длился с 15 месяцев до 18 месяцев.

Показатели экономической оценки выращивания и откорма бычков разных генотипов составляют затраты труда на единицу продукции, его реализационная стоимость, прибыль с учетом уровня рентабельности. В ходе проведения научно-хозяйственного опыта были учтены все затраты, в том числе на содержание бычков до 8-месячного возраста. Цены на мясо одной головы молодняка были рассчитаны, исходя из закупочных цен за килограмм предубойной живой массы бычков.

Результаты собственных исследований. В таблице 1 приводится экономическая эффективность результатов научно-хозяйственного опыта.

Анализ данных таблицы показывает, что наибольшая предубойная масса была у животных первой группы (потомков, полученных от матерей французской селекции), которая превышала сверстников, полученных от матерей австралийской и местной селекции, на 34 кг или 6,8 % и на 18 кг или 3,6 % соответственно.

Таблица 1 – Экономическая эффективность результатов научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа		
	1	2	3
Предубойная живая масса, кг	530	496	512
Затраты на содержание подопытных бычков за период подсоса, руб.	30 870	29 300	29 700
Затраты на доращивание и откорм бычков после отъема, руб.	63 440	61 652	62 360
Сумма затрат на выращивание одной головы, руб.	94 310	90 852	92 060
Себестоимость прироста 1 кг живой массы, руб.	1814	1858	1820
Выручка от реализации одной головы, руб.	111 300	104 200	107 520
Прибыль, руб.	16 990	13 348	15 460
Рентабельность, %.	18,0	14,6	16,8

Затраты на содержание подопытных бычков за подсосный период были больше в 1-ой подопытной группе по сравнению со 2-ой и 3-ей подопытными группами, составили на 1570 руб. и на 1170 руб. соответственно. Аналогичная тенденция наблюдается по затратам в период доращивания и откорма и по показателю суммы затрат на выращивание одной головы.

В результате более быстрого роста и развития себестоимость одного килограмма прироста живой массы по группе животных французской селекции была ниже по сравнению со своими сверстниками на 3,4 %–0,4 %, выручка от реализации одной головы на мясо на 7100–3780 рублей, уровень рентабельности производства на 3,4 %–1,2 % соответственно.

Выводы. В группе бычков, полученных от матерей французской селекции, показатели рентабельности превышают показатели бычков, полученных от матерей австралийской селекции, на 3,4 % и от матерей местной селекции – на 1,2 %. Таким образом, выращивание и откорм бычков лимузинской породы, полученных от матерей французской и местной селекции, характеризуется относительно высоким уровнем рентабельности – 18 % и 16,8 % соответственно. Полученные данные свидетельствуют о том, что межгрупповые различия по уровню рентабельности, возможно, связаны с происхождением матерей молодняка.

Список литературы

1. Производство продукции животноводства: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Технология производства и пе-

переработки сельскохозяйственной продукции» / С. Д. Батанов, О. С. Старостина, Б. К. Салаев, Н. А. Сергеенкова. – Ижевск, 2023.

2. Кудрин, М. Р. Мясное скотоводство: учебное пособие для студентов, обучающихся по укрупненной группе специальностей «Ветеринария и зоотехния» / М. Р. Кудрин. – Ижевск, 2023.

3. Азимова, Г. В. Передовые технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Азимова, Р. В. Дерюгин // Инновационные подходы в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных в современных условиях индустриального производства: материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. – Казань, 2023. – С. 161–167.

4. Садриева, И. Е. Влияние инбридинга на хозяйственно-полезные признаки крупного рогатого скота / И. Е. Садриева // Пермский период: материалы X Международного научно-спортивного фестиваля курсантов и студентов образовательных организаций. – Пермь, 2023. – С. 116–118.

5. Зеленков, П. И. Скотоводство / П. И. Зеленков, А. И. Бараников, А. П. Зеленков. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 572 с.

6. Откорм бычков абердин-ангусской, калмыцкой и шаролеизской пород в условиях экологически безопасного кормления и содержания / В. И. Косилов, Ю. А. Юлдашбаев, И. А. Рахимжанова [и др.] // Качественные показатели длиннейшей мышцы спины бычков разных генотипов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова, 2022. – № 3 (37). – С. 79–87.

7. Косилов, В. И. Пищевая ценность мышечной ткани молодняка чернопестрой породы и ее помесей с голштинами / В. И. Косилов, Ю. А. Юлдашбаев // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 4 (181). – С. 104–110.

8. , Пищевая и энергетическая ценность мясной продукции тёлочек разных генотипов / В. И. Косилов, А. В. Харламов, Е. А. Никонова [и др.] // Животноводство и кормопроизводство, 2023. – Т. 106. – № 1. – С. 101–109.

9. Дюльдина, А. В. Сравнительный анализ мясной продуктивности бычков абердин-ангусской породы североамериканской и австралийской селекций / А. В. Дюльдина // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 3 (99). – С. 208–215.

10. Гизатуллин, Р. С. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства говядины в мясном скотоводстве / Р. С. Гизатуллин, Т. А. Седых // Saarbrücken, 2016. – 80 с.

В. М. Федоров, С. Е. Селифанов

Удмуртский ГАУ

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ БИОГАЗОВОГО ТОПЛИВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ

Рассматривается возможность использования биогаза средней степени очистки на переподжатом газовом двигателе.

Актуальность. Газовые топлива, которые возможно использовать на двигателях внутреннего сгорания, конвертированных из дизелей, могут быть получены из различных источников и поэтому имеют различный состав [2–5, 15, 16]. Горючими их делают компоненты, способные вступать в реакцию с кислородом воздуха. Кроме горючих компонентов в составе этих газовых топлив могут присутствовать и не горючие вещества. Не горючие вещества являются балластом при горении топлив и приводят к снижению теплотворной способности топлив. Поэтому по возможности от балластных компонентов необходимо избавляться, но для очистки от каждого из таких компонентов требуется своя технология и оборудование. При этом для ряда компонентов может быть высокая себестоимость процессов очистки и в этом случае «чистое» топливо будет иметь высокую конечную цену [3, 8–12]. В таком случае применение очистки такого компонента будет не рентабельным, поскольку имеется существенный запас по мощности при конвертации дизелей [6, 7, 13, 14].

Материалы и методика. Так, использование природного газа на двигателях внутреннего сгорания не требует серьезных вложений. Основой его является метан, имеющий высокие экологические и моторные свойства. Процесс подготовки природного газа к применению в двигателях внутреннего сгорания сводится к очистке от твердых примесей, обезвоживанию, одорированию и сжатию до установленного значения. В этом случае стоимость природного газа как топлива для двигателей остается минимальной относительно жидких топлив, и его использование, несмотря на монтаж специальной системы питания, быстро окупает вложенные затраты [9, 15]. При правильной регулировке си-

стемы питания общая теплотворная способность смеси в случае газового двигателя, конвертированного из дизеля, может быть даже выше, чем теплотворная способность смеси дизельного топлива с воздухом в цилиндре двигателя. Поэтому в ряде случаев степень сжатия конвертированного газового двигателя даже снижают до 40 % [3, 5, 9].

Те стандарты, которые действуют на состав газовых топлив для двигателей внутреннего сгорания, не позволяют применять газы, в состав которых входят балластные компоненты, составляющие более 3–5 %. Средние значения состава природного газа, полученного из саратовского месторождения, и биогаза, полученного из отходов животноводческих ферм, показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Средние значения состава природного газа

Компонент	Процентный состав
Метан, CH ₄	50...85 %
Углекислый газ, CO ₂	До 40 %
Сероводород, H ₂ S	До 3...5 %
Аммиак, Аминазин-радикал, NH _{3/2}	До 1 %
Оксиды магния, калия, фосфористые соединения	< 1 %
Влажность, H ₂ O	До 40 %

При использовании газов из возобновляемых источников (биогазов) все не так однозначно. При анаэробном брожении отходов животноводства кроме метана могут выделяться и другие газы. Особенно это ощущается, если для ускорения переработки биоотходов в компост биомассу продувают воздухом. При избыточной подаче воздуха сокращается доля метана и растет доля углекислого газа – доля компонента, который не является горючим, и в полученном биогазе становится балластным компонентом.

Кроме этого, в качестве компонентов в биогазе могут присутствовать соединения азота и сернистый газ. Последний компонент проявляет реакционную способность к резинотехническим изделиям и минеральным маслам. В результате они быстро старятся и требуют замены. Поэтому в случае использования биогазового топлива требуется дополнительная очистка [2, 5]. При этом преследуют две цели:

1. Снижение агрессивности биогаза по отношению к материалам двигателя и окружающей среде.
2. Повышение теплотворной способности биогаза.

Для очистки биогаза разработано достаточно много методов. К наиболее эффективным способам относятся:

- мокрая абсорбция;
- сухая десульфуризация;
- сероочистка на этаноламинах.

Сами по себе способы очистки биогаза являются достаточно затратными, поскольку требуют дорогого оборудования и материалов. При невысоком выходе очищенного биогаза такие установки будут долго окупаться или не окупятся вовсе. Особенно это важно определить в случае ускоренного брожения отходов животноводства путем аэрации, возможно, не удастся обеспечить поглощения всех примесей, особенно углекислого газа.

В результате полученный газ не будет иметь такую же теплотворную способность, что и природный газ, но в нем будут отсутствовать агрессивные компоненты, негативно влияющие на резинотехнические изделия и моторное масло двигателей [8].

Возникает вопрос: насколько такой газ пригоден для работы в конвертированных двигателях внутреннего сгорания с искровым зажиганием, внешним смесеобразованием и повышенной степенью сжатия?

Существуют два варианта конвертированных газовых двигателей:

- двигатели, работающие на стехиометрических смесях;
- двигатели, работающие на бедных смесях.

В первом варианте в двигателях степень сжатия для поддержания мощности на уровне исходного дизеля снижается. Здесь нет запаса мощности по коэффициенту избытка воздуха, двигатель работает на стехиометрической смеси и при использовании биогазового топлива с повышенным содержанием углекислого газа заметно теряется теплота сгорания как топлива, так и смеси, что прогнозируемо снизит величину получаемой эффективной мощности, как результат, должна упасть и тяговая мощность трактора, у которого силовая установка как раз такого типа при технологической обработке почвы [1, 2, 5, 11].

Во втором случае стабилизация мощности происходит за счет снижения подачи газового топлива. В этом варианте имеется некий «диапазон для маневра». Здесь падение мощности за счет снижения теплотворной способности топлива можно компенсировать теплотворной способностью смеси. То есть при использовании низкокалорийного топлива в смеси можно снизить коэффици-

ент избытка воздуха и тем самым компенсировать общее падение удельной теплоты смеси, подаваемой в цилиндры двигателя.

Величина удельной теплоты горения топлива напрямую влияет на мощность двигателя внутреннего сгорания. Чем ниже теплота сгорания топлива, тем меньшую мощность может развить двигатель внутреннего сгорания при прочих равных условиях, или, с другой стороны, тем больший объем двигателя необходим, чтобы обеспечить требуемую мощность двигателя при прочих равных условиях [16].

Еще одним фактором в расчетах мощности двигателя внутреннего сгорания является коэффициент избытка воздуха, который также влияет на величину мощности. При росте коэффициента избытка воздуха мощность падает и, наоборот, при его падении растет [15].

Результаты исследований. Как было описано ранее, увеличение доли балластных газов в газовом топливе, так же, как и рост коэффициента избытка воздуха в рабочей смеси, будет приводить как к снижению общего количества теплоты, подающего в цилиндр, так и к снижению мощности газового двигателя, работающего на такой смеси. Поэтому для определения работоспособности газового двигателя с использованием такой смеси необходимо знать возможный запас мощности для данного типа двигателя.

Для газового двигателя с искровым зажиганием, внешним смесеобразованием, работающим на стехиометрической смеси, такого запаса практически не существует, и ухудшение степени очистки биогаза однозначно будет приводить к падению мощности.

Дизельный двигатель производства АО «КамАЗ» под наименованием КамАЗ-740.17-240, предназначенный для сельскохозяйственного применения, имеет номинальную мощность $N_e = 167,8$ кВт при 2200 об/мин. С учетом того, что механический КПД этого двигателя на номинальном режиме равен $\eta_m = 0,78$, индикаторная мощность на этом режиме будет равна $N_i = 215$ кВт. На эту величину и будем ориентироваться при расчетах запаса мощности.

С учетом количества цилиндров и условий проведения расчетного эксперимента для газового двигателя с внешним смесеобразованием и искровым зажиганием, работающего на стехиометрической смеси, имеем следующие показатели (табл. 2).

Таким образом, с ростом балластных газов в газовом топливе мощность газового двигателя данной модификации при прочих равных условиях существенно уступает исходной дизельной величине (до 11 % при 40 % объема балластных газов в газовом топливе).

Таблица 2 – Сравнение мощности двигателя на стехиометрической смеси

Объемная величина балластного газа в топливе, %	Мощность газового двигателя, кВт	Мощность дизеля, кВт
0	212	215
10	209,6	215
20	207,2	215
30	204,8	215
40	200,8	215

Для газового двигателя с внешним смесеобразованием, искровым зажиганием, работающим на бедных смесях, картина будет складываться следующим образом (табл. 3).

Таблица 3 – Сравнение мощности двигателя на бедных смесях

Объемная величина балластного газа в топливе, %	Мощность газового двигателя, кВт	Мощность дизеля, кВт
0	224,0	215
10	222,4	215
20	220,0	215
30	216,8	215
40	212,8	215

Как видно из таблицы 3, имеется определенный запас по мощности, который может компенсировать изменение состава рабочей смеси (уменьшением коэффициента избытка воздуха в рабочей смеси). Для определения величины возможного изменения коэффициента избытка воздуха проведем соответствующий расчет. Будем увеличивать коэффициент избытка воздуха до выравнивания индикаторной мощности исходного дизеля и газового двигателя (табл. 4).

Таблица 4 – Индикаторная мощность двигателя

Индикаторная мощность дизеля, кВт	Индикаторная мощность газового двигателя, кВт	Коэффициент избытка воздуха в газозудушной смеси
215	224,0	1,0
215	212,8	1,1
215	202,4	1,2

Сравнивая значения показателей в таблицах 2 и 3, можно прийти к выводу, что увеличение доли балластных газов в га-

зовом топливе на 40 % соответствует изменению состава смеси на 10 %. Таким образом, при увеличении объема балластных газов в топливной смеси можно уменьшить коэффициент избытка воздуха для компенсации падения теплотворной способности топливной газовой смеси. При этом изменение состава смеси будет существенно ниже, чем изменение состава биогаза.

Выводы и рекомендации.

1. Увеличение доли балластных (негорючих) компонентов в газовом топливе приводит к снижению теплотворной способности этого топлива пропорционально количеству балластных газов в газовой топливной смеси.

2. При использовании не полностью очищенного биогаза (в нем имеется углекислота в значимых количествах) теплотворная способность топлива будет падать, что приведет к однозначному снижению мощности газового двигателя, полученного конвертированием из дизеля, который имеет внешнее смесеобразование, искровое зажигание и работает на стехиометрической смеси.

3. Для газового двигателя внутреннего сгорания с внешним смесеобразованием, искровым зажиганием, работающим на бедных смесях, использование неочищенного биогаза в качестве топлива до определенной степени может быть компенсировано снижением коэффициента избытка воздуха вплоть до стехиометрической смеси. При дальнейшем росте доли балластных газов в используемом биогазе мощность двигателя начнет снижаться.

4. Увеличение доли балластных газов в газовом топливе на 40 % соответствует изменению состава смеси на 10 %.

5. При увеличении объема балластных газов в топливной смеси можно уменьшить коэффициент избытка воздуха для компенсации падения теплотворной способности топливной газовой смеси.

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 Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 172–176.

2. 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 Междунар. науч.-практ. конф. 12–15 февраля 2013 г. – Ижевск: ФГОУ ВО Ижевская ГСХА, 2013. – Т. 2. – С. 105–109.

3. 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: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА 2017. – Т. 2. – С. 67–83.

4. 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: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – Т. 3. – С. 194–196.

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

6. 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: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ Б. Д. Зонова. – Ижевск, 2020. – Т. 1. – С. 88–95.

7. 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: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ Б. Д. Зонова. – Ижевск, 2020. – Т. 1. – С. 85–88.

8. Федоров, В. М. Обоснование степени сжатия для переподжатого газового двигателя / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Аграрное образование и наука – в развитии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА доктора с.-х. наук, профессора А. И. Любимова. – Ижевск, 2020. – Т. 1. – С. 142–147.

9. 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 Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск, 2021. – С. 201–205.

10. 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 Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 278–284.

11. Федоров, В. М. Проект газового двигателя для мобильной сельскохозяйственной машины / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 284–291.

12. 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 Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 291–298.

13. 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 Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 298–305.

14. Федоров, В. М. Обоснование параметров газовых двигателей, конвертированных из дизелей Д-130 / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Динамика механических систем: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти профессора А. К. Юлдашева. – Казань: ФГОУ ВО Казанский ГАУ, 2021. – С. 85–89.

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: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 16–17 декабря 2021 г. – Ижевск, 2021. – С. 199–208.

16. Федоров, В. М. Разработка методики экспериментальных исследований переподжатога газового двигателя / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 16–17 декабря 2021 г. – Ижевск, 2021. – С. 208–216.

О. С. Федоров, Л. Я. Лебедев

Удмуртский ГАУ

СБОРКА ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЭРОБНЫХ КЛЕЕВ КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ВИБРАЦИИ

Рассмотрена область использования анаэробных полимерных материалов в ремонтном производстве. Представлены результаты экспериментальных исследований подшипниковых узлов, собранных с использованием анаэробных материалов.

Одной из причин, приводящих к снижению ресурса узлов и механизмов машин, является вибрация, возникающая в подшипниковых узлах, особенно это применимо к подшипникам качения. Основными причинами её возникновения являются:

- неточность изготовления элементов подшипника качения;
- неправильная установка (нарушение соосности, неверный выбор посадок по внутреннему и внешнему кольцу подшипника);
- неточное изготовление посадочного места на детали типа «вал»;
- неточное изготовление посадочного места в детали типа «отверстие»;
- эффект «мягкой лапы» – возникновение зазора под опорой;
- ослабление фиксирующих элементов;
- дефекты механической передачи и самих подшипников.

Приведенные выше причины указывают на то, что основные эксплуатационные показатели подшипникового узла обеспечиваются не только заводом-изготовителем, но и важнейшее значение имеет точная установка подшипника и дальнейшая правильная эксплуатация подшипникового узла (рис. 1).

Одним из эффективных способов решения представленных проблем является использование различных демпфирующих материалов, которые снижают передачу вибрационных колебаний от подшипникового узла и одновременно являются компенсаторами неточности изготовления деталей, а также последствий неверной установки.

Это могут быть различные прокладки, выполненные из полимерных, резинотехнических, клеевых материалов, но их использо-

вание ограничено по причине малого зазора между кольцами подшипника и посадочными местами в механизмах (менее 0,050 мм), также физико-механическими характеристиками демпфирующих материалов.

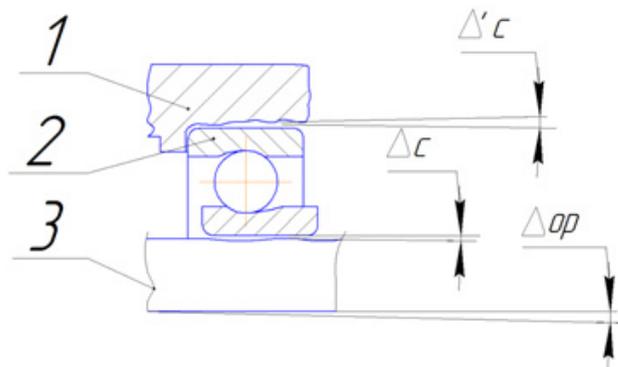


Рисунок 1 – Схема сборки подшипникового узла соединения:

1 – корпус детали; 2 – подшипниковый узел; 3 – вал;

Δc , $\Delta c'$ – технологические неточности сборки; Δop – погрешность ориентации

В последнее время наиболее часто как в ремонтном производстве, так и при изготовлении новых машин находят применение анаэробные материалы. Анаэробные материалы обладают хорошей проникающей способностью, малой усадкой (около 7 %), незначительной химической адгезией, а также хорошей устойчивостью к вибрациям, тряске и ударным нагрузкам.

Анализ работ многих авторов [3–5, 8–10] показывает, что применение анаэробных материалов при сборке конструкций и отдельных узлов различных механизмов значительно повышает их надежность и способствует снижению негативных воздействий вибрации и динамических ударных нагрузок. К примеру, установка подшипника на анаэробный материал (в частности герметик), способствует устранению износа и фреттинг-коррозии на посадочных поверхностях, обеспечивает герметичность и высокую прочность посадки подшипника на вал или в посадочное гнездо [11, 12].

Уникальные физико-механические свойства анаэробных клеев позволяют снизить трудоемкость ремонта и технологического обслуживания машин до 30 %, себестоимость работ до 20 % и снизить расход металла до 50 % [12].

Для проведения экспериментальных исследований, направленных на определение влияния способа установки наружного кольца в корпусную деталь на величину вибрации, передаваемую

вращающимся подшипником на корпусную деталь, определены подшипники двух типоразмеров – это подшипник 210 и подшипник 208. Данный типоразмер обоснован тем, что в условиях сельскохозяйственных предприятий основной объем технологических операций проводится тракторами семейства МТЗ, соответственно, на трактора этого типа приходится максимальное количество ТО и ТР. Проанализировав количество подшипников в тракторе семейства МТЗ, установили, что это подшипники 208 и 210 (рис. 2) [1, 2].

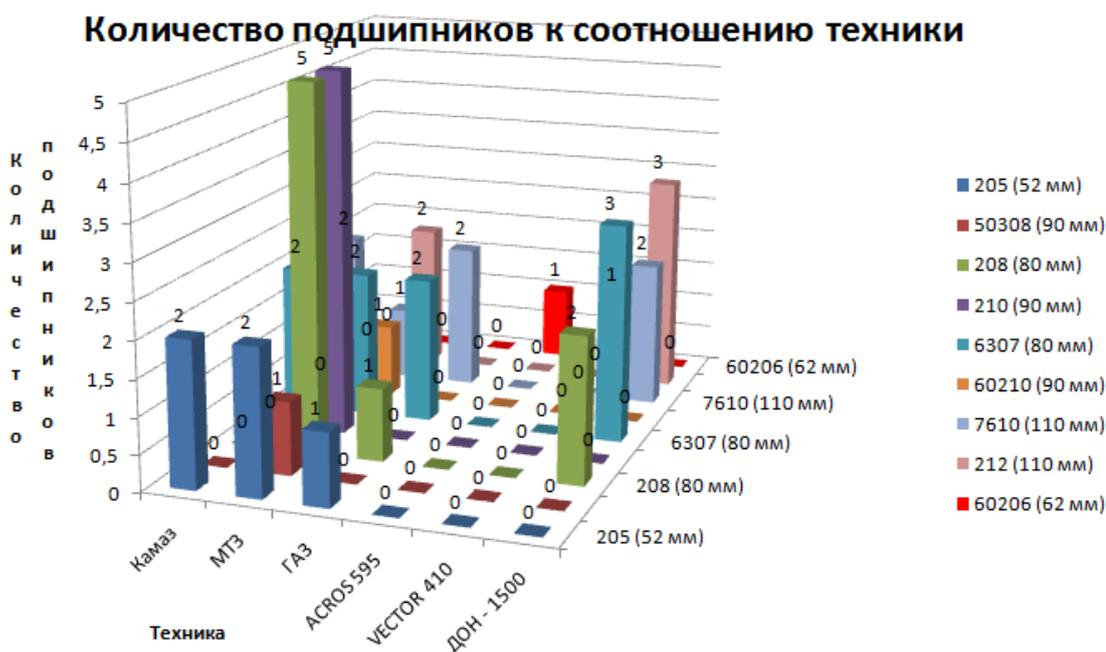


Рисунок 2 – Диаграмма распределения подшипников качения

Для проведения лабораторных исследований из стали 45 ГОСТ 1050-74 изготовлены металлические кольца (имитирующие корпусную деталь). Необходимый зазор в соединениях ($S=0...0,045$ мм) получен методом селективной сборки наружного кольца подшипника и внутреннего диаметра металлического кольца.

Для изготовления экспериментальных образцов наружное кольцо подшипника 208 и 210 клеивалось в металлическое кольцо при помощи анаэробного клея (рис. 3), а второе сопряжение собиралось без клеевого соединения согласно рекомендуемым ГОСТ 3325-85 полям допусков (посадка с зазором $\varnothing 80H7/l0$, $\varnothing 90H7/l0$). Технология склеивания включает в себя следующие операции: очистка, обезжиривание, нанесение клеевого состава, центрирование, сушка [6, 7].



Рисунок 3 – Лабораторные образцы

Испытания проводились следующим образом: подшипниковый узел устанавливался в деревянных полукольцах и фиксировался в слесарных тисках. Вращение внутреннего кольца для всех образцов проводилось с использованием электродрели при фиксированных оборотах ($n = 1250 \text{ мин}^{-1}$), измерение величины шума, издаваемого вращающимися элементами подшипникового узла, фиксировалось прибором вибротр ОКТВА – 110А (рис. 4).

Нами были проведены экспериментальные исследования (рис. 5, 6).



Рисунок 4 – Фотография приборов и образца для лабораторного испытания

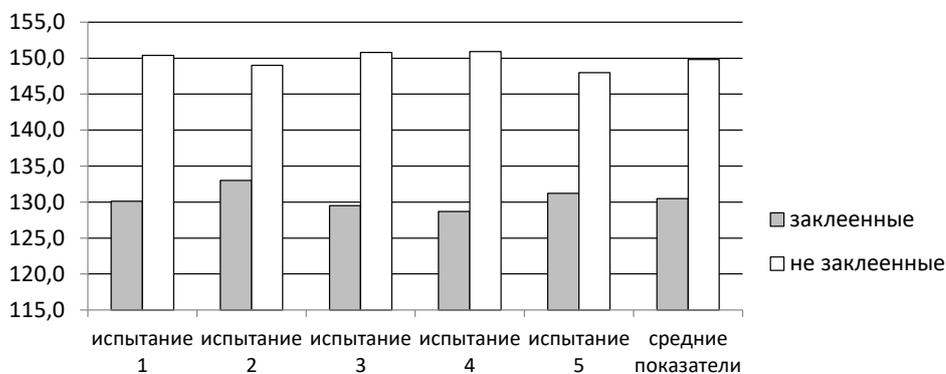


Рисунок 5 – Величина шума подшипника качения при вращении в зависимости от способа установки наружного кольца в корпусную деталь (подшипник 208+клей LOCTITE), (подшипник 208 не вклеен)

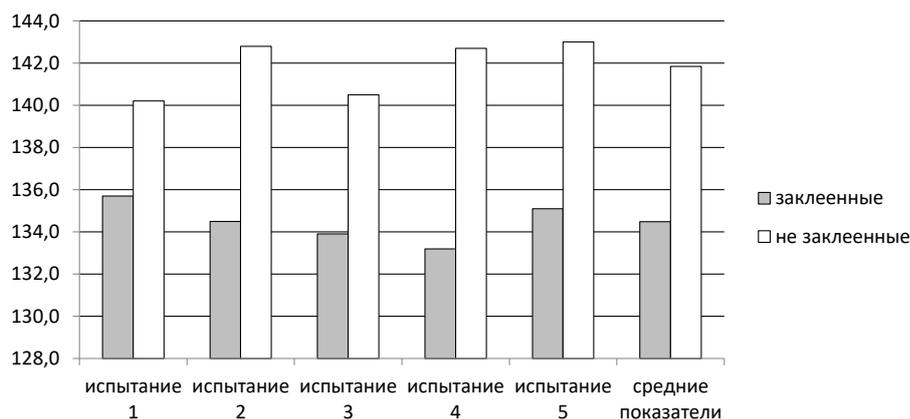


Рисунок 6 – Величина шума подшипника качения при вращении в зависимости от способа установки наружного кольца в корпусную деталь (подшипник 210+клей LOCTITE), (подшипник 210 не вклеен)

В результате проведенных экспериментальных исследований (рис. 5, 6) установлено, что сборка подшипниковых узлов с использованием анаэробных клеев позволяет снизить на 15 %...20 % вибрационную нагрузку от вращающегося подшипника на весь остальной механизм. Установлено, что анаэробный клеевой состав может создать «мягкую подушку» между подшипниковым узлом и механизмом, не нарушающую работу всего механизма, при этом компенсируются неточности изготовления деталей и сборочных работ.

Список литературы

1. Большаков, В. И. Восстановление поверхностей деталей с заменой изношенной части / В. И. Большаков, О. С. Федоров // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 13–16 февраля 2018 г. – Ижевск, 2018. – Т. 2. – С. 120–123.
2. Большаков, В. И. Микроструктурный и химический анализ наплавленных слоев металла при высокоскоростной электродуговой наплавке / В. И. Большаков, О. С. Федоров, Д. И. Ваганов // Современные проблемы и пути развития технического сервиса в АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 24–25 ноября 2022 года. – Минск: Белорусский государственный аграрный технический университет, 2022. – С. 146–151.
3. Волков, С. В. Способы восстановления посадочных мест колец подшипников в корпусных деталях / С. В. Волков, О. С. Федоров // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова, 14–15 декабря 2022 г. – Ижевск, 2022. – С. 11–17.

4. Купреев, М. П. Повышение долговечности соединений подшипниковых узлов отремонтированной техники: автореф. дис. ... канд. тех. наук / М. П. Купреев. – Москва: ВСХИЗО. – 1988. – 80 с.
5. Санжаровский, А. Г. Физико-механические свойства полимерных и лакокрасочных покрытий / А. Г. Санжаровский. – Москва: Химия, 1978. – 183 с.
6. Малинин, А. В. Очистка деталей и агрегатов машин в современном ремонтном производстве / А. В. Малинин, О. С. Федоров // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ Б. Д. Зонова. – Ижевск, 2020. – С. 64–69.
7. Павлов, П. Э. Интенсификация очистки деталей тракторов и автомобилей / П. Э. Павлов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2020. – С. 1367–1370.
8. Рожин, В. М. Применение анаэробных клеев для восстановления посадочного места под подшипник / В. М. Рожин // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2021. – С. 1441–1444.
9. Тоиров, И. Ж. Восстановление подвижных соединений подшипников качения сельскохозяйственной техники анаэробными материалами: автореф. дисс. ... канд. тех. наук / И. Ж. Тоиров. – Москва: МИИСП, 1990. – 172 с.
10. Юшков, В. В. Совмещенная технология восстановления и сборки подшипниковых узлов: сб. Повышение долговечности и качества подшипниковых узлов. – Пермь, 1989. – 82 с.
11. Кусакин, Е. В. Исследование резьбовых, несущей способности анаэробных клеев в качестве уплотняющих затяжки материалов / Е. В. Кусакин // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 1384–1386.
12. Юшков, В. В. Применение анаэробных материалов при ремонте сельскохозяйственной техники / В. В. Юшков. – Москва: Росагропромиздат, 1990. – 56 с.

Н. В. Хохряков, С. Л. Воробьева, В. А. Сидоров
Удмуртский ГАУ

ПОИСК ЗАКРЫТОГО РАСПЛОДА НА ФОТОГРАФИЯХ ПЧЕЛИНЫХ СОТ

Предложен метод распознавания и подсчета сот с закрытым расплодом на фотографических изображениях рамок из пчелиного улья. В работе дается описание метода, обсуждаются ограничения его применимости.

Актуальность. Задача подсчета ячеек с закрытым расплодом на фотографиях пчелиных сот возникает в процессе научных исследований в области пчеловодства [3–5]. Ручной подсчет является достаточно трудоемкой процедурой, если принять во внимание, что общее количество ячеек на типичной рамке составляет несколько тысяч. Для облегчения работ применяются различные приближенные методики, но проблема может быть полностью решена только при условии компьютерной автоматизации.

Задача сводится к компьютерному поиску типовых объектов на фотографическом изображении. Обычно подобные задачи решаются с использованием методов, основанных на машинном обучении. Нейронные сети применялись к решению задачи о поиске пчелиного расплода на фотографиях пчелиных сот авторами [1]. Анализ материалов и программных средств, представленных в открытом доступе, не позволяет воспроизвести и подтвердить полученные авторами [1] результаты.

В то же время особенности структуры пчелиных сот и форма объектов закрытого пчелиного расплода позволяют применить для решения задачи более простые и эффективные математические методы.

Цель. Разработать метод распознавания и подсчета сот с закрытым расплодом на фотографических изображениях рамок из пчелиного улья.

Задачи:

1. Разработать метод определения наличия закрытого расплода на соте.
2. Разработать метод подсчета сот с закрытым расплодом на фотографических изображениях рамок из пчелиного улья.

3. Разработать программный комплекс, реализующий задачи поиска, распознавания и подсчета сот с закрытым расплодом на фотографических изображениях рамок из пчелиного улья.

Материалы и методика. Разработать программный комплекс, реализующий задачи поиска, распознавания и подсчета сот с закрытым расплодом на фотографических изображениях рамок из пчелиного улья.

В работе приводится описание методики поиска и подсчета количества сот с пчелиным расплодом на фрагменте фотографии рамки для улья. Методика использует симметрию пчелиных сот. Локально соты имеют структуру, близкую с периодической. Если пренебречь конечностью размера рамки, структура будет инвариантной относительно трансляций на векторы

$$\vec{c} = n\vec{a} + m\vec{b},$$

где векторы \vec{a} , \vec{b} – векторы элементарных трансляций на гексагональной решетке;

n , m – произвольные целые числа.

Фрагмент структуры рамки показан на рисунке 1. Это свойство рамки позволяет программе перемещаться между центрами шестиугольников, не анализируя каждую точку изображения.

Закрытый расплод представляет собой объект, по форме близкий к кругу, имеющему характерный цвет, с многочисленными дефектами. Расплод обычно занимает всю область шестиугольника, касаясь его сторон, центр круга совпадает с центром симметрии шестиугольника. Простейшим критерием, позволяющим определить наличие расплода, является средний цвет точек изображения, расположенных близко к центру шестиугольника. В разработанной методике цвет усреднялся по точкам изображения, лежащим на расстоянии не более $0,7 R$ от центра, где R – радиус окружности, вписанной в шестиугольник. На рисунке 2 показан один шестиугольник рамки. Область тестового круга, по которой проводилось усреднение цвета, заштрихована.

Реальное фотоизображение рамки не имеет строго периодической структуры. Шестиугольники немного отличаются друг от друга, поэтому трансляция при помощи векторов \vec{a} , \vec{b} в соседний шестиугольник может привести к некоторому отклонению центра тестового круга (рис. 2) от центра симметрии этого шестиугольника. При последующих трансляциях это отклонение может

увеличиваться и в конечном итоге приводить к ошибкам в подсчете. Для устранения проблемы при переходе к очередному шестиугольнику производилась корректировка координат центра тестового круга. При этом проводился расчет дисперсии цветов точек, для которых расстояние до центра не менее $0,5 R$ и не более $0,7 R$. На рисунке 2 эта область показана перекрестной штриховкой и представляет собой кольцо, центр которого совпадает с центром тестового круга. При смещении центра кольца из центра симметрии шестиугольника некоторые его точки попадают на границу соты, и их цвета будут резко отличаться от цвета расплода. В результате дисперсия яркости точек в кольце возрастет. В таком случае программа смещает центр кольца в центр шестиугольника, и ошибка исчезает.

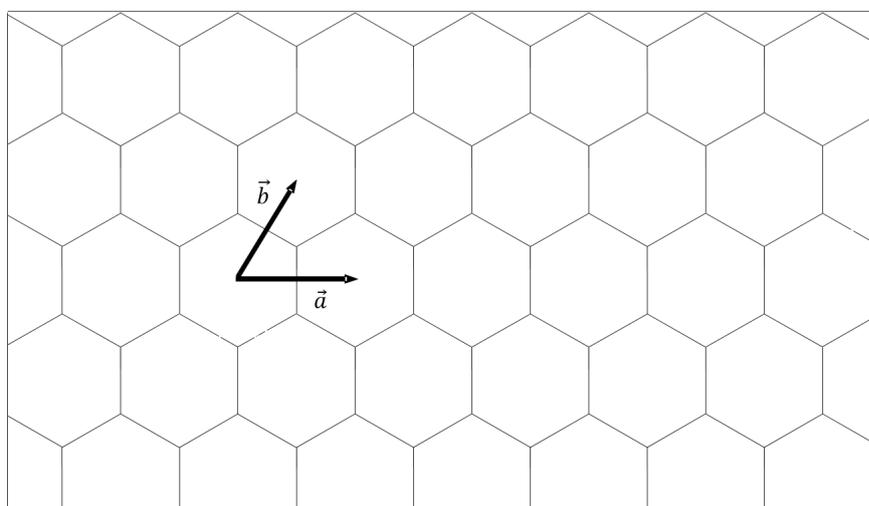


Рисунок 1 – Гексагональная структура медовой рамки

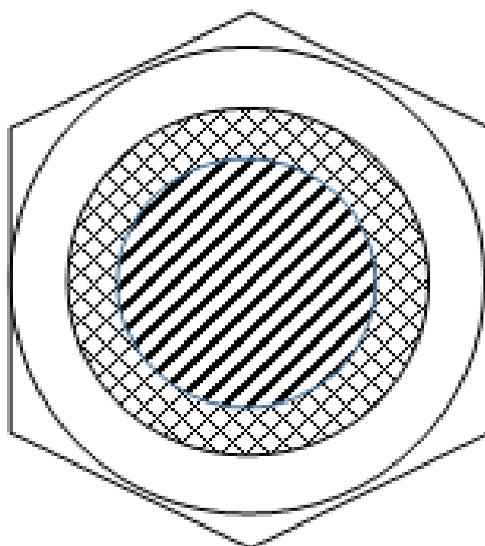


Рисунок 2 – Схема областей для анализа содержимого одной соты рамки из улья

В случае ячейки, не содержащей закрытого расплода, ситуация меняется, и корректировка координат центра тестового круга может привести к смещению этого центра на одну из сторон шестиугольника. По этой причине для таких ячеек корректировка координат центра не проводилась.

Дополнительно при обходе рамки корректируется эталонный цвет закрытого расплода с учетом цвета последнего найденного объекта с расплодом. При этом устраняются ошибки, связанные с перепадами освещенности объекта в различных областях (области теней от фотографа или иных объектов, присутствующих в помещении).

Рассмотренная методика была реализована на Visual C++.

Результаты исследований. Разработанная программа успешно распознает ячейки с закрытым расплодом при определенных условиях. В то же время метод не лишен недостатков. Алгоритм часто сбивается и приводит к ошибочным результатам в обширных областях ячеек, не содержащих закрытого расплода, что объясняется отсутствием корректировки. Ситуация может осложняться, если нарушается планарность структуры рамки. В этом случае на фотоизображении появляются сильные искажения шестиугольников. В редких случаях в гексагональной решетке сот появляются дефекты структуры, связанные с отсутствием или повтором одного из ребер или образованием более сложных дефектов. Типы возможных структурных дефектов обсуждаются в работах [2, 6] применительно к структуре графитоподобных углеродных объектов. Такой дефект делает корректную работу метода невозможной. Некорректно обрабатываются и области, совсем не содержащие сот. Например, сама деревянная рамка. Эти проблемы устраняются, если обрабатывать не все изображение рамки, а выделенные области, содержащие в основном закрытый расплод.

Вывод. Таким образом, в работе представлена методика, позволяющая автоматизировать задачу подсчета сот с закрытым расплодом на фотографических изображениях рамок из пчелиных ульев.

Список литературы

1. Alvesa, T. S. Automatic detection and classification of honey bee comb cells using deep learning / T. S. Alvesa, M. A. Pintoc, P. Venturac [et all] // Computers and Electronics in Agriculture. – 2020. – Т. 170 – С. 105244.

2. Ferrer, S. M. Geometry of multi-tube carbon clusters and electronic transmission in nanotube contacts / S. M. Ferrer, N. V. Khokhriakov, S. S. Savinskii // *Molecular Engineering*. – 1999. – Т. 8. № 4. – С. 315–344.

3. Влияние витаминно-минеральной кормовой добавки на продуктивность медоносных пчел (*Apis mellifera*) / С. Л. Воробьева, Е. А. Михеева, А. В. Шишкин, М. Ю. Попкова // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2023. – № 1 (73). – С. 16–21.

4. Динамика изменения яйценоскости пчелиных маток при введении стимулирующей кормовой добавки с эффектом антиоксиданта / С. Л. Воробьева, М. И. Васильева, А. И. Любимов, Д. В. Якимов // *Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, Ижевск, 17–19 ноября 2021 года*. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 79–84.

5. Тренина, А. С. Оценка влияния пробиотических подкормок на яйценоскость пчелиных маток / А. С. Тренина, С. Л. Воробьева, В. М. Юдин // *Современные проблемы пчеловодства и апитерапии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Рыбное, 18 декабря 2020 года / Под ред. А. З. Брандорф [и др.]*. – Рыбное: Федеральный научный центр пчеловодства, 2021. – С. 288–292.

6. Хохряков, Н. В. Электронные свойства контактов идеальных углеродных нанотрубок / Н. В. Хохряков, S. M. Ferrer // *Химическая физика и мезоскопия*. – 2002. – Т. 4. № 2. – С. 261–269.

УДК 629.3-784.354.6

А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев, М. А. Башурова, С. Э. Галунков
Удмуртский ГАУ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ШУМА

Выполнен анализ и обобщены сведения о шумоизоляционных материалах и произведено их сравнение. Работа посвящена вопросам возникновения и способам борьбы с шумом в автомобилях и оценке эффективности материалов. Описываются процедуры замера уровня внешнего шума до и после проведения шумоизоляционных мероприятий, а также применения основных шумовиброизолирующих материалов.

Актуальность. Транспортные средства являются важной частью жизни человека. Комфорт во время движения зависит от множества факторов, в том числе от уровня звукового давле-

ния в салоне или кабине, что чаще всего зависит от качества шумоизоляции [2, 5]. Посторонний шум может влиять на водителей по-разному. Высокий уровень шума внутри транспортного средства может мешать водителям сосредоточиться на управлении, что приводит к усталости и стрессу. Комфорт особенно важен для водителей-дальнобойщиков, проводящих много часов в дороге, или механизаторов сельскохозяйственной техники, работающих на посевной или уборке урожая. Шум может помешать водителю услышать важные звуковые сигналы. Это особенно опасно в ситуациях, требующих быстрой реакции. Длительное воздействие высокого уровня шума может привести к ухудшению слуха. При создании конструкции шумоизоляции автомобиля используются различные материалы и технологии, позволяющие поглощать шумовые колебания в месте их возникновения, сдерживать шумы от проникновения в салон [1, 4, 7].

Целью работы является изучение актуальных шумовиброизолирующих материалов, применяемых на транспорте.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Проанализировать виды и характеристики шумоизоляционных материалов.
2. Разработать методику оценки шумоизоляционных материалов.
3. Сравнить уровни шума до и после проведения шумоизоляции, сделать заключение об эффективности мероприятий по улучшению виброакустических свойств.

Материалы и методика. Наиболее характерными причинами транспортного дискомфорта, присутствующими в большинстве серийно выпускаемых автомобилей среднего класса, в частности российских, в общем случае являются звуковые колебания и вибрации, возникающие в процессе движения автомобиля и передающиеся от двигателя, ходовой части и трансмиссии напрямую в салон [3, 8]. Повышение вибрации и шума внутри салона автомобиля резко снижает акустическую комфортабельность, вызывая быструю усталость, и способствует снижению концентрации внимания водителя, что в отдельных случаях может повлечь за собой риск создания аварийной ситуации. Данная проблема решается шумоизоляцией автомобиля. Главное – выбрать подходящие материалы. Для этого следует провести опыты на эффективность шумоизоляционных материалов. Прежде всего для прове-

дения опытов было выбрано хорошо освещенное, теплое, сухое и просторное помещение. Набор используемых инструментов небольшой, на протяжении всех этапов понадобились: острый нож, обезжириватель, чистая ветошь, металлический прокатный ролик, маркер, листы бумаги, чистящее средство, грунт-эмаль, абразивный материал по металлу, вибропоглощающие и шумопоглощающие листовые материалы. Используемый шумомер Мегеон 92135 с диапазоном измерения от 30 до 130 дБ (точность $\pm 1,5$ дБ) и частотным диапазоном от 31,5 до 10000 Hz (рис. 1).

Предварительно шумомер был откалиброван при помощи специального устройства. Для исследования сварена металлическая конструкция в форме короба со съемной крышкой (рис. 2).



Рисунок 1 – Измеритель шума Мегеон 92135



Рисунок 2 – Металлическая конструкция в форме короба со съемной крышкой

Результаты исследования. Используемый металл по свойствам приближен к применяемому в автомобилестроении. Перед нанесением грунт-эмали на поверхность металла следует

её подготовить. Первоначально проведем оценку поверхности металла. Поверхность металла почти полностью покрыта сцепленной с металлом прокатной окалиной, на ней почти нет ржавчины, без следов старых покрытий, не загрязненная. С помощью чистящего средства и чистой ветоши удаляем загрязнения и пыль с внутренней и наружной стороны короба. Далее следует механическая очистка с помощью абразивных материалов, в нашем случае наждачной бумагой, для повышения сцепления грунт-эмали с поверхностью короба. Обязательно проводим этап обезжиривания поверхности, удаляем масляные пятна и жировую пленку, повышая сцепление краски с основанием (рис. 3).



Рисунок 3 – Подготовка металлического короба к лабораторным исследованиям

Подготовка короба завершается нанесением грунт-эмали. Сам процесс наклеивания материалов следует начать со съема мерок. На листы бумаги переносим размеры короба и вырезаем. С помощью созданных лекал легче вырезать материалы нужных размеров. Перед проведением опытов с материалами замерим звукоизоляцию короба без дополнительных материалов (рис. 4), крышка внутри покрыта уплотнительной самоклеющейся лентой для повышения прилегания крышки к коробу [6].

Замеры шума производятся 3 раза, средний результат заносится в таблицу 2. Дополнительное снижение шума и вибраций достигается совокупным применением виброизолирующих и звукоизолирующих материалов. На рынке представлен целый ряд как виброизолирующих, так и звукоизолирующих материалов, по-

рой значительно отличающихся друг от друга внешним видом, техническими характеристиками и стоимостью. Для проведения опыта были выбраны следующие шумоизоляционные материалы, их характеристики представлены в таблице 1. Соответствующие сегменты вырезаются по подготовленным лекалам. Первым слоем обязательно прикатывается вибродемпфер (рис. 5).



Рисунок 4 – Проведение опыта с пустым коробом



Рисунок 5 – Вибродемпфирующий слой

После снятия защитного слоя приклеенный элемент нужно прижать руками и затем прокатать металлическим роликом, избавляясь от пузырьков воздуха. Шумоизолировать нужно поверхность уже наклеенной виброизоляции. Дополнительно нужно обезжирить фольгированный слой. Повторить проведенные этапы уже с шумоизоляционным материалом.



Рисунок 6 – Шумоизоляционный слой

В качестве источника шума использовалась портативная колонка JBL Xtreme со следующими характеристиками: диапазон воспроизводимых частот 60–20000 Гц, отношение сигнал/шум 80дБ. Опыты проводились на одном уровне громкости, в диапазоне частоты от 60 до 10000 Гц.

Таблица 1 – Шумовиброизолирующие материалы и их характеристики

Наименование	Толщина, мм	Материал	Стоимость материала, руб. за 1 лист 0,35 м ²
Без материалов	1,0	Металл, покрытый грунт-эмалью	-
ИМАТ	2,0	Материал на мастично-битумной основе, покрытый армированной фольгой	≈280
DREAMCAR (сплен)	4,0	Пенопропилен	≈200
ВИКАР	2,0	Материал на мастично-битумной основе, покрытый армированной фольгой	≈350
STP Сплен	4,0	Пенопропилен	≈250
COMFORT MAT G4	4,0	Мастика из смеси специальных полимеров, покрытая алюминиевой фольгой из сплава «Scale One»	≈500
COMFORT MAT TITAN	8,0	Мембрана с акустической мастикой (4,0 мм), вспененная резина (4,0 мм)	≈900

Проанализировав данные таблицы 1, выделим основные параметры, характеризующие звукоизоляционные материалы, – это толщина, коэффициент механических потерь и цена

[9]. Толщина виброизоляционных материалов лежит в пределах от 1,5 до 4,0 мм. Толщина шумоизоляционных материалов лежит в пределах от 4,0 до 8,0 мм.

На основе полученных результатов построим график (рис. 7).

Таблица 2 – Результаты измерений

Используемая частота, Гц	Короб без покрытия	ИМАТ+ DREAMCAR	ВИКАР + STP Сплен	COMFORT MAT G4 + COMFORT MAT TITAN
60	49,6	46,7	46,3	41,2
100	56,2	50,3	46,9	41,7
120	62,9	54,1	52,3	46,3
150	63,8	62,7	59,9	51,0
200	56,5	53,6	54,5	44,2
400	57,3	55,7	54,8	49,5
800	57,5	56,5	55,2	51,9
1200	47,6	40,2	34,1	30,6
2000	42,8	39,8	39,4	38,1
4000	51,7	48,2	44,1	42,0
8000	53,6	48,0	44,8	40,7
10000	57,7	42,2	37,3	35,1

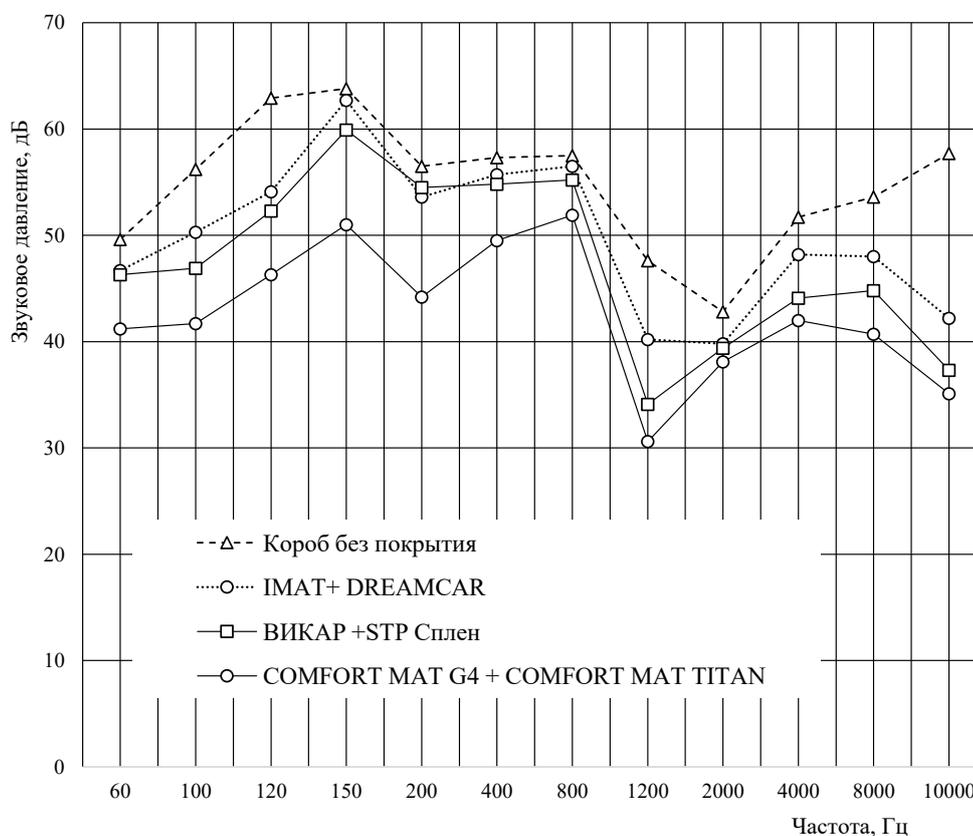


Рисунок 7 – Влияние используемых материалов на уровень звукового давления

Выводы и рекомендации. Энергия колебаний различных частот звукового диапазона поглощается одними и теми же материалами по-разному. Виброизолирующие материалы подавляют вибрации, поглощая шум на частотах мене 1000 Гц. Заметный скачок на графиках обусловлен резким переходом со средней частоты на высокую, распространение звуковых волн на высокой частоте имеет другой характер. Шумопоглощающие материалы имеют рабочий диапазон от 60 Гц и выше. Среднее снижение шума в рабочем диапазоне до 800 Гц примерно 15 дБ, свыше 800 Гц примерно 6 дБ. Из протестированных материалов наилучшие показатели по диапазону поглощения показали материалы COMFORT MAT G4 + COMFORT MAT TITAN.

Список литературы

1. Афонин, К. В. Определение относительного коэффициента эффективности материалов для шумоизоляции / К. В. Афонин, О. А. Афолина, Т. С. Жилина // *Фундаментальные исследования*. – 2017. – № 6. – С. 21–25.
2. Кудрин, М. Р. Микроклимат и проектирование животноводческих предприятий / М. Р. Кудрин, А. В. Костин, А. Л. Шкляев. – Ижевск: Цифра, 2020. – 184 с.
3. Манаков, В. Ю. Лучший материал для шумоизоляции – битопласт / В. Ю. Манаков // *Современные научные исследования и инновации*. – 2018. – № 12 (92). – С. 15.
4. Муравьева, А. М. Шумоизоляция автомобиля: материалы и технология / А. М. Муравьева, Н. В. Перевозчикова // *Чтения академика В. Н. Болтинского*, Москва, 25–26 января 2023 года. – Москва: ООО «Сам полиграфист», 2023. – Т. 2. – С. 169–173.
5. Мякишев, А. А. Повышение безопасности труда водителей автомобилей / А. А. Мякишев, З. М. Хаертдинова // *Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*, Ижевск, 11–13 ноября 2020 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 343–346.
6. Назыров, А. М. Задачи, возможности, преимущества и недостатки установки шумоизоляции в автомобиль / А. М. Назыров, А. Н. Чебоксаров // *Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., приуроченной к проведению в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий*, Омск, 24–25 ноября 2022 года. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2022. – С. 144–147.

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 Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 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 Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 224–231.

9. Шкляев, А. Л. Мобильная энергетическая платформа / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, в 3 томах, Ижевск, 04–05 декабря 2019 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т. II. – С. 299–305.

10. Пузаков, А. В. Шумоизоляция автомобилей: метод. указ. / А. В. Пузаков, А. В. Просиков. – Оренбург: Оренбургский гос. ун-т, 2015. – 73 с.

УДК 631.3.076-52

А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев

Удмуртский ГАУ

РОБОТЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: НОВЫЙ ЭТАП АВТОМАТИЗАЦИИ

Рассматривается тема применения робототехники в сельском хозяйстве, анализируется актуальность использования роботов, отмечается их потенциал для повышения производительности и эффективности сельскохозяйственных работ. Описываются вызовы, с которыми сталкиваются исследователи и разработчики при создании и внедрении робототехники в сельское хозяйство.

Актуальность. В современном мире сельское хозяйство играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности населения. Однако быстрый рост населения и изменение климатических условий представляют серьезные вызовы для сельскохозяйственных производителей.

В таких условиях новые технологии, такие, как аграрные роботы, становятся неотъемлемой частью сельскохозяйственного процесса [2–4, 14–17].

Цель работы: изучение применения роботов в сельском хозяйстве и оценка их эффективности и потенциала для повышения продуктивности и снижения затрат.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Анализ текущих технологий и решений, связанных с применением робототехники в сельском хозяйстве.

2. Изучение преимуществ и недостатков использования роботов в различных секторах сельского хозяйства, таких, как посев, уборка урожая, уход за животными и т.д.

3. Оценка экономической эффективности использования робототехники в сельском хозяйстве, включая снижение затрат на рабочую силу и повышение производительности.

4. Изучение проблем и ограничений, связанных с внедрением робототехники в сельском хозяйстве, таких, как сложность адаптации технологий к конкретным условиям и требованиям отрасли.

5. Предложение рекомендаций и разработка стратегий для успешного внедрения роботов в сельском хозяйстве с учетом конкретных потребностей и возможностей фермеров и сельскохозяйственных предприятий.

Материалы и методика. Согласно отчету International Federation of Robotics (IFR), в 2019 году было установлено более 12 000 роботов в сельском хозяйстве по всему миру. Это число показывает увеличение по сравнению с предыдущими годами и отражает растущую тенденцию к автоматизации в этой отрасли [6].

В США, согласно агентству по сельскохозяйственной статистике (USDA), в 2017 г. около 750 ферм использовали роботизированные системы для различных задач, таких, как кормление животных, доение, сортировка и обработка пищевых продуктов [1].

В Европейском Союзе (ЕС), согласно отчету Европейской фондовой компании по робототехнике (EFRF), в 2018 г. было продано около 5 000 сельскохозяйственных роботов. Основные области использования робототехники в ЕС включают автономные тракторы, роботы для сбора фруктов и овощей, а также роботы для уборки снега [8].

В Японии, где сельское хозяйство стало проблемой в связи с увеличением численности пожилого населения, было разработано много робототехнических решений, включая роботы для сбора фруктов и овощей, а также роботы для уборки рисовых полей [11].

К сожалению, не доступны непосредственные статистические данные о количестве роботов, используемых в сельском хозяйстве России, но можно предположить, что их незначительное число по сравнению с другими развитыми странами. Однако в последние годы правительство России активно поддерживает развитие сельского хозяйства с использованием современных технологий. В рамках Национального проекта «Цифровая экономика» проводятся программы по внедрению цифровых технологий в сельское хозяйство, включая использование робототехники.

Некоторые известные проекты в России включают разработку роботов для автоматизации сбора урожая, пастбищные роботы для контроля и ухода за животными, а также автономные сельскохозяйственные машины для обработки почвы и полива [5, 18].

Результаты исследований. Аграрные роботы представляют собой специализированные автономные или полуавтономные системы, разработанные для выполнения различных операций в сельском хозяйстве. Они могут выполнять такие задачи, как посев, уборка урожая, обработка почвы и многое другое. Главным преимуществом таких роботов является повышение эффективности работы и снижение затрат на производство.

С одной стороны, аграрные роботы снижают ручной труд и устраняют необходимость в привлечении большого количества рабочей силы. Это особенно важно для стран с высокой стоимостью рабочей силы и нехваткой трудовых ресурсов. Роботы могут работать круглосуточно без необходимости в отдыхе и питании, повышая производительность и экономическую эффективность процесса [5, 16].

С другой стороны, аграрные роботы обладают точностью и предсказуемостью, что позволяет снизить расходы на удобрения и химикаты, исключить возможность ошибок и снизить риск повреждения растений. Они оснащены датчиками и камерами, которые позволяют им обнаруживать и реагировать на изменения в окружающей среде. Это помогает сельскохозяйственным производителям принимать более обоснованные решения и оптимизировать процесс производства.

Еще одним важным преимуществом аграрных роботов является их способность снижать негативное влияние на окружающую среду. Они работают на электроэнергии и не выбрасывают вредные вещества в атмосферу, что способствует сохранению природ-

ных ресурсов. Благодаря своей автономности они также способны выполнять работы более точно и эффективно, что позволяет сократить использование удобрений и пестицидов.

Однако, несмотря на все преимущества аграрных роботов, их внедрение в сельское хозяйство продолжает сталкиваться с определенными проблемами. Одной из таких проблем является высокая стоимость их приобретения и обслуживания. Большинство сельскохозяйственных производителей не могут позволить себе внедрение таких высокотехнологичных устройств.

Роботы в животноводстве: новая эра в уходе за животными.

Животноводство – важная отрасль сельского хозяйства, которая обеспечивает нас пищей и другими жизненно необходимыми продуктами. Однако, как и во всех других сферах жизни, с развитием технологий и появлением новейших инноваций животноводство также находится на пороге новой эры.

Автоматизация и робототехника становятся все более популярными в животноводстве, помогая фермерам и работникам в уходе за животными. Роботы, применяемые в животноводстве, включают в себя различные виды: дояры, пушеры, навозоуборочные и многие другие [7, 10].

Один из самых применяемых видов роботов в животноводстве – дояры. Эти роботы помогают доить коров автоматически, что значительно облегчает работу фермера. Вместо того, чтобы ручным образом доить каждую корову, дояры могут автоматически подключаться к вымени животного, контролировать процесс доения и даже определять качество молока. Это не только экономит время, но также позволит обеспечить лучший уход за животными и повысить производительность молока.

Пушеры – еще один тип роботов, применяемых в животноводстве. Они предназначены для толкания корма к животным в коровниках и свинарниках. Пушеры могут автоматически определять положение корма и способны передвигаться по определенному маршруту, равномерно распределяя пищу по всем животным. Это помогает обеспечить равномерное питание животных, избегая перекорма или недоедания [8].

Навозоуборочные роботы – еще одна великолепная инновация для фермеров. Они автоматически собирают и перевозят навоз, очищая стойла и коровники. Такие роботы позволяют сократить трудозатраты на очистку и улучшить гигиену, что непосредственно влияет на здоровье животных.

Кроме того, существуют роботы-детекторы болезней, которые могут сканировать животных и обнаруживать первые признаки заболеваний. Благодаря этим роботам фермеры могут быстрее выявлять проблемы здоровья животных и принимать меры, чтобы предотвратить распространение болезни на других животных [9, 19].

Применение роботов в животноводстве имеет множество преимуществ. Они помогают снизить трудозатраты, повысить производительность, улучшить качество продукции и обеспечить оптимальные условия для животных. Кроме того, автоматизация также улучшает условия работы для фермеров и работников.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) уже несколько лет активно применяются в сельском хозяйстве, принося в отрасль новые методы и инновационные возможности. Они эффективно облегчают и автоматизируют некоторые аспекты сельского хозяйства, такие, как карты полей, точное земледелие и многое другое. Рассмотрим, как БПЛА возрождают сельскохозяйственное производство, какие преимущества они предоставляют для фермеров.

Одним из наиболее важных применений БПЛА в сельском хозяйстве являются карты полей. Беспилотные дроны могут сканировать и фотографировать поля, собирая огромный объем данных о состоянии посевов и землепользовании. Эти данные затем обрабатываются с помощью специализированного программного обеспечения, которое создает детальные карты полей с информацией о здоровье растений, урожае, наличии сорняков и других параметрах. Фермерам такие карты помогают определить оптимальные подходы к удобрению, орошению и другим методам улучшения всего земледельческого процесса [12, 20].

Точное земледелие – еще одна важная область, где БПЛА демонстрируют свои преимущества. Способность дронов осуществлять детальное сканирование и мониторинг состояния посевов позволяет фермерам эффективно и точно применять удобрения и пестициды. Вместо того чтобы рассеивать удобрения и химические вещества равномерно по всему полю, фермеры теперь могут определить конкретные участки, требующие большего внимания или наоборот – меньшего количества удобрений. Это помогает минимизировать затраты, повысить урожайность и улучшить экологическую устойчивость сельскохозяйственного производства.

Кроме того БПЛА также используются для диагностики заболеваний растений и определения степени повреждений от погодных условий. Они могут обнаружить проблемы, такие, как заболевания, насекомые-вредители или недостаток влаги, на ранних стадиях развития, когда такие проблемы трудно заметить вручную. Точная и своевременная диагностика позволяет фермерам принять меры по предотвращению этих проблем или локализовать их, минимизируя потери [2].

Но это только несколько примеров возможностей, которые предоставляют БПЛА в сельском хозяйстве. Использование дронов в этой отрасли помогает улучшить эффективность, рационализировать процессы и повысить урожайность. К тому же, они снижают человеческий фактор, уменьшая вероятность ошибок [6, 13].

Выводы и рекомендации. В ближайшее время роботизация в сельском хозяйстве будет иметь значительное влияние на различные аспекты процесса производства и управления. Вот некоторые возможные изменения, которые могут произойти:

– Автоматизация процессов: роботы будут использоваться для выполнения многих рутинных задач, таких, как посадка растений, уборка урожая и обслуживание сельскохозяйственного оборудования. Это позволит повысить эффективность и точность работы, сократить время процесса и уменьшить трудозатраты.

– Мониторинг урожая: роботизированные системы будут применяться для мониторинга состояния почвы, растений и воздуха. Это позволит оптимизировать использование удобрений и воды, определить заболевания и вредителей на ранних стадиях, помочь в принятии решений по уходу за культурами.

– Управление голодом в развивающихся странах: роботизация может предложить решения для борьбы с голодом и недостатком продуктов питания в развивающихся странах. Автоматизированные системы могут повысить урожайность и качество продукции, снизить потери, а также обеспечить стабильность поставок продуктов питания.

– Производство вертикальных ферм: создание вертикальных ферм с использованием роботизации позволит эффективно использовать пространство, повысить урожайность и уменьшить зависимость от погодных условий. Различные роботы могут контролировать свет, температуру, влажность и подавать стандартные дозы удобрений и воды, обеспечивая оптимизацию условий для растений.

– Улучшенная безопасность и снижение рисков: роботы могут быть задействованы для выполнения опасных, тяжелых и монотонных задач, таких, как распыление пестицидов или сбор урожая в условиях неблагоприятного окружения. Это поможет снизить риск для здоровья работников, а также уменьшить использование химических веществ на полях.

Однако роботизация также вызывает опасения о замещении трудовых мест и социальных последствиях для рабочих в сельском хозяйстве, поэтому важно обеспечить возможности обучения и переквалификации для сельских работников, чтобы они могли приспособиться к новым технологиям и перспективам в отрасли.

Список литературы

1. Mechanization of milk production in the rotary milking parlor with loose cubicle technology for cow keeping / M. R. Kudrin, A. L. Shklyayev, K. L. Shklyayev [et al.] // Bio web of conferences: International Scientific and Practical Conference “Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture” (FSRAABA 2021), Tyumen, 19–20 июля 2021 года. – Tyumen: EDP Sciences, 2021. – P. 06011. – DOI 10.1051/bioconf/20213606011.

2. Кафиев, И. Р. Методика выбора системы позиционирования интеллектуальной системой управления мобильного сельскохозяйственного робота / И. Р. Кафиев, П. С. Романов, И. П. Романова // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 11 (150). – С. 28–41. – DOI 10.24412/2227-9407-2023-11-28-41.

3. Машины для уборки и доработки корнеклубнеплодов / К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев, О. П. Васильева, Е. А. Михеева // Аграрное образование и наука – в развитии отраслей животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного деятеля науки РФ, почетного работника высшего образования РФ, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора с.-х. наук, профессора А. И. Любимова, 20 июля 2020 г. – Ижевск, 2020. – Т. 2. – С. 156–164.

4. Машины и оборудование для производства продукции растениеводства: учебное пособие / К. Л. Шкляев, И. А. Дерюшев, О. П. Васильева [и др.]. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 124 с.

5. Основные направления внедрения роботов в сельскохозяйственное производство России / Н. Т. Гончаров, А. Ю. Измайлов, В. К. Хорошенков [и др.] // Автоматизация в промышленности. – 2017. – № 1. – С. 38–40.

6. Скворцов, Е. А. Сельскохозяйственные роботы в системе воспроизводственных процессов / Е. А. Скворцов // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 3 (133). – С. 89–93.

7. Технологические операции при обслуживании коров с доением на доильной установке робот-дойер / М. Р. Кудрин, А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев [и др.]

// Приоритетные и перспективные направления российской науки в условиях геополитической нестабильности: материалы XXII Всерос. науч.-практ. конф., Рязань, 25 сент. 2023 года. – Рязань: Издательство «Концепция», 2023. – С. 226–231.

8. Цифровизация и управление стадом крупного рогатого скота на комплексах по производству молока: моногр. / М. Р. Кудрин, А. Л. Шкляев, Д. А. Ефимов [и др.]. – Ижевск: УлГАУ, 2023. – 252 с. – ISBN 978-5-9620-0438-9.

9. Шкляев, А. Л. Выбор типа двигателя для мобильной роботизированной платформы / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: материалы Нац. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2020. – С. 377–383.

10. Шкляев, А. Л. Гусеничный двигатель для сельскохозяйственного робота / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: материалы Нац. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2020. – С. 383–389.

11. Шкляев, А. Л. Полевая сельскохозяйственная роботизированная техника / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Теория и практика адаптивной селекции растений: материалы Нац. науч.-практ. конф., с. Июльское, 20 июля 2022 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 176–184.

12. Шкляев, А. Л. Проектирование элементов универсального сельскохозяйственного транспортного модуля в системе 3D-моделирования / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т., Ижевск, 15–18 февр. 2022 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 242–247.

13. Шкляев, А. Л. Анализ основных видов силовых установок и обоснование выбора электродвигателя в качестве энергосиловой установки для мобильной автоматизированной транспортной платформы / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Аграрное образование и наука – в развитии отраслей животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 20 июля 2020 г. – Ижевск, 2020. – Т. 2. – С. 150–156.

14. Шкляев, А. Л. Выбор тягового электродвигателя для привода универсального транспортного модуля / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России, 24–26 февр. 2021 г. – Ижевск, 2021. – Т. 3. – С. 72–77.

15. Шкляев, А. Л. Методика и расчет механической части роботизированной транспортной платформы / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академией, 11–13 нояб. 2020 г. – Ижевск, 2021. – С. 217–224.

16. Шкляев, А. Л. Мобильная энергетическая платформа / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в разви-

тии аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, 4–5 дек. 2019 г. – Ижевск, 2020. – Т. 2. – С. 299–305.

17. Шкляев, А. Л. Расчет количества аккумуляторов для универсального сельскохозяйственного транспортного модуля / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф., 15 июля 2021 г. – Ижевск, 2021. – С. 317–323.

18. 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 Междунар. науч.-практ. конф., 16–17 дек. 2021 г. – Ижевск, 2021. – С. 224–321.

19. Шкляев, А. Л. Техничко-экономическая оценка использования универсального сельскохозяйственного транспортного модуля / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Нац. науч.-практ. конф., 17–19 ноября 2021 г. – Ижевск, 2022. – С. 317–323.

20. 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 Нац. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию д. с.-х. н., заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ профессора В. М. Холзакова и 75-летию к. с.-х. н., доцента А. И. Венчикова, Ижевск, 17 марта 2022 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 50–53.

УДК 628.336.5

С. П. Игнатъев
Удмуртский ГАУ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ МНОГОСЕКЦИОННОГО МЕТАНТЕНКА

Обоснована необходимость совершенствования конструкции многосекционного метантенка. Предложено техническое решение, повышающее стабильность его функционирования. Установка сифонного трубопровода между секциями мезофильного и термофильного брожения предотвращает заиливание биореактора и повышает эффективность переработки вторичных сырьевых ресурсов.

Актуальность. Побочные продукты животноводства не являются отходами, за исключением случаев признания их отходами в рамках федерального государственного контроля (надзора) в сфере ветеринарии и (или) федерального государственного земельного контроля (надзора) на землях сельскохозяйственного назначения [1], в том числе прописанных в постановлении правительства Российской Федерации № 1940 от 31 октября 2022 года, в соответствии с которым в обработанных и переработанных побочных продуктах животноводства наличие патогенных и болезнетворных микроорганизмов и паразитов не допускается [2]. Метановое сбраживание, а именно термофильный процесс, приводит к практически полному уничтожению вирусных и бактериальных патогенов [3]. Проведенный анализ конструкций метантенков [4] позволил сформулировать их классификацию по способу перемешивания, по типу нагревательного элемента, по взаимному расположению биореактора и газгольдера, по конструктивному разделению реактора на зоны брожения, по форме биореактора. Наиболее энергоэффективной конструкцией корпуса реактора является многостадийный метантенк с концентричным расположением цилиндрических секций [5, 6]. Однако в процессе анаэробной переработки органические отходы имеют тенденцию к разделению на фракции. Верхняя – корка, образованная из крупных

частиц, увлекаемых поднимающимися пузырьками газа. В средней части находится жидкая фракция, а в нижней грязеобразная фракция, что показано на рисунке 1. Осевшая фракция приводит к заиливанию установки и прекращению ее функционирования.

Цель: подготовить техническое решение, предотвращающее заиливание метантенка.

Задачи: провести анализ способов удаления осадка из периферийных секций реактора; предложить усовершенствование конструкции многосекционного метантенка; описать принцип работы усовершенствованного устройства.

Материалы и методика. При проведении исследований применяем теоретический метод, основанный на анализе исследований технического уровня по анаэробной переработке органических отходов.

Результаты исследований. В целях совершенствования конструкции многосекционного метантенка был проведен анализ возможных способов перемещения субстрата, предотвращающих заиливание реактора, и выбрано наиболее оптимальное решение, позволяющее осуществлять непрерывную переработку побочных продуктов животноводства.

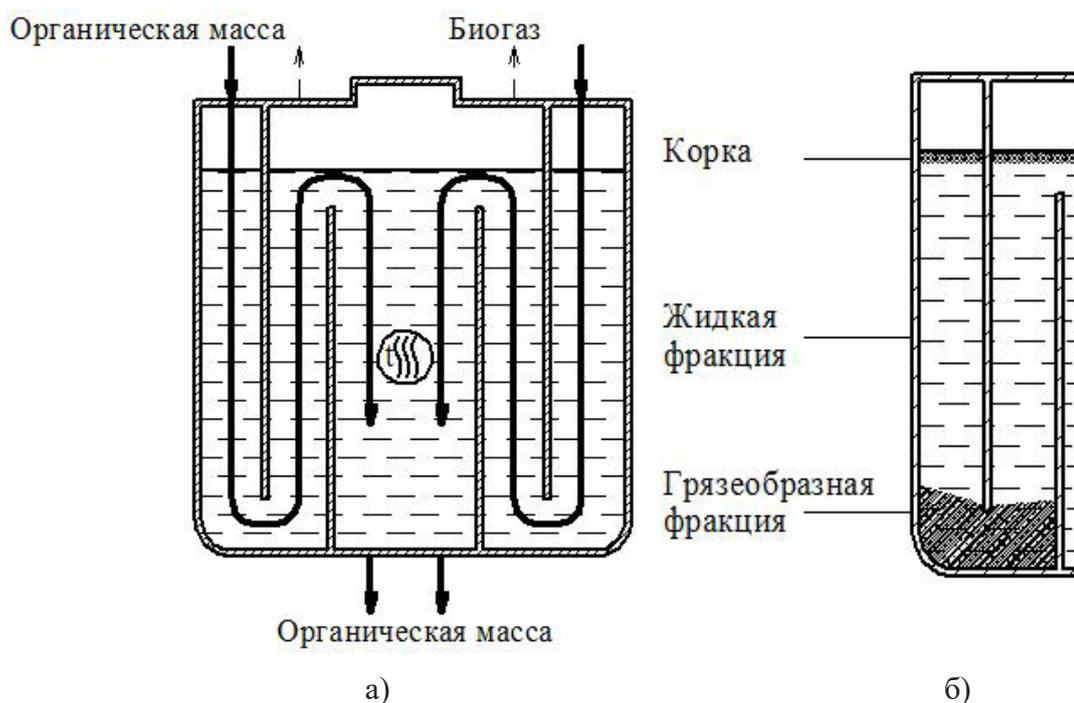


Рисунок 1 – Многостадийный метантенк с концентричным расположением цилиндрических секций:
 а – схема перемещения органической массы;
 б – расслоение органической массы в процессе сбраживания

Одним из способов удаления осадка из периферийных секций реактора является использование фекального насоса и эрлифта. Работа фекального насоса основана на принципе действия центробежной силы на перекачиваемую жидкость. Однако при использовании фекального насоса повышаются затраты энергии на перемещение субстрата внутри реактора. Работа эрлифта основана на получении в переливной трубе воздушной эмульсии, состоящей из смеси субстрата и пузырьков газа. Разная удельная масса эмульсии в трубе и субстрата в реакторе обеспечивает откачивание смеси из нижней части реактора. Главным недостатком эрлифта является низкий КПД.

Наиболее эффективно для обеспечения перемещения жидкого субстрата и грязеобразной, иловой фракции между секциями использовать разницу давлений в сообщающихся сосудах (рис. 2). Что применяется в танке Имхоффа, основой которого является глубокий двухъярусный резервуар для очистки сточных вод, состоящий из верхней проточной камеры-отстойника и нижней камеры сбрасывания осадка [7]. Для перемещения субстрата и осадка, образовавшегося в периферийных секциях метантенка, предлагается использовать сифонный трубопровод, работа которого также обеспечивается разницей давлений в сообщающихся сосудах [8].

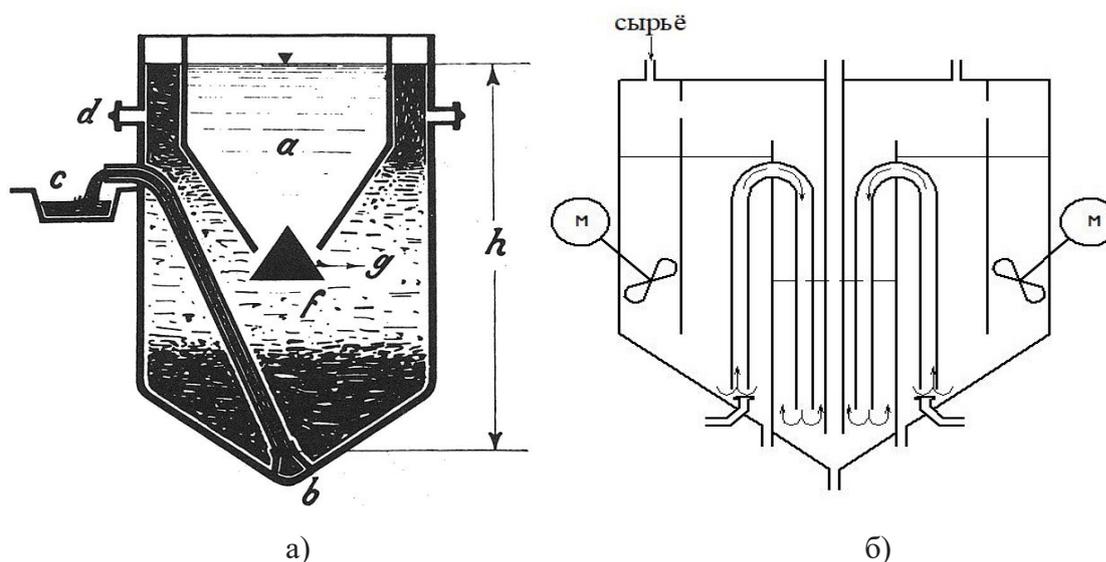


Рисунок 2 – Использование разницы давлений в сообщающихся сосудах для перемещения иловой фракции: а – танк Имхоффа; б – биореактор с сифонным трубопроводом

Для стабильного функционирования биогазовой установки требуется периодически перемешивать субстрат. В периферий-

ной секции трехсекционного метантенка с данной задачей справляется лопастная мешалка. В зоне расположения сифонного трубопровода среди используемых способов перемешивания субстрата в емкости предпочтение следует отдавать пневматическому барботированию газом, образующимся в результате анаэробного брожения. Данный способ позволяет взмучивать осадок перед его откачиванием из промежуточной в центральную секцию метантенка, тем самым предотвращая заиливание установки.

Усовершенствованную установку можно использовать при утилизации отходов животноводства [9–11] (рис. 3).

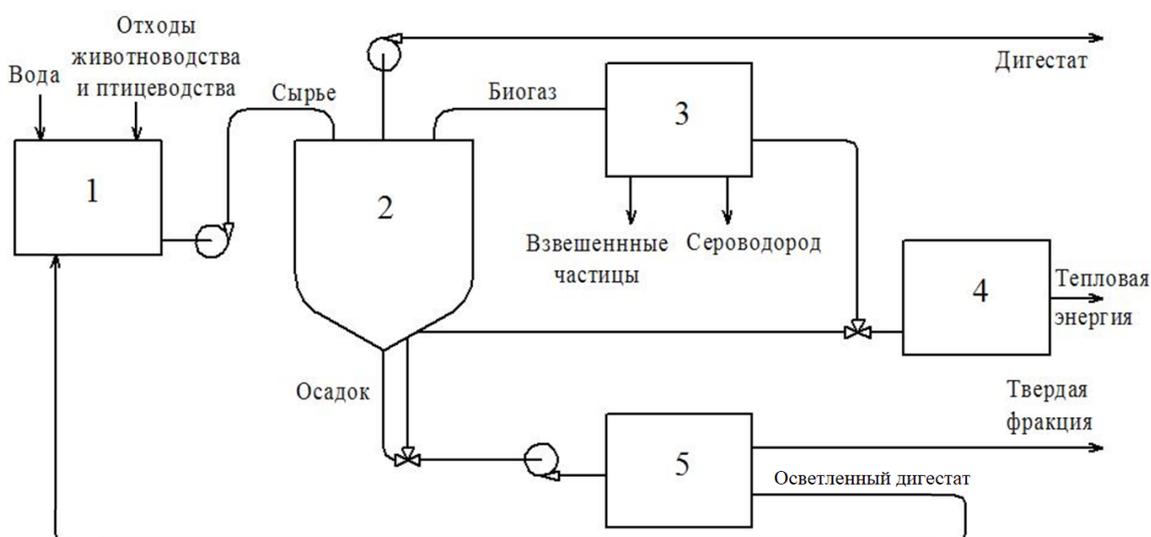


Рисунок 3 – Метантенк в линии анаэробной переработки органических отходов:
 1 – узел подготовки сырья; 2 – метантенк с активной системой перемещения сбраживаемой массы; 3 – система подготовки газа к теплогенерации;
 4 – блок теплогенерации; 5 – обезвоживатель

Биогазовая установка содержит узел подготовки сырья 1, в состав которого входит транспортер для подачи отходов животноводства и ёмкость для измельчения, увлажнения и нормализации кислотности. Подготовленное к анаэробному сбраживанию сырье насосной установкой подается в метантенк 2, оснащенный устройствами подогревания и перемешивания перерабатываемого субстрата. Биогаз, получаемый в метантенке, проходит через систему подготовки газа к теплогенерации 3, где производится его очистка от взвешенных частиц и сероводорода под повышенным давлением, направляется на барботирование и блок теплогенерации 4. Дигестат, образующийся в результате анаэробного сбраживания биоразлагаемого сырья, откачивается из метантенка насосной установкой. Осадок, скапливающийся в нижней части реак-

тора, направляется в обезвоживатель 5, в результате происходит осветление дигестата путем отделения твердой фракции.

Работа метантенка с активной системой перемещения сбраживаемой массы показана на рисунке 4.

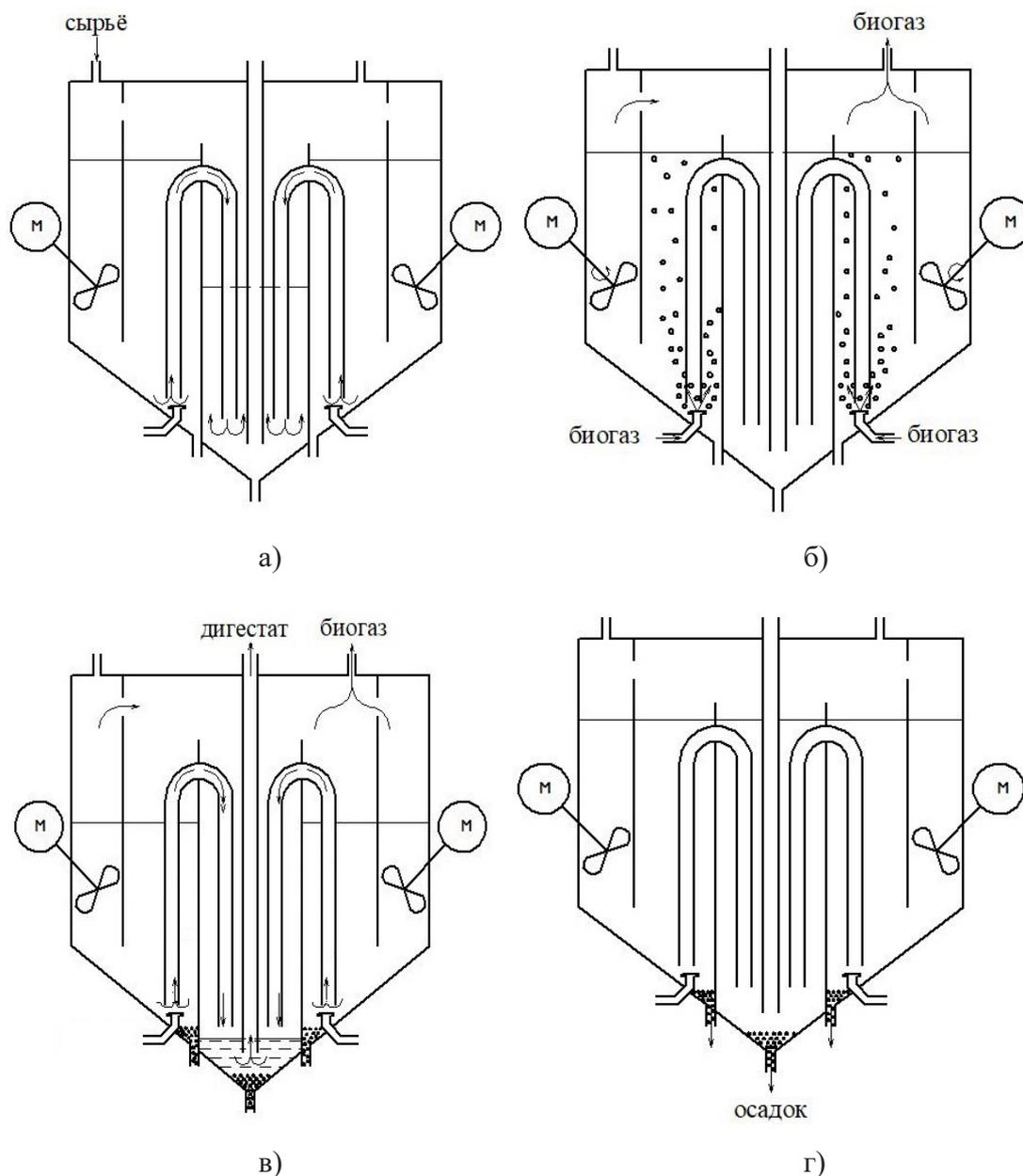


Рисунок 4 – Стадии работы усовершенствованного метантенка:
 а – заполнение; б – барботирование; в – перекачивание субстрата с использованием сифонного трубопровода; г – удаление осадка

Подготовленная для сбраживания масса поступает в секцию психрофильного сбраживания, затем биомасса по принципу сообщающихся сосудов перемещается в секцию мезофильного сбраживания. Заполнение секции термофильного брожения осу-

ществляется с использованием сифонного трубопровода. Перемешивание в секции психофильного сбраживания осуществляется при помощи мешалок, в секции мезофильного сбраживания перемешивание осуществляется путем барботирования. Откачивание дигестата из метантенка осуществляется по центральному трубопроводу, при снижении уровня субстрата в секции термофильного сбраживания в верхней части сифонного трубопровода снижается давление, в результате происходит перемещение субстрата из зоны мезофильного сбраживания в зону термофильного сбраживания. Для предотвращения забивания сифонного трубопровода осадком проводят его взмучивание. Однако при взмучивании крупные частицы плохо откачиваются сифонным трубопроводом и оседают на дно реактора и периодически удаляются из реактора патрубки для отвода осадка.

Выводы и рекомендации. Размещение в биореакторе активной системы перемещения сбраживаемой массы способствует предотвращению заиливания периферийной зоны реактора, что повышает эффективность работы оборудования. Предложенное решение обладает преимуществами простоты, надежности, универсальности, экономичности и легкости обслуживания. Обоснование конструктивных параметров сифона, перекачивающего органическую массу между секциями, требует качественного изучения свойств смеси транспортируемых веществ.

Список литературы

1. О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федеральный закон от 14 июля 2022 года N 248-ФЗ: [принят Государственной Думой 28 июня 2022 года: одобрен Советом Федерации 8 июля 2022 года]. М., 2022. Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс.
2. Об утверждении требований к обращению побочных продуктов животноводства: постановление Правительства РФ от 31 октября 2022 г. N 1940. Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс.
3. Разработка технологии детоксикации отходов птицеводства с применением биокаталитических процессов / Е. Б. Никитин, Л. И. Проскурина, С. А. Берсенева [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 2 (179). – С. 48–55.
4. Биогазовая установка с активной системой перемещения сбраживаемой массы / С. П. Игнатьев, Н. Ю. Касаткина, А. А. Литвинюк [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 180. – С. 61–71.

5. Патент № 2404240 С2 Российская Федерация, МПК С12М 1/107, С02F 3/28. Биогазовая установка: № 2009103613/13: заявл. 03.02.2009: опубл. 20.11.2010 / М. В. Свалова, Ф. М. Бурлакова, В. В. Касаткин [и др.]; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

6. Патент № 2490322 С1 Российская Федерация, МПК С12М 1/00, С12М 1/02. Биогазовая установка с дозированным СВЧ-нагревом: № 2011149486/10: заявл. 05.12.2011: опубл. 20.08.2013 / И. В. Решетникова, В. В. Касаткин, В. С. Вохмин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

7. Имхофф Тан. – URL: <https://chemwatch.net/ru/resource-center/imhoff-tank/> (дата обращения: 11.12.2023).

8. Патент на полезную модель № 220962U1 Российская Федерация, МПК С12М 1/107. Биореактор с активной системой перемещения сбраживаемой массы: № 2023106741: заявл. 22.03.2023: опубл. 11.10.2023 / С. П. Игнатъев, В. В. Касаткин, Я. Л. Зорина; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет».

9. Recycling of animal waste / V. V. Kasatkin, N. Y. Kasatkina, S. P. Ignatyev, A. A. Litvinyuk // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2021 года.

10. Игнатъев, С. П. Утилизация отходов животноводства / С. П. Игнатъев, В. В. Касаткин, А. А. Мякишев // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. науч.-практ. конф. Ижевск, 15 июля 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 131–136.

11. Игнатъев, С. П. Комплекс оборудования по утилизации сельскохозяйственных отходов / С. П. Игнатъев, В. В. Касаткин, О. Г. Долговых // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 366–372.

12. Development of energy-efficient systems process control of aeration and moisture during the composting of manure / N. P. Kondratieva, P. L. Lekomtsev, A. G. Ivanov [et al.] // Перспективы развития аграрных наук: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Чебоксары, 1–2 июня 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – Р. 87.

А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева
Удмуртский ГАУ

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ НОВОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Разработка и обоснование метода оценки профессиональных рисков для работников сельскохозяйственного производства является важной и актуальной задачей в любом сельскохозяйственном предприятии. Управляя профессиональными рисками, можно сохранить жизнь и здоровье каждого работника. Для этого необходимо разработать определенную стратегию повышения безопасности труда, которая позволит защитить любого человека на рабочем месте. В работе исследованы и обоснованы методы оценки профессиональных рисков, применяемые на практике, даны рекомендации по управлению профессиональными рисками в сельскохозяйственном производстве.

Актуальность. В настоящее время действует принцип государственного управления охраной труда в сельскохозяйственном производстве [1–5]. Концепция абсолютной безопасности не позволяют применять существующие методы оценки уровней профессиональных рисков в сельскохозяйственном производстве [6–12]. Все они основаны на непосредственной идентификации опасностей. Кроме того, такая работа требует специальной, качественной и своевременной подготовки специалистов, проводящих оценку профессиональных рисков. Для этого необходима специальная подготовка экспертов в этой сфере [17]. Сейчас действует огромное количество нормативных и правовых актов и нормативных документов, содержащих требования безопасности. Государственные требования безопасности представляют собой нормативные защитные меры, которые установлены без предварительной идентификации опасностей и оценки рисков. Поэтому необходимо разработать и обосновать метод, который основан на идентификации опасностей посредством анализа опасностей на рабочих местах работников сельскохозяйственного производства [13–16]. Необходимо сформулировать защитную меру с последующим проведением анализа остаточного риска с учетом реализованной защитной меры для каждого работника на рабочем месте, в подразделении и на предприятии в целом.

Для наиболее результативной работы в этом направлении и подхода к оцениванию уровня производственной безопасности в сельскохозяйственном производстве необходимо получить объективную количественную информацию для непосредственного принятия решений, связанных с предупреждением травматизма и заболеваемости работников.

Материалы и методика. Основные понятия и определения, применяемые для оценки уровней профессиональных рисков в сельскохозяйственном производстве.

Опасность – потенциальный источник возникновения ущерба.

Оценивание риска – основанная на результатах анализа риска процедура проверки, не превышен ли допустимый риск.

Допустимый риск – риск, который в данном случае считается допустимым при существующих общественных ценностях.

Защитная мера – мера, используемая для уменьшения риска.

Производственный риск – потенциальный ущерб (в том числе для здоровья работников), в результате наступления нежелательного события, связанного с производственной деятельностью предприятия, определяемый с учетом вероятности наступления этого события.

Идентификация (риска) – процесс нахождения, распознавания и описания риска.

Остаточный риск – риск, оставшийся после обработки риска.

При проведении исследований учитывали и выявляли опасности для здоровья или безопасности, присущие виду деятельности или рабочему месту работников сельскохозяйственного производства. Выявляли тех, кто и в какой степени может пострадать от обозначенных опасностей. Оценивали риски и принимали решение относительно достаточности принимаемых профилактических мер. Состояние рабочего места признается безопасным, если оно отвечает минимальному уровню требований безопасности. Если состояние рабочего места или объекта не соответствует требованиям безопасности, то состояние рабочего места признается небезопасным. Это характеризует уровень безопасности наблюдаемого участка или рабочего места. Показатель риска можно определить расчетным путем, выраженным в процентах. Например, показатель риска 50 % будет означать, что половина требований обеспечения безопасности труда на рабочем месте в сельскохозяйственном производстве выполнена.

Результаты исследований. В результате использования предлагаемого метода оценки профессионального риска исследуется сам объект, содержащий опасность, а не нормативная защитная мера, установленная нормативным актом или документом. А уже в результате такого анализа выявляется опасность, для защиты от которой данная мера введена. Это позволит получить более достоверные результаты для оценки уровней профессиональных рисков на рабочих местах в сельскохозяйственном производстве и более эффективно управлять процессами безопасности труда в современных условиях ведения работ в сельском хозяйстве. Эксперту понадобится умение описать опасность на основе формулировки данной опасности в требованиях безопасности. По результату проделанной работы можно будет разработать определенную стратегию повышения уровня безопасности на каждом рабочем месте и предложить эффективную здоровьесберегающую технологию и в животноводстве, и в растениеводстве, и в энергетической, и в инженерной службе.

Вывод. Для обеспечения безопасности труда работников на предприятиях сельскохозяйственного производства работа по оценке профессиональных рисков должна проводиться на регулярной основе. Предлагаемый метод позволяет достичь такого уровня. Это позволит приблизить «нулевой» травматизм к работникам агропромышленного комплекса.

Список литературы

1. Анисимова, Я. А. Оценка профессиональных рисков в сельскохозяйственном производстве / Я. А. Анисимова А. А. Мякишев // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ Б. Д. Зонова. – Ижевск, 2020. – С. 146–151.
2. Влияние износа рабочих органов на эффективность работы дробилки зерна / В. И. Широбоков, А. А. Мякишев [и др.] // Сельский механизатор. – 2022. – № 3. – С. 28–29.
3. Методы оценки профессиональных рисков на сельскохозяйственных предприятиях / А. А. Мякишев, М. А. Чибышев, А. И. Шудегов, И. И. Иванов // Безопасность жизнедеятельности. – 2020. – № 6 (234). – С. 21–25.
4. Мякишев, А. А. Повышение эффективности мероприятий по охране труда на сельскохозяйственных предприятиях Удмуртской Республики / А. А. Мяки-

шев // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевск, 17–20 февр. 2015 года. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2015. – Т. II. – С. 174–176.

5. Мякишев, А. А. Повышение эффективности оценки уровней профессиональных рисков в сельскохозяйственном производстве / А. А. Мякишев, З. М. Хартдинова, Д. А. Мякишева // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова. – Ижевск, 2022. – С. 55–59.

6. Мякишев, А. А. Совершенствования методов оценки профессиональных рисков на предприятиях агропромышленного комплекса / А. А. Мякишев, С. П. Игнатьев [и др.] // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ. – Ижевск: УдГАУ, 2023. – Т. 3. – С. 33–37.

7. Мякишев, А. А. Улучшение условий труда путем повышения безопасности сельскохозяйственной техники / А. А. Мякишев // Молодые ученые в XXI веке: материалы Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2005. – С. 229–231.

8. Оценка условий труда: учебное пособие для студентов, изучающих курс «Безопасность жизнедеятельности», и слушателей курсов повышения квалификации / А. А. Мякишев. – Ижевск: УдГАУ. – 2022. – 108 с.

9. Патент на изобретение № 2195103 С2 Российская Федерация, МПК А01D 33/08. Модуль сепарирующий для преобразования картофелекопателя в корнеклубный комбайн: № 2000131259/13: заявл. 13.12.2000: опубл. 27.12.2002 / Л. М. Максимов, П. Л. Максимов, Л. Л. Максимов, А. А. Неустроев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

10. Предварительные исследования вибродозатора сухих рассыпных кормов / В. И. Широбоков, О. С. Федоров, А. А. Мякишев, В. А. Петров // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России. – Ижевск, 2021. – С. 68–72.

11. Результаты предварительных исследований вибрационного отделителя примесей для дробилок зерна / В. И. Широбоков, В. А. Баженов, А. А. Мякишев, А. Г. Бастрогов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3 (44). – С. 61–68.

12. Сажин, В. А. Измерение уровня вибрации двигателя на малой сельскохозяйственной технике / В. А. Сажин, А. Г. Иванов, А. А. Мякишев // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: материалы Нац. науч.-практ. конф. с международ-

ным участием. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 345–348.

13. Тюбина, С. Н. Особенности проведения аттестации рабочих мест в сельскохозяйственных предприятиях / С. Н. Тюбина, А. А. Мякишев // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 288–290.

14. Хаертдинова, З. М. Правовые основы управления профессиональными рисками / З. М. Хаертдинова, А. А. Мякишев, С. П. Игнатъев // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова. – Ижевск, 2022. – С. 68–73.

15. Хаертдинова, З. М. Применение риск-ориентированного подхода при осуществлении контроля (надзора) в сфере безопасности труда / М. Хаертдинова, А. А. Мякишев // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – Ижевск, 2021. – С. 346–353.

16. Шамсутдинов, Р. Ф. Интегрированная концепция биопредметного функционализма системы управления материальными оборотными средствами на птицефабриках / Р. Ф. Шамсутдинов, Н. А. Алексеева, А. А. Мякишев // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 5-2 (44). – С. 181–185.

17. 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: УдГАУ, 2023. – 132 с.

**А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева,
А. А. Давлетов, Ф. М. Плешков**
Удмуртский ГАУ

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА И ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Разработка проекта и обоснование основных параметров и режимов работы устройства для первичной переработки пластиковых бутылок в сельскохозяйственном производстве является важной и актуальной задачей в любом сельскохозяйственном предприятии. В работе рассмотрена технология, позволяющая снизить влияние проблемы загрязнения окружающей среды пластиковыми бутылками. На основании проектной работы по изготовлению устройства, позволяющего использовать пластики бутылок в качестве пластика для 3D-принтера, были проведены исследования для получения оптимального технологического процесса преобразования ПЭТ-пластика с целью использования его на производстве или для собственных нужд в условиях сельскохозяйственного производства.

Актуальность. В последние десятилетия проблема загрязнения окружающей среды стала одной из важнейших в мировой практике. Особое внимание уделяется проблеме пластикового загрязнения, которое оказывает серьёзное влияние на здоровье человека и экосистемы, в том числе и при работе сельскохозяйственных производств [1–6, 9]. Конечно, уже существует множество предприятий по переработке и сжиганию мусора, в том числе и пластика, но чаще всего такой тип переработки наносит не меньший вред природе и работникам сельскохозяйственного производства, как если бы эти отходы просто сгружали на свалки. Более того, такие центры зачастую находятся в крупных городах, в которых и производят данный тип продукции, что в случае транспортировки также прямо или косвенно влияет на ухудшение состояния окружающей среды: вредные выбросы в атмосферу от транспорта, доставляющего мусор, содержание этого самого транспорта. Ведь в любых технологических процессах по изготовлению чего-либо происходит трата пресной воды и других немаловажных вещей, которые можно потратить более полезно, что особенно сложно сделать в сельскохозяйственном производстве, где пластика

скапливается очень много, учитывая особенности ведения технологического процесса в сельском хозяйстве [7, 8, 10–12, 16]. Данный вопрос по сей день остаётся актуальным. В рамках государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды», а именно национального проекта «Экология», предоставлен проект, позволяющий в бытовых условиях повторно и с пользой использовать пластиковые бутылки в качестве пластика для 3D-принтера.

Материалы и методика. Однако вместе с ростом проблемы также появляются и новые идеи по её решению. Это актуальная проблема, так как миллионы пластиковых бутылок попадают на свалки и в реки, портя окружающую среду, образуя вредные условия труда [13–15, 17]. Проведя теоретические исследования существующих устройств по переработке пластика, были выявлены их достоинства и недостатки [18]. С учетом этого было предложено, обосновано и разработано устройство для первичной переработки пластиковых бутылок. Были проведены различные исследования и эксперименты на 3D-модели данного устройства, чтобы оптимизировать способ утилизации пластиковых бутылок. Собранное устройство выглядит так (рис. 1):

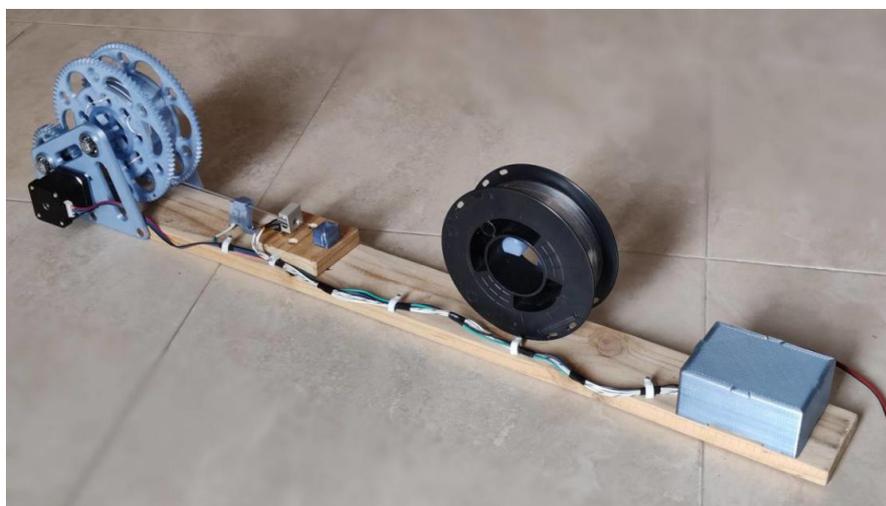


Рисунок 1 – Устройство для первичной переработки пластика

Процесс начинается с сортировки и мойки пластиковых бутылок, чтобы убедиться, что в них нет опасных веществ и остатков содержимого. Затем бутылки нарезаются с помощью так называемого «бутылкореза» (рис. 2) на ленты шириной в пределах 1 см (что зависит от толщины стенки бутылки) для удобства дальнейшего процесса переработки.



Рисунок 2 – Бутылкорез

Дальнейший процесс включает в себя разогревание полученной ленты в нагревательном элементе и формовку в сопле. На выходе получается пруток диаметром около 1,75 см, что идеально подходит для использования его в качестве abs-пластика в 3D-принтерах.

Данное устройство способно работать от сети промышленной частоты (50 Гц) и напряжением 220 В, что позволяет использовать его везде, где расположена розетка. Более того, потребителями тока здесь выступают лишь небольшой моторчик и нагревательный элемент, а это значит, что процесс переработки нельзя назвать энергоёмким.

Результаты исследования. В результате исследования была определена ширина нарезанной ленты, которая может варьироваться в пределах от 7 мм до 1 см, что зависит от толщины стенки бутылки.

Процесс включает в себя разогревание полученной ленты в нагревательном элементе при 220 °С и формовку в сопле. Это значение выявлено эмпирическим путём, так как температура плавления пластика составляет 250 °С, что для данного процесса не является оптимальной. При уменьшении температуры пластик приходится выдерживать в печке большее количество времени, а при значениях выше 220 °С происходит сильная деформация и почернение, то есть он становится непригодным.

На выходе получается пруток диаметром около 1,7 см, что идеально подходит для использования его в качестве abs-пластика в 3D-принтерах. Дело в том, что сверло 3D-принтера имеет диаметр 1,75 см, это не позволяет использовать прутики диаме-

тром больше диаметра сверла, а при уменьшении диаметра прутка приходится увеличивать поток. При значении диаметра прутка 1,7 см поток будет составлять 130 %, если определить 100 % потока при использовании значения в 1,75 см. Эти данные были получены эмпирическим методом. Поток прутка в данном случае также будет фиксированный и принимает значение в 20 см/мин. Данная скорость прутка обусловлена КПД печки, и при низких значениях пластик будет дольше подвержен высокой температуре, что не скажется хорошо на качестве полученного продукта, а при высоких показателях он не будет оптимально сформирован в сопле, и процесс остановится из-за застревания.

Выводы. Процесс переработки пластиковых бутылок в пластик для 3D-принтера имеет несколько преимуществ. Во-первых, это помогает снизить количество пластиковых отходов, попадающих на свалку или в окружающую среду. Во-вторых, это даёт возможность использовать переработанный пластик для оздоровления экосистемы и уменьшения использования вредных материалов. Этот проект является важной инициативой в области экологической безопасности и переработки отходов.

Список литературы

1. Анисимова, Я. А. Оценка профессиональных рисков в сельскохозяйственном производстве / Я. А. Анисимова А. А. Мякишев // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ Б. Д. Зонова. – Ижевск, 2020. – С. 146–151.
2. Влияние износа рабочих органов на эффективность работы дробилки зерна / В. И. Широбоков, А. А. Мякишев [и др.] // Сельский механизатор. – 2022. – № 3. – С. 28–29.
3. Методы оценки профессиональных рисков на сельскохозяйственных предприятиях / А. А. Мякишев, М. А. Чибышев, А. И. Шудегов, И. И. Иванов // Безопасность жизнедеятельности. – 2020. – № 6 (234). – С. 21–25.
4. Мякишев, А. А. Повышение эффективности мероприятий по охране труда на сельскохозяйственных предприятиях Удмуртской Республики / А. А. Мякишев // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевск, 17–20 февр. 2015 года. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2015. – Т. II. – С. 174–176.

5. Мякишев, А. А. Повышение эффективности оценки уровней профессиональных рисков в сельскохозяйственном производстве / А. А. Мякишев, З. М. Хартдинова, Д. А. Мякишева // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова. – Ижевск, 2022. – С. 55–59.

6. Мякишев, А. А. Совершенствование методов оценки профессиональных рисков на предприятиях агропромышленного комплекса / А. А. Мякишев, С. П. Игнатъев [и др.] // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ. – Ижевск: УдГАУ, 2023. – Т. 3. – С. 33–37.

7. Мякишев, А. А. Улучшение условий труда путем повышения безопасности сельскохозяйственной техники / А. А. Мякишев // Молодые ученые в XXI веке: материалы Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2005. – С. 229–231.

8. Оценка условий труда: учебное пособие для студентов, изучающих курс «Безопасность жизнедеятельности», и слушателей курсов повышения квалификации / А. А. Мякишев. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – 108 с.

9. Патент на изобретение № 2195103 С2 Российская Федерация, МПК А01D 33/08. Модуль сепарирующий для преобразования картофелекопателя в корнеклубный комбайн: № 2000131259/13: заявл. 13.12.2000: опубл. 27.12.2002 / Л. М. Максимов, П. Л. Максимов, Л. Л. Максимов, А. А. Неустроев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

10. Предварительные исследования вибродозатора сухих рассыпных кормов / В. И. Ширококов, О. С. Федоров, А. А. Мякишев, В. А. Петров // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России. – Ижевск, 2021. – С. 68–72.

11. Результаты предварительных исследований вибрационного отделителя примесей для дробилок зерна / В. И. Ширококов, В. А. Баженов, А. А. Мякишев, А. Г. Бастрогов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3 (44). – С. 61–68.

12. Сажин, В. А. Измерение уровня вибрации двигателя на малой сельскохозяйственной технике / В. А. Сажин, А. Г. Иванов, А. А. Мякишев // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: материалы Нац. науч.-практ. конф. с международным участием. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 345–348.

13. Тюбина, С. Н. Особенности проведения аттестации рабочих мест в сельскохозяйственных предприятиях / С. Н. Тюбина, А. А. Мякишев // Аграр-

ная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 288–290.

14. Хаертдинова, З. М. Правовые основы управления профессиональными рисками / З. М. Хаертдинова, А. А. Мякишев, С. П. Игнатъев // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова. – Ижевск, 2022. – С. 68–73.

15. Хаертдинова, З. М. Применение риск-ориентированного подхода при осуществлении контроля (надзора) в сфере безопасности труда / З. М. Хаертдинова, А. А. Мякишев // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академией. – Ижевск, 2021. – С. 346–353.

16. Шамсутдинов, Р. Ф. Интегрированная концепция биопредметного функционализма системы управления материальными оборотными средствами на птицефабриках / Р. Ф. Шамсутдинов, Н. А. Алексеева, А. А. Мякишев // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 5-2 (44). – С. 181–185.

17. 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: УдГАУ, 2023. – 132 с.

18. Этапы производства пластиковых бутылок и крышек // PackResource : [сайт]. – URL: <https://pack-resource.ru/articles/kryshki-pet> (дата обращения: 20.09.2023).

УДК 613.6

З. М. Хаертдинова, А. В. Храмешин, А. А. Мякишев
Удмуртский ГАУ

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И КОМПЛЕКС МЕР ПО ИХ ПРОФИЛАКТИКЕ

Проанализированы нормативные правовые акты по выявлению и профилактике профессиональных заболеваний, перечислены критерии профессионального происхождения заболевания, дается исторический обзор включения заболеваний в перечень профессиональных, приведены механизмы раннего выявления профессиональных заболеваний и мероприятия по их профилактике.

Актуальность исследований. Одной из главных задач развития Российской Федерации является реализация важнейшего национального стратегического приоритета – развитие человеческого потенциала, что требует разработки и выполнения целого комплекса мероприятий, в том числе по созданию условий для укрепления здоровья граждан, увеличению ожидаемой продолжительности жизни, снижению смертности и уровня инвалидизации населения трудоспособного возраста, профилактики хронических неинфекционных заболеваний, включая профессиональные и производственно-обусловленные [1]. Выявление профессиональных заболеваний на ранних стадиях является залогом успешной медицинской и социальной реабилитации заболевших работников.

Поэтому **целью исследований** является анализ механизмов раннего выявления профессиональных заболеваний и определение комплекса мер по их профилактике.

Задачи: определить критерии, позволяющие установить профессиональное происхождение заболеваний; дать исторический обзор включения заболеваний в перечень профессиональных, рекомендованных Международной организацией труда; проанализировать механизмы выявления профессиональных заболеваний у работников на самой ранней стадии; привести систему мер по профилактике профессиональных заболеваний. В работе используются общие и общенаучные методы исследований.

Результаты исследований. Профессиональное заболевание, по определению Международной организации труда, это заболевание, развившееся в результате воздействия факторов риска, обусловленных трудовой деятельностью. Понятие «профессиональное заболевание» дается в федеральном законе Российской Федерации «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев и профессиональных заболеваний» от 24.07.1998 № 125-ФЗ и определяется как хроническое или острое заболевание работника, являющееся результатом воздействия на него вредного производственного фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности и (или) его смерть [2]. Основными критериями, позволяющими определить профессиональное происхождение заболеваний, являются наличие связи с конкретным производственным фактором, наличие причинно-следственных связей с производственной средой и профессией, а также превышение среднего уровня заболеваемости у определенной группы лиц [3].

Заболевания, которые могут быть отнесены к профессиональным, определяются и утверждаются компетентными органами системы охраны здоровья и санитарно-эпидемиологического благополучия населения страны, учитывая уровень развития промышленности, средств производства, применяемых технологий, сырья, веществ и материалов. Перечень профессиональных заболеваний утвержден приказом Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н [4]. Рассматриваемый перечень имеет важное значение в разработке направлений государственной политики по профилактике заболеваний и социальной защите работников, здоровью которых был нанесен ущерб в процессе трудовой деятельности, также в международном согласовании, регулярном обзоре и обновлении перечня, устанавливаемом Международной организацией труда (далее – МОТ).

Первый список профессиональных заболеваний, составленный МОТ в 1925 году, включал отравления свинцом и ртутью, заболевания работников сибирской язвой («болезнь сортировщика шерсти»), и отмечал право работников на компенсацию вреда здоровью. Далее данный список дополнялся и в 1964 году был представлен Конвенцией МОТ № 121 «О пособиях в случаях производственного травматизма» [5]. С развитием медицинской науки, разработкой новых диагностических методов данный перечень, включавший, большей частью, производственные отравления, был пересмотрен. Например, в данный список были внесены заболевания с нарушением слуха, вызванные шумом, бронхолегочные заболевания, кожные заболевания, инфекционные заболевания. В 2002 году Генеральная конференция МОТ в результате трехсторонних дебатов (представители правительств, работодателей, работников) приняла Рекомендацию № 194 (далее – R194) и предоставила государствам-членам обновленный перечень профессиональных заболеваний. В этот перечень, согласно списку Европейских сообществ, были включены профессиональные онкологические заболевания и заболевания опорно-двигательного аппарата [6].

Каждое государство создает и утверждает свой национальный перечень профессиональных заболеваний и факторов производственной деятельности, способных их вызывать. Документ R194 рекомендует государствам-членам направлять МОТ национальные перечни профессиональных заболеваний для регулярного обзора и обновления Перечня на международном уровне [7].

В утвержденный перечень профессиональных заболеваний Российской Федерации включено 150 нозологических единиц, объединенных в 7 основных групп:

- острые и хронические интоксикации;
- заболевания, вызванные промышленными аэрозолями;
- заболевания, вызванные физическими факторами;
- заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением;
- заболевания, вызываемые действием биологических факторов;
- аллергические заболевания;
- новообразования.

Данный перечень, утвержденный приказом Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н, является основным документом, используемым при установлении диагноза «профессиональное заболевание». Экспертизу связи заболевания с профессией, постановку заключительного диагноза – острое или хроническое профессиональное заболевание, составление медицинского заключения о наличии или об отсутствии профессионального заболевания осуществляют медицинские организации (центры профпатологии), имеющие лицензию на оказание медицинской помощи, включая работы и услуги по специальностям «Профпатология», «Экспертиза связи заболевания с профессией», «Экспертиза профессиональной пригодности». При установлении диагноза учитываются сведения о профессиональном маршруте больного за весь период трудовой деятельности, данные санитарно-гигиенической характеристики условий труда, результаты лабораторных испытаний, выполненных при осуществлении производственного контроля на рабочем месте, сведения о результатах предварительного и периодических медицинских осмотров, а также результаты клинико-функционального обследования состояния здоровья работника.

Ранняя диагностика профессиональных заболеваний является залогом успешной медицинской и социальной реабилитации пострадавших, так как большинство таких заболеваний, выявленных на начальных стадиях, имеет благоприятный прогноз. Однако сложность ранней диагностики в том, что профессиональные заболевания, как и многие общесоматические заболевания, на начальных стадиях своего формирования имеют неспецифические клинические проявления. Или клинические проявления могут быть слабо выраженными, вследствие чего работник пренебрега-

ет обращением к врачу. В результате происходит утяжеление заболевания. И только сведения о наличии на рабочем месте заболевшего тех или иных факторов производственной среды с доказанным повреждающим эффектом, воздействие которых предшествует развитию заболевания, могут явиться основанием, чтобы отнести эти заболевания к профессиональным [8].

Поэтому с целью выявления ранних признаков неблагоприятного воздействия вредных факторов производственной среды на здоровье работающих проводятся периодические медицинские осмотры. Согласно общим положениям Порядка проведения медицинских осмотров, утвержденных приказом Минздрава России от 28.12.2021 № 29н, целями проведения обязательных периодических медицинских осмотров являются динамическое наблюдение за состоянием здоровья работников, своевременное выявление начальных форм профессиональных заболеваний, выявление ранних признаков воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на состояние здоровья работников для формирования групп риска развития профессиональных заболеваний, выявления медицинских противопоказаний к осуществлению отдельных видов работ [9].

На основании результатов периодических осмотров даются индивидуальные рекомендации по профилактике профессиональных заболеваний, диспансерному наблюдению, проведению восстановительного лечения, профессиональной реабилитации при выявлении начальных симптомов профессиональной патологии, формируются технические задания, выполнение которых позволяет уменьшить или полностью исключить негативное влияние производственного процесса на здоровье работников [8].

Профилактика профессиональных заболеваний – это система мер медицинского и немедицинского характера, направленных на предупреждение их возникновения и развития в процессе трудовой деятельности. И эти меры реализуются на уровне государства, предприятия и на персональном уровне конкретного человека.

Комплекс мер, реализуемых государством, включает:

- принятие и реализацию законов и иных нормативных актов в области охраны труда и здоровья работников, надзор и контроль за соблюдением государственных нормативных требований;
- координацию деятельности в области охраны труда, здравоохранения, охраны окружающей среды и других видов экономической и социальной деятельности;

- проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасных технологий, техники, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- организацию мониторинга состояния условий и охраны труда на предприятиях;
- создание условий для формирования здорового образа жизни работников, в том числе санитарно-гигиеническое воспитание и обучение;
- проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров, проведение диспансерного наблюдения за состоянием здоровья работников;
- совершенствование лечебно-профилактической, реабилитационной медицинской помощи пострадавшим;
- установление гарантий и компенсаций за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- обеспечение социальной защиты работников посредством обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, и обеспечение экономической заинтересованности работодателей в снижении профессиональных рисков.

В этих целях политика развития системы обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний переориентирована с возмещения ущерба здоровью работников, вследствие производственного травматизма и профессиональных заболеваний, на финансирование предупредительных мероприятий. Финансовое обеспечение предупредительных мер регулируется приказом Минтруда России от 14.07.2021 № 467н. Объем расходования денежных средств, подлежащих компенсации в рамках финансирования предупредительных мер, составляет до 20 % сумм страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, и до 30 % сумм страховых взносов при условии направления работодателем дополнительного объема средств на санаторно-курортное лечение работников [10].

В целях реализации мероприятий по раннему выявлению признаков профессиональных заболеваний Правительством РФ с 1 марта по 31 декабря 2023 года был запущен пилотный проект по предупреждению профессиональных заболеваний работни-

ков в отдельных видах экономической деятельности. Под пилотный проект попадали работники, у которых по результатам медицинского осмотра выявлены ранние признаки воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов. Профилактика проводилась в реабилитационных центрах продолжительностью 18 календарных дней [11].

На предприятиях управление профессиональными рисками рекомендуется осуществлять в порядке их значимости и эффективности по обеспечению безопасных условий труда. Применяют:

- технические и технологические меры для устранения опасности в источнике образования, например, изменение технологии производства, автоматизация производственного процесса, замена опасного процесса, сырья, материалов на безопасные, экологические;

- санитарно-технические мероприятия, направленные на ограничение интенсивности воздействия вредных и опасных производственных факторов на работников, которые нельзя исключить в технологическом процессе: вентиляция, кондиционирование воздуха, отопление, оборудование помещений для обогрева или охлаждения, соблюдения личной гигиены на производстве для поддержания компенсаторных возможностей организма к воздействию неблагоприятных производственных факторов;

- санитарно-гигиенические мероприятия для защиты работников, снижения уровня негативного воздействия на них вредных и опасных производственных факторов, в том числе улучшение психофизиологических условий труда, например, применение средств индивидуальной защиты, сокращение рабочего времени, лечебно-профилактическое питание, привлечение работников к занятиям физической культурой;

- лечебно-профилактические мероприятия путем регулярной организации медицинских осмотров работников;

- административные меры – разработка локальных нормативных документов, контроль за соблюдением технологической и производственной дисциплины, требований охраны труда [12, 13].

Образ жизни человека, некоторые его привычки могут снизить компенсаторные возможности организма к влиянию неблагоприятных факторов среды, усугубить имеющиеся болезни. Поэтому профилактика профессиональных заболеваний должна быть также направлена на формирование здорового образа жизни. Здоровый образ жизни – это комплексное понятие, включаю-

щее в себя множество составляющих: рациональный режим дня, здоровое питание, отказ от пагубных привычек (курение, спиртные напитки, вредные пищевые пристрастия), двигательная активность, укрепление организма (закаливание), личная гигиена, эмоциональное равновесие. Также рекомендуется регулярно проходить медицинские осмотры, не игнорировать дискомфорт – обращаться к врачу при недомогании, выполнять предписания врача. Правильный образ жизни позволит организму не поддаваться влиянию неблагоприятных факторов производственной среды и предупредить развитие и утяжеление заболевания.

Вывод. Профессиональные заболевания – это болезни, в развитии которых прослеживается прямая причинно-следственная связь с воздействием вредных и (или) опасных факторов рабочей среды и трудового процесса. Основным документом, используемым при установлении диагноза, является перечень профессиональных заболеваний, утвержденный приказом Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н.

Каждое государство создает и утверждает свой национальный перечень профессиональных заболеваний и факторов производственной деятельности, способных их вызывать. Развитие профессиональной патологии и гигиены труда, установление списка профессиональных заболеваний в международной и национальной правовых системах сыграло важную роль в профилактике этих заболеваний и в развитии системы социальной защиты работников, в том числе по возмещению вреда, причиненного их жизни и здоровью при исполнении трудовых обязанностей.

Развитие медицинской науки, в том числе создание новых диагностических методов, позволило доказать повреждающий эффект многих производственных факторов и определить наличие связи заболевания с производственной средой и профессией. В связи с этим первый перечень профессиональных заболеваний, составленный МОТ в 1925 году и включавший три вида негативного воздействия (отравления ртутью, свинцом и заболевание сибирской язвой), увеличился до 150 нозологических единиц в национальном перечне, утвержденном приказом Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н.

Государство создает условия для повышения экономической заинтересованности работодателей в обеспечении безопасности труда посредством эффективной налоговой политики, финансового обеспечения предупредительных мер, составляющей до 30 %

сумм страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. В целях реализации мероприятий по раннему выявлению признаков профессиональных заболеваний обязательно проведение предварительных и периодических медицинских осмотров работников. В 2023 г. был запущен пилотный проект, по условиям которого работники, имеющие начальные признаки воздействия вредных и опасных производственных факторов, проходили профилактику в реабилитационных центрах.

Совокупность всех видов профилактических мероприятий, проводимых на разных уровнях (государственном, объектовом, индивидуальном), существенно снижает риск вредного воздействия производственных факторов и способствует сохранению здоровья и работоспособности работников.

Список литературы

1. Совершенствование механизмов выявления ранних признаков нарушения здоровья для сохранения трудового долголетия / И. В. Бухтияров, Л. П. Кузьмина, И. Н. Измерова и [и др.]. // Медицина труда и промышленная экология. – 2022. – № 62 (6). – С. 377–387.
2. Российская Федерация. Законы. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний: федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 125-ФЗ: [принят Государственной Думой 2 июля 1998 года: одобрен Советом Федерации 9 июля 1998 года]. – Москва, 2023. – Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс.
3. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Калужской области: сайт. – Калуга, 2023. – URL: <http://40.rospotrebnadzor.ru/center/stats/147000/> (дата обращения: 05.12.2023).
4. Российская Федерация. Министерство здравоохранения и социального развития РФ. Об утверждении перечня профессиональных заболеваний: приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н: [зарегистрировано в Минюсте России 15.05.2012 № 24168]. – Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс.
5. Международная организация труда. О пособиях в случаях производственного травматизма: Конвенция № 121: [принят Генеральной конференцией Международной организации труда 8 июля 1964 года]. – Женева, 1964. – Доступ из справочно-правовой системы Гарант.
6. Kim, EA., Kang, SK. Historical review of the List of Occupational Diseases recommended by the International Labour organization (ILO). *Ann of Occup and Environ Med* 25, 14 (2013). – URL: <https://doi.org/10.1186/2052-4374-25-14>.

7. Международная организация труда. О перечне профессиональных заболеваний, уведомлении о несчастных случаях на производстве и профессиональных заболеваниях и их регистрации: Рекомендация № 194: [принят Генеральной конференцией Международной организации труда 20 июня 2002 года]. – Женева, 2002. – Доступ из справочно-правовой системы Гарант.

8. Литвяков, А. М. Профессиональные болезни: курс лекций / А. М. Литвяков, А. Н. Щупакова. – Витебск: Издательство ВГМУ, 2011. – 223 с. – URL: https://www.elib.vsmu.by/bitstream/123/12421/1/Litviakov-AM_Professional%27nye_zabolevaniia_2011.pdf (дата обращения: 01.12.2023).

9. Российская Федерация. Министерство здравоохранения РФ. Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры: приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н: [зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62277]. – Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс.

10. Российская Федерация. Министерство труда и социальной защиты РФ. Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами : приказ Минтруда России от 14.07.2021 № 467н: [зарегистрировано в Минюсте России 08.09.2021 № 64932]. – Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс.

11. Российская Федерация. Правительство. О реализации пилотного проекта по проведению профилактики профессиональных заболеваний работников в отдельных видах экономической деятельности : постановление Правительства Рос. Федерации от 1 февраля 2023 № 134. – Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс.

12. Хаертдинова, З. М. Правовые основы управления профессиональными рисками / З. М. Хаертдинова, А. А. Мякишев, С. П. Игнатьев // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвященной памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова. – Ижевск, 2022. – С. 68–73.

13. Учреждение здравоохранения «Столбцовская центральная районная больница»: сайт. – Столбцы, 2023. – URL: <https://scrb.by/informatsiya/vestnik-sanepidsluzhby-stolbtsovshchiny/vypusk-2-42-fevral-2020-god/1303-profilyaktika-professionalnykh-zabolevanij> (дата обращения: 05.12.2023).

М. В. Якимов, В. Ю. Якимова, Н. А. Бусоргина

Удмуртский ГАУ

ВЛИЯНИЕ ПРОБЛЕМ РОССИЙСКИХ ЛЕСОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОСФЕРЫ

Поднимаются основные проблемы лесов, которые в свою очередь оказывают отрицательное воздействие на экологическую безопасность техносферы, населения и окружающей среды.

Актуальность. Лес – это сложная система совокупности экологии, животного и растительного мира. Деревья в лесной экосистеме являются основной и главной формой жизни. Лесные насаждения нужно рассматривать масштабно, как часть биосферы и как насаждение в целом. Леса играют важную роль как экологическая система, в которой протекают все циклы жизненных форм.

Лесные насаждения занимают на земле 38 млн км². Искусственно посаженные насаждения из них составляют семь процентов. Половина лесных массивов уничтожена, срублена человеком. Тропические леса занимают половину лесной зоны. Гибель лесов, наносимый ущерб при вырубках лесов – экологическая проблема всего человечества и техносферы [1].

Экологическая безопасность техносферы напрямую зависит от наших лесов, их состояния и их проблем.

Целью данной работы является изучение основных проблем российских лесов, влияющих на экологию техносферы.

Задачи:

- изучить проблемы лесов;
- определить влияние лесных проблем на экологию техносферы;
- разработать и предложить мероприятия по устранению проблем лесов.

Материалы и методика: для реализации поставленной цели была проанализирована научная литература по теме исследования.

Результаты исследований. Можно выделить основные проблемы наших лесов: необходимость принятия лесной политики Российской Федерации; лесные пожары; нелегальная заготовка

и продажа леса; отсутствие в России экологически чувствительного рынка.

Рассмотрим основные проблемы лесов и лесного хозяйства. Первая из проблем – это необходимость принятия лесной политики.

Трудности с лесным законодательством в России связаны с отсутствием оговоренной и согласованной с членами лесного сектора и с местным населением в целом государственной лесной политической деятельности. Необходимо возродить лесное хозяйство в стране, начиная с политической точки зрения, принятия законов, обновления Лесного кодекса Российской Федерации. Лесное хозяйство в России развивается слабо из-за нехватки кадрового состава. Из-за больших площадей лесов в стране и недостаточного количества работников, надзорного кадрового состава наблюдается множество нарушений в сфере лесного сектора. Кадровый состав лесничих стареет, заработная плата очень низкая, а молодёжи нужно развиваться, кормить семью, поэтому ищут работу с наибольшим доходом.

Лесное хозяйство в России развивается по экстенсивной модели. Недоступность грамотного лесовосстановления и ухода за лесами, истощение лесных ресурсов, находящихся близко к перерабатывающим предприятиям, приводит к тому, что каждый день приходится осваивать новые земли. Одна из ключевых целей – выделить в лесной политической деятельности России значимость стабильного, развивающегося лесного хозяйства в противовес экстенсивному. Необходимо внедрять интенсивное ведение лесного хозяйства. Нужно уменьшать расчётную лесосеку для лучшей и качественной заготовки древесины. Около 30 % порубочных остатков остается на лесосеках. Крупные арендаторы забирают только деловую, хорошую древесину.

Вторая проблема – это лесные пожары. Лесные пожары наносят вред среде обитания растений и животных. Пожары губят огромную долю растений, которые поддерживают жизнь множества животных и насекомых. Лесные пожары могут погубить облики животных, насекомых, птиц и растений. В некоторых регионах лесные пожары устраивают специально. Верховой пожар уничтожает только верхнюю часть деревьев, крону и кору. После пожара такие насаждения заготавливают, перерабатывают и получают деловой материал на продажу с успешной реализацией по рыночной цене. Также лесные пожары устраивают специально для скрытия своих следов незаконной заготовки древесины.

Третья проблема – это нелегальная заготовка и продажа леса. Незаконные рубки – одна из самых актуальных проблем российского лесного сектора. По особым данным, на них приходится от 10 до 20 % всей лесозаготовки в стране. В отдельных регионах РФ до 50 % заготавливаемой древесины является либо противозаконной, либо имеет спорное, не подтвержденное официальными документами происхождение.

Незаконная рубка лесных насаждений – это добыча, перевозка, переработка, купля или продажа древесины без разрешительных документов или с нарушениями в оформлении документов. Из-за крупных арендаторов местному населению не выделяют лесные участки для законной заготовки древесины, поэтому на свой страх и риск происходят нелегальные рубки. Также это происходит за счёт превышения своих полномочий, взяточничества. В последнее время разрешили собирать валежник. Но, как показывает практика, валежник на 70 % уже перегнивший материал, источник древесного топлива уже не эффективный. Для заготовки сухостоя для собственных нужд лесничества не выделяют лесные участки из-за нежелания ездить выделять делянки, клеймить деревья и низкой заработной платы.

Для декриминализации лесопользования в республике необходимо реформировать лесное законодательство [2].

Четвертая проблема – отсутствие в России экологически чувствительного рынка. Около тридцати процентов населения России тревожит легальность происхождения древесины, 7 % знают о существовании экологической сертификации леса.

В то же время обуславливающим фактором при покупке продукции из древесины остается не легальность, а стоимость товара. Стоимость готовой продукции очень сильно подскочила вверх. В некоторых регионах, например, в Удмуртской Республике, цена одного кубического метра пиломатериала составляла 25-27 тыс. руб. Это очень завышенная цена.

Необходимо сохранение и защита лесов, экологии, закрепление и облесение деградированных территорий. Нужно развивать лесное хозяйство, защитное лесоразведение и озеленение [3].

Выводы и рекомендации. Для того, чтобы сохранить и улучшить состояние экологии техносферы, необходимо заботиться и следить за окружающей средой, сохранять лесные насаждения, зелёные, защитные лесные насаждения, лесные полосы, городские насаждения. Проблемы можно решать, соблюдая правила

пожарной безопасности, не заниматься незаконной вырубкой, ввести ответственность чиновникам, привлекать к наказаниям, запретить вырубку зелёных насаждений, городских лесов под застройку жилых комплексов или для других объектов.

Список литературы

1. Аванесян, К. Р. Экологические проблемы лесов / К. Р. Аванесян // Актуальные вопросы экологии и природопользования: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., Ставрополь, 01–02 марта 2018 года. – Ставрополь: СЕКВОЙЯ, 2018. – С. 19–21.

2. Исмагилова, У. И. Проблема незаконной вырубки лесов в Республике Башкортостан в 2017–2018 гг. / У. И. Исмагилова // Вклад молодых ученых в аграрную науку: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Кинель, 17 апреля 2019 года. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 13–15.

3. Проблемы сохранения лесов и увеличение лесистости территории, перспективы развития и содержания зеленых насаждений: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию независимости Республики Казахстан, Актобе, 22–23 сентября 2011 года. – Актобе: ТОО «Центр оперативной печати», 2011. – 270 с.

УДК 502.172 (470.51-751.2)

М. В. Якимов, В. Ю. Якимова, Н. А. Бусоргина

Удмуртский ГАУ

ПРИРОДНЫЕ ПАРКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ КАК ЧАСТЬ ТЕХНОСФЕРЫ

Рассмотрены основные природные парки Удмуртской Республики. Изучены основные проблемы сохранения уникальных экосистем и биологического разнообразия видов растений и животных. Представлена значимость Природных парков «Шаркан» и «Усть-Бельск» в Удмуртской Республике для сохранения ее природного наследия. Рассматриваются особенности биологического разнообразия особо охраняемых природных территорий (ООПТ), а также проводится оценка их состояния и проблем как часть техносферы.

Актуальность. Самым надежным способом сохранения видового разнообразия на планете является охрана их как составных элементов целых экосистем и их частей как техносфера.

Для этой цели создаются особо охраняемые природные территории (ООПТ). Это участки морей, водных объектов, суши, специализирующиеся на охране, защите и воспроизводстве растительного, животного мира и сохранения культурных традиций и наследия. Всемирная сеть особо охраняемых природных территорий играет важную роль в сохранении биологического разнообразия на планете и техносферы.

Цель исследований: изучить экологическое состояние, флору и фауну природных парков Удмуртской Республики и дать оценку влияния на техносферу.

Задачи:

- изучить основные природные парки на территории Удмуртской Республики;
- проанализировать флору и фауну на территории парков;
- определить основные проблемы и предложить мероприятия по их устранению.

Материалы и методика. Основными источниками получения информации является научная литература, статьи, публикации. Также проводили наблюдения на изучаемых объектах, опрос руководства парков.

Результаты исследований. Территория Удмуртской Республики включает два Природных парка: «Усть-Бельск» и «Шаркан» [1, 4]. Рассмотрим каждый из них подробнее.

На основании Постановления Правительства Удмуртской Республики № 1127 от 5.11.2001 года был создан Природный парк «Шаркан». Данный природный объект расположен на северо-востоке Удмуртии, в междуречье рек Ита и Шаркан, на территории Шарканского административного района. Парк имеет площадь около 16,5 тыс. га, включая 1,8 тыс. га буферной зоны [2, 4].

Горно-равнинный рельеф территории создает возможности для различных мероприятий: парапланеризма, рыбалки, сбора ягод и грибов, зимних видов спорта и других видов активного отдыха.

Флора природного парка представлена 507 видами высших сосудистых растений. Из них шесть видов растений Красной книги и 1 представитель Красной книги РСФСР [2, 4].

Насекомые представлены обычными видами лесных экосистем.

Позвоночные природного парка представлены характерными для подобных типов местообитаний видами животных. Всего здесь встречается 197 видов животных: рыб – 16 видов, земновод-

ных – 8 видов, рептилий – 4 вида, птиц – 125 видов, млекопитающих – 44 вида. Из их числа 23 вида внесены в Красную книгу УР. Такое сочетание уникальных проявлений рельефа, климата, разнообразие растительного и животного мира создает неповторимый облик природного парка [2, 4].

Через территорию парка проходит часть техносферы – газопровод. Рядом с парком, на прилегающей территории есть станция газокompрессора. Также можно заметить объекты по добыче нефти [2, 4].

На территории парка имеются 12 высотных смотровых точек, на которых можно рассмотреть всю площадь парка и заметить различные виды животных и растений. Встречаются и редкие растения: купальница европейская, подбельник обыкновенный, гроздовник многораздельный, княжик сибирский, фиалка удивительная и т.д. Биологию жизни животных и птиц можно увидеть у ондатры, лося, белки, зайца, кряквы, воробьиных сычей, ястреба-перепелятника, дятла, рыжих муравьев и т. д. [2].

На проложенных тропах встречаются глубокие (до 20 м) овраги, на которых активно происходит эрозия почвы. Обрушаются края оврагов с древесной и травянистой растительностью. На таких участках необходимо проводить мероприятия по закреплению краёв оврага древесной растительностью, травами и искусственными сооружениями.

Искусственно созданные посадки сосны кедровой сибирской являются достопримечательностью парка.

Природный парк «Усть-Бельск» создан Постановлением Правительства УР от 6 августа 2001 года № 828. Расположен на крайнем юго-востоке Удмуртии, в районе впадения реки Белая в реку Кама. Общая площадь парка составляет 1770 га [1, 3, 4].

Обширная гидрографическая сеть территории украшает Природный парк и создаёт удивительный облик. Гидрология состоит из Нижнекамского водохранилища с пойменными лесами. Леса в основном широколиственные, но встречаются и хвойные породы деревьев.

За счёт своего расположения Каракулинский район считается богатым флорой и фауной Удмуртской Республики. Здесь обитает и произрастает множество редких растений и животных [3, 4].

Удмуртская Республика разделена на две части: северная – таёжная зона, южная – зона хвойно-широколиственных лесов. Природный парк граничит с лесной и лесостепной зонами, кото-

рые придают особый облик ландшафту и создают условия для произрастания и жизни южных и степных растений и животных.

Основные объекты охраны в парке – это пойменные луга, типичные участки широколиственных лесов, а также редкие особи растений и животных, занесенных в Красную книгу Удмуртской Республики и Российской Федерации.

Водные угодья состоят из Нижнекамского водохранилища, заболоченных мелких заливов, проточных вод, рек, ручьев, которые создают водные биотопы. В целом в водоемах встречается чуть менее 90 % фауны рыб республики. Часть этих видов успешно здесь размножается. 4 вида из семейства осетровых занесены в Красную книгу УР – белуга, русский осётр и белорыбца (вероятно исчезнувший вид, категория 0 и 1) и Красную книгу УР и РФ – стерлядь (категория V – восстанавливающийся вид) [3, 4].

Класс земноводные представлен 8 видами – обыкновенные и гребенчатые тритоны, зеленая и серая жаба, обыкновенная чесночница, озерная, остромордая, травяная лягушка (67 % фауны УР) и 5 видов из класса Пресмыкающихся [3, 4].

Здесь выделена Ключевая орнитологическая территория России. Расположена на территории Каракулинского района УР из-за обильного количества и разнообразия птиц. Данная территория имеет международное значение. У большинства птиц отмечается гнездование на территории парка.

Из класса млекопитающих на территории природного парка отмечено 39 видов, что составляет 78 % видового состава териофауны республики [3, 4].

Загрязнение пищевыми отходами от гостей, туристов, отдыхающих – является основной экологической проблемой парка. Ежегодно в весенне-осенний период работники парка с волонтерами проводят зелёные акции по сбору мусора. Из-за различных стоков отходов от производства и техносферы наблюдается загрязнение реки Кама и водохранилища. По этой причине есть огромная вероятность, что могут исчезнуть редкие и краснокнижные виды рыб [3, 4].

Для приезжающих туристов создают и открывают различные туристические маршруты. На таких маршрутах можно организовать сплав по рекам, купание, активный отдых, пешие прогулки, видовые точки, высотные смотровые точки. Для удобства отдыхающих созданы гостевые стоянки, палаточные лагеря.

На территории Природного парка расположена Чегандинская пещера, образованная пять тысяч лет назад.

Туристов также привлекает местный фольклор с легендами о неизвестном племени, ушедшем под землю и завалившем основную часть входов в пещеру. Панорамный и зрелищный вид у основания горы привлекает внимание туристов и отдыхающих [3, 4].

Выводы и рекомендации. Экологическое состояние рассматриваемых парков определяется как хорошее. Не выявлены значительные нарушения в сфере экологии. Единичные деревья повреждены насекомыми-вредителями. Рассматриваемые парки представлены разнообразием животного и растительного мира.

Таким образом, можно сказать, что природные парки «Шаркан» и «Усть-Бельск» играют большую роль в сохранении природных богатств, охране редких видов растений и животных, представляют возможность для отдыха населения, образования и научных исследований на территории Удмуртской Республики. Природные парки также играют важную роль в сохранении культурного и исторического наследия. Природные парки и созданная инфраструктура в них человеком являются частью техносферы, которая приносит пользу и дает возможности для отдыха населения и защиты окружающего мира.

Список литературы

1. Сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики: – URL: <https://minpriroda-udm.ru> (дата обращения 21.12.2023).
2. Сайт Природного парка “Шаркан”. – URL: <https://scharkan-city.blogspot.com> (дата обращения 21.12.2023).
3. Сайт Природного парка “Усть-Бельск”. – URL: <https://ustbelsk18.ru> (дата обращения 21.12.2023).
4. Особо охраняемые природные территории Удмуртской Республики. – URL: <https://www.freepapers.ru/19/osobo-ohranyaemye-prirodnye-territorii-udmurtskoj/173408.html> (дата обращения 21.12.2023).

УДК 638.14 (091)(470.51)

Л. М. Колбина¹, Н. А. Санникова^{1,2}

¹ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН

²ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

ИЖСКАЯ УЧЕБНАЯ ПАСЕКА, ИЛИ КАК ОБУЧАЛИ ПЧЕЛОВОДСТВУ В РЕВОЛЮЦИОННОЕ ВРЕМЯ В УДМУРТИИ

Приводится материал о состоянии пчеловодства в Вятской губернии в дореволюционный период и история обучения пчеловодству в Удмуртии в период революции, в частности, освещена работа Ижской учебной пасеки, ее контингент и педагогический состав.

Актуальность. Знание истории родной страны, ее традиций, обычаев – залог формирования гражданской позиции человека, воспитания патриотизма, любви к Отечеству, гордости за свою Родину. Взгляд на то или иное историческое событие трансформируется с течением времени, проходит через призму восприятия конкретного человека и рассматривается с различного ракурса, так как существует, как минимум, две точки зрения его участников.

Для Удмуртии, что была частью Вятской губернии, как и для всей России, революция 1917 года, являясь одним из крупнейших политических событий XX столетия, имела колоссальное значение, оставив глубочайший отпечаток в жизни людей того времени. Не обошло это событие и пчеловодство Удмуртии, затронув в том числе и педагогическую деятельность.

Целью нашего исследования было изучение работы Ижской учебной пасеки, ее контингента и педагогического состава в революционный период 1917 года.

Для достижения указанной цели были определены следующие **задачи**:

- изучение состояния пчеловодства в Вятской губернии;
- характеристика дореволюционных учебных пасек, расположенных на территории современной Удмуртии;

– исследование контингента обучающихся основам пчеловодства и педагогического состава в революционный период 1917 года.

Материалы и методика. Базу для изучения работы Ижской учебной пасеки, ее контингента и педагогического состава в революционный период 1917 года составили неопубликованные документы, хранящиеся в Центральном государственном архиве Удмуртской Республики. В работе применялись проблемно-хронологический, сравнительно-исторический, информационно-поисковый, математико-статистический методы исследования фактического материала. Данные методы позволили путем сопоставления фактов, исторического анализа текстов, документов сформулировать основные выводы и обобщения по изучаемой проблеме. В процессе работы использованы общенаучные методы, способы документального наблюдения, анализ архивных документов на основании методических рекомендаций «Формы, виды и способы статистического наблюдения».

Результаты исследования. Согласно данным, приведенным в первом номере журнала «Пчеловодство» за 1910 г., издаваемом в г. Вятке, в Вятской губернии имелось 142 000 пчелиных семей на 14 024 пчельниках, причем в колодах содержалось 93 314 пчелиных семей, в рамочных ульях – 48 886 или 34,4 %. В журнале также указывалось, что по числу пчелиных семей «...она занимает одно из первых мест среди других губерний Европейской России. Пчеловодство развито несравненно сильнее, нежели в соседних с ней Пермской, Вологодской, Костромской, Нижегородской, Уфимской и Казанской...». В расчете на одну квадратную версту в Вятской губернии на тот период приходилось 1,1 пчелиной семьи, а на 100 «душ обоюга пола» – по 4,6 пчелиной семьи (в Малмыжском уезде – 7,0, в Елабужском – 9,8) [12].

В 1910 г. было организовано Вятское общество пчеловодов в г. Вятка [7]. Благодаря усилиям Н. А. Бадова в это же время в трех пунктах Вятской губернии действовала передвижная выставка. Начиная с этого года и вплоть до 1914 г., под руководством Н. А. Бадова прошло три съезда пчеловодов Вятской губернии, организовано 17 краткосрочных курсов по пчеловодству (некоторые из них за счет губернского Земства и Департамента земледелия); проведено около 50 бесед-чтений в разных уездах губернии и более 10 выставок. В августе 1911 г. по инициативе М. А. Дернова был создан музей Вятского общества пчеловодства. Была издана брошюра по об-

следованию вятского пчеловодства «Обзор мероприятий по улучшению пчеловодства земств Вятской губернии с 1893 по 1910 гг. включительно» и Сарапульским уездным земством – «Краткий очерк мероприятий Сарапульского уездного земства по улучшению и развитию пчеловодства в уездах». К 1911 г. в губернии функционировало восемь обществ и один пчеловодный отдел при Шарканском сельскохозяйственном обществе, но в 1912 г. осталось только 7 пчеловодных обществ (прекратило свои функции Уканское общество в Глазовском уезде) и пчеловодный отдел [1, 2].

Еще одним аргументом в пользу того, что пчеловодство в Среднем Предуралье было хорошо развито и являлось традиционной отраслью, может служить то, что из 60 журналов, издававшихся в России с 1880 г. по 1917 г. и освещавших деятельность пчеловодства, семь выходило в Вятской губернии, на территории, к которой относилась теперешняя Удмуртская Республика [11].

Среди организаций, занимающихся обучением пчеловодству, известностью и авторитетом пользовалась Юськинская учебная пасека Сарапульского земства, открытая в 1897 г., где ежегодно проводились шестимесячные курсы, на которых пропагандировались новые системы ульев и выращивание медоносов. В 1909 г. Юськинская учебная пасека награждена премией, книгами и медалью Русского общества пчеловодов. К 1910 г. на этой пасеке прошли обучение более ста человек [3].

В 1913 г. Юськинская учебная пасека была расположена на левом берегу р. Иж в 12 км от села Бураново, Юсек и Пурги. Пасечный участок в то время достигает 21,8 га, он находится низко вато и, когда разливается р. Иж, он заливают все, за исключением одного гектара, по двору пасеки приходится ездить на лодке [4].

В 1917 г. Юськинскую учебную пасеку переименовали в Ижскую учебную пасеку, на ней постоянно проводились курсы по пчеловодству. Широко известны были шестимесячные курсы. Занятия на курсах подразделялись на теоретические и практические. Теоретические занятия состояли из лекций и бесед с курсистами.

Рабочий день на курсах распределялся следующим образом:

- с 7 утра до 12 часов практические занятия на пасеке, в воско топке и в столярной мастерской;
- с 12 часов до 14 часов – перерыв на обед;
- с 14 часов до 17 часов – занятия на пасеке и в мастерской;
- с 17 часов до 18 часов – перерыв для чая;
- с 18 часов до 20 часов – теоретические занятия.

Лекции по пчеловодству читал Степан Федорович Отланов (уездный пчеловод по Сарапульскому уезду), придерживаясь книг польского профессора Теофила Цесельского «Пчеловодство, основанное на науке и многолетней практике, или Доходное пасечное хозяйство» I и II части [8], Лоренц-Лорена Лангстрота «Пчела и улей» [5] и Виктора Петровича Лобанова «Гнилец у пчел и способы лечения» [6].

Курсисты изучали пчеловодство «со слов лектора и из следующих за сим его бесед». В беседах проводилась проверка знаний и критический разбор выполненных в течение дня работ. Лекции для наглядности сопровождалась демонстрацией ульев, рамок, пчеловодных таблиц, картин Лукина и другого пчеловодного инструмента и оборудования. Содержание лекций курсисты записывали в тетрадь для справок. Лекции по анатомии сопровождалась работой с микроскопом. За весь курс на теоретические занятия потрачено 300 учебных часов.

Во время курсов курсистами производились наблюдения за медосбором при помощи контрольного улья, погодой, температурой, цветением медоносов и посещением их пчелами. В столярной мастерской курсисты изготавливали по улью, в воскотопке – очищали воск от грязи, вырабатывали искусственную вошину, очищали рамки от грязи и воска, натягивали на них проволоку, навешивали рамки с искусственной вошиной. Всего на практические работы, на пасеке, в столярной мастерской и в воскотопке было отведено 500 рабочих часов.

Занятия на шестимесячных курсах по пчеловодству на Ижской учебной пасеке в 1917 г. начались с 8 мая. Прибыло 14 практикантов, из которых 7 человек, прослушавши курсы до августа, убыли для домашних работ. Выбывшие курсисты говорили: «Практика пройдена, мы на экзамен не пойдем, учились для себя, отцы наши платят по 20 рублей за поденщину на наших хлебах». Ко дню экзамена осталось 7 человек [10]. Такое малое число курсистов объясняется поздним открытием курсов. Состав практикантов по сословиям распределился следующим образом: 1 мещанин, 2 духовного звания и 4 крестьянина. Все слушатели курсов, сдавшие экзамены, имели к моменту поступления образование (рис. 1).

Распределение практикантов по гендерному признаку, возрасту и национальности приведено в таблице 1. Основную массу курсистов составляли молодые люди в возрасте от 16 до 18 лет –

5 человек или 71,4 % слушателей, 2 человека (28,6 %) относились к старшему поколению (27–47 лет). Из числа закончивших курсы 28,6 % были женщины (2 человека), 85,7 % слушателей – русские (6 человек) и 14,3 % – татары (1 человек).

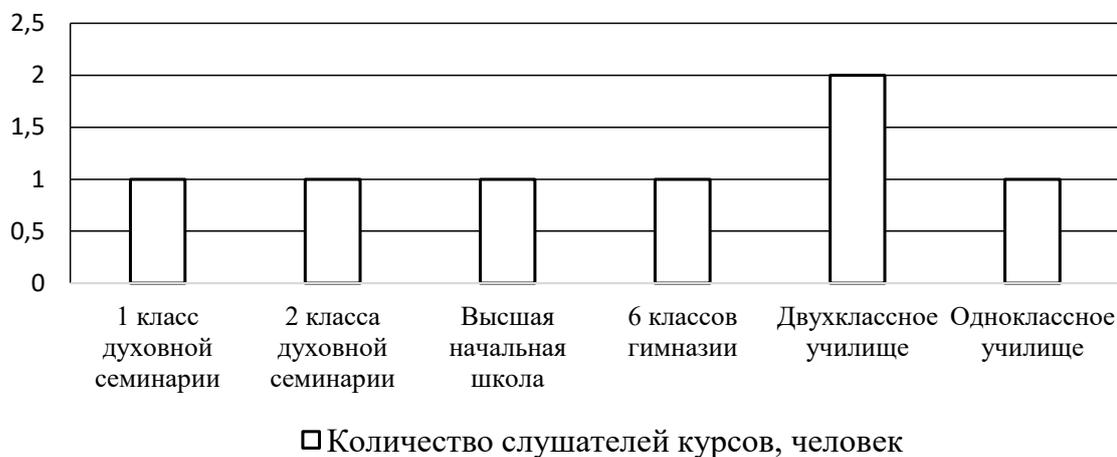


Рисунок 1 – Распределение курсистов Ижской учебной пасеки 1917 г., сдавших экзамены, по начальному образованию

По окончании курсов 2 сентября был устроен экзамен. Экзаменационная комиссия была составлена из следующих лиц: граждан с. Малая Пурга А. Н. Пчелинцева и А. С. Бекмачева, учителя Байкузинского училища В. Г. Мельникова, инструктора пчеловодства Ф. Д. Балатова, уездного пчеловода по Сарапульскому уезду С. Ф. Отланова. Все семь курсистов успешно выдержали экзамен, причем один по всем предметам получил оценку «отлично», один – все «хорошо», остальные 5 человек сдали на «хорошо» и «отлично», причем трое по теории и практическим навыкам получили 5, в том числе обе женщины, а за выработку ульев по 4.

Обобщая результаты семилетней работы на Юськинско-Ижской пасеке, С. Ф. Отланов отмечал, что «шестимесячные курсы по пчеловодству на пасеке являются учреждением, весьма необходимым к изучению правильного ведения пчеловодства».

Заключение. Таким образом, курсы пчеловодства служили одной из важных практических мер по распространению знаний рационального ведения пчеловодства среди всех сословий, в том числе и среди крестьянского населения, проводились независимо от политической обстановки в стране и способствовали закладке основы для развития современного пчеловодства в Удмуртской Республике.

Список литературы

1. Бадов, Н. А. Обзор мероприятий по улучшению пчеловодства земств Вятской губернии с 1893 по 1910 г. включительно / Сост. вят. губ. зем. пчеловод Н. А. Бадов. – Вятка: Вят. губ. земство, 1911. – [4], 80 с.: ил., табл.; 22.
2. Бадов, Н. А. Отчет Старшего правительственного инструктора по пчеловодству в Вятской губернии Н. А. Бадова / Н. А. Бадов. – Вятка: типолит. М. М. Шкляевой, б. Маишеева, Куклина и Красовского, 1911–1913. – 25 с.
3. Колбина, Л. М. История вятско-удмуртского пчеловодства / Л. М. Колбина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2005. – № 7. – С. 102–106.
4. Колбина, Л. М. Юськинская учебная пасека в Сарапульском уезде / Л. М. Колбина // Роль генетического ресурса медоносных пчел среднерусской породы в продовольственной и экологической безопасности России: монография. – Киров, 2016. – С. 14–16.
5. Лангстрот, Л.-Л. Пчела и улей / Соч. Л.-Л. Лангстрота, пересмотр., доп. и пер. на фр. яз. Ш. Дадан; пер. под ред. Г. П. Кандратьева с его предисл. и примеч. – 3-е изд., пересм., доп. и испр. по 2-му фр. изд. – Санкт-Петербург: А. Ф. Девриен, 1902. – XXVIII, 488 с., 125 ил.
6. Лобанов, В. П. Гнилец у пчел и способы лечения / Сост. авт. брош. «Как уберечься и чем лечить гнилец» В. П. Лобанов. – 2-е изд. – Казань: В. П. Лобанов, 1911. – 30 с., 1 л. ил.
7. Пчеловодные общества в Вятской губернии // Яранское пчеловодство. – 1912. – № 3-4. – С. 29.
8. Пчеловодство, основанное на науке и многолетней практике, или Доходное пасечное хозяйство / [Соч.] Проф., д-ра Т. Цесельского. Ч. 1-2. – Казань: изд. пчеловода П. А. Александрова, 1893–1903. – 2 т.; Пасека и уход за нею / Пер. с пол. ориг. С. И. Скржинский. – Вятка: С. К. Красноперов, ред.-изд. журн. «Пчеловодство», 1903. – [2], VI, 346 с. : ил.
9. Труды Первого съезда пчеловодов Вятской губернии в г. Вятке (28 августа-1 сентября 1911 года). – Вятка: Вят. губ. земство, 1911. – 136, II с., 1 ил.; 25.
10. ЦГА УР филиал в г. Сарапул. Ф-62 оп. 2 д. 7 л. 103. Отчет уездного пчеловода по Сарапульскому уезду Степана Федоровича Отланова за время с 1 декабря 1917 года по 1 октября 1918 года.
11. Яковлев, О. Г. Из истории пчеловодства Удмуртии / О. Г. Яковлев. – URL: История пчеловодства в Удмуртии, бортевое пчеловодство (honey-land.ru) (дата обращения 08.12.2023).
12. Яранкин, В. Мне это было интересно / В. Яранкин // Пчеловодство. – 2009. – № 4. – URL: <https://beejournal.ru/istoriya/2761-mne-eto-bylo-interesno> (дата обращения 12.12.2023).

И. Я. Корепанов, Н. П. Кондратьева

Удмуртский ГАУ

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ И РАЗВИТИЕ

Рассматриваются факторы, влияющие на формирование педагогического мастерства: опыт работы, профессиональные знания и навыки, педагогическая интуиция и творческий подход к обучению. Также предлагаются различные практические рекомендации и стратегии для развития педагогического мастерства.

Актуальность. Современное общество стало более сложным и динамичным, что требует от педагогов умения быстро адаптироваться к новым условиям, освоения инновационных методов и технологий обучения. Это особенно относится к профильным направлениям подготовки: от преподавателей требуются специфические педагогические умения и навыки [2]. Развитие педагогического мастерства позволяет эффективно реагировать на эти изменения, обеспечивать качественное образование [1, 3, 6].

Цель: исследование ключевых аспектов педагогического мастерства в условиях стремительно меняющегося общества.

Задачи:

1. Выявить основные особенности педагогического мастерства в условиях современного образования.
2. Определить оптимальный путь развития педагогической деятельности.

Материалы и методы. Исследование проведено на основе изучения литературы, релевантной теме. Использовался обзорно-аналитический метод.

Результаты исследований. Педагогическое мастерство является одним из важнейших элементов успешной педагогической работы. Это комплекс знаний, умений и навыков, которые позволяют педагогам эффективно взаимодействовать с учащимися, мотивировать их [7]. В данной работе мы рассмотрим ключевые аспекты педагогического мастерства и способы его развития.

К основным аспектам педагогического мастерства можно отнести:

1. Знание предмета и методики обучения: педагог должен обладать глубоким знанием предмета, который преподает, а так-

же владеть разнообразными методиками обучения. Это позволяет создавать интересные и эффективные уроки, адаптированные к индивидуальным потребностям учащихся.

2. Умение создавать благоприятную образовательную среду: создавать доверительные отношения с учащимися, поддерживать их мотивацию к учебе, развивать их самостоятельность. Педагог должен быть эмоционально открытым, уметь слушать и понимать учащихся.

3. Профессиональное развитие: педагогическое мастерство требует постоянного профессионального развития. Педагог должен быть готовым к изучению новых методик и технологий обучения, а также к самоанализу и самокритике своей работы. Регулярное профессиональное развитие помогает педагогу быть в курсе последних тенденций в образовании и постоянно совершенствовать свои навыки.

4. Гибкость и адаптивность: педагогическое мастерство включает в себя гибкость и адаптивность к различным ситуациям и потребностям студентов. Педагог должен уметь адаптировать свои методики и подходы в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся, их уровня подготовки и интересов.

В целом педагогическая деятельность требует от педагога творческого подхода к проектированию учебного процесса, глубокого понимания особенностей каждого обучающегося и гибкости в адаптации к различным ситуациям. Важно также умение выстраивать с обучающимися конструктивные отношения [4]. Все это имеет большое значение для развития общества и развития нового поколения. В этом смысле педагогическая деятельность предполагает большую ответственность [5].

Развитие педагогического мастерства является важным процессом для каждого педагога. Это непрерывный процесс самосовершенствования, который помогает педагогу улучшить свои профессиональные навыки и найти более эффективные методы обучения.

Рассмотрим способы повышения уровня педагогического мастерства:

1. Профессиональные тренинги и семинары: участие в профессиональных тренингах и семинарах позволяет педагогам обмениваться опытом, изучать новые методики и развивать свои профессиональные навыки.

2. Менторство: работа под руководством опытного педагога-ментора помогает развивать педагогическое мастерство.

Ментор может дать ценные советы, поделиться своим опытом и помочь педагогу развивать свои сильные стороны.

3. Коллаборация с коллегами: обмен опытом с другими педагогами помогает получать информацию о лучших практиках, а также принимать конструктивную критику и советы. Сотрудничество с коллегами может также приводить к разработке и реализации совместных проектов, что может быть очень стимулирующим и обогащающим фактором для всех участников.

4. Самообразование: педагог должен быть готов к самообразованию и саморазвитию. Чтение профессиональной литературы, изучение научных исследований в области образования и посещение конференций помогут педагогу расширить свои знания и навыки.

5. Рефлексия: педагоги должны постоянно задавать себе вопросы о своей практике, анализировать свои действия и думать о том, какие изменения могут сделать их методы обучения более эффективными. Рефлексия помогает педагогам выявить свои сильные и слабые стороны и найти способы улучшения своей педагогической работы. Все эти способы развития педагогического мастерства отлично сочетаются с современной системой образования и, по некоторым предположениям, останутся актуальными еще на долгое время.

Выводы и рекомендации. Таким образом, развитие педагогического мастерства остается актуальным и важным аспектом в современном образовании, чтобы обеспечить качественное и эффективное обучение, адаптированное к потребностям и особенностям каждого учащегося. Для этого требуется постоянная практика со стороны преподавателя, сотрудничество с коллегами, самоанализ и рефлексия. Это позволит совершенствоваться в своей профессии и достигать более высоких результатов в обучении и воспитании учащихся.

Список литературы

1. Ершова, А. П. Режиссура урока, общения и поведения учителя / А. П. Ершова, В. М. Букатов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Флинта, 2010. – 344 с.
2. Иванов, М. А. Инженерная педагогика в современном аграрном вузе: теоретический аспект / М. А. Иванов, И. Т. Русских, О. Н. Малахова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 12–2 (75). – С. 193–196. DOI 10.24412/2500-1000-2022-12-2-193-196.
3. Крылова, Т. В. Педагогическое мастерство в современной школе / Т. В. Крылова. – Москва: Просвещение, 2003. – 121 с.

4. Малахова, О. Н. Общение как фактор антропосоциогенеза / О. Н. Малахова // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2004. – С. 261–271.

5. Малахова, О. Н. Ответственность и коммуникация / О. Н. Малахова // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевск, 28 февраля – 3 марта 2006 года. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2006. – С. 521–524.

6. Малахова, О. Н. Педагогическое проектирование электронной образовательной среды как залог ее эффективности: к постановке вопроса / О. Н. Малахова, И. Т. Русских, А. Р. Агзамов // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 259–262.

7. Малахова, О. Н. Развитие учебной мотивации в высшей школе: исследовательские акценты / О. Н. Малахова, Л. С. Мосина // *Studia Humanitatis*. – 2022. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-uchebnoy-motivatsii-v-vysshey-shkole-issledovatel'skie-aktsenty> (дата обращения: 1.12.2023).

УДК 631.15:519.24

Т. Г. Королева^{1,2}, Е. А. Сабурова²

¹*Удмуртский ГАУ*

²*ИжГТУ им. М. Т. Калашникова*

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Представлены наиболее часто применяемые методы математического моделирования в агропромышленном комплексе. Правильно построенная математическая модель, которая наиболее точно отражает рассматриваемую систему, позволяет эффективно оптимизировать и спрогнозировать производство. Для решения многих проблем в агроинженерии создаются программные продукты по определенной модели. С помощью методов математического моделирования проводятся расчеты для получения высокой рентабельности в сельском хозяйстве. Математическое моделирование помогает получить более подробную информацию о количественных взаимосвязях и взаимозависимостях моделируемой системой с целью совершенствования и дальнейшего ее развития.

Актуальность. Математические модели представляют особую важность для успешного развития различных областей народного хозяйства. Большое разнообразие математических моделей дает

возможность выбора наиболее подходящей и удобной. Однако необходимо тщательно подбирать тип математической модели для того, чтобы получить максимальный эффект от ее использования.

Для многих сфер деятельности математика стала способом количественных вычислений, а также методом точного исследования. Положительный результат использования математики в других сферах связан с предельно четкой математической формулировкой понятий. Применение математического моделирования, четких расчетов для многих областей выступает в качестве главного инструмента исследования [3].

Актуальность темы определяется необходимостью внедрения в практическую деятельность современных идей, подходов и моделей в сельском хозяйстве. Математические методы и модели применяются в различных сферах жизнедеятельности. В их основе лежат прикладная математика, статистика, эконометрика, теория системных исследований. С помощью математических методов и моделей решается множество сложных задач в медицине, строительстве, сельском хозяйстве и других отраслях. Математическое моделирование – это современный язык экономической теории, который понимают ученые всех стран мира [4].

Методика исследований. Для отслеживания динамики развития и получения стабильных результатов в сельском хозяйстве постоянно требуется проводить расчеты и отслеживать статистические показатели. Для этого эффективно используются методы математического моделирования. Например, внесение доз минеральных удобрений, расчет кормового рациона для животных и т.д. [1, 2].

На рисунке 1 представлена динамика продукции сельского хозяйства за период 2005–2022 гг. (в ценах 2023 г.) по данным Федеральной службы государственной статистики [5].

С помощью готовых программных продуктов (Excel, Statistica и т.д.) можно быстро обработать статистические данные и построить прогноз с помощью МНК-метода (метод наименьших квадратов) и других встроенных функций.

Помимо МНК-метода актуально в настоящее время строить экономико-математические модели, которые связывают основные экономические показатели предприятия. Так, на примере рисунка 1 можно сделать вывод, что, начиная с 2020 г. по настоящее время, МНК-метод (линейная модель) теряет свою актуальность. В связи с этим необходимо рассматривать с точки зрения построения

экономико-математических моделей. Их особенностью является то, что они включают в себя систему уравнений и неравенств, состоящих из набора переменных и параметров. А с учетом сложившейся политической ситуации этот фактор является также важным и необходимым в таких моделях. Экономико-математические методы можно применять для планирования или прогнозирования показателей и для анализа экономических процессов. Тут следует учесть, что для получения наиболее точных моделей рассматриваются достаточно объемные задачи, которые требуют специализированные программные продукты и вычислительную технику.

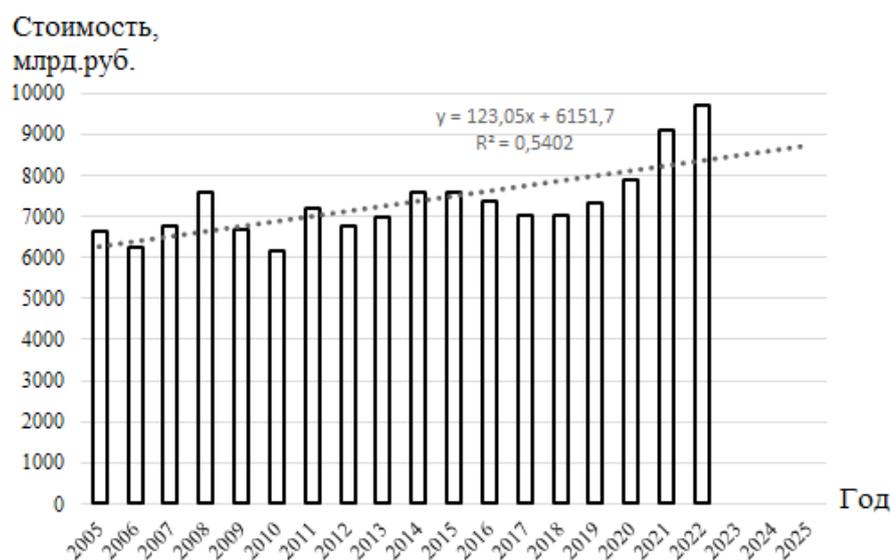


Рисунок 1 – Динамика продукции сельского хозяйства РФ, млрд руб. (в ценах 2023 г.)

Математическое моделирование с применением современной вычислительной техники позволяет быстро и точно автоматизировать сбор и обработку первичной информации, выделить основные параметры, влияющие на деятельность предприятия, рассчитать различные исходы производственного процесса, определить оптимальный план действий, которые обеспечат повышение эффективности сельскохозяйственной отрасли.

Результаты исследований. Выводы. Следует отметить, что математические модели важны и необходимы для успешного функционирования различных отраслей сельского хозяйства. Множество математических моделей позволяет различным сельскохозяйственным сферам (агронимия, зоотехния, ветеринария и др.) подобрать наиболее подходящую и оптимальную стратегию развития. В то же время следует помнить, что необходимо тща-

тельно подбирать тип математической модели для того, чтобы добиться максимального эффекта от ее использования. При этом необходимо учитывать применение разнообразных разработанных программных продуктов, которые опираются на индивидуальные особенности отрасли.

Список литературы

1. Белоусова, Т. Н. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве (лекции и сборник задач). – Рязань: РГСХА, 2017. – 180 с.
2. Гатауллин, А. М. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / А. М. Гатауллин, В. Г. Гаврилов, Т. А. Сорокина. – Москва: Агропромиздат, 2015. – 232 с.
3. Дмитриев, Д. М. Математическое моделирование как способ оптимизации использования ресурсного потенциала сельхозпредприятия / Д. М. Дмитриев, Н. В. Третьякова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 74-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2018 год. – Краснодар: Кубанский ГАУ им. И. Т. Трубилина. – 2019. – С. 405–408.
4. Королева, Т. Г. Применение методов математического моделирования в агропромышленном комплексе / Т. Г. Королева, Е. А. Сабурова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2023. – С. 705–708.
5. Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 11.12.23).

УДК 631.15:636.2.034 (470.54)

И. Ф. Пильникова

Уральский ГАУ

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Проанализированы основные показатели молочной отрасли в Свердловской области за 2020–2022 гг., выявлены проблемы в отрасли. Рассмотрены приоритетные направления развития отрасли.

Актуальность. Развитие отрасли молочного животноводства в Свердловской области является одной из приоритетных задач развития АПК. Если отрасль растениеводства носит сезон-

ный характер, то молочное животноводство снабжает продукцией область круглогодично, следовательно, приносит доход в течение всего года, поэтому направлениям развития отрасли уделяется большое внимание. Производство молока также играет большую роль в продовольственной безопасности региона.

Цель. Выявить проблемные вопросы в отрасли молочного животноводства и определить направления развития отрасли для Свердловской области.

Задачи. Проанализировать показатели развития в отрасли молочного животноводства Свердловской области, а также показатели норм потребления молока и молочных продуктов на душу населения. Рассмотреть векторы развития отрасли молочного животноводства.

Материалы и методика. Исследования проводились по материалам, представленным национальным союзом производителей молока «Союзмолоко». Используются методы исследования: наблюдение, сравнение.

Результаты исследований. Молочная отрасль после введения санкций приобрела новый виток развития. Большие средства были направлены государством на поддержку российских сельхозтоваропроизводителей, на развитие собственного производства, что благоприятно сказалось на импортозамещении сельскохозяйственной продукции, в том числе и продукции молочной отрасли. В молочной отрасли большую роль в развитии играют спрос и предложение на продукцию. Спрос в свою очередь зависит от доходов населения, предложение от развития собственного производства и ввоза импорта. Рассмотрим предложение на примере Свердловской области: какой объем молока производится в Свердловской области и от чего зависит данный показатель. Собственное производство молока зависит от поголовья коров и его продуктивности (рис. 1, 2 и 3).

Поголовье коров снижается за три последних года, снижение составило 5 тыс. голов, данная тенденция отрицательно сказывается в целом на показателях молочной отрасли. Если поголовье снижается, то что происходит с объемами производства молока, рассмотрим на рисунке 2.

Несмотря на снижение поголовья коров, объемы производства молока в 2022 г. по отношению к 2020 г. увеличились на 38 тыс. тонн. Рассмотрим, почему так произошло, проанализировав показатели продуктивности коров (рис. 3).

Производство молока в хозяйствах всех категорий, тыс. т

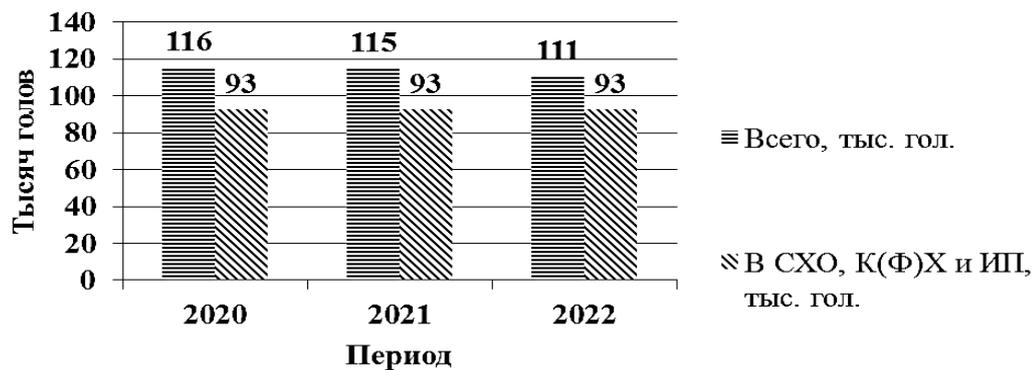


Рисунок 1 – поголовье коров на конец года в хозяйствах всех категорий Свердловской области, тыс. т [5]

Производство молока в хозяйствах всех категорий, тыс. т

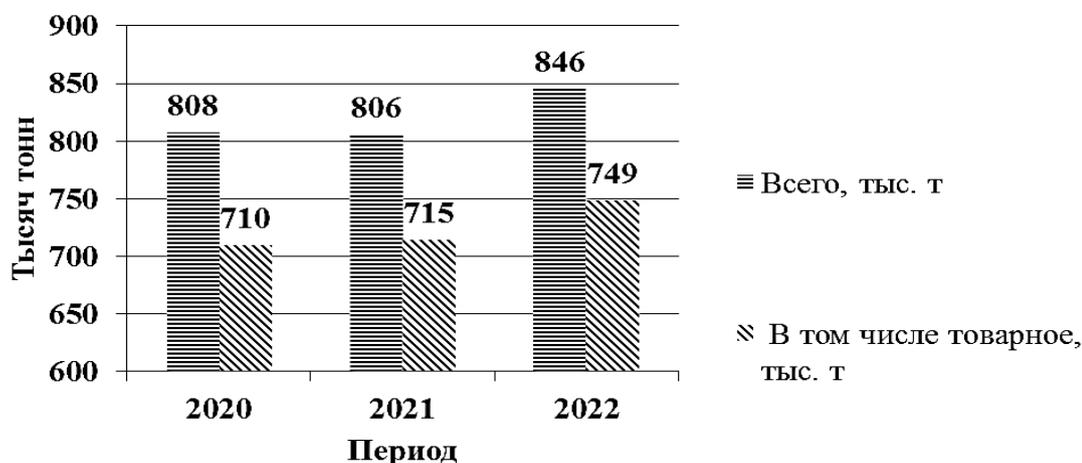


Рисунок 2 – Производство молока в хозяйствах всех категорий Свердловской области, тыс. т [5]

Молочная продуктивность коров, кг/год

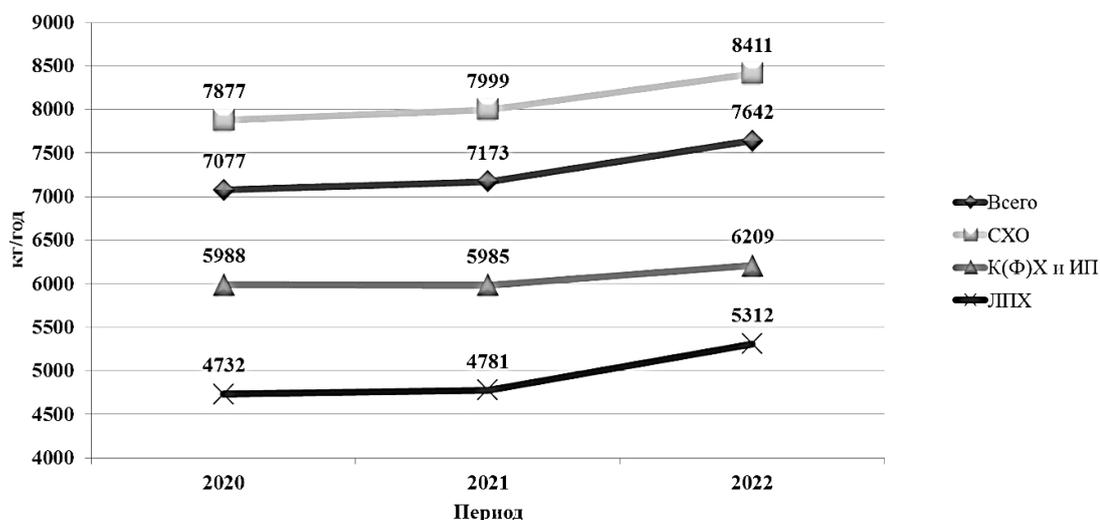


Рисунок 3 – Молочная продуктивность коров в Свердловской области, кг/год [5]

Поголовье коров в 2022 г. снизилось до 111 тыс. голов в 2020 г. этот показатель составлял 116 тыс. голов, но, несмотря на это, продуктивность коров увеличилась с 7077 до 7642 кг/год соответственно, что положительно повлияло в свою очередь на объемы производства молока. Это говорит о повышении качества содержания и кормления животных, применении новых технологий в содержании коров, несмотря на то, что показатель племенных коров снизился с 47 % до 42 %. Бесконечно данная тенденция продолжаться не может, когда поголовье сокращается, а объемы производства продукции увеличиваются за счет продуктивности. В ближайшем будущем, если данная тенденция сохранится, объемы производства молока будут снижаться, поэтому необходимо уделить данному вопросу особое внимание.

В целях обеспечения продовольственной безопасности в Российской Федерации введён указ президента № 20 от 21 января 2020 года «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [1]. Основной составляющей обеспечения продовольственной безопасности является обеспечение населения продовольственными ресурсами в необходимом количестве, соответствующего качества и безопасности. Также существует приказ Минздрава России от 10.08.2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [2].

Потребление продуктов питания в расчете на человека в год в 2022 г. по Свердловской области отражено в таблице 1.

Таблица 1 – Потребление сельскохозяйственной продукции на душу населения в Свердловской области за 2022 г.

Наименование продукта	Потребление на душу населения, кг в год		
	Свердловская область	Российская Федерация	Рациональная норма потребления
Мясо и мясопродукты	76	78	73
Молоко и молокопродукты	239	241	325
Яйца и яйцепродукты (шт.)	313	288	260
Картофель	93	84	90

Как видно из таблицы 1, потребление населением Свердловской области основных продуктов питания превышает средние показатели потребления по Российской Федерации, но по моло-

ку и молокопродуктам потребление в Свердловской области ниже, чем в целом по Российской Федерации. По рациональным нормам потребления, утверждённым министерством здравоохранения, значительно не дотягивает по потреблению на душу населения молоко и молочная продукция. Мясо, яйца и картофель приближаются к рациональным нормам потребления, по некоторым позициям идёт даже превышение. Следовательно, одной из приоритетных задач АПК региона является достижение норм потребления по молоку и молочной продукции до рациональных норм.

Выводы и предложения. В Свердловской области употребление молока и молочных продуктов не дотягивает до рациональной нормы потребления, установленной министерством здравоохранения. поголовье коров снижается, несмотря на то, что объёмы производства молока увеличиваются. Эти вопросы требуют особого внимания и рассмотрения для обеспечения продовольственной безопасности в регионе.

Председатель Правительства Российской Федерации М. В. Мишустин дал поручения по поддержке аграриев в 2024 г., в том числе эти поручения касаются отрасли молочного животноводства. К 25 января 2024 г. минсельхоз должен подготовить предложения по корректировке механизмов господдержки аграриев, особое внимание будет уделено производству молока и молочных продуктов. Даны поручения Минобрнауки, Минтруду и Минсельхозу представить предложения о расширении специальностей, связанных с селекцией в сельском хозяйстве и генетикой. Вот основные приоритетные направления развития отрасли молочного животноводства на ближайшую перспективу.

Список литературы

1. Указ Президента РФ № 20 от 21 января 2020 года «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». – URL: <https://конкурспитания.рф/storage/materials/2nLTGrwdBwYNqvJM0V9A0OwhXjQcHPnOirrNLaFE.docx> (дата обращения 12.12.2023).
2. Приказ Минздрава России от 10.08.2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» 9.08.2016 г. № 614. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/> (дата обращения 12.12.2023).
3. Экономика АПК региона: приоритеты, проблемы, решения / Н. А. Алексеева, О. Ю. Абашева, Е. В. Александрова [и др.]. – Ижевск: УдГАУ, 2023. – 232 с. – ISBN 978-5-9620-0425-9.

4. Внутренний контроль затрат на производство и себестоимости продукции молочного скотоводства / Е. А. Шляпкинова, И. П. Селезнева, И. А. Селезнева, Г. Р. Алборов // Профессия бухгалтера – важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти профессора В. П. Петрова, Казань, 25–26 апреля 2023 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2023. – С. 769–775.

5. Национальный союз производителей молока Союзмолоко. – URL: www.souzmoloko.ru (дата обращения 12.12.2023).

УДК 373.015.323

В. Л. Пригожин, Н. А. Константинова
Иркутский ГАУ

ПРОЕКТ ПО УПРАВЛЕНИЮ МОТИВАЦИЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГОВ

Описан проект по управлению мотивацией профессиональной деятельности педагогов школы, представлены результаты оценки их мотивации до и после реализации проекта, отражены результаты внедрения проекта.

Актуальность. На сегодняшний день уровень системы образования, ее организации, технические условия и запрос от участников образовательного процесса требуют от педагога колоссальных временных и физических затрат для приобретения профессиональных знаний и компетенций. Недооценка роли управления трудовой мотивацией педагогов образовательной организации приводит к неизбежному снижению эффективности любого из направлений работы школы [1, 3].

Цель: разработать проект по управлению мотивацией профессиональной деятельности педагогов МАОУ СОШ № 69, г. Иркутск.

Задачи:

1. Выявить проблемы мотивации профессиональной деятельности педагогов МАОУ СОШ № 69, г. Иркутск.

2. Разработать проект по управлению мотивацией профессиональной деятельности у педагогов МАОУ СОШ № 69, г. Иркутск.

3. Определить эффективность предлагаемого проекта.

Материалы и методика. Перед тем как осуществить диагностический этап и начать этап планирования работы, нами была проведена беседа с руководителем МАОУ СОШ № 69, г. Иркутск, для того, чтобы определить проблемы мотивации в коллективе, исходя из мнения руководства [4], определить значимость проекта.

Эмпирическое исследование проводилось в середине 2022–2023 учебного года (январь–март 2023 г.) с использованием следующих методов экспериментального исследования: педагогический эксперимент; анализ и синтез; наблюдение; тестирование; опрос; анализ продуктов деятельности.

Использовались также методики [2], направленные на изучение мотивационной сферы личности:

1. Потребности: методика «Оценка потребности в одобрении»; методика «Мотивация аффилиации»; изучение потребности в общении; изучение потребности в достижении.

2. Интересы: методика «Направленность личности».

3. Мотивы: изучение мотивации к успеху; изучение мотивации к избеганию неудач; изучение мотивации успеха и боязни неудачи; измерение мотивации достижения.

Количество испытуемых составило 21 человек, которые являлись педагогами МАОУ СОШ № 69, г. Иркутск.

Диагностическое исследование позволило выявить следующие причины низкой мотивации у педагогов МАОУ СОШ № 69, г. Иркутск:

1. Отсутствие достойного уровня оплаты труда.

2. Большая учительская нагрузка.

3. Отсутствие системности в рабочих образовательных программах по предметам.

4. Низкий уровень сплоченности коллектива.

5. Низкая активность педагогов.

После анализа полученных результатов нами была сформулирована идея разработки проекта для реализации в новом учебном 2023–2024 году, направленного на управление мотивацией профессиональной деятельности педагогов и перспективное развитие МАОУ г. Иркутска СОШ № 69.

Планирование работы и непосредственная реализация проекта по управлению мотивацией профессиональной деятельности педагогов выстраивалось с учетом выявленного уровня мотивации педагогического коллектива.

В процессе формирования проектной команды главной задачей является формирование команды, объединенной общими целями и ценностями. Для этого нами была сформирована команда проекта по управлению мотивацией педагогического коллектива МАОУ СОШ № 69 и определены их функции.

Для реализации проекта были задействованы различные ресурсы, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Ресурсное обеспечение проекта

1. Нормативно-правовое	<ol style="list-style-type: none"> 1. Программа развития ОУ. 2. Проект «по управлению мотивацией профессиональной деятельности педагогов». 3. Положение о стимулирующей карте педагога.
2. Кадровое	<ol style="list-style-type: none"> 1. В состав экспериментальной группы входят учителя начальной школы. 2. Наличие специальной квалификации у педагогов для реализации проекта.
3. Мотивационное	<ol style="list-style-type: none"> 1. Материальное стимулирование педагогов через систему надбавок и доплат. 2. Награждение учителей грамотами и наградами за высокое качество обучения и воспитания, обусловленное работой в режиме инноваций. 3. Публикации в СМИ о достижениях педагогов. 4. Выдвижение учителей на участие в конкурсах.
4. Материально-техническое	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспеченность научно-методической литературой. 2. Наличие компьютерных классов. 3. Приобретение новых учебно-методических комплексов. 4. Оснащенность специальными кабинетами.

При планировании проекта были оценены риски проекта и разработана система защиты от рисков.

На основе данных исследований, полученных при проведении анализа мотивации педагогов МАОУ СОШ № 69, организации свободного времени и личного тайм-менеджмента педагогов [8], была разработана программа тренингов «Профессиональный и личностный рост педагогов».

Проект «Профессиональный и личностный рост педагогов» разработан для повышения квалификации и профессионального роста педагогов образовательного учреждения. В его основе лежит комплексный подход, который включает в себя не только улучшение профессиональных навыков, но и развитие личностных качеств преподавателей. В рамках проекта проводились различные мероприятия, такие, как семинары, тренинги, мастер-классы, кон-

сультации специалистов. Также предусматривалось индивидуальное консультирование педагогов по вопросам их профессионального роста и развития.

Для развития компетенций, необходимых для эффективной работы с детьми с особыми образовательными потребностями, педагогам предоставлялась возможность получить дополнительные знания и навыки по работе с такими детьми.

Цель проекта: создать условия для повышения качества образования и эффективной работы педагогов, что в свою очередь способствует успешному развитию образовательного учреждения в целом.

Задачи проекта:

1. Повышение квалификации педагогических работников через организацию семинаров, тренингов, мастер-классов и других форм обучения.

2. Развитие личностных качеств педагогических работников, таких, как эмпатия, толерантность, коммуникабельность и другие.

3. Создание условий для саморазвития и самосовершенствования педагогических работников через организацию научно-практических конференций, выставок и других мероприятий.

4. Улучшение условий труда педагогических работников, в том числе обеспечение необходимых материальных и технических ресурсов для работы.

5. Развитие системы оценки профессиональной деятельности педагогических работников с целью стимулирования лучших результатов и повышения качества образовательного процесса.

Средства реализации проекта: бинарные лекции (изложение материала по проблеме мотивации профессиональной деятельности педагогов разными специалистами) и социально-психологические тренинги (групповое обучение навыкам мотивации) [5, 6].

Результаты исследований. Основная цель контрольного этапа исследования состояла в определении эффективности разработанного проекта управления мотивацией профессиональной деятельности педагогов МАОУ СОШ № 69, г. Иркутск.

Нами была осуществлена повторная диагностика мотивации профессиональной деятельности педагогов с помощью методики «Оценка потребности в одобрении» Д. Краун и Д. Марлоу [2, 7], результаты которой представлены на рисунках 1–3.

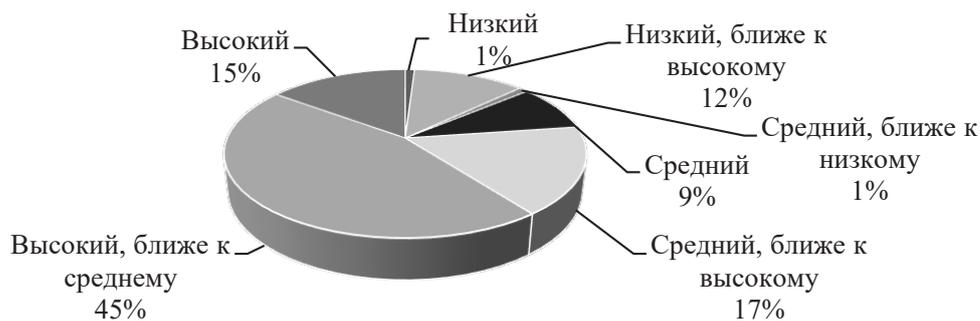


Рисунок 1 – Процентное соотношение уровня потребности в одобрении, % (контрольный этап)

Из рисунка 1 видно, что на контрольном этапе после реализации проекта у испытуемых значительно выросли показатели уровня одобрения. Сравнительная диаграмма представлена на рисунке 2.

Рассмотрим изменение процентного соотношения уровня мотивации аффилиации (рис. 3).

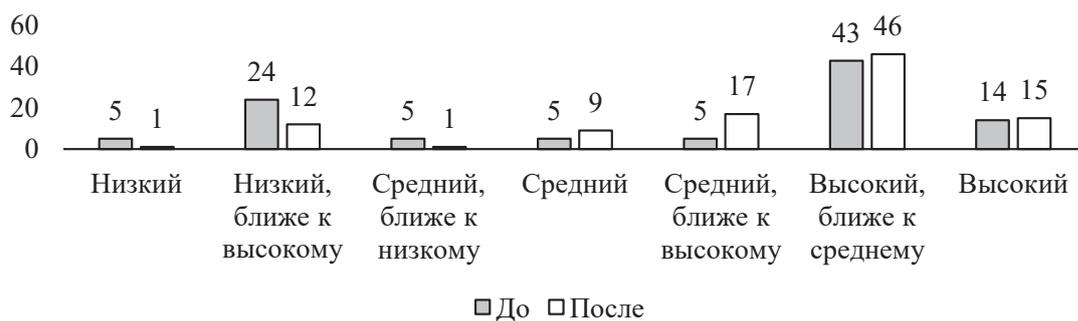


Рисунок 2 – Сравнительное соотношение уровня потребности в одобрении, % (до и после проекта)

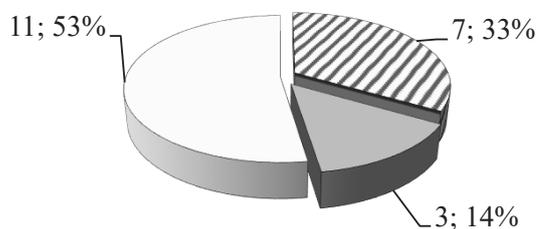


Рисунок 3 – Процентное соотношение уровня мотивации аффилиации, % (контрольный этап)

Сравнительная диаграмма представлена на рисунке 4.

Из анализа данных рисунка 4 видно, что на контрольном этапе произошли количественные изменения: у семи человек из 21-го

испытуемого выражено стремление к аффилиации, что ниже уровня перед реализацией проекта в два раза.

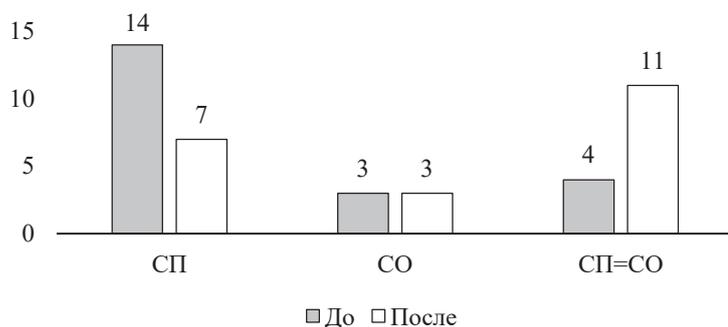


Рисунок 4 – Сравнительное соотношение уровня мотивации аффилиации, % (до и после проекта)

Рассмотрим, какие изменения произошли в уровне потребности в достижении (рис. 5).



Рисунок 5 – Процентное соотношение уровня потребности в достижении, % (контрольный этап)

Сравнительная диаграмма представлена на рисунке 6.

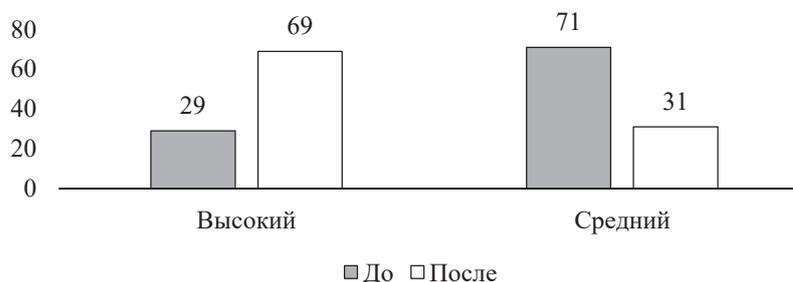


Рисунок 6 – Сравнительное соотношение уровня потребности в достижении, % (до и после проекта)

На контрольном этапе также произошли количественные изменения: уровень высокого значительно увеличился по сравнению со средним и составил 69 %.

Результаты исследований. По сравнению с констатирующим этапом у педагогов МАОУ СОШ № 69 Иркутска значительно повысились показатели внешней положительной мотивации и внутренней мотивации.

В то же время показатель внешней отрицательной мотивации значительно снизился. Это указывает на положительную динамику мотивации педагогов, у которых стремление к получению удовлетворения от работы и возможность полной самореализации в профессиональной деятельности теперь соотносятся со стремлением к продвижению по работе и потребностью в достижении социального престижа и уважения со стороны коллег.

Ниже в приведенной таблице 2 отражены результаты работы экспериментальной группы, мотивы которой были улучшены после апробации проекта.

Таблица 2 – Результаты внедрения проекта

Мотивы профессиональной деятельности	Результаты
Мотив самостоятельности, реализация себя в профессиональной деятельности как творческой личности	1. Открытие собственного мастер-класса для педагогов. Активное участие педагогов начальной школы в школьном проекте «Открыт для открытий».
Мотив личного развития, приобретения новой информации	1. Коллектив прошёл вводную курсовую подготовку. 2. В максимально сжатые сроки коллективом составлен план работы на следующий учебный год в программе развития «Орлята России», разработанной в рамках национального проекта.
Мотив самоутверждения, достижения социального успеха	1. Отчетная документация сдана раньше обозначенных сроков. 2. Большая активность со стороны молодых специалистов в получении опыта через проект «Открыт для открытий».
Мотив стабильности, защищенности	1. Организована методическая дистанционная площадка, где педагоги делятся опытом, совместно находят пути решения возникающих вопросов и проблем, что свидетельствует о сплоченности коллектива во благо общего дела.
Мотив состязательности	1. Повысился уровень педагогов с наличием квалификационной категории. 2. Улучшился показатель активности учащихся в олимпиадах.

Данный факт свидетельствует об эффективности программы комплексного взаимодействия административной и психолого-

педагогической служб МАОУ СОШ № 69 г. Иркутска по управлению мотивацией профессиональной деятельности и ее повышению у педагогов.

Выводы и рекомендации. В результате организации и проведения эмпирического исследования можно сделать вывод о том, что уровень трудовой мотивации и мотивации у педагогов МАОУ СОШ № 69 г. Иркутска возможно повысить и сформировать для дальнейшего профессионального и личностного роста, а также повышения качества образования в образовательном учреждении в целом.

Результаты проведенного экспериментального исследования указывают на динамику в проявлении мотивационных показателей у педагогов экспериментальной группы, для которых на констатирующем этапе был свойственен средний и низкий уровень профессионально-педагогической мотивации. В целом на контрольном этапе произошли положительные количественные изменения и в распределении педагогов по уровням профессионально-педагогической мотивации, значительно увеличилась численность педагогов с высоким уровнем и снизилась численность педагогов со средним и низким уровнем.

После реализации проекта мы получили не только повышение уровня мотивации педагогов, но и существенный результат, который обеспечил успех в развитии школы.

По результатам проведенного исследования было выявлено, что педагоги МАОУ СОШ № 69 г. Иркутска смогли поставить новые цели для личностного и профессионального роста, повысили уровень своей трудовой мотивации в области психологии, составили индивидуальный план работы в самопознании и саморазвитии.

Список литературы

1. Зимняя, И. А. Ключевые мотивации как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия / И. А. Зимняя. – Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2018.
2. Капустин, Н. П. Педагогические технологии адаптивной школы: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Н. П. Капустин. – Москва: Академия, 2021. – 216 с.
3. Козловский, С. В. Основные причины недостаточной мотивации студентов к учебе / С. В. Козловский // Материалы XLVIII итоговой студенческой научной конференции Удмуртского государственного университета (Ижевск, 14–18 апреля 2020). – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2020. – С. 323–325. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48509912> (дата обращения 12.12.2023).

4. Маслоу, А. Г. Мотивация и личность. – 3-е изд., перераб. и доп. / А. Г. Маслоу; пер. с англ. – Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 352 с.
5. Мерцалова, П. Г. Своеобразие виртуальной коммуникации как пространства социальной реальности / П. Г. Мерцалова, Н. А. Кравченко // Научные труды студентов Ижевской ГСХА (Ижевск, 2022). – Ижевск: УдГАУ, 2022. – Т. 2 (15) – С. 586–590. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50054009> (дата обращения 12.12.2023).
6. Повышение трудовой мотивации работников образования: актуальные проблемы и перспективные решения: сборник статей Вторых педагогических чтений научной школы управления образованием (25 января 2020 г.). – М., 2020. – 408 с.
7. Терре, С. И. Методическая работа как средство повышения эффективности и качества образовательного процесса / С. И. Терре. – Иркутск: Дрофа, 2020.
8. Управление персоналом: учебное пособие / Под ред. Б. Ю. Сербиновского и С. И. Самыгина. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 432 с.
9. Маликова, Е. В. Управление профессионально-педагогической мотивацией педагогов / Е. В. Маликова, В. Е. Кочкина // Социально-педагогические вопросы образования и воспитания: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием, Чебоксары, 18 февраля 2021 года. – Чебоксары: Издательский дом «Среда», 2021. – С. 231–234. – EDN VMUXPV.

УДК 378.147.016:81'243

**В. В. Романов¹, И. В. Чивилева¹,
О. И. Князькова¹, Е. В. Степанова¹, И. Я. Жебраткина²**
¹*ФГБОУ ВО РГАТУ*
²*ФКОУ ВО «Академия ФСИН России»*

ДИАЛОГ КАК ОСНОВА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ (НА ПРИМЕРЕ АВТОДОРОЖНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ)

Описана методика проведения практического занятия по иностранному языку на автодорожных факультетах на основе диалогов на профессиональную тематику.

Актуальность. Одним из требований, предъявляемых современной системой высшего профессионального образования к выпускникам вузов, является хорошая иноязычная языковая подготовленность, предполагающая более или менее свободное обще-

ние на иностранном языке в сфере профессиональной деятельности студентов.

Данная задача выглядит, с одной стороны, совершенно очевидной, а с другой стороны, сложной для выполнения, что объясняется недостаточно серьезной подготовкой абитуриентов при поступлении в вуз, обусловленной низким качеством школьной подготовки; достаточно малым количеством аудиторных занятий по иностранному языку в вузе, хотя изучение любого языка требует прежде всего хорошую практику его применения; однообразными, часто скучными и даже неэффективными методами работы преподавателей со студентами в ходе занятий, что резко снижает мотивацию обучающихся и, как следствие, вероятность в успехе освоения языка на уровне, достаточном для успешной профессиональной деятельности.

Цель. Необходимость преодоления всех вышеупомянутых трудностей заставляет преподавателя иностранного языка быть в постоянном поиске методов и приемов работы, способных качественно улучшить языковую подготовленность его подопечных. Поэтому обмен опытом практической работы между преподавателями иностранного языка является столь полезным и важным. Данная статья, посвященная возможностям совершенствования обучения иностранному языку на автодорожных факультетах с помощью включения в план учебных занятий диалогов и заданий, связанных с ними, также имеет своей целью обмен полезной методической информацией с преподавателями иностранного языка в неязыковых вузах.

Задачи. Достижение данной цели предполагало решение авторами целого ряда задач, включающих:

- поиск и анализ современных научных работ, посвященных практике применения диалога при изучении иностранного языка;
- подготовку конспектов занятий по иностранному языку, базирующихся на основе диалогов, с их апробацией со студентами автодорожного факультета Рязанского государственного агротехнологического университета;
- анализ полученных результатов и их последующую презентацию.

Материалы и методика. Вопросу практики применения диалога в качестве опорного учебного материала в ходе занятий по иностранному языку посвящены работы целого ряда современ-

ных отечественных исследователей: Базылевой В. В., Егошиной Н. Г., Изотовой Н. В., Истомина А. А., Лапуцкой И. И., Омаровой Л. А., Прокопенко Ю. А., Рыбак М. В., Сычевой П. А., Ширыхаловой А. М., Учамбрина А. С. и др., готовых поделиться рациональными моментами применения диалогов для совершенствования иноязычной подготовки будущих выпускников неязыковых вузов [2–5, 10–12].

При разработке нами планов учебных занятий в качестве их основы мы использовали 2–3 ситуации, которые могут произойти в автосервисе, на автозаправочной станции или в автосалоне, что выглядело более практичным в силу размера предлагаемых обучающимся диалогов и их наполнением необходимым учебным материалом.

Результаты исследований. Первые два упражнения, являвшиеся фонетической разминкой, имели своей целью подготовку органов речи обучающихся к дальнейшей работе, а также отработку произношения сложных для чтения слов. В качестве примеров подобных заданий можно привести следующие варианты формулировок:

- из данных ниже слов зачитайте только те, которые связаны с ремонтом автомобиля;
- разбейте данные ниже слова на две группы: с [i:] и [i] и воспроизведите получившиеся кластеры;
- сгруппируйте данные ниже слова в соответствии с чтением сочетания *ch* и воспроизведите получившиеся группы (*chain, mechanic, change, clutch, scheme* и т.д.);
- образуйте сложные слова, состоящие из двух корней, объединив данные ниже слова в пары (*air + bag, break + down, wind + screen, crank + shaft, dash + board, side + lights*);
- просмотрите слова и разбейте их на две группы: металлические детали и детали, сделанные из стекла или пластика / кузовные детали и детали или устройства, которые можно обнаружить под капотом, воспроизведите их;
- разгадайте ребусы и догадайтесь, о каких терминах идет речь;
- подберите словам в левой колонке таблицы слова из правой колонки, чтобы получились словосочетания.

Следующий этап занятия предполагал дальнейшую работу с профессиональной лексикой и включал упражнения, направленные на помощь в ее запоминании и тренинг случаев ее приме-

и моделирующими реальными бизнес-ситуациями, а возможные задания имели следующий вид [7–9]:

- заполните пропуски в репликах диалога, подходящими по смыслу словами/фразами и воспроизведите диалог;
- замените подчеркнутые слова/фразы их эквивалентами и воспроизведите получившийся диалог;
- расставьте реплики в логическом порядке и воспроизведите получившийся диалог;
- переведите реплики с русского языка на английский и воспроизведите диалог;
- придумайте ответные реплики в предлагаемом диалоге и воспроизведите его;
- составьте и воспроизведите диалог по одной из предлагаемых причин неисправности автомобиля (тормозные колодки изношены/шины изнашиваются неравномерно/автомобиль потребляет слишком много масла/автомобиль выдает чрезмерные выбросы/электрические проблемы: освещение).

Предлагаемые обучающимся диалоги, как правило, содержат речевые клише или разговорные фразы, а запоминать лексику целыми фразовыми единствами полезнее и интереснее, чем отдельно взятыми словами (It depends on what needs to be done / Это зависит от того, что необходимо сделать; as soon as possible to prevent any further damage / как можно скорее, чтобы предотвратить дальнейшие повреждения; this car is equipped with all the latest safety technologies / этот автомобиль оснащен всеми новейшими технологиями безопасности; fill in this form / заполните этот бланк; what's wrong with it? / что с ним не так? they specialize in electrical work, brakes, and suspension / они специализируются на электро-монтажных работах, тормозах и подвеске).

Некоторые диалоги могут помочь при выработке навыков употребления того или иного грамматического материала [1, 6] (табл. 1), а возможные задания могут иметь следующие формулировки:

- заполните пропуски подходящими по смыслу модальными глаголами (артиклями/предлогами/указательными местоимениями);
- поставьте глаголы, стоящие в скобках, в нужной видо-временной форме;
- найдите глаголы в каждой реплике диалога и дайте объяснение употреблению той или иной видо-временной формы;

- восстановите вопросительные реплики диалога с учетом ответных реплик, предложенных в нем;
- измените порядок слов в репликах диалога, чтобы получить правильно построенные предложения;
- переведите выделенные реплики диалога с русского языка на английский.

Таблица 1 – Примеры фраз диалогов для отработки навыков употребления грамматических явлений

Грамматическая тема	Примерные фразы из диалогов
Артикли	I'm in the market for a new car. Did you tell them what the problem was? It's probably best to take it to a mechanic. I can recommend a place. What seems to be the problem?
Предлоги	I'm in the market for a new car. I'm getting my car repaired at the garage. It depends on what we find during the diagnostic test. It's probably best to take it to a mechanic and have them take a look at it.
Неопределенные местоимения	Have you had any luck with your car repairs? The engine is making some strange noises. Will it prevent any further damage? Do you know of any good mechanics in the area?
Конструкция there is/there are	Is there anything else you wanted us to look at? There's something wrong with the brakes.
Степени сравнения прилагательных	But it's better to take care of sooner rather than later . His prices are much more reasonable than the dealership's ones. It could be anything from the exhaust system to something more serious like a blown gasket. I think I should go to a mechanic before it gets worse .
Видовременные формы (Present Simple / Present Continuous)	The engine is making a loud noise, and the brakes don't seem to be working properly. What kind of problems are you having ? The car is making a strange noise when I drive . What seems to be the problem?
Видовременные формы (Past Indefinite / Present Perfect)	Have you had any luck with your car repairs? Did you tell them what the problem was ? Did you take it to a mechanic? Have you tried jump starting the car?
Модальные глаголы	I can't drive without brakes. You should take it to a mechanic as soon as possible. Do you have an estimate on what it might cost? Do you think that could be the problem?

Завершающие этапы занятий были связаны с выполнением обучающимися коммуникативных заданий, что чаще всего пред-

полагало составление самостоятельных диалогов в соответствии с данными ситуациями (покупка нового автомобиля в автосалоне; плановое техобслуживание; смена летней резины на зимнюю; ремонт после аварии; замена фильтров, лампочек, свечей и так далее; регулировка двигателя; ремонт электроники).

Выводы и рекомендации. Как показало наше исследование, студентам нравится работать с диалогами, так как в паре выполнять задания проще, чем индивидуально, а предлагаемые им реальные ситуации профессионального общения наглядно демонстрировали возможности применения английского языка в их последующей профессиональной деятельности, связанной с продажей и техническим обслуживанием автомобиля. Это позволяет преподавателю поддерживать достаточно высокий уровень мотивации обучающихся на занятии.

Автомобильная терминология, представленная в диалогах в виде отдельных терминов и целых фразовых единств, отрабатывалась в ходе многочисленных, разнообразных и интересных заданий с последующим выходом на развитие умения ее применения в ситуациях реального профессионального общения.

Применяемые в ходе работы с диалогами задания способствовали развитию речи и мышления обучающихся, формированию навыка общения на иностранном языке, давали возможность свободно выражать свои мысли, аргументировать и доказывать свою точку зрения.

Список литературы

1. Атнабаева, Н. А. Английский язык. Совершенствуй грамматику: учебное пособие для студентов, обучающихся по всем направлениям в сельскохозяйственном вузе / Н. А. Атнабаева, Н. Н. Клементьева, В. М. Литвинова, [и др.]. Том Часть 1. Ижевск, 2023.
2. Базылева, В. В. Диалогическая речь в обучении иностранному языку / В. В. Базылева // Теория и практика обучения иностранным языкам: традиции и перспективы развития: материалы VII Международной научно-практической онлайн-конференции студентов и молодых учёных. – Москва, 2022. – С. 38–42.
3. Верховод, А. С. Диалогическая речь в развитии коммуникативной компетенции на занятиях иностранным языком / А. С. Верховод // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2020. – № 11. – С. 60–62.
4. Князькова, О. И. Обновление содержания, методик и технологий профессионально-ориентированного обучения иностранному языку в услови-

ях цифровизации (на примере аграрных вузов) / О. И. Князькова, И. В. Чивилева, В. В. Романов // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2023. – № 1 (61). – С. 90–101.

5. Лапуцкая, И. И. Диалог как одно из средств обучения языку специальности / И. И. Лапуцкая // Иностранные языки: инновации, перспективы исследования и преподавания: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2021. – С. 402–409.

6. Нестерова, С. В. К проблеме обучения коммуникативной грамматике иностранного языка в вузе / С. В. Нестерова // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Проблемы языкознания и педагогики. – 2016. – № 2. – С. 128–138.

7. Романов, В. В. Возможности организации разговорной деятельности студентов на иностранном языке в аграрном вузе / В. В. Романов, Е. В. Степанова // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: материалы 70-й Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 232–237.

8. Романов, В. В. Коммуникативное обучение английскому языку в аграрном вузе / В. В. Романов, Е. В. Степанова // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 270–274.

9. Романов, В. В. Формирование универсальных компетенций выпускника аграрного вуза в ходе занятий по иностранному языку / В. В. Романов, И. В. Чивилева, Е. В. Степанова // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения: материалы 71-й Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 301–304.

10. Степанова, Е. В. Английский язык в неязыковом вузе: трудности освоения дисциплины и пути их преодоления / Е. В. Степанова, В. В. Романов, О. И. Князькова [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: материалы I Нац. науч.-практ. конф. с международным участием. – Рязань: РГАТУ, 2021. С. 420–426.

11. Чивилева, И. В. Развитие умения думать по-английски на занятиях по иностранному языку в аграрном вузе / И. В. Чивилева, В. В. Романов, Е. В. Степанова // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса: материалы Нац. науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2019.

12. Юсупова, Л. Г. Развитие навыков устной речи на иностранном языке у студентов неязыковых вузов / Л. Г. Юсупова, А. М. Кабанов, Е. П. Желтова // Педагогическое образование в России. – 2019. – № 1. – С. 84–92.

А. Е. Смижук, И. А. Савченко, Н. Н. Аникиенко

Иркутский ГАУ

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Устойчивость сельскохозяйственных организаций в рыночной экономике зависит от способности противостоять внешним и внутренним рискам. Финансовое состояние организации здесь играет определяющую роль. В связи с этим необходимо проводить мониторинг финансово-хозяйственной деятельности организации. Приводится обзор литературных источников по теме исследования. Проанализировано финансово-экономическое состояние АО «Железнодорожник» Усольского района Иркутской области за 2020–2022 гг. Рассмотрены показатели прибыли, рентабельности производства и реализации продукции, производительности труда. Приведена диагностика финансовой устойчивости организации, характеристика состояния основных средств, их динамики и технического состояния.

Актуальность. За последние годы наблюдается снижение числа низкорентабельных и убыточных предприятий в сельском хозяйстве. Этому во многом способствовало постоянное увеличение государственной поддержки по всем направлениям деятельности. Вместе с тем предприятия все более успешно противодействуют рискам и угрозам как внутренним, так и внешним. В связи с этим необходимо проводить постоянный мониторинг финансово-экономического положения предприятия.

В отечественной литературе существует большое количество методик оценки финансового состояния организации. К ним относятся комплексные оценки финансовых показателей, балльные оценки показателей финансовой устойчивости и др.

По мнению Воробьевой В. В., «тяжелое финансовое положение ряда предприятий обусловлено действием как объективных, так и субъективных факторов. Среди объективных факторов основным является система налогообложения сельского хозяйства» [1].

По мнению большинства авторов, «для сельскохозяйственной организации финансовая работа с кредиторской задолженностью является одним из основных элементов обеспечения финансовой стабильности» [5].

Демкина А. А. считает, «что без изменения, сложившегося во многих сельхозорганизациях финансово-экономического состо-

яния невозможно обеспечить дальнейший поступательный рост производства, развитие отрасли на принципах самокупаемости и самофинансирования» [2].

Авторы, проводя региональные исследования финансовой устойчивости организаций, пришли к выводу, что «выявлено наличие платежеспособности сельскохозяйственных организаций в долгосрочном периоде, однако финансовая устойчивость отсутствует, собственных оборотных средств нет, показатели рентабельности имеют низкие значения, финансовый результат сформирован за счет прочих доходов при наличии убытка от продаж» [3, 4].

Цель исследования – проанализировать финансовое состояние АО «Железнодорожник» Усольского района как одного из крупнейших сельскохозяйственных товаропроизводителей Иркутской области.

Задачи:

– рассмотреть теоретические основы оценки финансового состояния организаций;

– проанализировать финансовое и экономическое состояние АО «Железнодорожник» Усольского района Иркутской области.

Материалы и методы исследования. Материалами исследования послужили научные труды по исследуемой тематике, а также данные годовой бухгалтерской (финансовой) отчетности рассматриваемой организации за 2020–2022 гг. Методы исследования: абстрактно-логический, монографический, экономико-статистический.

Результаты исследований. На основе финансовых коэффициентов проведем диагностику финансовой устойчивости (табл. 1).

Таблица 1 – Диагностика финансовой устойчивости АО «Железнодорожник» Усольского района Иркутской области за 2021–2022 гг.

Раздел баланса	Сумма тыс. руб.	
	2021 г.	2022 г.
Исходная информация		
I. Внеоборотные активы	928 039	163 255
II. Оборотные активы	643 046	600 364
III. Капитал	1 359 511	1 512 618
IV. Долгосрочные обязательства	106 030	143 309
V. Краткосрочные обязательства	105 544	107 692
Валюта баланса	1 571 085	1 763 619

Раздел баланса	Сумма тыс. руб.	
	2021 г.	2022 г.
Расчетные показатели		
Коэффициенты	Значение	
Коэффициент финансовой независимости	0,87	0,86
Коэффициент финансовой зависимости	0,13	0,14
Коэффициент финансовой устойчивости	0,93	0,94
Коэффициент маневренности	0,32	0,89
Коэффициент финансового рычага	0,16	0,17
Коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами	0,84	2,49

Коэффициент финансовой независимости или же коэффициент автономии в отчетном году составил 0,86 – это свидетельствует о том, что обязательства организации могут быть покрыты ее собственным капиталом. Значение этого коэффициента незначительно снизилось по сравнению с отчетным годом, что говорит об уменьшении финансовой независимости, однако оно все ещё остается высоким.

Коэффициент финансовой зависимости является обратным предыдущему и показывает степень зависимости предприятия от заемного капитала. В 2022 г. значение этого коэффициента составило 0,14, что на 0,01 больше, чем в 2021 г. Из этого можно сделать вывод о том, что АО «Железнодорожник» слабо зависит от стороннего финансирования и полагается в основном на собственный капитал.

Коэффициент финансовой устойчивости отражает долю собственного капитала и долгосрочных обязательств в общей сумме активов предприятия. В отчетном году этот коэффициент составил 0,94. Это достаточно высокое значение, но оно всё же входит в общепринятый стандарт $K \geq 0,6$.

Коэффициент маневренности отражает долю собственных средств, которыми предприятие может относительно свободно распоряжаться. За счет увеличения объема внеоборотных активов предприятию удалось в значительной мере увеличить значение этого коэффициента с 0,32 до 0,89, что на 0,39 больше оптимального значения 0,5. Высокий уровень коэффициента маневренности свидетельствует о хорошем финансовом состоянии предприятия.

Коэффициент финансового рычага характеризует объем заемных средств, который приходится на рубль собственных средств, вложенных в активы предприятия. В отчетном году он вырос на 0,01 по сравнению с базисным и составил 0,17. Это весьма низкое значение, что говорит нам о том, что предприятие слабо зависит от заемных средств, а это положительно сказывается на его стабильности.

Коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами показывает долю оборотных активов, которая финансируется за счет собственного капитала. В 2022 г. он в значительной мере вырос с 0,84 до 2,49. Текущее значение свидетельствует о независимости предприятия от заемных средств при формировании своих оборотных активов.

В таблице 2 отражена характеристика состояния основных средств, их динамики и технического состояния.

Таблица 2 – Характеристика состояния основных средств, их динамики и технического состояния в АО «Железнодорожник» в 2022 г.

Коэффициенты	Значение, %
Ввода	14,12
Выбытия	4,47
Обновления	12,88
Прироста	8,80
Износа	42,96
Годности	57,04

Коэффициент ввода показывает, какую долю составляют новые основные средства, введенные в эксплуатацию за отчетный период в общем объеме основных средств на конец года. В 2022 г. этот коэффициент составил 14,12 %. Обратный ему коэффициент выбытия показывает, какая доля основных средств выбыла за отчетный период. В отчетном году он составил 4,47 %, что на 9,65 % меньше коэффициента ввода. Это говорит об увеличении общего объема основных средств предприятия.

Коэффициент обновления показывает, на сколько процентов обновились основные средств за отчетный период. Его значение в отчетном году составило 12,88 %.

Коэффициент прироста показывает, на сколько процентов увеличился общий объем основных средств за отчетный период по сравнению с его размером на начало года. Учитывая пре-

вышение стоимости вновь введенных объектов основных средств над выбывшими в 2022 г., предприятие увеличило объем основных средств на 8,8 %.

Значения коэффициентов годности и износа взаимосвязаны и обратны друг другу. Их сумма равна 100 %, а соотношение указывает на текущее состояние предприятия. В данном случае коэффициент годности, равный 57,04 %, превысил коэффициент износа, равный 42,96 %, на 14,08 %. Это свидетельствует о росте суммы основных средств на предприятии.

Основные финансово-экономические показатели деятельности предприятия показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Экономические показатели деятельности АО «Железнодорожник» Усольского района Иркутской области за 2020–2022 гг.

Показатели	Годы			2020 г. в % к 2022 г.
	2020	2021	2022	
Выручка от реализации, тыс. руб.	725 204	824 754	869 449	119,89
Себестоимость продаж, тыс. руб.	683 348	776 345	846 106	123,82
Прибыль от продаж (убыток), тыс. руб.	41 856	162 532	171 445	409,61
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	125 131	124 249	157 256	125,67
Основные производственные фонды, тыс. руб.	1 490 112	1 564 223	1 715 241	115,11
Численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, чел.	476	477	479	100,63
Площадь сельхозугодий, га	11 240	11 240	11 240	100,00
Произведено выручки на 100 га сельхозугодий, тыс. руб.	6 452	7 338	7 735	119,89
Произведено валовой продукции на 1 работника, занятого в сельскохозяйственном производстве, тыс. руб.	1 524	1 729	1 815	119,14
Фондообеспеченность, тыс. руб.	13 257,22	13 916,57	15 260,15	115,11
Фондовооруженность, тыс. руб.	3 130,49	3 279,29	3 580,88	114,39
Фондоотдача, руб./руб.	0,49	0,53	0,51	104,15
Фондоёмкость, руб./руб.	2,05	1,90	1,97	96,01
Рентабельность затрат, %	6,13	20,94	20,26	-

Как видно по данным таблицы 3, в 2022 г., по сравнению с 2020 г., выручка возросла на 19,89 %, что свидетельствует о значительном успехе в реализации товара. Предприятие придерживается оптимальных путей сбыта, гарантирующих постоянный прирост выручки. Выросла и себестоимость продаж, её прирост составил 23,80 %. Причиной тому может являться рост стоимости удобрений, семян, содержания продуктивного скота и иные факторы.

Многokратно увеличился объем прибыли – на 309,61 %. Четырехкратный рост является наиболее наглядным показателем эффективности экономической деятельности предприятия.

Чистая прибыль выросла лишь на 25,67 %, причина тому – обильные сторонние затраты, понимание структуры которых требует более углубленного анализа.

Стоимость основных средств увеличилась на 15,11 %. Это произошло в результате обновления оборудования или роста инфляции.

Численность работников изменилась незначительно – лишь на 0,063 %. Состав работников предприятия пополнился тремя дополнительными сотрудниками.

Площадь сельскохозяйственных угодий осталась прежней. Предприятие в своей деятельности применяет интенсивный путь развития, стремится не к увеличению земельной площади, а к повышению урожайности и валового сбора. В качестве аргумента может послужить рост выручки на 100 га сельскохозяйственных угодий на 19,89 %. Она стабильно возрастала из года в год, что является показателем эффективности применяемых агротехнологий.

Производительность труда возросла на 19,14 %. Это свидетельствует о росте качества или объема выполняемых работ при незначительном изменении количества работников.

Фондообеспеченность на предприятии имеет тенденцию роста. Так, за анализируемый период данный показатель возрос на 15,11 % и составил 15260 тыс. руб., в то время как фондовооруженность выросла на 14,39 %. Рост фондообеспеченности связан с увеличением стоимости основных средств, а фондовооруженности со стоимостью основных средств, численность рабочих почти не влияет на эти показатели.

Фондоотдача возросла на 4,15 %, причиной этого является увеличение эффективности использования основных средств. Из текущего значения фондоотдачи следует, что на 1 рубль основных средств получено 0,49 руб. от реализации товара.

Фондоёмкость сокращается, что благоприятно сказывается на состоянии предприятия. Она уменьшилась на 3,99 % и составила 1,97 руб. в отчетном году. Из этого можно сделать следующий вывод – чтобы получить рубль выручки, нужно вложить 2 рубля основных средств.

Рентабельность возросла на 14,13 %, что свидетельствует о выгоде текущей деятельности для предприятия.

Выводы и рекомендации. Анализ финансового состояния АО «Железнодорожник» позволил сделать следующие выводы:

- 1) обязательства организации могут быть покрыты ее собственным капиталом;
- 2) предприятие слабо зависит от стороннего финансирования и полагается в основном на собственный капитал;
- 3) доля собственного капитала и долгосрочных обязательств в общей сумме активов организации находится на приемлемом уровне;
- 4) предприятие слабо зависит от заемных средств, а это положительно сказывается на его стабильности;
- 5) увеличивается общий объем основных средств предприятия;
- 6) постепенно возрастают основные финансово-экономические показатели.

Всё вышеперечисленное свидетельствует о том, что АО «Железнодорожник» успешно адаптировалось к произошедшим изменениям и продолжает оставаться финансово устойчивым и экономически стабильным предприятием.

Список литературы

1. Воробьева, В. В. Оценка кредитоспособности сельскохозяйственных организаций Алтайского края / В. В. Воробьева // Экономическое развитие региона: управление, инновации, подготовка кадров. – 2017. – № 4. – С. 61–66.
2. Демкина, А. А. Сельское хозяйство Беларуси: анализ финансовых показателей / А. А. Демкина // Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь. – 2022. – № 1 (295). – С. 27–31.
3. Кондратьев, Д. В. Исследование состояния и перспектив развития экономики сельского хозяйства и сельскохозяйственных организаций муниципального района / Д. В. Кондратьев, Г. Я. Остаев, О. В. Котлячков // Землеустройство, экономика и управление в агропромышленном комплексе в период глобальных вызовов: материалы V Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. – Ижевск: УдГАУ, 2023. – С. 144–150.
4. Лавренко, А. В. Проблемы повышения финансовой устойчивости сельскохозяйственных организаций Республики Хакасия / А. В. Лавренко, С. В. Трусова, Е. Н. Кочеткова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2017. – № 4 (31). – С. 28–34. – DOI 10.18323/2221-5689-2017-4-28-34.
5. Шаренко, А. Совершенствование финансовой диагностики возникновения и развития кризисных ситуаций в сельскохозяйственных организациях

УДК 378:004

А. Н. Степанов, Л. П. Артамонова
Удмуртский ГАУ

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рассматривается применение цифровых инструментов в педагогической деятельности преподавателя вуза. Описываются сервисы для видеоконференцсвязи, инструменты для совместной работы и анализа данных, платформы для создания онлайн-курсов и интерактивного контента.

Актуальность. Цифровизация образовательной сферы становится все более актуальной проблемой. В условиях развития дистанционного обучения и быстрого роста объема информации использование цифровых инструментов позволяет эффективно организовать педагогический процесс, повысить качество и доступность образования [1]. Использование цифровых инструментов не только помогает организовать педагогический процесс, но и открывает новые возможности для учащихся. С помощью цифровых технологий ученики могут получать знания в удобном для них формате, а также развивать навыки критического мышления и самостоятельности. Кроме того, цифровые инструменты позволяют педагогам более эффективно оценивать знания учащихся и адаптировать учебный процесс под их индивидуальные потребности [6, 7].

Цель: изучение особенностей цифровых инструментов в работе преподавателя вуза.

Задачи:

1. Описать цифровые сервисы и инструменты.
2. Определить их возможности и ограничения, разработать рекомендации по их использованию в учебном процессе.

Материалы и методика. В качестве материалов для исследования использовались различные цифровые инструменты. Среди методов – обзорно-аналитический.

Результаты исследований. Преподаватели вузов активно используют платформы, такие, как Zoom, Microsoft Teams

и Google Meet, для проведения виртуальных лекций, семинаров и консультаций. Это не только обеспечивает доступность образования, но также создает пространство для интерактивного взаимодействия со студентами.

Современный учебный процесс подразумевает вовлечение студентов в коллективные проекты. Для эффективной командной работы преподаватели успешно используют инструменты, такие, как Slack, Trello, и Asana. Эти платформы способствуют организации задач, обмену информацией и обеспечивают структурированный подход к совместной деятельности.

Применение инструментов аналитики и визуализации помогает преподавателям оценивать эффективность своего обучения. Системы, такие, как Tableau и Power BI, позволяют анализировать данные об успеваемости студентов, интерактивно визуализировать результаты и оптимизировать образовательный процесс на основе полученных выводов.

Для создания привлекательных учебных материалов преподаватели вузов используют сервисы для создания интерактивных презентаций и заданий. Например, Mentimeter и Padlet позволяют интегрировать элементы интерактивности в лекции, повышая вовлеченность студентов.

Создание и предоставление онлайн-курсов становится неотъемлемой частью образовательной практики. Платформы, такие, как Coursera, edX, и Moodle, предоставляют преподавателям возможность разработки и внедрения уникальных курсов, обеспечивая гибкость и доступность обучения.

Цифровые инструменты значительно улучшают качество образовательного процесса, позволяют преподавателю оперативно адаптироваться к требованиям студентов и эффективно взаимодействовать с ними. Однако для успешного использования цифровых инструментов необходимо учитывать их особенности, ограничения и возможности, психологические характеристики обучающихся [3] и специфику обучения на разных направлениях подготовки [2].

Проектирование электронной образовательной среды – кропотливый процесс [5]. Рассмотрим на примере онлайн-курсов преимущества и вызовы, с которыми сталкиваются преподаватели при использовании цифровых инструментов, а также рекомендации по их эффективному применению.

Преимущества онлайн-курсов: гибкость в организации обучения, доступность для студентов из разных регионов, возмож-

ность индивидуализации обучения. Вызовы: необходимость разработки качественного контента, поддержка студентов в онлайн-среде, оценка эффективности обучения. Рекомендации: сотрудничество с экспертами в области онлайн-образования, проведение обучающих семинаров для преподавателей, использование различных онлайн-платформ для создания и проведения курсов.

Автор работы [8] Рыбакова Н. А. пишет: «... высокий уровень владения цифровыми и информационно-коммуникативными технологиями является важным и насущным требованием к профессиональной компетентности преподавателя. Их системное и творческое использование во всех функциях профессиональной деятельности способствует повышению ее эффективности в целом, положительно влияя тем самым на личностное и профессиональное становление студентов. Вместе с тем, реальная практика показывает, что еще далеко не все преподаватели в полном объеме применяют современные цифровые технологии в своей работе. Способствовать интенсификации данного процесса может соответствующая целенаправленная подготовка преподавателей в системе дополнительного образования» [8]. Тем не менее, необходимо понимать важность аудиторной работы с обучающимися, в ходе которой они имеют возможность общаться друг с другом непосредственно [4].

Выводы и рекомендации. Применение цифровых инструментов в педагогической деятельности является необходимым. Они позволяют повысить эффективность работы преподавателя, улучшить качество обучения и сделать образовательный процесс более доступным и гибким. Однако необходимо учитывать особенности каждого инструмента и разрабатывать методики их использования в учебном процессе, чтобы достичь максимальной эффективности.

Список литературы

1. Галиахметова, Н. П. Исследование эффективности использования дистанционных технологий в образовательном процессе / Н. П. Галиахметова // Сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф., 15–22 мая 2022. – Керчь: КГМТУ, 2022. – С. 461–464.
2. Иванов, М. А. Инженерная педагогика в современном аграрном вузе: теоретический аспект / М. А. Иванов, И. Т. Русских, О. Н. Малахова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 12–2 (75). – С. 193–196. DOI 10.24412/2500-1000-2022-12-2-193-196.

3. Малахова, О. Н. Мониторинг психических состояний студентов в условиях дистанционной и аудиторной образовательной коммуникации / О. Н. Малахова, О. А. Жученко // Открытое и дистанционное образование. – 2017. – № 4 (68). – С. 5–12. DOI 10.17223/16095944/68/1.

4. Малахова, О. Н. Общение как фактор антропосоциогенеза / О. Н. Малахова // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевск, 24–27 февраля 2004 года. – Ижевск: ИжГСХА, 2004. – С. 261–271.

5. Малахова, О. Н. Педагогическое проектирование электронной образовательной среды как залог ее эффективности: к постановке вопроса / О. Н. Малахова, И. Т. Русских, А. Р. Агзамов // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 259–262.

6. Можаяева, Г. В. Массовые онлайн-курсы: новый вектор в развитии непрерывного образования / Г. В. Можаяева // Открытое и дистанционное образование. – 2019. – № 2 (58). – С. 56–65.

7. Русских, И. Т. Опыт применения дистанционного обучения как информативно-коммуникативная технология обучения студентов сельскохозяйственного вуза / И. Т. Русских, В. М. Мерзлякова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 12–15 февраля 2019. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 255–260.

8. Рыбакова, Н. А. Роль цифровых технологий в педагогической деятельности преподавателя вуза / Н. А. Рыбакова // Научные труды Московского университета им. С. Ю. Витте, Выпуск 7. – Москва: Московский университет им. С. Ю. Витте, 2020. – С. 87–93.

УДК 378.147.016:579.67

М. В. Туберозова
Смоленская ГСХА

РОЛЬ ПИЩЕВОЙ МИКРОБИОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рассмотрены организационно-педагогические условия образовательной деятельности по освоению пищевой микробиологии, формированию профессиональных компетенций обучающихся. Отмечено, что применение микробиологической технологии необходимо для получения высококачественных продуктов питания и обеспечения продовольственной безопасности.

Актуальность. В своей профессиональной деятельности работники общественного питания постоянно используют результаты исследования микробиологии. Общеизвестно, что пищевые продукты представляют собой хорошую питательную среду для микроорганизмов, которые, попадая в благоприятные условия, начинают активно расти и размножаться. Особенностями жизнедеятельности микроорганизмов является то, что одни из них оказывают полезное воздействие на продукты питания, а другие – вредное и часто губительное [1–4, 6].

Первые из упомянутых микроорганизмов играют важнейшую роль в производстве, сохранении и улучшении качества продуктов питания, преобразуют химические компоненты животного или растительного сырья. Так называемые функциональные микроорганизмы (дрожжи и бактерии) усиливают биоактивность питательных веществ, улучшают вкусовые качества продуктов, вырабатывают антимикробные и антиоксидантные соединения, а также способствуют повышению безопасности продуктов питания.

Вторые микроорганизмы не только портят внешний вид продовольствия, но и изменяют его химический состав, снижают полезные свойства продуктов, и по этой причине они, как правило, становятся несъедобными. Также в природе имеется огромное количество болезнетворных микробов, которые, поселяясь в пищевых продуктах, вызывают отравления и различные заболевания. Чтобы уберечь продукты от вредных микроорганизмов, правильно организовать их хранение и реализацию, необходимо знать, что является источником и каковы пути инфицирования продуктов, когда и как микроорганизмы попадают на продукты, как сохраняются и развиваются, какие условия для них являются губительными. Для получения ответов на все эти и множество других вопросов, связанных с жизнедеятельностью микроорганизмов, необходимо подойти к их изучению с позиции теоретического обоснования и исследовательских данных науки микробиологии.

Цель: обоснование роли пищевой микробиологии в формировании профессиональных компетенций обучающихся по направлению подготовки «Технология продукции и организация общественного питания».

Задачи:

1) изучить основные цели и задачи учебной дисциплины для разработки методики педагогического взаимодействия;

2) определить эффективные методы и формы работы с обучающимися по освоению учебной дисциплины;

3) установить перспективы развития творческого потенциала и профессиональных компетенций обучающихся в процессе теоретического освоения пищевой микробиологии и практической деятельности.

Материалы и методика. В учебные планы профессиональных образовательных организаций, которые обучают по направлению подготовки технология продукции и организация общественного питания, включена такая учебная дисциплина, как пищевая микробиология. Основными целями и задачами курса является подготовка студентов к эффективному использованию знаний и умений по пищевой микробиологии, микробиологическим процессам производства и хранения пищевых продуктов.

На учебных занятиях по пищевой микробиологии студенты изучают теоретическое содержание учебной дисциплины, условия и правила работы в микробиологической лаборатории, лабораторное оборудование и техническое оснащение, методы микробиологического исследования, технологические процессы производства продукции питания. Лекционный курс включает материал по таким актуальным темам, как микрофлора продуктов растительного происхождения (зерна, фруктов, овощей), а также продуктов животного происхождения (мяса, молока, рыбы, яиц птицы). С целью развития познавательного интереса и исследовательской активности обучающихся организуются и проводятся различные формы деятельности, а именно: индивидуальные задания, работа в парах и малых группах, элементы проектной методики [4–6]. На практических и лабораторных занятиях обучающиеся приобретают и развивают навыки работы по обнаружению микроорганизмов, подготовке различных питательных сред, выращиванию чистых культур, окрашиванию микропрепаратов, постановке эксперимента, закладке опыта и др.; студенты анализируют результаты поставленных опытов, формулируют выводы; применяют основные законы и методы исследований естественных наук.

Развитию творческого потенциала способствует самостоятельная подготовка дополнительного материала в форме рефератов, сообщений по рекомендованным темам, связанным с будущей профессией:

– использование молочнокислых микроорганизмов в качестве закваски при производстве кисломолочных продуктов;

- использование микроорганизмов при консервировании растительной продукции;
- роль слизиобразующей микрофлоры в созревании сыров;
- роль кисломолочной микрофлоры в колбасном производстве;
- приготовление первичной, вторичной и третичной закваски на производстве;
- закваски прямого внесения и их применение в перерабатывающей промышленности и др.

Кроме того, студентам предстоит совершенствовать умения применять технические средства для измерения основных микробиологических параметров полуфабрикатов и качество готовой продукции, свойств сырья, технологических процессов; формировать умения и навыки проведения технологических процессов производства пищевых продуктов. Современному технологу необходимо понимать и использовать знания инженерных процессов и эксплуатации приборов и современного технологического оборудования.

На учебных занятиях необходимо изучать и опираться на современные достижения науки, убеждаться, что технологические процессы и особенно микробиологическая технология являются в настоящее время основой для наиболее значительных практических достижений в биотехнологии. Они основаны на искусственном культивировании специально выведенных штаммов микроорганизмов для промышленного получения аминокислот, пищевых и кормовых белков, антибиотиков, гормонов, витаминов, ферментов. Объектами микробиологической технологии являются: молочнокислые бактерии; культуры дрожжей; колония пекарских дрожжей; болгарская палочка, используемая для производства йогурта. Как уже отмечалось, одноклеточные организмы способны жить в разных условиях, они быстро растут и размножаются, поэтому представляют собой удобный материал для микробиологической технологии.

Для такого перспективного направления в микробиологической технологии, как производство пищевого и кормового белка, используют особые штаммы дрожжей. Они разлагают растительное сырьё (в основном солому), которая является отходом растениеводства, в специальных аппаратах – биореакторах. Если говорить о преимуществах таких дрожжей, то следует акцентировать внимание на том, что скорость накопления белка с их помощью в 100 ты-

сяч раз выше, чем у других организмов. Микробиологическими расчетами установлено, что за сутки получают 30 кг белка с одного кубического метра биореактора, это соответствует суточному приросту биомассы стада из 100 коров. Полученный белок затем используется для сельскохозяйственных животных: свиней, кур, крупного рогатого скота в качестве биоактивной добавки в корма.

Полученные с помощью дрожжей пищевые белки пропитывают специальными веществами, которые придают им вкус, цвет и запах, а также соответствующую форму. Эти белки, как известно, можно использовать в питании человека. Например, такие продукты, как искусственные молоко, сыр, мясо, чёрная икра и другие могут быть рекомендованы людям, страдающим ожирением, для диетического питания, а также для питания вегетарианцев.

С целью повышения общего содержания питательных веществ в малоценных продуктах питания и улучшения их аминокислотного состава тоже добавляют пищевые белки. Некоторые витамины (В₁, В₂, В₁₂, С, D) и незаменимые аминокислоты (глицин, метионин, лизин) производят с помощью культивируемых микроорганизмов. В наше время биоактивные добавки к продуктам питания широко используются для профилактики авитаминозов, а также как средство повышения устойчивости организма человека и сельскохозяйственных животных к инфекционным заболеваниям, при нарушении процессов обмена веществ [8].

Результаты исследований. Разнообразные формы обучения, подбор теоретического и практического материала, установление междисциплинарных связей микробиологии с биологической и органической химией, экологией, методами и организацией научных исследований в общественном питании, включение ребят в научное сообщество образовательной организации и другие педагогические подходы обеспечивают студентам стабильные знания, формирование и развитие профессиональных компетенций.

Положительными результатами образовательной деятельности обучающихся стало то, что студенты научились проводить микробиологические исследования пищевых продуктов; готовить и микроскопировать препараты различных микроорганизмов; анализировать результаты проводимых исследований и оценивать качество пищевых продуктов.

Выводы и рекомендации. Следует подчеркнуть, что знание и понимание пищевой микробиологии необходимо каждому человеку. Особенно они важны специалистам в области техноло-

гии продукции и организации общественного питания, создающим условия для хранения продовольствия, при которых развитие вредных микроорганизмов станет минимальным. А полезные микроорганизмы, напротив, будут активно использоваться в современных технологических процессах для получения высококачественных продуктов питания как фактор обеспечения продовольственной безопасности [8].

Список литературы

1. Абраменко, М. И. Современные технологии в повышении молочной продуктивности коров / М. И. Абраменко, М. В. Туберозова // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: материалы Международной научной конференции, 2022. – С. 146–149.
2. Алексеева, Н. А. Сельскохозяйственная производственная кооперация: мифы и реальность / Н. А. Алексеева // Наука Удмуртии. – 2023. – № 1 (100). – С. 3–14.
3. Беленкова, И. Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза как механизм обеспечения продовольственной безопасности / И. Ю. Беленкова, М. В. Туберозова // Теория и практика современной аграрной науки: материалы V Национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2022. – С. 1155–1158.
4. Кондратьева, Н. П. Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе / Н. П. Кондратьева, П. А. Пронькин // Агропромышленный комплекс в условиях современной реальности: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Тюмень, 2023. – С. 362–368.
5. Образование в условиях нового цифрового общества / Г. А. Фомченкова, Е. А. Сазонова, В. Л. Борисова, М. В. Туберозова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: материалы Нац. науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н. В. Бышова. – 2021. – С. 431–436.
6. Разработка лабораторной установки для замораживания мяса, рыбы и фруктов / К. В. Анисимова, К. А. Протопопова, А. Б. Спиридонов [и др.] // Агро-ЭкоИнфо. – 2023. – № 1 (55).
7. Туберозова, М. В. Механизмы развития исследовательского потенциала студентов: метод проектов / М. В. Туберозова // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Под общ. ред. И. Н. Миколайчика. – Курган, 2022. – С. 455–459.
8. Федоренко, Е. В. Актуальные проблемы микробиологической безопасности пищевой продукции / Е. В. Федоренко, Н. Д. Коломиец, С. И. Сычик. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-mikrobiologicheskoy-bezopasnosti-pischevoy-produktsii> (дата обращения: 23.12.2023).

**У. М. Тучкова, А. С. Трефилова,
К. Л. Шкляев, О. Н. Малахова**
Удмуртский ГАУ

ТРУДНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Поднимается тема специфики использования дистанционных технологий в обучении студентов высшей школы. Дается представление о понятии «дистанционные технологии», описываются особенности дистанционных технологий, выделяются положительные и отрицательные стороны их применения. Определяется связь отрицательных и положительных сторон использования дистанционных технологий в учебном процессе с качеством обучения. Делается вывод о важности организационно-технического и психолого-педагогического подходов при внедрении дистанционных технологий в вузе.

Актуальность. Дистанционное обучение понимается, как правило, как обучение на расстоянии, предполагающее интерактивное взаимодействие между преподавателем и обучающимся посредством различных коммуникационных систем, например, Zoom, Skype, VK, WhatsApp, Viber и др. Такое обучение не ограничивается определенным местом (помещением); это позволяет проводить обучение в любой обстановке, где есть средство общения (компьютер, ноутбук, телефон) с подключением к сети Интернет [6].

В научной литературе можно встретить точку зрения, согласно которой одним из преимуществ дистанционного обучения перед традиционными формами обучения является приобретение необходимых навыков и знаний независимо от пространственной локализации. Другими преимуществами дистанционного обучения называются свободное распоряжение временем обучающегося и выбор учебного заведения независимо от места проживания. Для такого формата обучения не существует территориальных границ, есть только условие – возможность доступа к сети Интернет для работы на учебном сервере. Рабочие тетради могут быть получены студентом по обычной почте или в учебном заведении. Это обучение без отрыва от работы: гибкость учебного процесса

позволяет легко сочетать работу с обучением, не оставляя «на потом» карьерный рост или развитие собственного дела [5].

Данный вид обучения является необходимым компонентом формирования современной образовательной среды; он призван реализовать личностно-ориентированный, деятельностный и компетентностный подходы к обучению, предполагает живой диалог и сотворчество педагога и обучающегося. Тем не менее, внедрение данного формата обучения стало так называемым «вызовом» для современной системы образования высшей школы [2, 8, 9, 13, 14]. Возникли вопросы эффективности, качества использования дистанционных технологий с методологической (организация процесса), психологической (мотивация, работа с материалом и коммуникация) и технической (платформы и технические решения) точек зрения [4, 5, 7, 10].

Целью работы является исследование трудностей использования дистанционных технологий в обучении студентов высшей школы.

Задачи:

1. Дать представление о понятии «дистанционные технологии».
2. Описать особенности дистанционных технологий.
3. Выделить отрицательные и положительные стороны использования дистанционных технологий в высшей школе.
4. Определить влияние отрицательных и положительных сторон использования дистанционных технологий на качество обучения.

Материал и методика. Исследование проведено на основе подбора и анализа научной литературы. Использовались методы описания и сравнения, обзорно-аналитический метод, а также метод интервью.

Результаты исследований. Одной из самых важных задач, которые на сегодняшний день стоят перед системой образования, является учет индивидуальных особенностей каждого студента. Одним из инструментов, которые могли бы способствовать решению данной задачи, является применение дистанционных образовательных технологий [1]. Что включает это понятие?

Прежде всего, понятие «дистанционные технологии» отсылает к понятию «дистанционное обучение (ДО) – это совокупность технологий, индивидуальной подготовки учащегося, обеспечивающая доставку им основного объема учебного материала

и интерактивное взаимодействие с другими обучающимися и педагогом, позволяющая организовать индивидуальное планирование учебной деятельности и контроль обученности [1, 11, 12].

Современное дистанционное обучение строится на использовании следующих основных элементов: среды передачи информации (электронная почта, телевидение и телефония, сеть Интернет) и методов, зависящих от технической среды обмена информацией. В зависимости от целей и условий образовательные учреждения могут выбрать определенную модель реализации дистанционных образовательных технологий [3].

Под *моделью реализации дистанционных образовательных технологий* понимается унифицированный способ организации деятельности образовательного учреждения и способ организации образовательной деятельности обучающихся и обучающихся. Разнообразие моделей объясняется прежде всего различными *условиями*, при которых происходит формирование системы дистанционного обучения. К ним относятся: география (например, размер территории, наличие географически удаленных или изолированных от центра регионов, климат и пр.), общий уровень компьютеризации и информатизации, уровень развития средств транспорта и коммуникации, уровень использования средств информационных и коммуникационных технологий, наличие научно-педагогических кадров для системы ДО и пр. [3].

Таким образом, предполагается, что дистанционные образовательные технологии открывают доступ к нетрадиционным источникам информации, повышают эффективность самостоятельной работы, дают совершенно новые возможности для творчества.

С целью подтверждения (или опровержения) этих положений было решено провести опрос среди студентов и преподавателей, выявляющий их отношение к обучению посредством дистанционных технологий (случайная выборка с небольшим количеством респондентов). В результате были выявлены положительные и отрицательные моменты обучения посредством дистанционных технологий. Среди первых – улучшение эмоционального фона в связи с пребыванием в домашней обстановке, увеличение свободного времени (студенты). Среди вторых – проблемы с Интернет-соединением, длительное ожидание ответного сообщения от преподавателя, непонимание заданий, длительная работа перед экраном компьютера, вследствие чего возникали проблемы со зрением и физическим состоянием (студенты).

Большинство преподавателей отметили, что с применением данных технологий существенно увеличилось количество работы, затруднялся контроль за течением лекции и выполнением заданий (работа по принципу «на доверии»), вследствие отъезда студентов в отдалённые районы, где не налажена связь, увеличилось число задолженностей. Также негативным фактором оказалось ненормированное время работы и отсутствие возможности ограничения получения писем в определённые часы. Как студенты, так и преподаватели, из минусов применения дистанционного обучения отмечали затруднение концентрации внимания, трудность абстрагирования от внешних факторов.

Сегодня уже есть ясное понимание, что успех дистанционного обучения предполагает учет многих факторов. Во-первых, это наличие хорошо налаженной связи (то есть стабильного и бесперебойного Интернет-соединения) и «владение» студентами и преподавателями информационными и телекоммуникационными технологиями и программами. Во-вторых, понимание специфики учебной программы, курса и технические условия для его прохождения.

Так, например, студентам IT-направлений подготовки, инженерных и естественнонаучных образовательных программ дистанционный доступ к предметному содержанию, аудио-, видеоматериалам в области программирования не дает возможности приобрести предметные навыки и компетенции, получаемые в ходе традиционных аудиторных занятий. Нужны специализированные предметные IT-лаборатории, компьютерные классы и т.д. В-третьих, необходимо постоянное повышение квалификации профессорско-преподавательского состава в области современных телекоммуникационных технологий. И наконец, дистанционное образование требует такой организации учебного процесса, которая не ограничивается распространением текстов в Интернете или видеозаписей, заданий, тестов, учебной и методической литературы и так далее. Оно предполагает организацию обратной связи с обучающимися, применение мониторинга и современных методов и методологий автоматизации управления вузом и коммуникаций, создание персональных профилей обучения, фиксацию результатов по всем аспектам деятельности обучаемых и преподавателей в информационной среде.

Выводы и рекомендации. Таким образом, использование дистанционных технологий в вузе имеет как положитель-

ные, так и отрицательные стороны. Несмотря на широкое научно-практическое обсуждение их применения в учебном процессе, сегодня трудно однозначно ответить на вопрос, что именно и в какой мере в конкретном вузе необходимо учитывать для создания максимально эффективного образовательного пространства, а главное, качественного обучения. Очевидно, однако, что двигаться необходимо в направлении продумывания вопросов трансформации содержания учебных программ и курсов, особенностей использования интерактивных платформ, вариантов оценки знаний, а также форм взаимодействия преподавателя и студента. Это необходимо предполагает сочетание организационно-технического и психолого-педагогического подходов.

Список литературы

1. Абрамян, Г. В. Особенности организации дистанционного образования в вузах в условиях самоизоляции граждан при вирусной пандемии / Г. В. Абрамян // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 3. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29830> (дата обращения: 12.09.2023).
2. Авдеева, И. А. Этико-коммуникативные проблемы дистанционного онлайн-обучения / И. А. Авдеева // Коммуникативные стратегии информационного общества: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., 23–24 октября 2020. – Санкт-Петербург: СПбПУ, 2020. – С. 243–247.
3. Дистанционные образовательные технологии // Helpiks [сайт]. – URL: <https://helpiks.org/5-91099.html> (дата обращения: 17.09.23).
4. Дронова, Е. Н. Технологии дистанционного обучения в высшей школе: опыт и трудности использования / Е. Н. Дронова // Преподаватель XXI века. – 2018. – № 3 (1). – С. 26–34.
5. Жученко, О. А. Связь самооценки академических достижений и прогностической компетентности будущих профессионалов в экзаменационной ситуации / О. А. Жученко // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Познание. – 2020. – № 8. – С. 44–48.
6. Колдина, М. И. Сетевое взаимодействие в условиях инновационного развития образовательных организаций / М. И. Колдина, А. В. Лапшова // Инициативы XXI века. – 2016. – № 1. – С. 73–75.
7. Лейбина, А. В. Способы повышения эффективности онлайн-образования (обзор зарубежных исследований) / А. В. Лейбина, Г. А. Шукурян // Современная зарубежная психология. – 2020. – Т. 9. – № 3. – С. 21–33. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfr.20200900302>.
8. Малахова, О. Н. Цифровизация образования как антропологический вызов / О. Н. Малахова // Коммуникативные стратегии информационного общества:

материалы XI Международной науч.-теор. конф., 25–26 октября 2019. – Санкт-Петербург: СПбПУ, 2019. – С. 443–446.

9. Нестеренко, Ю. А. Процесс внедрения системы дистанционного электронного обучения в технических вузах / Ю. А. Нестеренко // Российская наука: тенденции и возможности: сб. науч. ст. – Москва: Перо, 2020. – С. 125–128.

10. Поносков, Ф. Н. Выбор студентами цифрового образовательного ресурса: психологический аспект / Ф. Н. Поносков, О. Н. Малахова, О. А. Жученко // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. – 2021. – Т. 10. – № 2 (38). – С. 158–167. DOI: 10.18500/2304-9790-2021-10-2-158-167.

11. Русских, И. Т. Алгоритмизированная технология диагностики структуры и динамики обученности учащихся в системе «школа-вуз» / И. Т. Русских // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2020. – № 6. – С. 75–79. DOI 10.37882/2223-2982.2020.06.25.

12. Русских, И. Т. Опыт применения дистанционного обучения как нормативно-коммуникативная технология обучения студентов сельскохозяйственного вуза / И. Т. Русских // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 12–15 февр. 2019. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 255–260.

13. Совершенствование учебно-воспитательного процесса на инженерном факультете Удмуртского ГАУ / Р. Р. Шакиров, А. В. Костин, Л. Я. Новикова [и др.] // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова, Ижевск, 14–15 декабря 2022 года. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – С. 455–458.

14. Совершенствование учебного процесса на инженерном факультете в Ижевской ГСХА / Р. Р. Шакиров, А. В. Костин, А. Б. Спиридонов [и др.] // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 510–512.

15. Пирогова, Д. Н. Проблемы, средства и платформы цифровой коммуникации между студентами и преподавателями в процессе дистанционного образования в техническом университете / Д. Н. Пирогова // Информатика: проблемы, методы, технологии: материалы XXI Международной научно-методической конференции, Воронеж, 11–12 февраля 2021 года. – Воронеж: Вэлборн, 2021. – С. 2112–2122. – EDN WHWOWI.

А. А. Хохряков, Д. В. Стрелков, Л. П. Артамонова
Удмуртский ГАУ

СВОЕОБРАЗИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ПЕДАГОГИКИ В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ

Рассмотрены основные особенности инженерной педагогики с использованием онлайн-технологий, проанализированы технологии, применяемые педагогом при профессиональной подготовке инженеров, выявлены преимущества и недостатки электронного обучения. На примере показана модель преподавания технической дисциплины.

Актуальность. Рассматривая проблему инженерной педагогики, а именно основные особенности методики преподавания инженерных дисциплин, нередко можно задаться вопросом, а как же инженерная педагогика реализуется сегодня?

Ввиду стремительного развития науки и техники в настоящее время к образованию предъявляются повышенные требования. Для подготовки кадров высокой квалификации преподавателю необходимо не только обладать научными сведениями, но и с точностью понимать, как довести эти знания до студента [1]. Так, инженерная педагогика призвана решить поставленную задачу, а инструментом в решении задачи нередко выступают онлайн-технологии [10].

Темой инженерной педагогики занимаются и в нашем вузе – авторы работы [6–9] Филиппова А. Н., Шакиров Р. Р. подчёркивают, что от работы педагога, его профессиональных качеств будет зависеть то, насколько хорошо студент овладеет профессией, а также какие цели и задачи будут выполняться в выбранной студентом профессии [10]. В другой работе авторы Иванов М. А., Русских И. Т., Малахова О. Н. утверждают, что актуальность продумывания темы эффективной подготовки инженера имеет большое значение [2]. Уделяется внимание изучению особенностей проектирования электронной образовательной среды вуза [5].

Цель: исследование особенностей инженерной педагогики в условиях применения цифровых технологий.

Задачи:

1. Проанализировать виртуальную обучающую среду Moodle, программное обеспечение для онлайн-конференций Zoom.

2. На примере показать модель преподавания технической дисциплины.

Материалы и методика. Исследование проведено на основе подбора соответствующей теме научной литературы. Использовались методы анализа научной литературы и сбора информации из открытых источников.

Результаты исследований. В настоящее время известны следующие электронные модели обучения:

- On-campus – традиционное (классическое) образование.
- E-learning – электронное обучение.
- Blended learning – смешанное обучение (сочетающее в себе традиционное образование и онлайн-образование).

Традиционная модель образования ввиду постоянного совершенствования системы образования, как показывают исследования, постепенно заменяется цифровой моделью. Одним из главных преимуществ традиционного образования является наиболее полная подготовка студента к профессиональной деятельности, а также приобретение опыта общения в коллективе, что чрезвычайно важно для гармоничного развития личности [4]. Однако данная модель не предусматривает гибкости графика, то есть темпа и ритма обучения.

Электронное обучение, напротив, является гибким – студент сам выбирает удобные для него темп и ритм обучения. Также онлайн-обучение при правильном подборе информационных ресурсов может быть значительно богаче по содержанию, чем классическое. С другой стороны, данная модель обучения не всегда позволяет инженеру сформировать необходимые компетенции. Кроме того, бывает трудно учесть психологические характеристики обучающегося [3].

Технология смешанного обучения позволяет устранить недостатки, присущие представленным выше моделям образования, а также удовлетворяет современным требованиям системы образования.

Рассмотрим технологию смешанного обучения на базе Удмуртского государственного аграрного университета по направлению «Агроинженерия» профиля 35.03.06 «Электрооборудование и электротехнологии» с применением системы Moodle и программного обеспечения Zoom.

Так, дисциплина «Электрические машины» проводится в следующей форме: лекционные и лабораторные занятия – посе-

щение занятий в учебном корпусе университета, практические – так же, но дополнительно с дистанционным обучением в среде Moodle (рис. 1).

Дисциплина «Электропривод» проводится в следующей форме: лекционные и лабораторные занятия – посещение занятий в учебном корпусе университета, практические занятия проводятся в программе для онлайн-конференций Zoom (рис. 2).

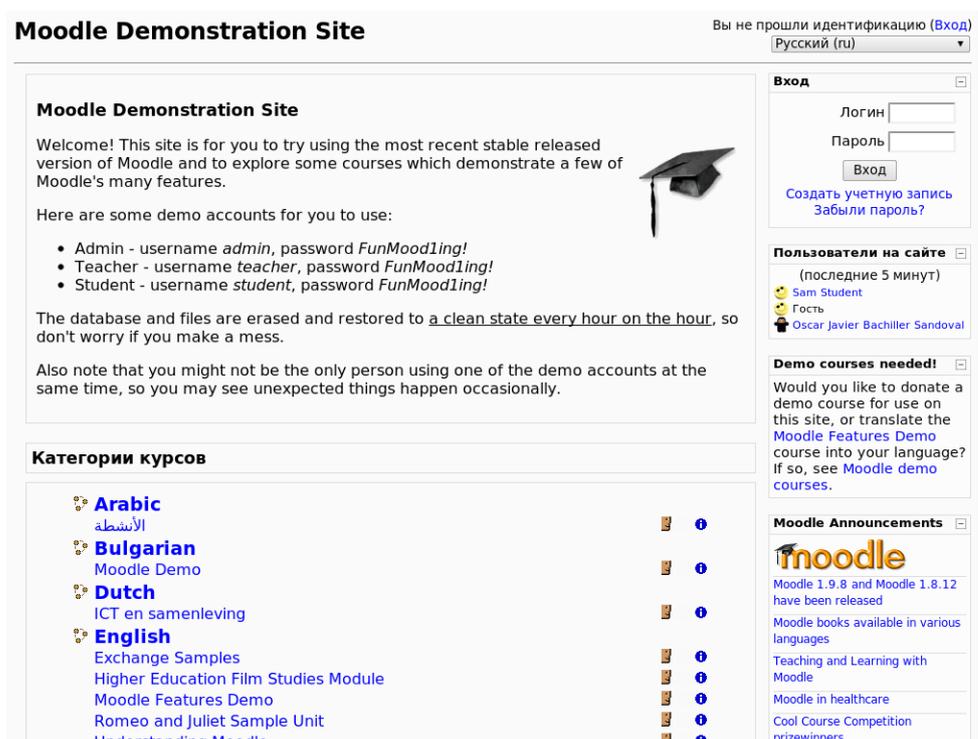


Рисунок 1 – Демонстрационный сайт Moodle

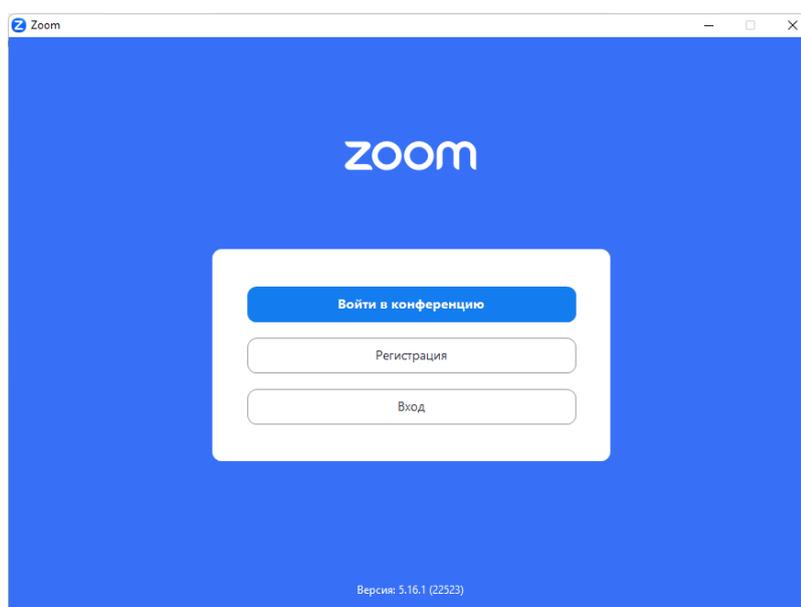


Рисунок 2 – Окно программы для онлайн-конференций Zoom

Выводы и рекомендации. Проведенный анализ научной литературы позволяет говорить о том, что наиболее целесообразной технологией является технология смешанного обучения, так как она не только удовлетворяет современным требованиям системы образования, но и позволяет устранить недостатки, присущие приведенным выше моделям обучения. Модель смешанного обучения представляет для педагога при профессиональной подготовке инженеров наибольшую ценность.

Список литературы

1. Брыкова, Л. В. Инженерная педагогика и перспективы её применения в профессиональной подготовке специалистов / Л. В. Брыкова, А. Г. Головенко, С. А. Смирнова // Человек и образование. – 2015. – № 4. – С. 37–40.
2. Иванов, М. А. Инженерная педагогика в современном аграрном вузе: теоретический аспект / М. А. Иванов, И. Т. Русских, О. Н. Малахова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 12–2 (75). – С. 193–196. DOI 10.24412/2500-1000-2022-12-2-193-196.
3. Малахова, О. Н. Мониторинг психических состояний студентов в условиях дистанционной и аудиторной образовательной коммуникации / О. Н. Малахова, О. А. Жученко // Открытое и дистанционное образование. – 2017. – № 4 (68). – С. 5–12. DOI 10.17223/16095944/68/1.
4. Малахова, О. Н. Общение как фактор антропосоциогенеза / О. Н. Малахова // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевск, 24–27 февраля 2004 года. – Ижевск: ИжГСХА, 2004. – С. 261–271.
5. Малахова, О. Н. Педагогическое проектирование электронной образовательной среды как залог ее эффективности: к постановке вопроса / О. Н. Малахова, И. Т. Русских, А. Р. Агзамов // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 15–18 февраля 2022. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2022. – С. 259–262.
6. Применение компьютерных и автоматизированных систем в образовательном процессе / А. В. Костин, Р. Р. Шакиров, А. Г. Иванов [и др.] // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 томах, Ижевск, 12–15 февраля 2019 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т. 3. – С. 214–218.
7. Совершенствование учебно-воспитательного процесса на инженерном факультете Удмуртского ГАУ / Р. Р. Шакиров, А. В. Костин, Л. Я. Новикова [и др.] // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Национальной научно-практической конференции, посвящённой па-

мяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова, Ижевск, 14–15 декабря 2022 года. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – С. 455–458.

8. Совершенствование учебного процесса на инженерном факультете в Ижевской ГСХА / Р. Р. Шакиров, А. В. Костин, А. Б. Спиридонов [и др.] // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 510–512.

9. Филиппова, А. Н. Роль педагога и педагогической деятельности в личностно-профессиональном становлении студента (на примере инженерного факультета) / А. Н. Филиппова, Р. Р. Шакиров // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Нац. науч.-практ. конф., посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова, Ижевск, 14–15 декабря 2022 года. – Ижевск: УдГАУ, 2022. – С. 443–450.

10. Чучалин, А. И. Инженерное образование в эпоху индустриальной революции и цифровой экономики / А. И. Чучалин // Высшее образование в России. – 2018. – № 10. – С. 47–62.

УДК 378:004

Л. Р. Чернышева¹, А. А. Тимеркаева¹, Т. Г. Королева^{1,2}

¹ИжГТУ им. М. Т. Калашникова

²Удмуртский ГАУ

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Рассматривается вопрос о генерировании большого количества тестовых заданий для проведения промежуточной и итоговой аттестации в вузе.

В соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования для текущей и промежуточной аттестации вузами формируются фонды оценочных средств. Одним из наиболее эффективных средств контроля знаний, умений и компетенций являются тесты. Тесты являются составной частью системы оценки качества образования [3, 4]. Использование средств автоматизированной генерации тестовых заданий позволяет упростить процесс подготовки тестов.

С ростом популярности компьютерного тестирования неуклонно возрастает интерес к идее автоматического формирования тестовых заданий. В свободном доступе представлено достаточно много авторских проектов генераторов, существуют также коммерческие программные продукты, имеющие функции генерации. Основными недостатками такого программного обеспечения обычно являются узкая предметная направленность, трудоемкость формирования базы знаний, ограниченность набора генерируемых заданий. Актуальным остается вопрос создания генератора, обеспечивающего простоту использования и качество построенных тестовых заданий.

Объектно-ориентированный подход даёт следующие основные преимущества [2]:

- уменьшает сложность программного обеспечения;
- повышает его надёжность;
- обеспечивает возможность модификации отдельных компонентов программ без изменения остальных компонентов;
- обеспечивает возможность повторно использовать отдельные компоненты программного обеспечения.

Delphi является одним из объектно-ориентированных, высокоуровневых языков программирования, обладающим большим спектром возможностей. Информационные системы, написанные на этом языке, могут существенно упростить работу преподавателя в части составления большого количества типовых заданий, а также облегчить работу по проверке усвоения знаний обучающимися.

На рисунках 1, 2 показан пример работы информационной системы, написанной на языке Delphi 7 [1], которая позволяет составлять типовые задачи на решение систем линейных уравнений и вычисление обратной матрицы. А именно – при задании пользователем элементов основной матрицы системы и решений СЛАУ ИС вычисляет элементы матрицы B (столбец свободных членов), значение $\det A$ и элементы союзной матрицы. Полученные данные сохраняются в текстовом файле (рис. 3) и могут быть использованы в дальнейшем.

Рисунок 4 демонстрирует работу ИС, позволяющую проводить тестирование обучающихся по теме «Векторы», координаты векторов задаются системой с помощью генератора случайных чисел Random, что исключает повторения условий задачи и, как следствие, исключает факт списывания.

Form1

размерность матрицы A = 3 x 3

1	2	3		
1	4	1		
-1	2	3		

обратная матрица

матрица B =

матрица X= 1 1 1

tp2mod.txt

делать

запись в файл

очистить

закреть

Рисунок 1 – Вид формы ИС при введенных пользователем расчетных данных

Form1

размерность матрицы A = 3 x 3

1	2	3		
1	4	1		
-1	2	3		

detA=20

обратная матрица

10	0	-10		
-4	6	2		
6	-4	2		

матрица B = 6,6,4

матрица X= 1 1 1

tp2mod.txt

делать

запись в файл

очистить

закреть

Рисунок 2 – Вид формы ИС при выводе полученных данных на экран

Программный код, генерирующий тестовую задачу и позволяющий проверить обучающемуся правильность ответа, приведен ниже.

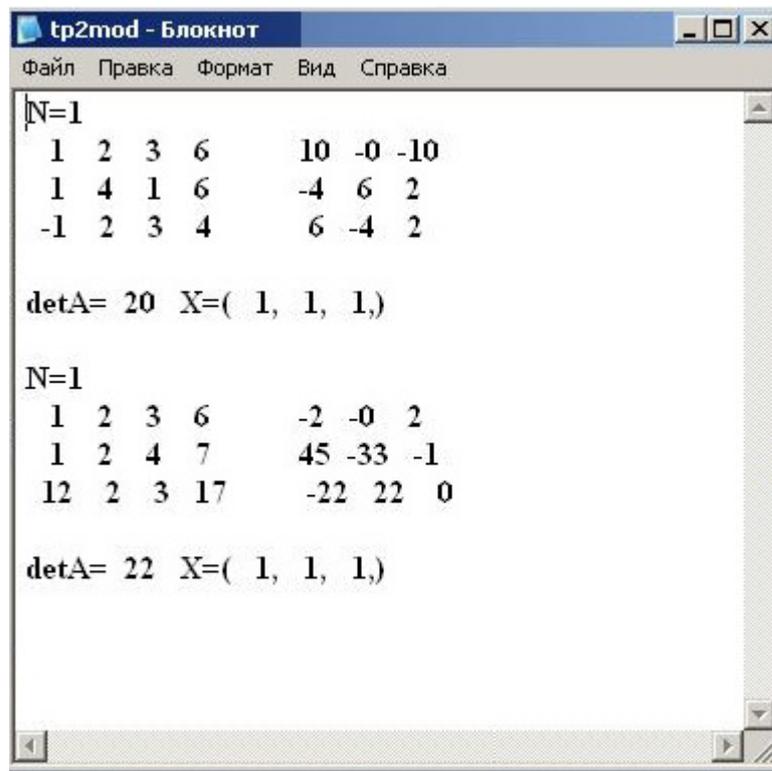


Рисунок 3 – Вывод полученных данных в текстовый файл

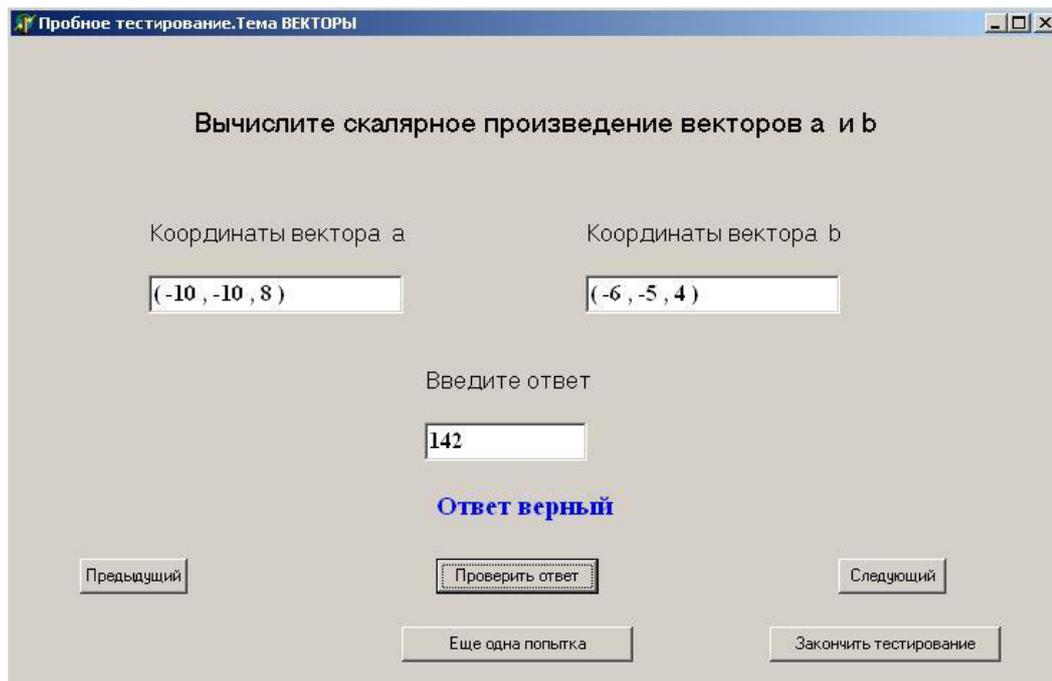


Рисунок 4 – Вид формы ИС при выводе полученных данных на экран

```

procedure TForm2.FormCreate(Sender: TObject);
var a,b,c,a1,b1,c1:integer;
begin
Randomize;

```

```

a:=Random(21)-10;
b:=Random(21)-10;
c:=Random(21)-10;
a1:=Random(21)-10;
b1:=Random(21)-10;
c1:=Random(21)-10;
x:=a*a1+b*b1+c*c1;
Edit1.Text:='('+IntToStr(a)+' , '+'IntToStr(b)+' , '+'IntToStr(c)'+)';
Edit2.Text:='('+IntToStr(a1)+' , '+'IntToStr(b1)+' , '+'IntToStr(c1)'+)';
end;
procedure TForm2.Button2Click(Sender: TObject);
begin
if Edit4.Text=IntToStr(x) then
    begin Label3.Font.Color:=clBlue;
        Label3.Caption:='Ответ верный'; end
else begin Label3.Font.Color:=clRed;
        Label3.Caption:= 'Ответ не верный'; end;
end;

```

Заключение. С точки зрения языка программирования класс объектов можно рассматривать как тип данных, а отдельные объекты – как данные этого типа. Определение программистом собственных классов объектов позволит описывать конкретную задачу в терминах её предметной области (при соответствующем выборе имён типов и имён объектов, их атрибутов и выполняемых действий). Объектно-ориентированный подход дает свободу творчества, позволяет решить большой круг задач.

Список литературы

1. Гумерова, Л. З. Программирование в Delphi 7: учебное пособие / Л. З. Гумерова, Г. Н. Аглямзянова. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2019. – 246 с.
2. Давыдова, Н. А. Автоматизированный синтез тестовых заданий для систем педагогического контроля знаний / Н. А. Давыдова, И. Д. Рудинский // Информатизация образования и науки. – 2013. – № 1 (17). – С. 17–24.
3. Лисицин, Д. В. Объектно-ориентированное программирование: конспект лекций / Д. В. Лисицин. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 88 с. – ISBN 978-5-7782-1454-5. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/44970.html>.
4. Балашова, И. Ю. Методы и средства генерации тестовых заданий из текстов на естественном языке / И. Ю. Балашова, К. И. Волынская, П. П. Макары-

УДК 796:378

М. В. Якимов, В. Ю. Якимова, А. А. Носков, А. А. Исаев
Удмуртский ГАУ

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ СПОРТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ В СТУДЕНЧЕСКИЙ СПОРТ

Рассмотрены инновационные новые виды спорта, которые в будущем возможны для внедрения в образовательную систему учебных заведений.

Актуальность. Регулярная физическая активность играет важную роль в жизни студентов. Она не только способствует улучшению здоровья, повышению энергии и улучшению концентрации, но и помогает снизить уровень стресса. Постоянные тренировки спортом помогают студентам поддерживать физическую форму и усовершенствовать свои спортивные навыки. Чтобы достичь этих целей, важно выбирать подходящие виды физической активности и организовывать занятия, учитывая индивидуальные потребности студентов. Вузы все чаще обращают внимание на внедрение новых видов спорта для студентов, чтобы обогатить спортивную жизнь на кампусе [3].

Цель исследований: дать оценку внедрения инновационных видов спорта в систему образования учебных заведений. **Задачи:**

1. Проанализировать новые направления спорта.
2. Рассмотреть перспективы внедрения данных видов спорта в вузе.
3. Оценить возможности ведения новых видов спорта в учебный процесс.

Материалы и методика. Основными источниками получения информации является научная литература. Использовались методы анализа.

Результаты исследования. Физическая подготовка является ключевым компонентом здорового образа жизни. Именно поэтому занятия физической культурой занимают значимое место во всех ведущих университетах мира. Когда регулярные занятия спортом

включены в образ жизни студента, это возможность поддерживать физическую форму. Регулярная физическая активность улучшает усвоение питательных веществ в организме, ускоряет обменные процессы, укрепляет иммунную систему и формирует правильную осанку, а также помогает укрепить сердечно-сосудистую систему и развить силу мышц. Многие виды спорта в наше время для студентов кажутся устаревшими и утратили популярность, поэтому вузы решают этот вопрос внедрением новых видов спорта. Этот путь по улучшению системы образования способствует мотивации студентов заниматься физической деятельностью. Приведем современные виды спорта [4].

Киберспорт – данный вид спорта становится все более популярным среди молодежи. В связи с этим вузы начинают все активнее внедрять киберспорт в свою образовательную программу. Учёные выяснили, что участие в киберспорте способствует развитию у молодежи таких навыков, как стратегическое мышление, сотрудничество, умением грамотно распределять время и ресурсы. Эти навыки являются важными для успешной карьеры в современном мире, поэтому вузы начинают видеть в киберспорте не только развлечение, но и возможность для обучения и развития студентов.

Многие вузы уже создали киберспортивные команды, которые участвуют в турнирах и соревнованиях. Такие команды имеют своих тренеров и содержатся за счет вуза. Это дает студентам возможность заниматься киберспортом на профессиональном уровне, не отвлекаясь от учебы.

Кроме того, вузы начинают разрабатывать специальные программы и курсы, посвященные киберспорту, чтобы студенты могли получить знания и навыки, необходимые для успешной карьеры в этой области. Такие программы включают в себя получение навыков компьютерного спорта, стратегий и технических аспектов компьютерных игр и т.д.

Парапланеризм – экстремальный вид спорта, представляющий собой полеты на параплане, специальном крыле в виде эллипса, размах которого составляет около 10 метров, управляется при помощи строп. Параплан управляется пилотом, движение происходит за счет воздушных потоков. На параплане можно летать до нескольких часов и преодолеть расстояние в десятки километров.

Данный вид спорта не только является активным отдыхом, он также улучшает физическое состояние студентов. Студенты получают навыки по управлению парапланом, а также навигации на мест-

ности. Парапланеризм становится все более востребованным среди студентов. Вузы начинают внедрять парапланеризм в свои спортивные программы с целью предоставления студентам возможности заниматься этим увлекательным видом спорта. Во многих регионах Российской Федерации данный спорт уже есть в вузах.

Скалолазание – вид спорта и активного отдыха, который заключается в лазании по естественному (скалы) и искусственному (скалодромы) рельефу. Зародившись как вспомогательная дисциплина альпинизма, скалолазание сейчас стало самостоятельным видом спорта.

Перед началом занятия педагог обязан организовать и проверить страховку, состояние страховочных систем, карабинов и страховочно-спусковых систем. Поврежденное или пришедшее в негодность снаряжение подлежит немедленной замене. Расшатавшиеся зацепы необходимо протянуть и делать это по мере необходимости в процессе занятия. В качестве концевых узлов на обоих концах обязательно должны быть завязаны узлы «восьмерка». Стоит обратить внимание студентов на организацию пространства скалодрома. Он разделен на несколько составляющих:

- зона лазания – территория в непосредственной близости от скалодрома. Огораживается или маркируется отметками на полу. Нахождение в зоне лазания запрещено;

- разминочная зона – территория за пределами зоны лазания. Здесь проводят разминку, теоретические занятия, надевают и снимают страховочное снаряжение.

При соблюдении данных методических рекомендаций курс тренировок по скалолазанию пройдет успешно и позволит укрепить здоровье студентов, усовершенствовать физическую форму и получить массу положительных эмоций [1, 2].

Паркур и фриран – виды спорта, которые отличаются друг от друга, но ненамного. Сейчас разберемся в основных определениях паркура и фрирана и выясним, в чем же они отличаются.

Паркур был развит, основан и назван для всех Дэвидом Беллем. Паркуром называется искусство рационального перемещения и преодоления препятствий. В философию паркура заложено искусство свободного перемещения и представление любой преграды в препятствие, а окружающую местность – в тренировочную площадку.

Фриран (Freerun, freerunning) – дисциплина свободного личного и рационального перемещения, в которой спортсмена ничего не ограничивает.

Фриран отличается от паркура тем, что в паркуре есть две точки движения из А в В, а в фриране нет подобных точек и рамок. Фриран – это движение без остановки и подобных ограничений. Паркур призван любыми путями преодолеть препятствие и добраться до намеченной точки, а фриран направлен на красоту исполнения и зрелищности перемещения.

Подобные виды спорта также являются актуальными для внедрения в вузах, особенно в военных. Для занятий паркуром и фрираном необходимо создать специальные площадки и тренажёры. Такие виды спорта улучшают координацию движений, гибкость, силу и выносливость, что делает их привлекательным выбором для физической и спортивной подготовки студентов.

Таким образом, внедрение паркура и фрираннинга в вузах может стать инновационным и эффективным методом для повышения уровня физической активности и спортивной подготовки студентов.

Вывод. Внедрение новых видов спорта в высших учебных заведениях представляет собой важный шаг для развития спортивной жизни студентов. Оно способствует укреплению здоровья и благополучия студентов, увеличению уровня физической активности и развитию спортивной культуры. Для успешной реализации этой идеи необходимо преодолеть определенные трудности, такие, как большие финансовые затраты, квалифицированные тренеры и другие. Развитие спортивной жизни в вузе путём внедрения новых видов спорта требует комплексного подхода и усилий со стороны администрации, преподавателей и студентов.

Список литературы

1. Карунина, А. А. Спортивное скалолазание: программа школьной секции: учебное пособие / А. А. Карунина. – Москва: Чистые пруды, 2010. – 33 с.
2. Лебедихин, А. В. Основы альпинизма и скалолазания: учебное пособие / А. В. Лебедихин. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. – С. 51–52.
3. Степанова, Е. В. Физические нагрузки как средство повышения стрессоустойчивости / Е. В. Степанова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2017. – № 2-5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskie-nagruzki-kak-sredstvo-povysheniya-stressoustoychivosti> (дата обращения: 20.12.2023).
4. Строева, Н. А. Занятия спортом в вузе как путь совершенствования физического состояния / Н. А. Строева, Д. А. Федоренко // Вестник науки. 2022. – № 5 (50). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zanyatiya-sportom-v-vuze-kak-put-sovershenstvovaniya-fizicheskogo-sostoyaniya> (дата обращения: 20.12.2023).

СОДЕРЖАНИЕ

ХРАНЕНИЕ, ПЕРЕРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

- В. А. Антонова, В. Г. Корнийчук,
С. В. Владимир**
Интенсификация процесса сушки мяса птицы 3
- А. В. Галкина, А. С. Рязанцев**
Маркетинговые исследования
и органолептическая оценка вареной колбасы,
реализуемой в торговых точках города Мичуринска 9
- И. М. Новикова, О. М. Блиникова**
Исследование потребительского спроса
на детское пюре, реализуемое
на потребительском рынке Тамбовской области 14
- Э. Р. Сайфульмулюков**
Качество шампиньонов, реализуемых
в условиях городского продовольственного рынка 21
- Т. Н. Сухарева, А. Э. Зайцева,
М. Д. Данилова**
Использование смеси приправ для «Докторской»
при производстве колбасы «Докторской». 25
- Т. Н. Сухарева, А. Э. Панков, В. Г. Петров**
Применение смеси приправ
для «Чайной» колбасы
при производстве колбасы данного вида 29
- Т. Н. Сухарева, Е. В. Кондратов,
В. Д. Симбирцев**
Применение смеси приправ «Купаты куриные»
при производстве «Купат куриных». 34
- Т. Н. Сухарева, Е. И. Сухарева**
Экономическая эффективность котлет
из мяса курицы с добавлением отрубей
гречневых и капусты романеско. 40

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

- О. П. Васильева, Л. Л. Максимов, К. Л. Шкляев,
А. Л. Шкляев, С. Э. Галунков, М. А. Башурова**
Технология и технические средства
для возделывания овощных и ягодных культур 45
- П. В. Дородов, М. М. Киселев,
Р. И. Гаврилов, В. А. Петров, И. Т. Хакимов**
Проектирование электрической схемы
исполнительного механизма
для автоматического управления лазерного полярископа 50
- А. Г. Иванов, Л. Я. Лебедев, Ф. Р. Арсланов,
А. А. Онацкий, М. В. Коренев**
Технология сортировки картофеля:
применение нейросетей
с помощью Lobe Microsoft и TensorFlow 55
- Ю. Г. Корепанов, А. Г. Иванов, А. Ю. Алексеева,
О. Ю. Корепанова, А. А. Ломаев, Ф. Р. Арсланов**
Стойка дисковой почвообрабатывающей машины. 60
- А. А. Ломаев, К. Л. Воронцов,
К. А. Кудрявцев, И. И. Хузахметов, А. Г. Иванов**
Обзор средств очистки вороха картофеля
от некондиционных клубней и примесей. 64
- Л. Л. Максимов, К. Л. Шкляев,
И. А. Дерюшев, А. Л. Шкляев, А. Г. Иванов**
Экспериментальная установка
для исследований сепарирующего устройства
морковоуборочного комбайна 74
- С. А. Мишин, К. Г. Иванов, А. Е. Еремеев**
Разработка мехатронного привода вала отбора
мощности беспилотного трактора. 83
- И. Г. Пospelова, И. В. Возмищев, И. В. Титов**
Методика проведения исследований на установке
для обеззараживания ИК-излучением почвосмеси
в тонком слое на конвейере 87

М. А. Савельева, И. А. Дерюшев, Д. А. Бобров, С. С. Третьяков, С. А. Антонова Ленточный способ посева овощных культур	91
Н. Р. Субханкулов, Т. А. Седых, Р. С. Гизатуллин Эффективность производства говядины от бычков лимузинской породы различных генотипов	97
В. М. Федоров, С. Е. Селифанов Анализ изменения теплотворной способности биогазового топлива в зависимости от степени очистки	101
О. С. Федоров, Л. Я. Лебедев Сборка подшипниковых узлов с использованием анаэробных клеев как способ снижения вибрации.	109
Н. В. Хохряков, С. Л. Воробьева, В. А. Сидоров Поиск закрытого расплода на фотографиях пчелиных сот	115
А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев, М. А. Башурова, С. Э. Галунков Определение эффективности материалов для снижения уровня шума	119
А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев Роботы в сельском хозяйстве: новый этап автоматизации.	127

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОСФЕРЫ

С. П. Игнатьев Совершенствование конструкции многосекционного метантенка	136
А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева Разработка и обоснование нового метода оценки профессиональных рисков для работников сельскохозяйственного производства	143
А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева, А. А. Давлетов, Ф. М. Плешков Разработка проекта и обоснование основных параметров устройства для первичной переработки пластиковых бутылок в сельскохозяйственном производстве.	148

З. М. Хаертдинова, А. В. Храмешин, А. А. Мякишев Профессиональные заболевания и комплекс мер по их профилактике	153
М. В. Якимов, В. Ю. Якимова, Н. А. Бусоргина Влияние проблем российских лесов на экологическую безопасность техносферы.	163
М. В. Якимов, В. Ю. Якимова, Н. А. Бусоргина Природные парки Удмуртской Республики как часть техносферы	166

ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Л. М. Колбина, Н. А. Санникова Ижская учебная пасека, или как обучали пчеловодству в революционное время в Удмуртии	171
И. Я. Корепанов, Н. П. Кондратьева Педагогическое мастерство: ключевые аспекты и развитие	177
Т. Г. Королева, Е. А. Сабурова Математические модели и особенности их применения в агропромышленном комплексе	180
И. Ф. Пильникова Проблемы и перспективы развития молочной отрасли Свердловской области	183
В. Л. Пригожин, Н. А. Константинова Проект по управлению мотивацией профессиональной деятельности педагогов	188
В. В. Романов, И. В. Чивилева, О. И. Князькова, Е. В. Степанова, И. Я. Жебряткина Диалог как основа практического занятия по иностранному языку (на примере автодорожных факультетов).	196
А. Е. Смижук, И. А. Савченко, Н. Н. Аникиенко Анализ финансового состояния сельскохозяйственной организации	204

А. Н. Степанов, Л. П. Артамонова Применение цифровых инструментов в педагогической деятельности211
М. В. Туберозова Роль пищевой микробиологии в формировании профессиональных компетенций обучающихся214
У. М. Тучкова, А. С. Трефилова, К. Л. Шкляев, О. Н. Малахова Трудности использования дистанционных технологий: к вопросу об эффективности обучения в высшей школе220
А. А. Хохряков, Д. В. Стрелков, Л. П. Артамонова Своеобразие инженерной педагогики в современном вузе226
Л. Р. Чернышева, А. А. Тимеркаева, Т. Г. Королева Применение объектно-ориентированного программирования в процессе обучения математическим дисциплинам230
М. В. Якимов, В. Ю. Якимова, А. А. Носков, А. А. Исаев Внедрение новых спортивных направлений в студенческий спорт.235

Научное издание

**ОТ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОМУ
АГРОПРОМЫШЛЕННОМУ КОМПЛЕКСУ
И УСТОЙЧИВОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ РОССИИ**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ

*14–15 декабря 2023 года
г. Ижевск*

Редактор И. М. Мерзлякова
Компьютерная верстка А. А. Волкова

Дата выхода в свет 27.12.2023 г. Объем данных 9,24 Мб.
Мин. сист. треб.: РС не ниже класса Pentium I; 32 Mb RAM;
свободное место на HDD 16 Мб.
Операционная система: Windows XP/7/8.
Програм. обеспечение: Adobe Acrobat Reader версии 6 и старше.
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11.