

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный аграрный университет
– МСХА имени К. А. Тимирязева»

**СБОРНИК ТРУДОВ,
ПРИУРОЧЕННЫХ К 76-Й
ВСЕРОССИЙСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 155-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
В. П. ГОРЯЧКИНА**

Москва
ООО «Мегаполис»
2023

УДК 621+631.6+574+69.05+636/639+712
ББК 41+48+26.821+40.06
С 23

Редакционная коллегия:

Проректор по науке и инновационному развитию **А. В. Журавлев**,
советник при ректорате – заместитель проректора по науке
и инновационному развитию **И. Ю. Свинарев**,
начальник управления научной и инновационной деятельности,
Л. В. Верзунова,
руководитель студенческого научного общества
РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева **О. Е. Комарова**

С 23 Сборник трудов, приуроченных к 76-й Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 155-летию со дня рождения В. П. Горячкина / под ред. А. В. Журавлева, И. Ю. Свинарева, Л. В. Верзуновой, О. Е. Комаровой / ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. – М. : ООО «Мегаполис», 2023. – 291 с.

ISBN 978-5-6049928-7-6

В сборник включены статьи по материалам докладов студентов ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, других вузов и научно-исследовательских учреждений в рамках 76-й Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 155-летию со дня рождения В. П. Горячкина.

В сборнике представлены материалы по актуальным проблемам механики и энергетики в АПК, мелиорации, экологии, водного хозяйства, строительства, экономики и общественных наук, агробиотехнологии, зоотехнии, биологии, ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы, садоводства, ландшафтной архитектуры, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Сборник предназначен для студентов бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантов, преподавателей, научных работников, специалистов сельскохозяйственного производства.

УДК 621+631.6+574+69.05+636/639+712
ББК 41+48+26.821+40.06

ISBN 978-5-6049928-7-6

© Коллектив авторов, 2023
© РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева, 2023
© ООО «Мегаполис», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ ИМЕНИ В. П. ГОРЯЧКИНА

Ананьев А. В., Голиницкий П. В. Обеспечение качества программных продуктов при помощи моделирования.....	9
Анашкин И. Б., Щиголев С. В. Разработка конструкции универсального модульного транспортера- подборщика для нужд малых фермерских хозяйств.....	13
Балуев А. С., Кожевникова Н. Г. Сравнительное исследование влияния кавитации на латунные и стальные пластины.....	17
Дудин Д. М., Федоткин Р. С. Разработка автоматизированной системы адаптации колесного движителя автомобилей и тракторов к почвенно- климатическим условиям.....	20
Измельцев М. М., Иванов Ю. Г. Применение технического зрения для идентификации сигналов коров.....	24
Карлаков Д. С., Стушкина Н. А. Портативный автономный источник электроэнергии.....	27
Коношин Д. И., Левшин А. Г. Системы сбора и анализа информации о производительности техники.....	30
Новикова Ю. А. Два подхода к решению инженерных задач.....	33
Пискарёва А. В., Кабдин Н. Е. Частотный электропривод вакуумных насосов.....	38
Преображенский Г. Д. Перспективы применения систем телеметрии и контроля на базе сельскохозяйственной техники отечественного производства.....	42
Самуков Н. Д., Скороходов Д. М. Особенности среды работы ножей типа «звездочка» смесителей- кормораздатчиков, влияющей на их ресурс	48
Шаталов Е. О., Рыбалкин Д. А. Разработка шестиосевого универсального промышленного робота.....	52
Шустова А. К., Балькова Т. И. Изучение свойств порошков, полученных химическим диспергированием алюминиевых сплавов в щелочных растворах.....	55

ИНСТИТУТ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

Ахметжанов Д. М., Серегина И. И. Влияние разных азотно-цинковых удобрений на формирование урожайности яровой пшеницы.....	58
--	----

Белькова А. В., Ильинич В. В.	
Искусственный интеллект в задачах гидрометеорологии и сельского хозяйства.....	62
Вильховой В. Е., Шитикова А. В.	
Особенности ускоренного размножения мискантуса гигантского (<i>Miscanthus giganteus</i>).....	65
Мацуй Е. В., Наумов В. Д.	
Изменение агрохимических свойств дерново-подзолистых почв в зависимости от характера их использования.....	68
Потехина М. А., Литти Ю. В., Селицкая О. В.	
Стимуляция наночастицами железа процесса темновой ферментации сельскохозяйственных отходов с образованием биоводорода.....	73
Санникова Е. К., Заренкова Н. В.	
Технология возделывания льна масличного в условиях Пензенской области, на примере ООО «Кандиевское».....	77
Устинова Ю. А., Тараканов И. Г.	
Влияние интеграла суточной радиации на продукционный процесс базилика в условиях светокультуры.....	80
Шилова К. О.	
Применение метода индексов для оценки хозяйственной полезности межвидовых гибридов пшеницы.....	84
ИНСТИТУТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ	
Анискин И. А., Буряков Н. П.	
Продуктивность, переваримость питательных веществ и баланс азота у коров при включении в рацион разного уровня ферментированного рапсового шрота.....	88
Астахова Е. А., Матушкина К. А.	
Сравнительный анализ роста и развития самцов и самок жабы Певцова, <i>Bufotes Pewzowi</i> (Bedriaga, 1898) в лабораторных условиях.....	92
Бережков А. В., Медведев И. К., Бурякова М. А.	
Продуктивность и биохимические показатели крови лактирующих коров при использовании рационов с разным соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина.....	95
Галкина Э. А., Сергеенкова Н. А.	
Первый заведующий кафедрой анатомии и гистологии животных Тимирязевской академии Б. К. Гиндце.....	100
Дмитриева В. В., Акчурин С. В.	
Изучение мнения владельцев животных о ветеринарной телемедицине.....	103
Иванкив Н. С., Маннапов А. Г.	
Качественные показатели воска при разных способах его производства.....	106

Карева В. В., Рябова Е. В.	
Анализ поведения молодняка русской верховой породы лошадей.....	109
Красавина П. В., Ксенофонтова А. А.	
Комплексная оценка скелетно-мышечной боли у спортивных лошадей.....	112
Мартынова В. Н., Малородов В. В.	
Сравнение аллельного распределения однонуклеотидного полиморфизма в гене FSHR у кур кросса СП 789 и декалб белый.....	115
Медведева В. В., Костенко А. В.	
Особенности накопления тяжелых металлов в перьях некоторых видов птиц Тазовского полуострова.....	118
Петрова М. А., Селионова М. И.	
Сравнительный анализ количественно-качественных показателей молока коз альпийской и зааненской пород.....	121
Чарушин А. Е., Козак Ю. А.	
Применение гистологических методов при ветеринарно-санитарной экспертизе мяса птицы механической обвалки.....	125

ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Аникина А. В., Довганюк А. И.	
Диагностика внутреннего состояния деревьев рябины обыкновенной (<i>Sorbus aucuparia</i> 'Pendula') на территории РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева с применением инструментального метода диагностики.....	127
Лозовой Е. А., Раджабов А. К.	
Разработка методов обеспечения равномерности распределения питательных веществ по плодовым звеньям кордонных форм куста винограда.....	131
Махова А. А., Милушкина Е. А.	
Проект благоустройства и озеленения фрагмента береговой линии реки Ока в г. Калуга (Калужская область) между ул. Воробьевская и ул. Степана Разина.....	134
Распопова В. В., Терехова В. И.	
Урожайность, товарность и лежкость зеленных культур в зависимости от элементов технологии выращивания в условиях полной светокультуры на сити-ферме.....	137
Стрыгина О. В., Козлова Е. А.	
Оценка декоративных качеств сортов спиреи японской (<i>Spiraea japonica</i> L.).....	140
Съедина Н. М., Монахос С. Г.	
Эффективные промоторы двудольных растений.....	143
Филимонова Ю. М., Довганюк А. И.	
Предпроектный анализ территории в буферной зоне транспортной магистрали в хуторе Семигорский (город Новороссийск) как возможного объекта рекреации.....	146

**ИНСТИТУТ МЕЛИОРАЦИИ, ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И СТРОИТЕЛЬСТВА ИМЕНИ А. Н. КОСТЯКОВА**

Арещенко В. Р., Гемонов А. В., Попченко М. И. Результаты выборочного сеточного картографирования травянистого яруса насаждений лесной опытной дачи РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева.....	149
Артемова А. А., Ильина Е. К., Коноплин Н. А. Физические методы анализа и стимулирования прививок растений.....	152
Беда Д. А., Фроленкова Д. О. Экспертная оценка технического состояния жилого дома по адресу г. Ставрополь, ул. 50-летия ВЛКСМ, 14.....	155
Гебан В. А., Черных О. Н. Особенности проектирования деривационных ГЭС в условиях Кабардино-Балкарской Республики.....	159
Кадыров М. Т., Исаев Н. Р., Али М. С. Оценка эффективности использования возобновляемых источников энергии в системах водоснабжения и водоотведения.....	163
Каныгина Е. В., Андреева И. В., Габечая В. В. Сравнительная оценка скорости Базального дыхания почв под органическими и конвенциональными виноградниками в Республике Крым и Автономном крае Воеводина Республики Сербия....	166
Логвинова Д. Р., Степанов А. В., Морев Д. В. Оценка влияния фосфогипса и противогололедных реагентов на эмиссию парниковых газов газонными экосистемами в условиях модельного эксперимента РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева.....	170
Малютин А. А., Мареева О. В. Требования, предъявляемые к зданиям спортивных сооружений.....	174
Наливайко В. И., Подобный А. В. Использование технологий 3D-моделирования и 3D-печати при создании исследовательской метеорологической ракеты.....	179
Попова А. Г., Широков Ю. А. Анализ влияния квалификации специалиста по охране труда на профессиональные риски работников сельского хозяйства.....	182
Пятибрат М. А., Балабанов В. И. Аграрный симулятор в виртуальной реальности.....	186
Саенко С. А., Дубенок Н. Н. Оценка состояния мелиорированных земель хозяйства «Заречье» в Калининградской области с помощью методов динстанционного зондирования земли.....	189
Ширяева М. А., Глазунова И. В. Разработка программы машинного обучения для подбора деэмульгаторов в целях обезвоживания нефти.....	193

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ АПК

Авдеев С. А., Акопян Г. А., Качалин М. А., Степанцевич М. Н., Худякова Е. В.	
Разработка мобильных приложений для повышения уровня цифровизации 3+ аграрного вуза.....	197
Алдошкин Д. А., Васильев Д. А., Джанчарова Г. К.	
Экономический потенциал производства твердой пшеницы в Российской Федерации.....	201
Афанасьева Е. М., Василева Д. А., Бирюкова Т. В.	
Разработка бизнес-идеи на основании маркетингового исследования целевой аудитории.....	204
Бицоев Г. Б., Энкина Е. В.	
Современное состояние аграрной экономики РСО-Алания.....	207
Борзенкова В. Н., Хоружий Л. И.	
Оценка биологических активов в связи с принятием новых ФСБУ.....	210
Быкова О. В., Миронюк С. А.	
Существовала ли легендарная библиотека Ивана Грозного?.....	214
Веденеева М. П., Султанова И. В.	
Exploring the role of urban green spaces for human well-being.....	217
Витковская А. М., Чарышкина Н. А., Тихонова А. В.	
Комплексный экономико-статистический анализ сектора РФ.....	219
Ву Бо (КНР), Цибизова О. В.	
Проблема прохождения плотин судами (на примере плотины «Три ущелья» на реке Янцзы в провинции Хубэй в Китае).....	222
Вязовик Е. В., Лебедева Т. С.	
Правовой режим использования АИС «Меркурий».....	225
Гаськов А. Р., Лепшин П. Р., Иванцова Н. Н.	
Моделирование погоды и как этому препятствует теория хаоса.....	229
Каратанов Я. Д., Кузнецова А. С., Гнездилова Е. В.	
Искусственный интеллект как инновационный инструмент PR-деятельности: за и против.....	232
Карпова Е. В., Азатян Л. А., Трясцина Н. Ю.	
Анализ показателей производства молока в аспекте обеспечения продовольственной и экономической безопасности.....	235
Колесова А. А., Еремеева Н. А.	
Пути снижения себестоимости производства продукции производства продукции пчеловодства.....	239
Савельев А. Р., Мамедов А. А., Донских К. Ю.	
Философские и этические проблемы искусственного интеллекта.....	242
Сергеев С. И., Демичев В. В.	
СНАТGPT-3 возможности и вызовы для IT-сферы.....	245

Спиридонова В. П., Ширлина Е. Н. Sensible pflanzen.....	248
Сыромятников Е. Д., Зарук Н. Ф. Инвестиции в человеческий капитал агропромышленной компании.....	251
Сюльева У. Л., Мухаметзянов Р. Р. Глобальное производство и международная торговля пшеницей.....	255
Фетисова А. И., Назарова Л. И. Цифровые технологии как инструмент организации дидактических игр со студентами колледжа.....	259
Фролова А. П., Кошелев В. М. Проект разведения собак для выпаса северных оленей.....	263
Romanova M., Khramov D., Demichev V. Development of the personal digital assistant for text mining.....	266
Davydenkova V. A., Shpagina A. A., Matushkina K. A., Porchesku G. V. Release call differences in <i>Bufo</i> <i>latastii</i> (Boulenger, 1882), <i>Bufo</i> <i>sitibundus</i> (Pallas, 1771), and their hybrids.....	269

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Базаркин Д. С., Мартеха А. Н. Экструзионная 3D-печать макаронного теста.....	272
Сграбилов В. А., Волошина Е. С., Дунченко Н. И. Управление рисками при производстве мясных консервов для животных.....	275
Терентьева С. Н., Толмачева Т. А. Пряничные изделия, изготавливаемые по различным рецептурам.....	278
Щербатюк М. Д., Янковская В. С. Обзор рынка функциональных творожных продуктов в торговых сетях и расчет ключевых показателей ассортимента.....	281

ВОЕННЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

Блинцов В. Р., Фомин А. Ю. Автоматизация системы управления вертикальным складыванием секций двухзвенной гусеничной машины.....	284
--	-----

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Дружинина О. В., Маркин Э. В., Никифорова О. Н., Хотеева М. В. Изучение влияния скорости восстановления ЧСС на качество стрельбы в Полиатлоне.....	287
---	-----

**ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ
ИМЕНИ В. П. ГОРЯЧКИНА**

УДК 658.5

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ
ПРИ ПОМОЩИ МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Ананьев Александр Витальевич, студент 3 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, alexander_ananyev2@mail.ru
Научный руководитель – Голиницкий Павел Вячеславович, к.т.н., доцент, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, gpv@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассмотрены функциональные возможности по использованию программных продуктов при создании моделей бизнес-процессов в нотации BPMN в Business Studio 5. Обсуждаются преимущества и недостатки представленных способов.

Ключевые слова: программные продукты, бизнес-моделирование, схема, процесс, визуализация.

Ни одна современная отрасль не может обойтись без цифровых технологий, которые позволяют повысить эффективность процессов [1, 2]. Ядром цифровизации является программное обеспечение именно от его качества зависит успешность применения цифровых технологий [3–5].

Для того чтобы обеспечить необходимое качество программного продукта необходимо заранее предусмотреть возможные возникающие проблемы, сбои и т. д. Для этого целесообразно проводить моделирование. Разумнее всего при этом использовать нотацию BPMN. Существует несколько способов использования BPMN нотаций для моделирования процессов, нам же необходимо выбрать способ, несущий наименьшее число ошибок.

Способ первый: привязка через интерфейс. В Business Studio 5 привязка через интерфейс осуществляется следующим образом: необходимо правой кнопкой мыши открыть «Свойства» операции «Собрать информацию» и из справочника в список «Программные продукты» перетянуть соответствующий программный продукт. После этого остается выбрать тип связи между программным продуктом и операцией процесса: «поддерживает» или «выполняет». Первый тип означает, что опера-

ция выполняется сотрудником, когда «выполняет» означает, что операция выполняется полностью автоматизированно.

После привязки мы сможем получить необходимый аналитический отчет. У данного способа есть один серьезный недостаток: на самой схеме непонятно, какие именно программные продукты применяются. Поэтому для подобных целей куда лучше подходит способ под номером два – визуализация.

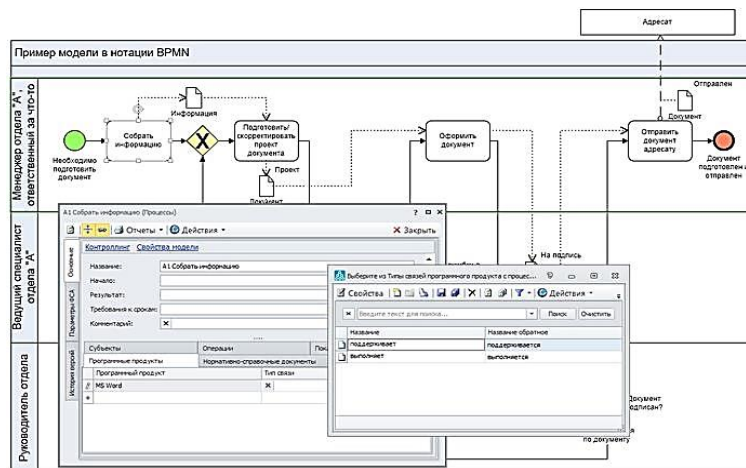


Рисунок 1 – Привязка к операции процесса

Способ второй: схематическая визуализация. Для этого рядом с открытой схемой процесса в палитре элементов необходимо выбрать программные продукты, после чего по нажатию правой кнопки мыши поставить галочку в поле «Фигура».

На рисунке 2 наглядно изображен конечный результат визуализации использования программных продуктов на схеме процесса. Для каждой операции показаны программные продукты, поддерживающие их выполнение.

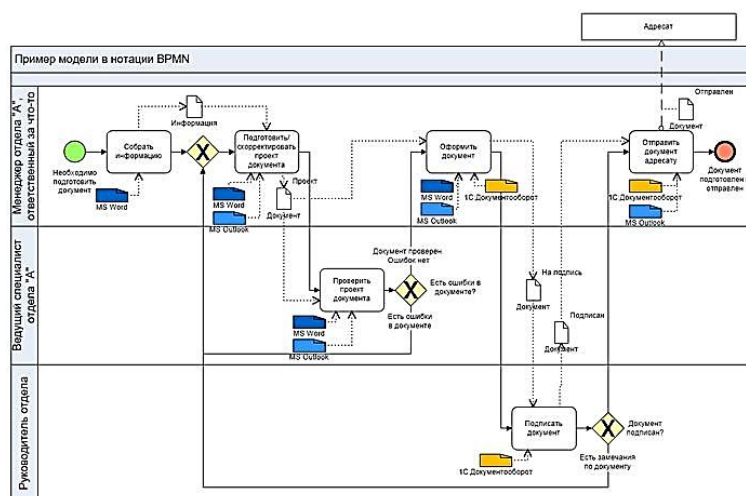


Рисунок 2 – Схема с визуализацией

Способ визуализация программных продуктов на схеме обладает одним важным преимуществом: проблемы, связанные с автоматизацией, становятся явными.

В Business Studio 5 программные продукты, присоединенные с помощью визуализации, тут же отображаются в необходимом списке. Однако если сначала добавить объект в список в свойствах операции, он не будет отображаться визуально. Благодаря этому, появляется возможность выбора варианта использования исходя из требований поставленных условий.

Как мне кажется, это самый оптимальный метод, ведь автоматически выполняемая операция может быть наглядно представлена на дорожке любого исполнителя.

Способ третий: представление в виде отдельной дорожки. При работе в Business Studio 5 у вас есть опция представить любое программное обеспечение в виде отдельной дорожки на схеме нотации BPMN. На рисунке 3 представлена видоизмененная схема процесса. На ней модуль «FI-CO» (Finance and Controlling) изображен обособленной дорожкой. Тип установленной связи этого ПО с операцией процесса – «выполняет», именно поэтому появляется возможность визуально представлять ПО в качестве полноправного участника процесса.

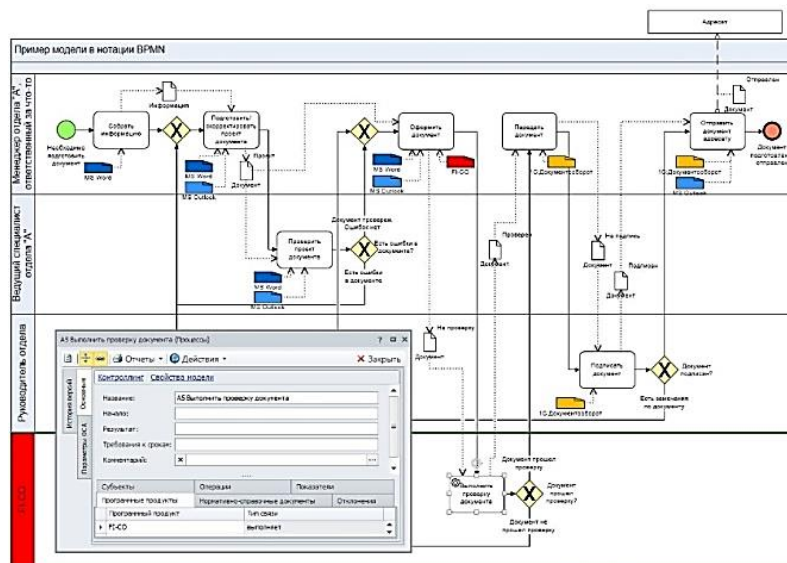


Рисунок 3 – Использование программного продукта в виде дорожки на схеме

Проводя сравнение представленных способов по таким критериям как: полнота, возможность визуального анализа и формирования аналитических отчетов, наглядности и удобства визуального анализа можно прийти к выводу, что наиболее оптимальным из них является второй способ. Он позволяет нам достичь наилучших результатов с наименьшим количеством ошибок.

Библиографический список

1. Пчелкин В. В., Сурикова Т. И., Семенова К. С. Основы научной деятельности. М. : ООО «Издательство «Спутник+», 2018. 173 с.
2. Практика по научно-исследовательской работе / И. В. Корнеев, О. М. Кузина, С. О. Владимиров, К. С. Семенова. М. : ООО «Издательство «Спутник+2, 2023. 104 с.
3. Голиницкий П. В. Информационные технологии в управлении качеством. М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. 172 с.
4. Влияние цифровизации на эффективность технологических процессов современного производства / П. В. Голиницкий, Э. И. Черкасова, Ю. Г. Вергазова, У. Ю. Антонова // Компетентность. 2021. № 8. С. 48–54.
5. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. М. : Автономная некоммерческая организация «Издательский дом «Народное образование», 2003. 252 с. ISBN 5-93078-183-4. EDN SAZTYN.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УНИВЕРСАЛЬНОГО МОДУЛЬНОГО ТРАНСПОРТЕРА-ПОДБОРЩИКА ДЛЯ НУЖД МАЛЫХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Анашкин Илья Борисович, студент 3 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, ilya.molotov.85@mail.ru

Научный руководитель – ЩигOLEV Сергей Викторович, к.т.н., доцент кафедры сельскохозяйственных машин, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, shchigolev@rgau-msha.ru

Аннотация. Разработана конструкция универсального транспортера-подборщика для нужд малых фермерских хозяйств, обеспечивающего возможность сбора и погрузки различных сельскохозяйственных материалов за счет комплектования базового устройства сменными технологическими модулями.

Ключевые слова: транспортер-подборщик, технологический модуль.

В России основными поставщиками продукции сельского хозяйства являются сверхкрупные и крупные сельскохозяйственные организации с одной стороны и малые или мелкие фермерские хозяйства с другой стороны. На долю последних, в 2016–2020 гг. приходилось до 45 % производства продукции сельского хозяйства [1–3].

Однако в настоящее время существует ряд проблем, которые тормозят развитие личных подсобных и крестьянских фермерских хозяйств: трудности в получении материальной поддержки от государства и кредитов от банков для малых предприятий; высокая цена на технику, запасные части к ней, горюче-смазочные материалы, строительные материалы и электроэнергию; низкая обеспеченность техникой, срок службы которой зачастую превышает 10 лет; дефицит квалифицированных кадров для села (рабочих, специалистов, руководителей); постепенный уход от дел опытных людей старшего поколения, при этом малая заинтересованность молодежи в работе на селе.

Кроме дефицита доступных для малых хозяйств сложных машин для производства сельскохозяйственной продукции (пресс-подборщики, комбайны и т. п.) стоит вопрос о недостатке или отсутствии достаточно простых машин, например, для сбора и транспортировки тюков с поля, с которыми у малых хозяйств так же возникают сложности.

В настоящее время для уборки малогабаритных тюков с поля используются различные способы: с ручной подачей тюков в кузов транспортного средства; с применением погрузочных адаптеров, устанавливае-

мых непосредственно на прицепы; с использованием адаптеров, присоединяемых непосредственно к пресс-подборщикам; с использованием сложных машин в виде прицепов погрузчиков и накопителей.

На основании проведенного анализа способов сбора и транспортировки тюков с поля предложена конструкция универсального транспортера-подборщика, который можно применить для нужд малых фермерских хозяйств, обеспечив расширение номенклатуры выполняемых работ за счет применения сменных технологических модулей, которые смогут повысить функциональность машины при проведении разнообразных погрузочных работ.

В качестве прототипа предлагается использовать транспортер-погрузчик, включающий раму на колёсной платформе, на правой стороне которой расположены два цепочных транспортера, обеспечивающих подбор тюков и их подачу в тракторный прицеп.

Схема предлагаемого устройства представлена на рисунке 1.

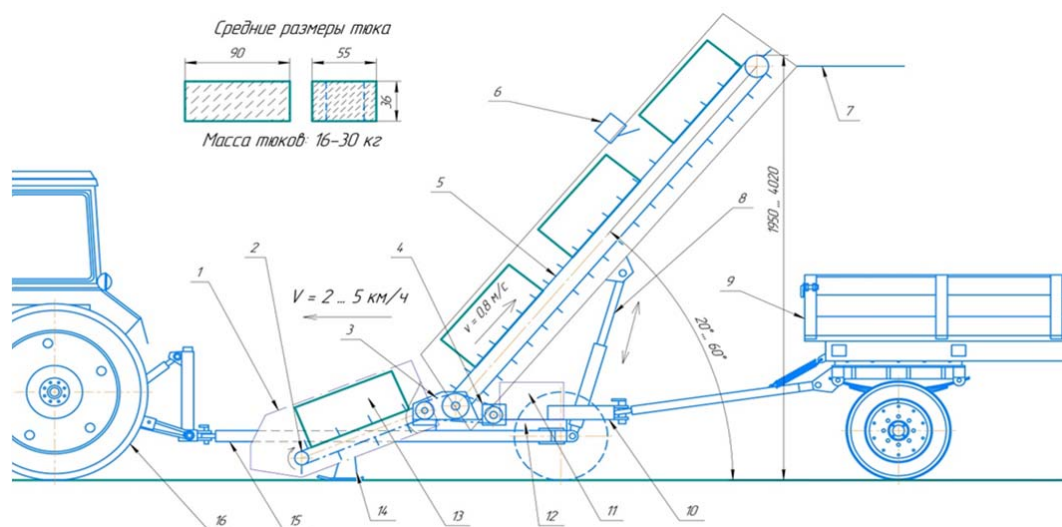


Рисунок 1 – Разрабатываемый универсальный модульный транспортер-подборщик тюков (вид сбоку):

1 – подбирающий тюки модуль; 2 – цепной транспортер; 3 – цепной привод транспортеров; 4 – гидромотор; 5 – выгрузной ленточный транспортер; 6 – счетчик тюков; 7 – направляющий лоток; 8 – гидроцилиндр; 9 – прицеп; 10 – заднее прицепное устройство; 11 – место под установку автономного привода; 12 – рама; 13 – тюк; 14 – опорный башмак; 15 – переднее прицепное устройство (сница); 16 – трактор

Технологический процесс работы предлагаемого транспортера-погрузчика заключается в следующем. После прохождения пресс-подборщика на поверхности поля остаются тюки, расположенные вдоль траектории движения агрегата. Трактор с транспортером-погрузчиком и

прикрепленным к нему сзади прицепом осуществляет движение вдоль рядов с тюками так, чтобы подборщик находился с правой стороны по ходу движения. Перед работой транспортер-подборщик предварительно переводят в рабочее положение путем перестановки сниги из транспортного положения в рабочее.

Скорость движения по полю определяет тракторист [4], исходя из расстояния между тюками. При движении агрегата модуль-подборщик осуществляет захват тюка с помощью цепи с шипами. Далее тюк перемещается к выгрузному ленточному транспортеру, который также подхватывает его шипами и подает к выгрузному лотку и, соответственно, в прицеп (или в параллельно идущее транспортное средство). Укладку тюков осуществляет рабочий, находящийся в прицепе. Для обеспечения его безопасной работы к бортам прицепа присоединяют быстросъемные ограждения. Подсчет тюков механизирован и осуществляется датчиком. Как только прицеп заполняется, рабочий в прицепе подает сигнал трактористу, и затем осуществляется остановка агрегата и смена прицепа.

Для повышения универсальности применения разрабатываемого транспортера-подборщика в конструкцию заложена возможность присоединения различных модулей для выполнения разнообразных погрузочных работ: ленточный подборщик – осуществляет подбор корнеклубнеплодов из буртов в хранилищах с ровным полом; прутковый подборщик – осуществляет подбор корнеклубнеплодов с земли после прохода копалки; поперечный ленточный транспортер – осуществляет подачу собранных вручную рабочими овощей, фруктов и ягод к выгрузному транспортеру; гидравлический древокол – колет чурбаки высотой до 60 см; циркулярная сучкорезная пила – пилит на чурбаки сучья и бревна диаметром до 40 см.

Для реализации указанных возможностей разработана схема предлагаемого устройства, рассчитаны параметры его основных технологических элементов [5] и системы управления [6].

Таким образом, предлагаемое техническое решение из монофункциональной машины по сбору малогабаритных тюков преобразуется в перспективный универсальный модульный транспортер-погрузчик, который потенциально может стать незаменимым помощником фермера в его повседневных трудах.

Библиографический список

1. Сельское хозяйство в России. 2021: Стат.сб/Росстат С 29. М. : 2021. 100 с.
2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.] ; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9.

М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

3. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

4. Ксенович И. П., Степанюк П. Н. Тракторы МТЗ-80(82). М. : Колос, 1985. 248 с.

5. Подъемно-транспортные машины: учебник / М. Н. Ерохин [и др.]. М. : КолосС, 2010. 335 с.

6. Технические характеристики гидрооборудования [Электронный ресурс]. URL: https://gik43.ru/katalog/tehnicheckie_harakteristiki_mgr. (Дата обращения 25.03.2023).

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КАВИТАЦИИ НА ЛАТУННЫЕ И СТАЛЬНЫЕ ПЛАСТИНЫ

Балуев Александр Сергеевич, студент 2 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, Reeveeh@mail.ru

Научный руководитель – Кожевникова Наталья Георгиевна, к.т.н., доцент, кафедра «Теплотехника, гидравлика и энергообеспечение предприятий», ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, energo-ngk@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Создана установка для получения акустической кавитации. Проведено сравнительное исследование влияния акустической кавитации на пластины из различных материалов. По результатам экспериментов сделаны выводы.*

***Ключевые слова:** кавитация, питтинг, ультразвук, латунь, сталь.*

Явление кавитации – физический процесс образования в жидких средах пузырьков (пустот или каверн), с последующим их схлопыванием, высвобождением большого количества энергии, сопровождающееся шумом и гидравлическими ударами, известно достаточно давно [1].

В зависимости от причин возникновения, различают гидродинамическую и акустическую кавитацию: гидродинамическая – за счет местного понижения давления в потоке жидкости при обтекании твердого тела, акустическая – при прохождении через жидкость акустических колебаний [2].

Одно из отрицательных последствий кавитации является питтинговая коррозия – коррозия металлов, ведущая к образованию питтингов – язв, полостей в металле, начинающихся с его поверхности.

Для предотвращения работы и оборудования в кавитационных режимах, проводятся кавитационные испытания [3].

Цель работы – получить акустическую кавитацию и посмотреть, как она влияет на пластины, изготовленные из различных материалов.

Для получения акустической кавитации и изучения ее влияния на пластины была собрана простейшая установка (рисунок 1), которая представляет из себя источник питания (220 В, 50 Гц), трансформатор (220/12 В, 50 Гц/40 кГц) – 2, источник ультразвукового излучения (динамик с пьезокерамикой) – 3, емкость с водой – 4.

Для эксперимента были выбраны две пластины – одна стальная, другая – латунная (8×30×2 мм). Пластины помещались в емкость с водой.

При включении установки динамик начинал издавать сверхвысоко-частотный звук. Звуковые колебания в жидкости образуют зоны сжатия и

растяжения, тем самым создавая необходимые условия для образования зон кавитационных схлопываний (зона питтинга), где и происходит разрушение металла.

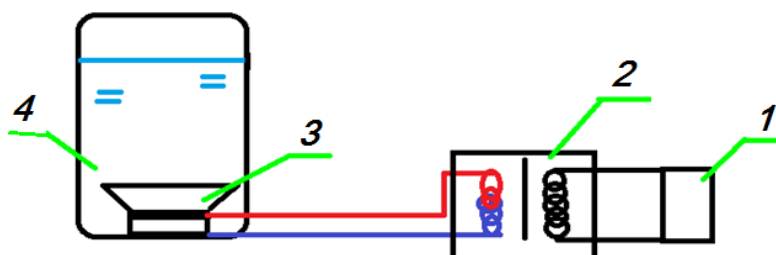


Рисунок 1 – Схема установки:

1 – источник питания; 2 – трансформатор; 3 – источник ультразвукового излучения; 4 – емкость с водой

В момент схлопывания, давление и температура газа достигают значительных величин (по некоторым данным до 100 МПа и 1500 °С) [4]. После схлопывания полости в окружающей жидкости распространяется сферическая ударная волна, быстро затухающая в пространстве. При продолжительной работе аппарата в условиях кавитации разрушаются материалы, из которых он изготовлен, что называется кавитационный износ. Это явление и называется питтинг, или точечное разрушение. Оно случается даже на начальном этапе кавитации.

В процессе исследования образцы пластинок (стальной и латунной) провели в установке около 7 ч, по окончании эксперимента от стальной пластинки практически ничего не осталось, в то время как латунная вполне еще могла выполнять свои рабочие функции, хоть и подверглась химической коррозии (рисунок 2).



до эксперимента



до эксперимента



после эксперимента



после эксперимента

а

б

Рисунок 2 – Испытуемые пластины:

а – латунь; *б* – сталь

Вывод. Кавитационные испытания проводились для двух пластин одинакового размера – стальная и латунная. В результате опыта стальная пластина практически разрушилась, латунная – оказалась менее подвержена питтингу. Следовательно, для рабочих частей машин, работающих в условиях сильной кавитационной нагрузки целесообразней использовать латунные детали или детали с латунным покрытием, или же избегать, по возможности кавитационных режимов работы.

Библиографический список

1. Гартман З. Занимательная физика, или Физика во время прогулки. М. : ЛИБРОКОМ, 2017. 120 с.
2. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. т.т. 1-9. М. : Мир, 2018. 442 с.
3. Гидравлика и гидравлические машины: Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин, Н. А. Шевкун [и др.], 2-е изд., стер. СПб. : Лань, 2022. 352 с.
4. Свойства и эффект кавитации [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/svoystva-i-effekty-kavitatsii>.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ АДАПТАЦИИ КОЛЕСНОГО ДВИЖИТЕЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ К ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Дудин Даниил Максимович, магистрант кафедры тракторов и автомобилей института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, danil.dudin.1999@mail.ru

Научный руководитель – Федоткин Роман Сергеевич, к.т.н, доцент кафедры тракторов и автомобилей института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, fedotkin@rgau-msha.ru.

***Аннотация.** Представлены предпосылки создания системы адаптации колесного движителя сельскохозяйственных автомобилей и тракторов к почвенно-климатическим условиям. Приведена компоновочная схема системы адаптации на базе пневматической системы грузового автомобиля, конструктивное исполнение колеса с системой подкачки шин и описание принципа действия системы. **Ключевые слова:** грузовой автомобиль, сельскохозяйственный трактор, колесный движитель, система подкачки шин, система адаптации, почвенно-климатические условия, тягово-сцепные свойства.*

Обеспечение умеренного техногенного воздействия на почву ходовых систем является ключевым требованием к автомобилям и тракторам с.х. назначения [1, 2]. Оно характеризуется переуплотнением почвы, корневой системы и растительного покрова колесами автомобилей и тракторов, а также срезом плодородного слоя почвы от буксования колес. Это приводит к нарушению агробиологических процессов в почве, нарушающих ее репродуктивные свойства [3, 4].

Экспериментальные исследования показали, что движение с.х. техники по почве с влажностью 0,7...0,9 НВ увеличивает ее плотность до 1,5 раз на глубине до 0,3 м. Для машин массой 5...8 т при проезде по влажной почве уплотнение распространяется на глубину 0,6...0,9 м, а при проходе до 3 раз происходит увеличение удельного сопротивления вспашке до 4,5 раз. Недобор урожая растет с увеличением давления на почву и количества проходов техники по одному следу.

Увеличение контактной поверхности шин за счет уменьшения давления воздуха в них позволяет повысить тягово-сцепные свойства и

уменьшить уплотняющее воздействие на почву, повысить проходимость машин. Но неконтролируемое ручное уменьшение давления воздуха ниже оптимального значения увеличит сопротивление движению машины, что приведет к дополнительным затратам мощности двигателя и расходу топлива. При выезде на твердую поверхность давление в шине необходимо увеличить для уменьшения контактной поверхности и снижения сопротивления движению. Неконтролируемое ручное повышение давления воздуха приведет к повышенному износу шин.

Учитывая вышесказанное, целесообразно обеспечивать и поддерживать оптимальное давление воздуха в шинах в зависимости от дорожно- и почвенно-климатических условий. По этой причине создание автоматизированной системы регулирования давления воздуха в шинах является актуальной задачей.

Существующие системы позволяют регулировать давление воздуха в шинах посредством ручной подстройки или до определенных значений для твердой дорожной поверхности и бездорожья. Причем изменение давления воздуха осуществляется с помощью специальной панели управления.

Автоматизация и роботизация процессов в автотракторной технике является современной тенденцией развития с.х. машиностроения [5, 6]. Сегодня существует множество технических решений по регулированию давления воздуха в шинах: ADTYRE, PTG, Terra Care, CTIS+, в т. ч. с элементами автоматизации. В основном системы поддерживают рабочее давление воздуха в шинах грузовых автомобилей при его изменении в зависимости от температурного режима работы шин. Системы опираются на показания встроенных датчиков давления воздуха. Существуют системы, учитывающие влияние буксования колес [7]. Пневматические системы автомобилей оснащаются датчиками действительной и теоретической скорости и блоком управления, рассчитывающим буксования колес.

Разрабатываемая система адаптации колесного движителя к почвенно-климатическим условиям (САКД) – система регулирования давления воздуха в шинах интегрируется в штатную пневматическую систему грузового автомобиля и содержит управляемые пневматические распределители на каждую шину, комплект датчиков и контроллер управления с базой данных по видам и свойствам различных почвенных фонов и дорожных поверхностей. Компоновочная схема разрабатываемой системы представлена на рисунке 1.

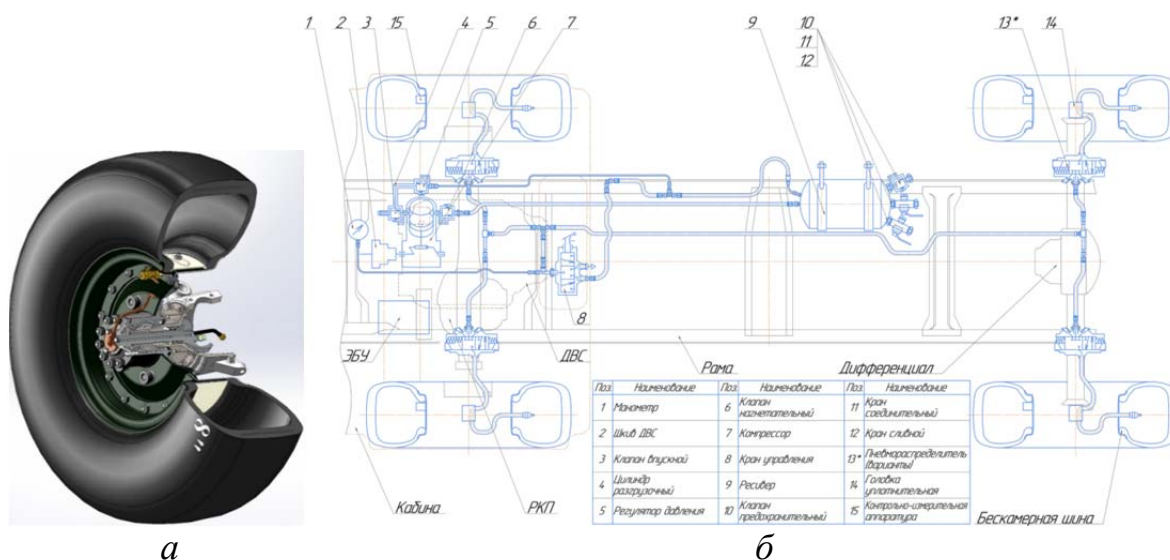


Рисунок 1 – САКД:

a – колесо с централизованной системой подкачки в разрезе;
б – схема САКД

Принцип действия системы проиллюстрирован на рисунке 2. Спереди на автомобиле закрепляется камера, которая в режиме реального времени делает снимки опорной поверхности до выезда на нее автомобиля. Снимки передаются на контроллер, который сопоставляет их с имеющимися в облачном хранилище данными опорных поверхностей. При обнаружении совпадений контроллер дает команду на катушки пневмораспределителей: подкачать или сдуть шины колес, уменьшив или увеличив пятно контакта с опорной поверхностью соответственно до достижения рекомендованного значения давления воздуха в шинах.

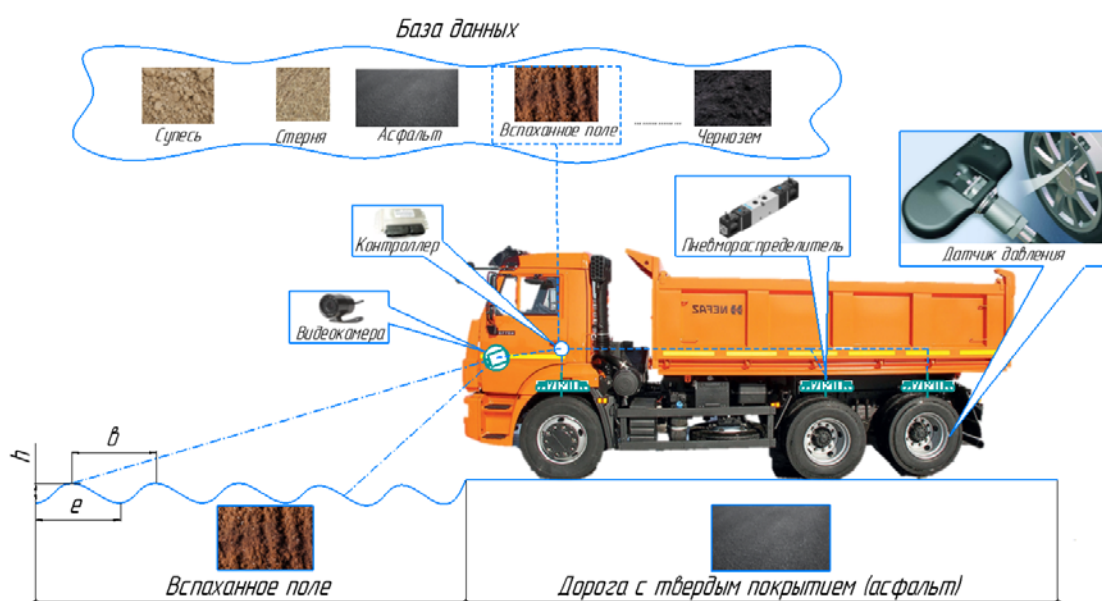


Рисунок 2 – Принцип действия САКД

Штатная система навигации транспортного средства определяет его местоположение и направляет координаты в контроллер, который подключается к карте почв, например, информационной системе «Почвенно-географическая база данных России» или Единому государственному реестру почвенных ресурсов России. И определяет по координатам тип и состав почвы. На основе этих данных алгоритм определяет оптимальную величину давления в шинах.

Предложенная САКД позволяет в динамике регулировать давление воздуха в шинах в зависимости от дорожно- и почвенно-климатических условий.

Библиографический список

1. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

3. Гусеничные зернокомбайны (основы теории и конструкторско-технологические устройства) / под общ. ред. А. М. Емельянова. Благовещенск : Изд-во ДальГАУ, 2013. 285 с.

4. Оценка воздействий на почву трактора ВТ-150 с различными типами гусеничных движителей / В. Ю. Ревенко, Д. Г. Купрюнин, В. Д. Бейненсон [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. 2014. № 9. С. 30–33.

5. Автоматизированная система регулирования давления воздуха в шинах многоцелевых колесных машин / В. П. Бойков, В. В. Гуськов, А. С. Поварехо // Наука и техника. 2021. Т20(1). С. 33–36.

6. Дидманидзе О. Н., Девянин С. Н., Парлюк Е. П. Трактор сельскохозяйственный: вчера, сегодня, завтра // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020. Т. 21, № 1. С. 74–85.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ СИГНАЛОВ КОРОВ

Измесьев Максим Максимович, студент 4 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, izmesev@mail.ru
Научный руководитель – Иванов Юрий Григорьевич, профессор, заведующий кафедрой инжиниринга животноводства, iy.electro@mail.ru.

Аннотация. Разработан прототип программы технического, который позволяет распознавать коров с помощью искусственного интеллекта. Также собрана система видеонаблюдения на мини ферме для сбора информации о животных для обучения нейронной сети. В дальнейшем планируется доработать систему технического зрения, чтобы она могла распознавать физиологическое состояние коровы и мониторить ее репродуктивные функции. Для данных задач создан алгоритм и продуман план сбора необходимой информации.

Ключевые слова: техническое зрение, физиологическое состояние, репродуктивные функции, нейронная сеть.

Целью исследований является обоснование применения технического зрения на основе искусственного интеллекта для мониторинга параметров коров с целью предотвращения заболеваний на ранних стадиях. Также система позволит сократить влияние человеческого фактора на фермах, что позволит вести 24 часовой мониторинг, повысить точность измерений и увеличить продуктивность всего хозяйства.

Задачи исследования:

- выявить проблемы на молочных фермах, которые могут быть решены путем применения системы технического зрения;
- разработать алгоритм обучения нейронной сети, чтобы в дальнейшем она могла самостоятельно выявлять важные проблемы.

Проблемы, способные решить система технического зрения:

- ранняя выбраковка коров. На больших фермах животные живут 3–5 лет, что сильно меньше их времени жизни в деревнях (10–12 лет) [1, 7];
- преждевременный вывод из эксплуатации связан с проблемами здоровья [2], репродуктивных функций и снижения надоя молока [3, 6].

Основными компонентами системы технического зрения являются [4]:

- камера или набор камер для захвата изображений;
- процессор и алгоритмы обработки изображений для извлечения признаков;

- база данных для хранения извлеченных признаков и предыдущих результатов;
- система принятия решений на основе анализа извлеченных признаков и предыдущих результатов;
- система управления, которая может использовать результаты анализа для автоматического управления процессами или передавать их человеку для принятия решений.

Была установлена система сбора видеоинформации, состоящая из следующих элементов:

БИРП-50 (7 Ач) Источник вторичного электропитания резервированный;

АКБ 12В, 7 а/ч Аккумулятор герметичный свинцово-кислотный 12В;

DHI-NVR2104-| /P-видеорегистратор 4-канальный;

HDD 4 Тб Жесткий диск Western Digital Purple WD40PURZ;

DS-2CD2643G2-IZS Профессиональная видеокамера цилиндрическая;

Ноутбук MSI Katana GF66 i5 11400 GeForce RTX 3060;

Программы DMSS и Smart PSS.

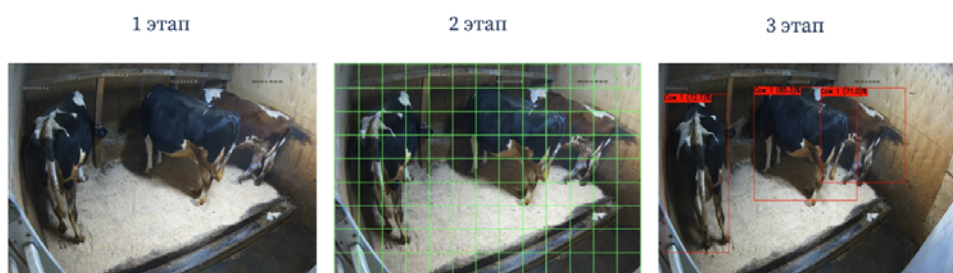


Рисунок 1 – Этапы работы системы

Изображение поступает с камер на сервер, оттуда перенаправляется на компьютер с установленным собственным программным обеспечением. Далее картинка разбивается на сотни небольших квадратов, нейросеть анализирует каждый, синхронизирует полученную информацию и делает анализ. В данном примере анализ показал, что на видео именно коровы, их положение и габариты [5].

После доработки программы возможно будет определять следующие параметры:

- двигательная активность (нахождение в положении стоя/лежа и потребление пищи);
- мониторинг распределения животных в коровнике;
- определение упитанности;
- распознавание фаз родов;
- контроль походки;
- определение стрессов;
- бонитировка.

Вывод

Результаты показали, что система технического зрения может быть эффективным инструментом для мониторинга физиологического состояния и репродуктивных функций коров. Алгоритмы машинного обучения позволяют быстро и точно анализировать данные и выявлять аномалии в поведении животных, свидетельствующие о возможных проблемах со здоровьем или репродуктивной функцией. Использование системы технического зрения имеет множество преимуществ. Она повышает эффективность производства, уменьшает риски для животных, снижает затраты на ветеринарные услуги и повышает качество продукции. В будущем такие системы могут стать неотъемлемой частью производства в животноводстве.

Библиографический список

1. Применение систем компьютерного зрения в молочном животноводстве / Д. М. Генкин, А. В. Логвинов, Ю. Н. Корнилов, И. П. Шаповалова // Системы управления, связь и безопасность. 2018. Т. 9. №. 2. С. 208–219.
2. Айсанов А. Г., Мингазов Р. Ф., Шарипов А. С. Использование системы компьютерного зрения для определения физиологических параметров коров // Вестник Казанской ГСХА. 2019. № 3 (31). С. 13–17.
3. Тарасова О. В., Рыбаков И. С., Гриценко А. В. Разработка и исследование системы технического зрения для контроля состояния коров при беременности // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Математика. Механика. Информатика. 2018. Т. 18. № 3 С. 332–337.
4. Петров Д. А., Смирнов И. А., Кузнецов А. В. Разработка системы технического зрения для контроля здоровья коров // Современные технологии в животноводстве. 2018. № 2. С. 39–42.
5. Левченко А. В., Михайлова Н. И. Использование системы технического зрения для мониторинга репродуктивных функций коров // Вестник Аграрного университета. 2019. № 4. С. 98–103.
6. Взаимосвязь воспроизводительных качеств коров айрширской породы с молочной продуктивностью / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, Т. И. Антоненко, Р. М. Злыднева // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : II Международная научно-практическая конференция, Ставрополь, 22–24 октября 2003 года. Ставрополь : Издательство «АГРУС», 2003. С. 150–153. EDN TBONVL.
7. Клейменов Н. И. Системы выращивания крупного рогатого скота. М. : Росагропромиздат, 1989. 319 с. EDN WCUGVN.

ПОРТАТИВНЫЙ АВТОНОМНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Карлаков Дмитрий Сергеевич, магистрант 2 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, koomarskij@gmail.com

Научный руководитель – Стушкина Наталья Алексеевна, к.т.н., доцент, доцент кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, nstushkina@rgau-msha.ru

Аннотация. Разработан портативный автономный источник электроэнергии, способный служить источником постоянного и переменного тока, применяться для заряда и электроснабжения маломощных электроприборов, заряжать встроенные аккумуляторные батареи за счет встроенной солнечной панели.

Ключевые слова: солнечная энергетика, аккумуляторы, аккумуляторная батарея, портативное зарядное устройство, накопление энергии.

Электрическая энергия является одним из основных видов энергии, используемых человеком. Однако, большая часть нашей страны не оснащена централизованным электроснабжением [1]. Частично, данную проблему позволяет решать установка систем автономного электроснабжения, а также распределенная электрогенерация [2].

На данный момент большинство систем автономного электроснабжения основаны на топливных электрогенераторах. Основным недостатком таких электростанций является высокая цена топлива, а себестоимость электроэнергии существенно превышает себестоимость электроэнергии, получаемой от солнечных электростанций [3]. Также, существенным недостатком топливных генераторов является высокий расход топлива даже при малой мощности подключенной нагрузки, что может сделать их применение экономически нецелесообразным [4].

Исходя из этого, в рамках данной работы были решены задачи по разработке принципиальной схемы (рисунок 1) и созданию портативного автономного источника электроэнергии (рисунок 2), способного обеспечивать электроэнергией различные электроприборы в условиях отсутствия централизованного электроснабжения, или при перебоях в его работе. Характеристики разработанного прототипа представлены в таблице 1.

Преимуществами такого устройства являются его автономность, малый вес, удобство в эксплуатации, возможность подключения внешних ис-

точников тока для зарядки встроенных аккумуляторов, высокий ресурс работы, возможность эксплуатации в помещении и низкая себестоимость.

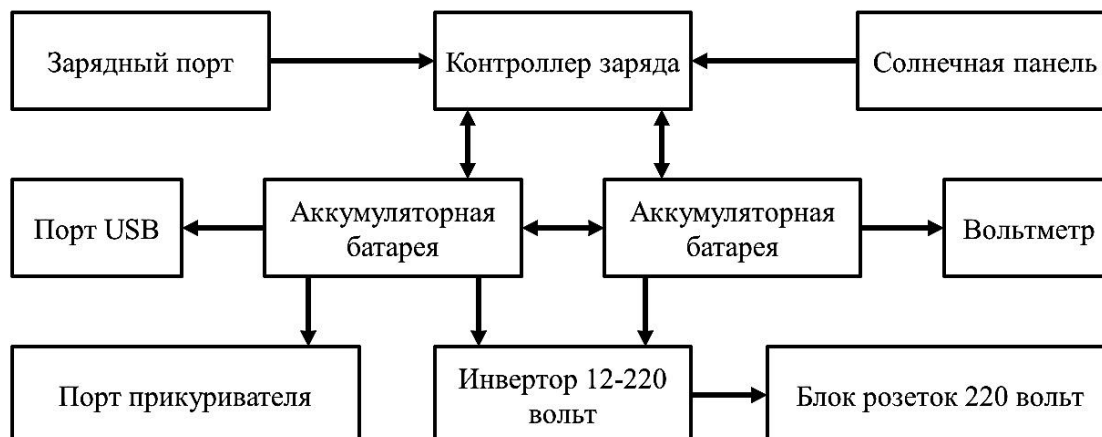


Рисунок 1 – Принципиальная схема портативного автономного источника электроэнергии



Рисунок 2 – Внешний вид портативного автономного источника электроэнергии

Для накопления энергии в прототипе устройства были применены литий-ионные аккумуляторы типоразмера 18650, что позволило обеспечить высокую плотность энергии и длительный срок службы. Из аккумуляторов было собрано две батареи с номинальным напряжением 11,1 В, оснащенных платами BMS с максимальным рабочим током платы 40 А для обеспечения защиты от перезаряда и глубокого разряда. Батареи были подключены параллельно друг другу.

Таблица 1 – Характеристики портативного автономного источника электроэнергии

Номинальная мощность встроенной солнечной панели, Вт	20
Номинальная емкость встроенных батарей, Вт·ч	400
Максимальная выходная мощность инвертора, Вт	750
Номинальное выходное напряжение переменного тока, В	220
Допустимый длительный разрядный ток через гнездо прикуривателя, А	30
Выходное напряжение гнезда прикуривателя, В	9...12,6
Допустимый непрерывный зарядный ток через порт 5,5×2.1, А	6
Допустимое зарядное напряжение (через порт 5,5×2.1), В	12,5...23
Защита от перегрузки, перегрева и коротких замыканий	Есть
Размеры, см	46×34×15
Вес, кг	5,5

Стоит отметить, что в случае развития данной концепции существует техническая возможность увеличения емкости встроенных аккумуляторных батарей до 1000 Вт, при увеличении веса до 9...9,5 кг и сохранении внешних габаритов. Также, возможно увеличение габаритов устройства с пропорциональным увеличением емкости аккумуляторных батарей и мощности инвертора с целью увеличения времени автономной работы и мощности подключаемых электроприборов соответственно.

Таким образом, разработанный портативный автономный источник электроэнергии может стать альтернативой применению топливных электрогенераторов как более экономичное, удобное в эксплуатации и бесшумное решение.

Библиографический список

1. Вопросы энергоснабжения ряда населенных пунктов РФ обсудят в рамках выставки «Агрос-2021» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elec.ru/news/2020/12/15/konferenciya-decentralizovannoe-energospabzhenie-p.html> (дата обращения: 06.04.2023).

2. Оценка эффективности работы электроэнергетической системы с распределенной генерацией / В. И. Загинайлов [и др.] // Международный технико-экономический журнал. 2022. № 4. С. 147–159.

3. Баринаева В. А., Ланьшина Т. А. Сопоставление нормированной стоимости электроэнергии в России: ВИЭ против дизельных электростанций // Новая наука: проблемы и перспективы. 2016. № 3. С. 52–55.

4. Расход топлива генератора [Электронный ресурс]. URL: <https://rental-power.com.ua/rashod-topliva-generatora/> (дата обращения: 07.04.2023).

СИСТЕМЫ СБОРА И АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ О ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТЕХНИКИ

Коношин Дмитрий Иванович, студент 4 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, konoshindima@gmail.com
Научный руководитель – Левшин Александр Григорьевич, д.т.н., профессор кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, alevshin@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлен анализ работы опрыскивателей с системами точного позиционирования, обработки данных о работе техники, рассмотрены возможности оптимизации алгоритмов по сбору и анализу данных о работе техники.

Ключевые слова: системы точного позиционирования, опрыскивание, алгоритмы обработки данных.

Одним из наиболее эффективных методов оптимизации работы машинотракторного парка является внедрение в сельскохозяйственную отрасль систем точного позиционирования и различных алгоритмов по сбору и обработке данных о работе техники непосредственно в поле. Спутниковый мониторинг техники используется для оптимизации перемещения техники по полю, корректировки нормы внесения средств защиты растений, минимизирует риски снижения производительности техники и рационализирует ее использование. Цифровые технологии позволяют предприятиям минимизировать затраты на СЗР, топливо, заработную плату персонала, так как время работы человека уменьшается.

В ходе работы были вручную проанализированы данные с блоков управления, предоставленные различными хозяйствами, опрыскивателей Amazone UX3200, UX4200, UX5200, UX6200. Все вышеперечисленные опрыскиватели оснащены системами управления форсунками, управления траекторией движения, управления посекционного отключения, датчиками сбора данных о работе агрегата.

Блок системы управления опрыскиванием записывает следующие данные: дата, время запуска и остановки трактора, время, пройденное с включенным опрыскивателем, общее время движения, общий путь, пробег с включенным опрыскивателем, количество обработанных гектаров.

На основе этих данных можно сделать выводы об эффективности использования техники предприятием. За основу показателя производительности можно взять отношение времени с включенным опрыскивателем к общему времени работы техники.

$$K = \frac{T_{\text{опр.вкл}}}{T_{\text{общее}}} \times 100\%.$$

В среднем данный показатель при расчетах показал 50 % эффективности использования опрыскивания.

Блок управления опрыскивателем способен фиксировать среднюю скорость, но брать его за основу нельзя, т. к. показатели берутся с учетом всего пути, в том числе при транспортировке. Рассчитать среднюю скорость при работе можно при помощи следующих данных: пробег при включенном опрыскивателе, площади обработанного участка, длины захвата опрыскивателя и времени при включенном опрыскивателе.

Получаем формулу:

$$U_{\text{ср}} = \frac{S}{T_{\text{опр.вкл.}}}.$$

По расчетам средняя скорость при обработке поля варьируется от 8 км/ч до 19 км/ч.

Таблица 1 – Проанализированные данные с блока управления

№	Суток	Марка опрыскивателя	Средняя скорость	Продолжительность		Путь Проб, км	Опрыскивание	
				Общая / Вкл, ч	Опрыск. Вкл, ч		Опрыск пробег вкл.	Га обраб
1	37	UX4200	13,35	368	219	2258	1137	4173
2	108	UX5200	19,63	273	173	5424	3504	11617
3	66	UX6200	12,29	591	248	5651	3476	11274
4	112	UX11200	13,06	144	122	1974	1707	5855



Рисунок 1 – График производительности опрыскивателей с разным объемом бака

Проанализировав данные можно сделать вывод, что предприятие использует не все возможности техники. Увеличить производительность опрыскивателя можно при помощи сокращения времени на приготовление раствора СЗР путем своевременного подвоза уже приготовленного раствора на поле. Время, затрачиваемое на эту операцию, в среднем сократится на 2 часа в день. При помощи такой оптимизации предприятие может увеличить производительность своей техники в среднем на 25 % и своевременно выполнить мероприятия по защите растений, а качество и урожайность продукции при этом возрастает на 35 %.

Стоит отметить, что эффективность использования опрыскивателя зависит и от правильного подбора поля и объема бака для него. Если начать обработку поля с ровными границами без сложных участков и с большой площадью, эффективнее выбирать большой объем бака, такое решение позволит уменьшить количество заправок опрыскивателя, следовательно, количество остановок и время простоя уменьшиться, а эффективность возрастет.

Библиографический список

1. Konoshina S., Konoshin I., Prudnikova E., Makarova N. The use of precision farming technologies in the cultivation of winter wheat in the conditions of the Orel region. E3S Web of Conferences, 2021, 279, 03021.
2. Авиационно-информационная система точного позиционирования транспорта с использованием наземной инфраструктуры ГЛОНАС / А. П. Карпик, И. Г. Ганагина, Н. С. Косарев, Д. Н. Голдобин // Гироскопия и навигация. 2015. № 2 (89). С. 47–57.
3. Литвин А. В., Захаров А. А. Система точного позиционирования элементов машин // Вестник Донского государственного технического университета. 2010. Т. 10. № 3 (46). С. 345–349.
4. Нарушевич А. Л., Болдырь Д. В., Демчук Е. В. Анализ систем глобального позиционирования в АПК: В сб. : Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития / Сборник VII Международной научно-практической конференции. Омск, 2022. С. 98–103.
5. Усовершенствованные теоретические и практические основы формирования пространственно-дифференцированных технологий точного земледелия / Г. Н. Черкасов, Н. П. Масютенко, О. Г. Чуян, Г. П. Глазунов, Е. В. Дубовик, Т. И. Панкова, Г. М. Брескина, А. В. Кузнецов, Г. М. Дериглазова, Л. Н. Караулова, Д. В. Дубовик, В. В. Олещицкий. – Курск, 2010.
6. Технологии в растениеводстве / Е. М. Юдина, Е. Ю. Авилова, С. А. Калитко, М. О. Юдин. Краснодар, 2015.

ДВА ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

Новикова Юлия Александровна, студент I курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, novikova2004.737@mail.ru

Аннотация. В статье описаны два подхода, широко используемые при решении инженерных задач: метод проб и ошибок и математическое описание параметров объектов с факторами, влияющими на них. Автор на примере системы громкой связи подробно разбирает применение каждого из этих методов и дает свою оценку о предпочтительности их использования. В заключении статьи приводится вывод о том, что для обоснованных предположений специалистом, решающим инженерные задачи, следует комбинировать оба метода.
Ключевые слова: метод проб и ошибок; эмпирический подход; математический подход; инженерная задача.

Инженерное дело – это решение инженерных задач. Другими словами, инженер находит решение проблемы. Сама инженерная задача – есть нечто большее, чем нахождение одного решения. Она еще и предполагает выбор предпочтительного метода достижения желаемого результата [1, с. 698]. Например, задача проектирования звуковой системы с минимальным условием обратной связи или задача определения звукового эффекта объекта, размещенного рядом с микрофоном.

Для решения инженерной задачи используется один из двух (иногда оба) методов решения проблем: метод проб и ошибок или прогнозирование с использованием математики. Какой из них предпочтительнее?

Методом проб и ошибок пользовался каждый хоть раз в течение жизни. Это повторяющиеся разнообразные попытки, которые человек продолжает до тех пор, пока не достигнет успеха (конечной цели). Такой метод не обязательно дает наилучший результат, но часто этого достаточно для достижения цели (см. рисунок 1).

В качестве альтернативы методу проб и ошибок для предсказания результата используются математические уравнения или известные свойства объекта. Сначала формируется прогноз посредством математического аппарата [2, С. 95], затем он проверяется с помощью реальных измерений.

Физические свойства и геометрия объектов создают математические законы, которые при использовании метода проб и ошибок выполняют «тяжелую работу» по сложной математике с целью получения желаемого результата. Другими словами, реальность даст тот же результат, который получился бы с помощью правильных математических уравнений. Для

применения метода проб и ошибок инженер меняет в ходе эксперимента одну переменную в системе и отслеживает результат. Вместо того, чтобы использовать математику для вычисления и прогнозирования результатов этого эксперимента, инженер позволяет законам природы формировать результат.

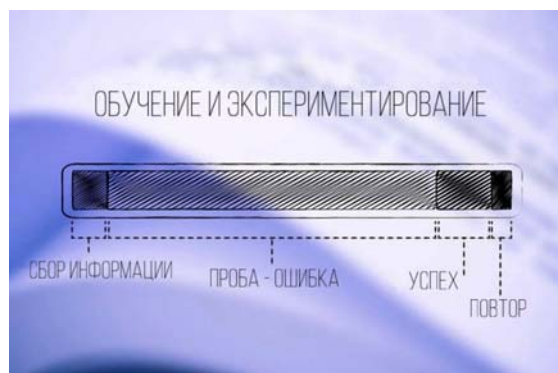


Рисунок 1 – Графическое описание метода проб и ошибок при решении инженерной задачи

Иногда природа слишком сложна математически, чтобы мы могли предсказать результат, используя наши ограниченные знания о том, что происходит физически. Например, как небольшой предмет или открытая щель рядом с микрофонной капсулой влияют на ее частотную характеристику? Если инженер попытался бы предсказать это с помощью математики, то ему нужны были бы знания о гидродинамике, геометрии, точной форме выступа или щели, резонансе, влиянии препятствий различной формы на звуковые волны (дифракция) и т. д. Однако при разрезе (появлении щели) инженер только измеряет конечный результат (дельту или изменение частотной характеристики), поскольку природа «рассчитала математику» за него, без особых усилий и с достаточной точностью. Поэтому «вырезать и попробовать» даст конечные результаты намного быстрее, чем математические вычисления [3, С. 84].

Вот пример эмпирического подхода. Предположим, у пользователя есть система громкой связи, представляющая собой электронную систему, содержащую микрофоны, усилители, громкоговорители и сопутствующее оборудование, и он хочет в комнате получить самый громкий звук без обратной связи. Как правило, юзер размещает микрофон и динамик в определенных местах относительно источника звука. Далее он увеличивает громкость до тех пор, пока не начнется обратная связь. Затем пользователь изменит одну переменную, например, увеличит расстояние громкоговорителя от микрофона. Если обратная связь прекратится, то он может немного увеличить громкость до тех пор, пока обратная связь не появится снова. Из описанного выше, инженер может написать уравнение: громкость до обратной связи пропорциональна расстоянию от динамика до микрофона:

$$SPL \propto X / D_2, \quad (1)$$

где SPL – громкость; X – переменная (она может быть либо частотной характеристикой и чувствительностью микрофона в направлении динамика, откликом и чувствительностью динамика в направлении микрофона, диаграммой направленности микрофона, диаграммой направленности динамика, оживленностью помещения, громкостью источник звука); D_1 – расстояние от динамика до микрофона.

Затем пользователь меняет другую переменную и отслеживает изменения. Снова перемещает микрофон ближе к источнику звука – громкость звуковой системы увеличивается, не вызывая обратной связи. Следовательно, инженер составляет другое уравнение:

$$SPL \propto X / D_s, \quad (2)$$

где D_s – расстояние от микрофона до источника.

Объединив уравнения (1) и (2), инженер получит уравнение:

$$SPL \propto D_1 X / D_s, \quad (3)$$

которое помогает определить оптимальные расстояния для системы громкой связи.

Снова пользователь меняет условие перемещением громкоговорителя ближе к слушателю. Звуковая система становится громче для слушателя, не вызывая обратной связи. Это условие инженер математически выразит следующим образом:

$$SPL \propto X / D_2, \quad (4)$$

где D_2 – расстояние от громкоговорителя до слушателя.

Объединив уравнения (3) и (4), инженер получит уравнение:

$$SPL \propto D_1 X / (D_s D_2), \quad (5)$$

которое становится все более полным для прогнозирования усиления до обратной связи в системе громкой связи. Согласно формуле (5), если пользователь хочет увеличить громкость, ему следует увеличить расстояние от динамика до микрофона, уменьшить расстояние от микрофона до источника и уменьшить расстояние от динамика до слушателя. Другими словами, юзер системы громкой связи должен разместить динамик подале от микрофона, микрофон – ближе к источнику, а динамик – ближе к аудитории (см. рисунок 2).

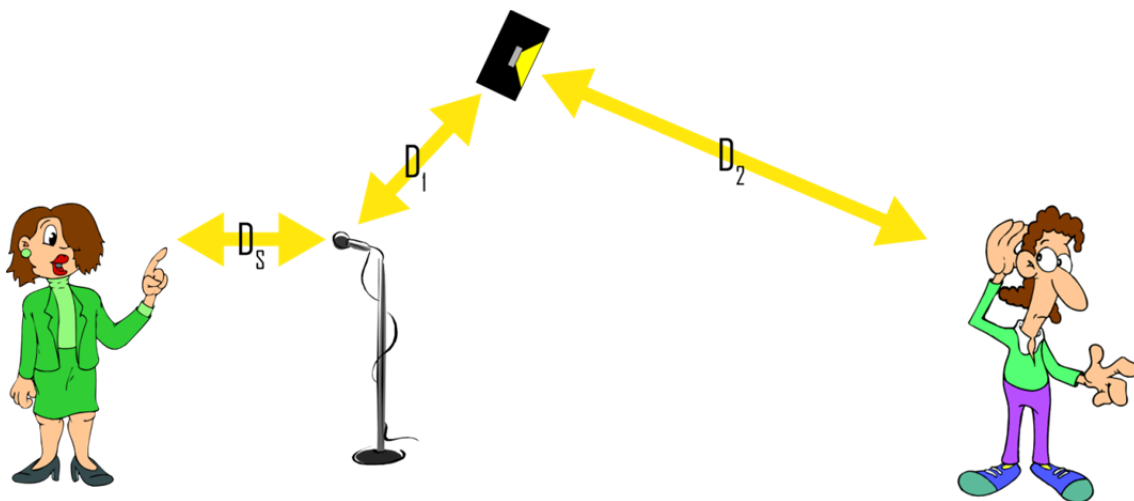


Рисунок 2 – Графическое описание математического метода при решении инженерной задачи

В уравнении (1) «X» также может быть самим уравнением. Тогда инженер мог бы начать с закона обратных квадратов, связывающего значение «SPL» с расстоянием, и вывести оттуда уравнение (5). Реальность не всегда подчиняется уравнениям. Инженеры выводят уравнения, описывающие взаимодействие реальности с теми или иными обстоятельствами [4, С. 81].

Но есть массу других примеров, когда прямое инженерное решение с вычислениями более эффективно, чем метод проб и ошибок. В качестве примера рассмотрим отправку ракеты вокруг Луны с последующим приземлением. В настоящее время, конечно, можно запустить несколько ракет разного размера и тяги и выбрать ту, которая справилась бы с этой задачей. Но это очень-очень дорого и медленно. Вместо этого следует сначала рассчитать математику, на ее основе спроектировать ракету и установить длительность и вектор тяги, затем запустить ракету и надеяться на лучшее. Если математический аппарат точно смоделировал реальность, то ракета действительно облетит Луну и вернется обратно.

В большинстве случаев инженерной работы специалисты объединяют два вышеописанных метода, чтобы давать обоснованные предположения [5, С. 120].

Библиографический список

1. Kamaruzaman F. M., Hamid R., Mutalib A. A. A review on issues and challenges in incorporating complex engineering problems in engineering curriculum and proposed solutions // 2017 7th World Engineering Education Forum (WEEF). 2017. pp. 697–701.

2. Меликов А. В., Камаев В. А. Анализ анкетных данных и получение оценки прогнозного решения к задаче управления // Известия

Волгоградского государственного технического университета. 2012. № 15 (102). С. 90–96.

3. Занфирова Л. В. Особенности становления общего и экономического мировоззрения студентов // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». 2014. № 1 (61). С. 81–84.

4. Simulation of the problem determination of dynamic characteristics of measuring / V. P. Iosifov, V. A. Kamaev, A. V. Melikov, D. M. Korobkin // IISA 2015 – 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications. 2015. pp. 73–88.

5. Занфирова Л. В., Лысенко Е. Е. Возможности формирования технического мышления у будущих инженеров // Доклады ТСХА. 2019. С. 118–121.

ЧАСТОТНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ

Пискарёва Анастасия Владимировна, бакалавр 4 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, n-piskarjowa@mail.ru
Научный руководитель – Кабдин Николай Егорович, к.т.н.,
доцент кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И. Ф. Бородина, energo-nek@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Разработан частотный электропривод вакуумного насоса, определены его мощность и закон регулирования. Применение частотного электропривода позволяет регулировать производительность вакуумных насосов, стабилизировать вакуумметрическое давление.*

***Ключевые слова:** вакуумный насос, вакуумметрическое давление, электропривод, регулирование скорости, частотный преобразователь.*

В настоящее время при доении используется довольно широкий спектр современных доильных установок.

Важными факторами повышения эффективности работы доильных установок являются: стабилизация вакуумметрического давления; стабилизация отклонения частоты пульсаций и соотношения тактов.

Несоблюдение указанных параметров вакуумного режима приводит к нарушению работы доильных аппаратов, снижению молокоотдачи у коров, увеличению расхода энергии [1, 3].

Величина вакуумметрического давления, требуемый расход воздуха для работы современных доильных установок определяется рабочими параметрами вакуумного насоса и режимом его работы.

В современных доильных установках используются в основном пластинчато-роторные вакуумные насосы, которым присущи следующие недостатки: высокий шум при работе, низкая долговечность, вследствие износа пластин и, как следствие, падение объемного коэффициента полезного действия даже при малом износе пластин, утечка газа сквозь образовавшиеся щели с нагнетательной стороны на всасывающую сторону. Кроме того, масло, поступающее в рабочую камеру, впоследствии выбрасывается в окружающую среду, что ухудшает экологическую обстановку [2, 3].

В последние годы в доильных установках находят все большее применение водокольцевые вакуумные насосы (ВВН) благодаря следующим преимуществам: простота конструкции, обеспечивающая более высокую

надежность; наличие большого количества лопастей колеса делает ВВН менее чувствительным к износу и снижению объемного коэффициента полезного действия; более высокая производительность по сравнению с пластинчато-роторными насосами; не загрязняется откачиваемый газ парами масла, пылью, твердыми частицами благодаря наличию водяного кольца.

К недостаткам водокольцевых вакуумных насосов можно отнести: большие массогабаритные показатели; способность создавать только низкий и средний уровень вакуума [2–4]

Для повышения эффективности процесса доения разработан частотный электропривод водокольцевых вакуумных насосов, обеспечивающий регулирование их производительности и стабилизацию вакуумметрического давления (рисунок 1).

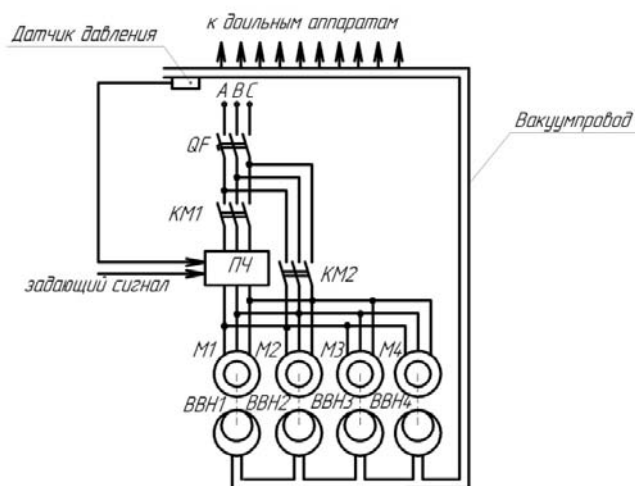


Рисунок 1 – Схема частотного электропривода вакуумных насосов

Вакуумметрическое давление в системе создается четырьмя одинаковыми водокольцевыми вакуумными насосами ВВН-70А (ВВН1...ВВН4) подключенными параллельно к вакуумпроводу, обеспечивающими максимальную общую производительность 240 м³/ч при подключении всех 32 доильных аппаратов установки «Елочка» УДА-32.

Регулирование вакуумного режима осуществляется путем изменения скорости асинхронных электродвигателей М1...М4 привода насосов в зависимости от требуемой производительности вакуумной системы доильной установки и заданной величины вакуумметрического давления в зависимости от количества подключенных доильных аппаратов [1, 2].

Для регулирования скорости электродвигателей предлагается использовать один преобразователь частоты (ПЧ).

Использование одного преобразователя частоты обусловлено следующими причинами: все четыре вакуумных водокольцевых насоса работают на одну вакуумную сеть и подключены к ней параллельно, обеспечивая

общую производительность и давление; так как в силу своих особенностей время доения каждой коровы отличается, то сложно определить алгоритм регулирования скорости того или иного насоса и системы в целом; использование четырех преобразователей частоты требует более сложной системы управления, увеличения капиталовложений при снижении надежности [2, 5].

Схема частотного привода работает следующим образом. При включении автоматического выключателя QF и магнитного пускателя KM1 на преобразователь частоты ПЧ подается переменное напряжение. С преобразователя частоты выходное напряжение подается на электродвигатели M1...M4 водокольцевых насосов. При изменении вакуумметрического давления в системе сигнал с датчика давления подается на аналоговый вход преобразователя частоты и сравнивается с задающим ПИД-регулятором сигналом, в результате происходит увеличение или уменьшение скорости вращения водокольцевого вакуумного насоса и заданное вакуумметрическое давление в системе восстанавливается.

Механическая характеристика $M_c = f(\omega)$ водокольцевого вакуумного насоса имеет вид $M_c = const$, поэтому преобразователь частоты должен работать по закону регулирования $U/f = const$.

Возможность работы доильной установки при отказе преобразователя частоты обеспечивается при подключении магнитным пускателем KM2 всех четырех электродвигателей для обеспечения максимальной производительности вакуумной системы.

Для привода вакуумных насосов выбран электродвигатель АДЧР100L4 номинальной мощностью 4 кВт, предназначенный для работы в составе частотно-регулируемого привода, преобразователь частоты EI-7011-015H фирмы Веспер мощностью 18,5 кВт, датчик давления ДРМ-Н-20.

Разработанный частотный электропривод позволяет снизить потребляемую мощность и увеличить КПД вакуумной установки благодаря автоматическому регулированию производительности и стабилизации вакуумметрического давления в заданных пределах.

Библиографический список

1. Аширов И. З., Козловец А. П., Сорокин А. А. Перспективы применения частотного регулирования водокольцевых вакуумных насосов в машинном доении коров // Технические науки. 2015. № 3(53). С. 89–91.
2. Ситдииков Ф. Ф. Описание, сравнительный анализ и энергетический расчет малогабаритной доильной установки с водокольцевым вакуумным насосом (ВВН) // Наука и бизнес: пути развития. 2017. № 10(76). С. 67–70.
3. Борозин В. А., Борозин А. В. Теоретическое обоснование параметров стабилизации работы доильного оборудования // Известия нижеволж-

ского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 1 (45). С. 245–252.

4. Мансуров А. А. Вакуумные насосы для малых ферм // Сельский механизатор. 2015. № 12. С. 22–24.

5. Сырых Н. Н., Кабдин Н. Е. Характеристики надежности электрооборудования на основе предельных теорем теории вероятностей // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». 2013. № 1(57). С. 7–12.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕТРИИ И КОНТРОЛЯ НА БАЗЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Преображенский Георгий Дмитриевич, студент 4 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, The.Mighty.Swarrow@yandex.ru

***Аннотация.** В статье рассмотрены возможные подходы к модернизации уже имеющегося парка сельскохозяйственных машин отечественного производства, которые активно используются на хозяйствах. Проведен анализ имеющихся технологических и информационных решений, с целью разработки и планировки собственной системы телеметрии-контроля.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственные машины, системы телеметрии-контроля, IoT.*

Основная проблематика автопарка заключается в отсутствии доступных технологически продвинутых и доступных альтернатив систем телеметрии-контроля зарубежных решений. Также тем, что, несмотря на наличие и универсальность систем на базе ГЛОНАСС, техника, находящаяся в эксплуатации, не модернизируется, а потому нет возможностей «предупредить» возможные сбои.

В связи со сложившейся экономической ситуацией, уже с 2017 года многие проекты, связанные с развитием умных технологий в сельском хозяйстве, активно поддерживаются, так как повышение эффективности предприятий, при использовании продвинутых способов оценки урожайности и других систем, оценивается в 40...55 %.

На данный момент, перспективными направлениями всё так же является растениеводство, но кроме увеличения количества кадров на 9 % в отрасли по сравнению со статистикой на 2021 год, значительных изменений не наблюдалось. Обеспечения высококвалифицированными кадрами и современной техникой нет, что приводит к стабильной, но не улучшающейся статистике, что можно увидеть на рисунке 1.

Однако, на примере действий, предпринятых в 2017 году, можно сделать вывод, что постепенное и грамотное введение новых технологий, упрощающих деятельность исполнителей, благоприятно влияет на развитие отрасли. Разумеется, процесс перехода от частного АПК к именной компании процесс не простой и в наше время требует не только умений и труда человека, но и возможность использовать как новые идеи, так и интегрировать в процесс работ современные технологии.

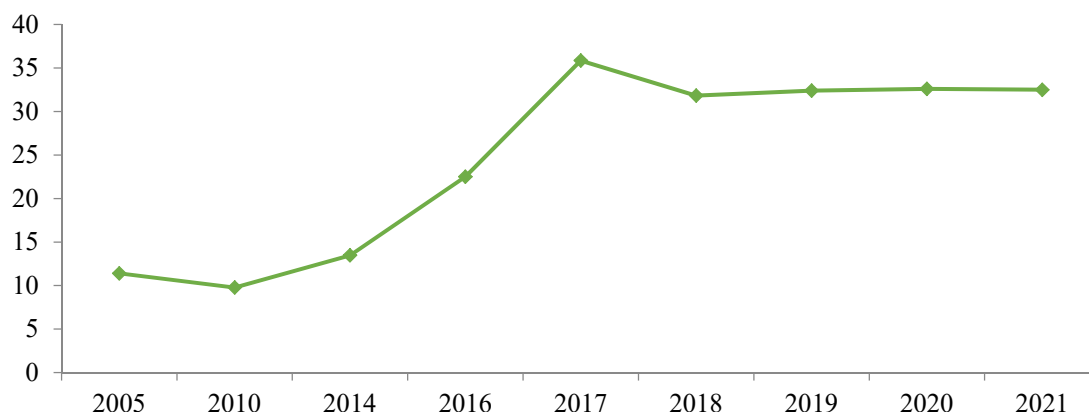


Рисунок 1 – Уровень рентабельности (убыточности) в растениеводстве без учета субсидий, %

При определении базовой машины для модернизации, необходимо учесть факторы экономичности и вывести основные технические параметры, на которые будем ориентироваться:

1) Необходимо использовать технику, имеющую большой запас хода и высокие тяговые характеристики.

2) Система датчиков должна иметь отдельную от двигателя систему питания (соответственно, свой аккумуляторный блок).

3) Предложить наиболее выгодную и простую систему, которая в дальнейшем может использоваться на любой технике.

В таком случае исследование необходимо проводить на базе частных предприятий, как наиболее доступных к интеграции итогового технологического решения (рисунок 2).

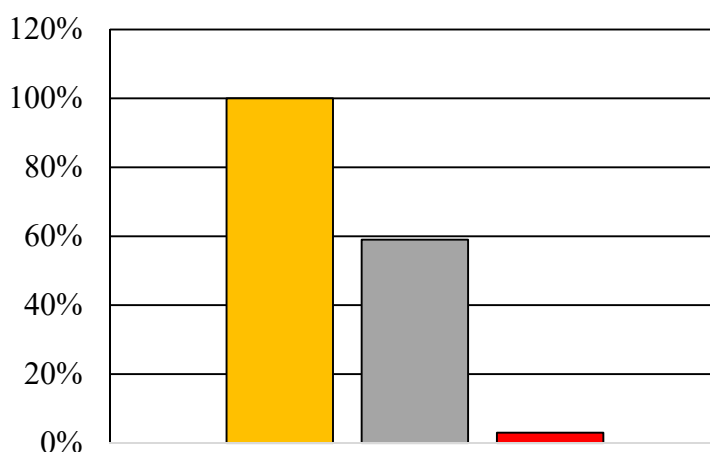


Рисунок 2 – Статистика обеспеченности техникой на предприятиях (слева-направо):

1 – весь автопарк; 2 – отечественные производители на балансе; 3 – отечественные на балансе (эксплуатируемые)

Согласно статистике, наиболее распространённые отечественные модели техники на Российских производственных площадях. По данным на 5 апреля 2022 года:

- 1) МТЗ-82 (модельный ряд);
- 2) Кировец К7М 742;
- 3) МТЗ 1523.

Самой распространённой моделью является МТЗ-82.1. На ее основе и будут проводиться дальнейшее рассмотрение.

Существует большое количество готовых программных и технологических решений, предназначенных и ориентированных на разные сферы деятельности (таблица 1).

Изучение функционала систем, на основе данных из таблицы, позволяет выделить приоритетные для внедрения в разрабатываемое решение функции. Предварительно скажем, что все вышеперечисленные функции нам необходимы.

Отметим, что технологические решения, представленные в таблице 2, можно разделить на три категории:

- 1) строительные;
- 2) сельскохозяйственные;
- 3) универсальные.

Для полного понятия можно рассмотреть по одному примеру из каждой категории, так как известно, что компании перенимают некоторые функции друг у друга, адаптируя их под свои агрегаты, чтобы поддерживать конкурентоспособность.

Система Live Link является схожей с ГЛОНАСС. Программа представляет собой удобное рабочее пространство для контроля и проверки состояния машины, находящейся в базе каталога JCB. Телеметрическая система JCB Live Link имеет функции:

- 1) контроля местоположения машины;
- 2) контроля рабочих часов;
- 3) проверки источников питания транспорта;
- 4) контроля активности машины;
- 5) настройки бортового контроллера машины;
- 6) составления отчета о производительности;
- 7) отслеживания статуса ТО;
- 8) оповещения об аварийном состоянии машины.

Огромное преимущество данной системы заключается в возможности использования Live Link не только на основе специального контрольного пункта, но и с любого устройства, поддерживающего стабильную связь с глобальными сетями. Это позволяет не только экстренно оценить обстановку, в которой находится техника, но и, с помощью соответствующего обеспечения на ТС, вывести машину из опасного положения.

JCB LiveLink дорабатывается и расширяет возможности оценки, анализа данных за счет добавления различных датчиков, подключаемых к модулю CANbus. А с учетом умной системы формирования отчетов) JCB LiveLink является одним из самых удобных коммерческих решений (таблица 1).

Среди представленных решений, LiveLink является наиболее адаптивной и имеет самый широкий функционал, рассчитанный на сбор как можно большего объема данных. Наибольшее распространение получает в сфере строительства и мелиорации.

В отличие от LiveLink, John Deere ICA является специализированной программой для работы на сельскохозяйственных площадях. Системы ICA и ICA2 (модификация под новые образцы техники John Deere) были разработаны для внедрения в базу комбайнов, но вследствие развития парка техники JD были разработаны подпрограммы, устанавливающиеся на трактора широкого профиля.

Особенностью ICA является адаптивная система взаимодействия как с рабочими органами машины и навесного оборудования, так и технологических кооперациях нескольких рабочих агрегатов.

Также, стоит отметить, что в некоторых случаях система ICA имеет интересную структуру, где за интеллектуальный модуль отвечает своя CAN-шина. То есть в машине присутствует два модуля: один отвечает за работу базовой машины, а второй за специализированные функции для данной техники.

Отечественные компании также ведут разработки и «Cognitive Роботикс» еще в 2017 году начали разработку своей платформы на основе технологий IoT. Дальнейшее развитие и адаптация компании под современный рынок помогли войти и обосноваться в сфере технологий автопилотирования, что привело к созданию отечественной системы Cognitive AGRO-pilot.

Данная система (в частности, ее модификация AGRO), как и система ICA у John Deere, ориентирована на работу с сельскохозяйственной техникой. Функционал данной системы включает в себя:

- возможность управления движением и сбором культур по «зрению» GPS;
- универсальностью используемой базовой техники;
- независимость системы от навигации при работе по зрению;
- передвижение по любым сельскохозяйственным поверхностям;
- управление скоростью на разных комбайнах;
- автоматическая уборка урожая на сложной геометрии кромки;
- определение препятствий.

**Таблица 1 – Функционал телеметрических систем
разных компаний производителей**

Название	JCB LiveLink	MainTou Easy Manager	Cat Product Link	John Deere Link	Komtrax	Caretrack	ZX Link	Fleet Force	Site Watch
Местоположение	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Предупреждение о нарушении КЧ	+	+	+	+	+	+		+	+
Резервная батарея	+	+							
Внутренняя антенна	+	+							
Согласование с CAN-шиной	+								
Отчет об активности	+		+	+	+	+	+	+	+
Нагрузка и расход топлива	+		+	+	+	+	+	+	+
Гибкая система формирования отчетов	+	+	+	+	+				
Возможность удаленной настройки БС машины	+			+					
Удаленное управление иммобилайзером	+				+				
Наличие блока GPRS	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Кроме широкого функционала, компания поставляет такие блоки взаимодействия как:

1. Блок сенсоров, навигации и связи;
2. Блок управления с дисплеем;
3. Электронный гидроблок руления;
4. Датчик угла поворота колес.

Вторым представителем отечественных производителей, занимающихся разработкой ПО и модулей, является компания «Инфобис» также берет за основу идеи и наработки в системе IoT, с уклоном на контроль объема расходов ГСМ и наблюдением за процессом работ в режиме онлайн.

Их решения подразделяются на несколько категорий:

1. «АгроСигнал» – базовый мониторинг активности техники;
2. «АгроСигнал.Планирование» – контроль и ведение отчета о посевах;
3. «АгроСигнал.Скаутинг» – разведка и оценка посевных площадей;
4. «АгроСигнал.Картирование» – планировка полей, с дальнейшим анализом агрохимических показателей;
5. «АгроСигнал.Весовая» – контроль логистики урожая;
6. «АгроСигнал.АЗС» – ведение отчетов, связанных с заправкой;
7. «АгроСигнал.Управление» – полный пакет со всеми вышеперечисленными подфункциями.

При всем этом концептуальных решений в сфере модернизации тракторов, с перспективой быстрого и доступного повышения технологических и эксплуатационных характеристик сельскохозяйственных машин отечественного производства, как таковой не имеется.

В планах уже имеется идея разработки новой системы телеметрии-контроля с пакетом концептуального решения, упрощающего процесс работы и позволяющего предупреждать возможные аварии и необходимое сервисное обслуживание.

Библиографический список

1. Применение методов имитационного моделирования при оптимизации состава технологических комплексов в природообустройстве / В. А. Евграфов, А. И. Новиченко, И. М. Подхватилин [и др.] // Образование. Наука. Научные кадры. 2013. № 3. С. 136–141. EDN QBAEOT.
2. Горностаев В. И., Некрасов С. И. Функциональное описание элементов системы транспортного обеспечения объектов природообустройства // Доклады ТСХА, Москва, 03–05 декабря 2019 года. Том 292, Часть I. М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. С. 555–557. EDN DICARL.
3. Иванов А., Моисеев В. Сельское хозяйство по-умному // Control Engineering Россия I IoT (Москва, апрель 2017) С. 35–40.
4. Оценка степени влияния технологических параметров производственных процессов природообустройства на эффективность их реализации / А. И. Новиченко, И. М. Подхватилин, В. И. Горностаев, А. В. Анисимов // Международный технико-экономический журнал. 2018. № 6. С. 150–151. EDN SUBHYP.

ОСОБЕННОСТИ СРЕДЫ РАБОТЫ НОЖЕЙ ТИПА «ЗВЕЗДОЧКА» СМЕСИТЕЛЕЙ- КОРМОРАЗДАТЧИКОВ, ВЛИЯЮЩЕЙ НА ИХ РЕСУРС

Самуков Николай Дмитриевич, студент 4 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ –МСХА имени К. А. Тимирязева, Nik.samik@yandex.ru

Научный руководитель – Скороходов Дмитрий Михайлович, к.т.н., доцент кафедры сопротивления материалов и деталей машин института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, d.skorokhodov@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Рассмотрены особенности эксплуатации ножей типа «звездочка» смесителей–кормораздатчиков DeLaval и Seko, с целью выявления факторов влияющих на ресурс рабочих органов. По результатам анализа среды работы ножей и их основных дефектов определены выводы по разработке отечественных технологий упрочнения рабочих органов кормоприготовительных машин.*

***Ключевые слова:** смеситель-кормораздатчик, корм, рабочий орган, звездочка, износ.*

На данный момент невозможно представить современное животноводческое хозяйство без кормораздатчика. Кормораздатчики помогают получать полноценный высокоусвояемый смешанный и измельченный корм [1]. Основным рабочим органом ответственным за измельчение загруженной массы является рабочие ножи [2]. В данной статье будут рассмотрены особенности среды по химическому и абразивному составу, прямо влияющие на ресурс ножа.

Для начала рассмотрим среду работы ножа с химической точки зрения. Основными компонентами корма, загружаемого в кормораздатчик являются: силос, сенаж, сено, солома, концентрированные корма (рапсовый шрот, свекловичный жом, комбикорм и т. д.).

Силос-растения с большим содержанием сахара, заготовленные в траншеи или рукава, имеющим большую влажность до 65 %, ферментируемые в безвоздушной среде. По итогу ферментации часть сахаров идет на корм бактериям, производящим молочную кислоту, а если при заготовке была нарушена технология и в силосуемую массу попал воздух, то происходит другой процесс, в результате которого образуется маслянистая кислота. В любом случае силос получается очень кислотно агрессивным продуктом Ph 3,7–4,5.

Сенаж – очень похож на силос по виду и заготавливаемым кормовым культурам, но имеет меньшую влажность (от 45 до 55 %), а также в следствии этого факта большее содержание сухого вещества.

Заготовка силоса и сенажа тоже очень похожа, за одной лишь разницей, что заготовка сенажа происходит прямым комбайнированием, а сенаж требует предварительного скашивания и подвяливания. Сенаж менее кислый Ph 4,5 – 5,5, но все равно довольно сильно окисляет поверхности и рабочие органы кормораздатчика.

Сено и солома являются сухими грубыми кормами, максимальная влажность для хранения сена 17 %. Данные корма не оказывают большего химического воздействия, осуществляя по большей мере абразивное воздействие. Концентрированные корма, если они не были предварительно ферментированы, также не оказывают заметного химического воздействия.

Ножи типа «Звездочка» исследуемых типов смесителей-кормов, как и все другие ножи кормосмесителей работают в достаточно тяжелой абразивной и химически активной среде. Общий вид оригинальных ножей типа «звездочка» представлен на рисунке 1.



вид спереди



вид сзади

Рисунок 1 – Общий вид оригинальных ножей типа «Звездочка»

Работа ножей в таких условиях устанавливает высокие требования к качеству их изготовления, но по опыту многих хозяйств заложенной заводом производителем надежности не хватает.

Ножи гнутся и ломаются, особенно эта проблема распространена в регионах с холодными зимами. Общий вид дефекта ножей представлен на рисунке 2.



вид спереди



вид сзади

**Рисунок 2 – Дефект не оригинального ножа
типа «Звездочка»**

Многие хозяйства отказываются от традиционной технологии закладки сенажа и силоса в траншеи, и в погоне за повышением качества корма переходят на заготовку его в рулонах с герметичной упаковкой в пленку. При больших отрицательных температурах рулон может полностью промерзнуть и при загрузке в кормосмеситель он будет оказывать повышенную нагрузку на ножи. Особенно серьезные нагрузки будет давать сенаж высокой влажности, который предварительно не измельчался и был заготовлен из длинно и грубостебельных культур (клевер, донник, козлятник и т. д.).

Нож изнашивается во всех плоскостях, при критическом износе вершины «звездочки» становятся едва различимы, толщина также уменьшается, что в свою очередь может привести к облому ножа во время смешивания кормов, а если кормораздатчик не оснащен сильными магнитами, то осколки ножа могут попасть к животным на кормовой стол, что может привести к печальным последствиям.

Сегодня данные ножи возможно закупить как оригинальные, так и не оригинальные. Проблема первых заключается в том, что они дорогие по цене и в связи с наложенными санкциями на РФ их стоимость значительно увеличилась, а также сроки поставки в РФ тоже значительно выросли. Однако, преимуществом оригинальных ножей является правильно подобранный материал и технология упрочнения ножей, что позволяет повысить срок их эксплуатации. Проблема не оригинальных ножей заключается в несоблюдении изготовителями физико-механических параметров материала и отсутствие упрочнения.

Основной и единственный способ решения проблемы износа ножей является использование современных технологий их упрочнения [2], применение автоматизированных систем контроля геометрических и физико-механических параметров [1, 5]. Для этого главной задачей является разработка новых отечественных технологий упрочнения [3, 4] рабочих органов сельскохозяйственных машин с применением современного автоматизированного оборудования.

Библиографический список

1. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. – М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

3. Цифровые решения при техническом сервисе сельскохозяйственной техники : Аналитический обзор / И. Г. Голубев, Н. П. Мишуков, В. Ф. Федоренко [и др.]. М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 76 с. ISBN 978-5-7367-1569-5. EDN GCUZEQ.

4. Казанцев С. П. Разработка комбинированной технологии получения железоборидных покрытий при восстановлении и упрочнении деталей сельскохозяйственной техники : автореф. дис. ... доктора технических наук : 05.20.03 / Казанцев Сергей Павлович. М. , 2006. 32 с. EDN NJYXMN.

5. Чеха О. В., Логачев К. М. Инновационные подходы к технологическим методам нанесения упрочняющих покрытий на рабочие элементы оборудования и машин для мясопереработки // Заметки ученого. 2022. № 7. С. 201–205. EDN АНУWРХ.

6. Казанцев С. П. Новая технология получения комбинированных диффузионных покрытий // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2003. № 7. С. 30–32. EDN ZFDIGH.

7. Контроль качества запасных частей сельскохозяйственной техники автоматизированным измерительным устройством / А. С. Дорохов, Ю. В. Катаев, К. А. Краснящих, Д. М. Скороходов // Наука без границ. 2018. № 2(19). С. 44–50. EDN YSWRRS.

УДК 621.865.8

РАЗРАБОТКА ШЕСТИОСЕВОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА

Шаталов Егор Олегович, студент 1 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, shatalov.egor04@mail.ru

Научный руководитель – Рыбалкин Дмитрий Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры инженерной и компьютерной графики, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, rybalkin@rgau-msha.ru

Аннотация. Разработан шестиосевой универсальный промышленный робот, в основе механики которого заложена разработка адаптивного привода-вариатора жесткого зацепления. Экспериментально доказана работоспособность привода и определены оптимальные режимы его работы.

Ключевые слова: промышленный робот, манипулятор, вариатор, циклоидальный планетарный редуктор.

Промышленные роботы в настоящее время являются наиболее распространенными в производственной деятельности.

Разработана цифровая модель шестиосевого промышленного робота компакт-класса грузоподъемностью до 12 кг (рисунок 1).

В основу механики шестиосевого промышленного робота заложена разработка адаптивного планетарно-цевочного привода-вариатора жесткого зацепления, имеющего разнесенную силовую установку и способного бесступенчато изменять выходное передаточное отношение узлов робота в диапазоне 1:24–1:500. Основанием разработки привода-вариатора является дифференциальный планетарный механизм и циклоидальный редуктор типа RV (Rotating Vector), выполняющий постредукционную роль для снижения воздействия на планетарный механизм [1, 2]. Регулировка коэффициента редукции происходит автоматически, основываясь на режиме работы и показаний силомоментных датчиков с помощью алгоритма, изменяющего разность скоростей моторов разнесенной силовой установки.

Для подтверждения работоспособности привода и экспериментального выявления оптимальных режимов работы был создан экспериментальный прототип устройства.

Робот имеет шесть независимых осей (рисунок 2), приводимых в движение серводвигателями с замкнутым контуром обратной связи. Использование системы приводов-вариаторов (рисунок 1) позволяют добиться высоких расчетных характеристик машины (таблица 1).

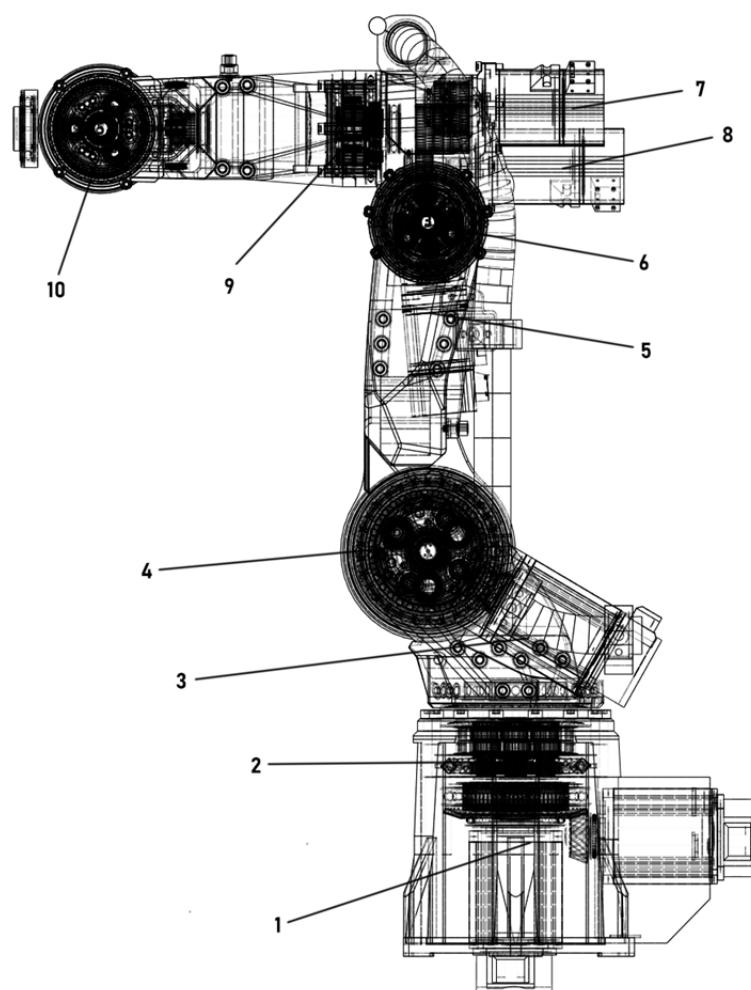


Рисунок 1 – Узлы промышленного робота:

1 – Группа моторов оси A1; 2 – редукторный узел оси A1; 3 – группа моторов оси A2; 4 – редукторный узел оси A2; 5 – группа моторов оси A3; 6 – редукторный узел оси A3; 7 – моторы осей A5 и A6; 8 – мотор оси A4; 9 – циклоидальный редуктор оси A4; 10 – дифференциальный узел осей A5 и A6

Таблица 1 – Сравнение расчетных характеристик с аналогами

Показатель	Fanuc LR mate200	Kuka KR6	Разработанная модель
Грузоподъемность, кг	8	6	12
Скорость осей, град/сек	360	380	520
Масса, кг	36	54	38
Достигаемость, мм	717	900	830
Повторяемость, мм	0,02	0,02	0,02

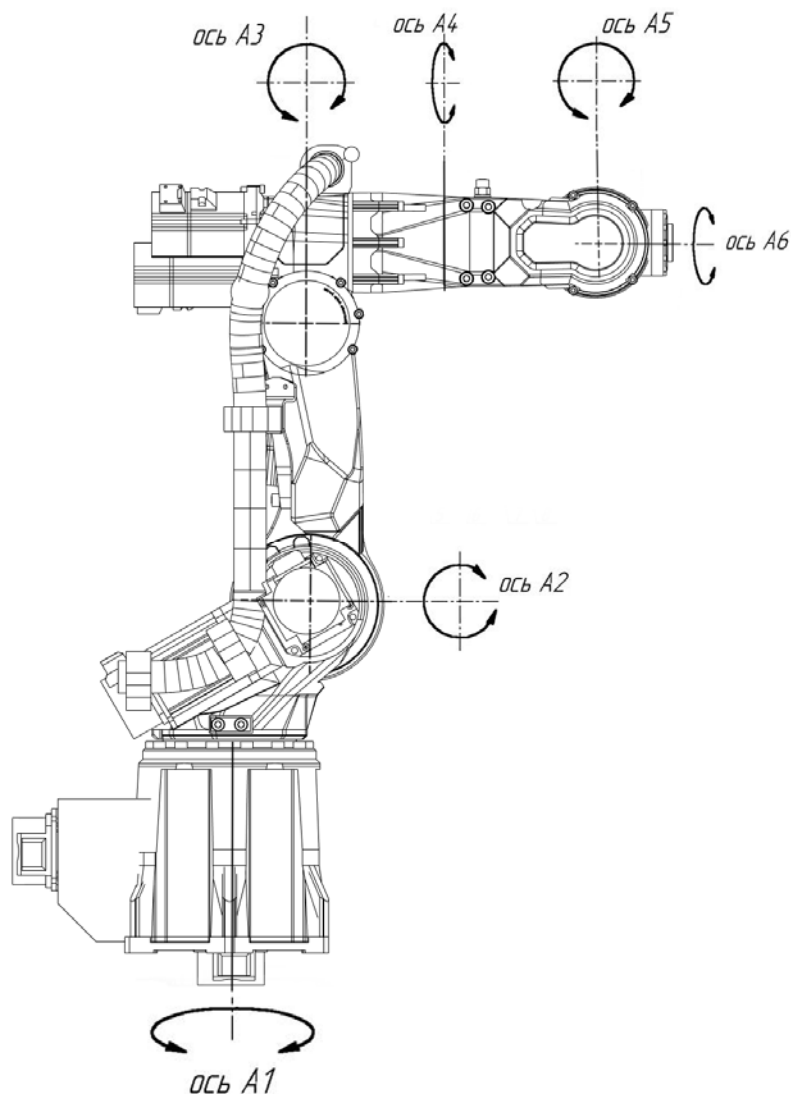


Рисунок 2 – Кинематическая схема промышленного робота

Библиографический список

1. Метод автоматизации перемещения плазмотрона шестиосным роботом-манипулятором / А. С. Калашников, М. С. Руденко, А. Д. Кучеренко, А. В. Гирн, А. Е. Михеев // Сибирский аэрокосмический журнал. 2021. № 4.

2. Цыплов Е. А., Хайитов Х. О., Новиков В. А. Промышленные роботы в современном производстве // Форум молодых ученых. 2020. № 3(43).

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПОРОШКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ХИМИЧЕСКИМ ДИСПЕРГИРОВАНИЕМ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ В ЩЕЛОЧНЫХ РАСТВОРАХ

*Шустова Александра Константиновна, студентка 2 курса
института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ
ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, alexs.shystov@yandex.ru
Научный руководитель – Балькова Татьяна Ивановна, к.т.н.,
доцент кафедры материаловедения и технологии машиностроения
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
balkova.ti@yandex.ru*

***Аннотация.** В работе приведены результаты электронномикроскопических и рентгенофазовых исследований порошка с наноразмерными частицами, полученного методом химического диспергирования алюминиево-ванадиевого сплава.*

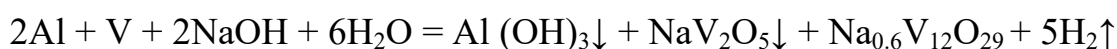
***Ключевые слова:** наноразмерные порошки, химическое диспергирование, сплавы алюминий-ванадий, электронномикроскопическая структура.*

Керамические материалы имеют высокие показатели твердости, износостойкости, диэлектрических свойств, эксплуатируются в условиях воздействия высоких температур и коррозионно-активных сред. Их общие недостатки – низкая пластичность и трещиностойкость, одним из способов борьбы с которыми является получение мелкозернистой структуры. Желательно, чтобы размер частиц керамики не превышал 100 нм.

Методы получения нанопорошков можно разделить на две группы: основанные на сборке частиц из отдельных атомов (физические методы испарения металла с последующей конденсацией его паров, электрический взрыв и т. д.) и основанные на диспергировании материала (механический размол, разложение нестабильных соединений, метод осаждения из растворов).

Целью работы являлось изучение технологии получения и свойств порошков осадка, выпадающего при химическом диспергировании алюминиево-ванадиевого сплава.

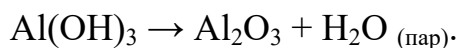
Сплав Al-V, содержащий 12 % масс. ванадия, подвергали воздействию щелочи [3]. В основе процесса химического диспергирования сплава лежит реакция:



Продуктами этой реакции являются: смесь гидроксида алюминия с ванадатом натрия, выделяющаяся в виде осадка, раствор ванадата натрия и водород. Состав осадка был установлен методом рентгенофазового анализа.

Полученный осадок состоит из мелких частиц в виде агломератов, которые быстро осаждались в щелочной среде. Осадок подвергался декантации, которая заключается в сливании раствора с осадка, далее осадок осаждался и воду с ионами натрия переливали в другую емкость. Процесс необходим для уменьшения pH среды.

Осадок промывали, высушивали при 60 °С, термообработывали при температуре 1250 °С в течение часа до образования доминирующей алюмооксидной фазы:



Электронномикроскопические исследования структуры полученных осадков до и после термообработки проводили на сканирующем электронном микроскопе модели АВТ-55 производства фирмы «AKASHI». Основные технические данные прибора: разрешающая способность – 45 ангстрем; диапазон увеличений от 10 до 150 000 [2].

Фазовый состав всех порошков определяли по дифракционной картине рентгеновского излучения на поликристаллическом порошке. Съёмку дифрактограмм проводили на приборе D2 PHASER фирмы Bruker, излучение Cu K α , фильтр – Ni, с графитовым монохроматором ($\lambda = 1,54178 \text{ \AA}$). Расшифровку спектра и расчет фазового состава осуществляли с помощью библиотеки JCPDS-ICDD с использованием специализированного программного обеспечения (пакет рентгеноструктурного анализа Topas).

Особенностью процесса отмывки осадка является неизменность показателя pH среды после 12-ой декантации, что связано с невозможностью удаления ионного слоя, состоящего из гидроксильных групп OH $^-$, с поверхности частиц осадка, обладающих повышенной адсорбционной способностью.

Вид порошка после химического диспергирования до термообработки и после представлен на рисунке 1.



a

б

Рисунок 1 – Исходный вид порошка после химического диспергирования Al-V (a) и после термической термообработки при 1250 °С с выдержкой 1 ч (б)

Рентгенофазовый (РФА) анализ порошков до термообработки показывает, что они состоят из гидроксидов алюминия, а легирующий элемент отсутствует в фазовом составе. Это объясняется наличием рентгеноаморфной фазой, которую не идентифицирует РФА [3].

Порошковая проба после термообработки представлена большим количеством корунда (Al_2O_3) до 60 и 27 % оксида алюминия ($Al_{2.144}O_{3.2}$), что соответствует химическим реакциям. Также после термообработки появляется определенное количество оксида ванадия.

Дисперсный состав порошков характеризовался частицами преимущественно сферической формой со среднечисленным размером 50...300 нм (рисунок 2а). Содержание частиц, больших 200 нм, не превышает 8 масс. %.

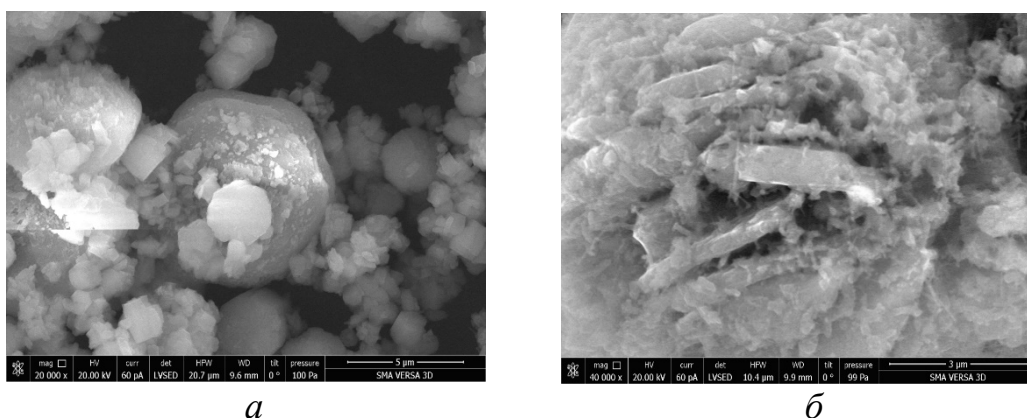


Рисунок 2 – Структура порошка до (а) и после термообработки (б)

После термообработки порошка при 1250 °С появляются частицы игольчатой формы размером от 80 нм до 800 нм в длину, кроме того, наблюдаются агрегаты различных размеров (рисунок 2б).

Проведенные исследования структуры и фазового состава показали перспективность использования метода для получения исходных наноконпонентов керамики. Однако, следует проводить подбор технологии спекания частиц с целью предотвращения их агломерирования и сохранения размеров менее 100 нм.

Библиографический список

1. Balkova T. I., Prokhorova A. I. Basic techniques for determining the porosity of electrodeposited coatings. Russian Metallurgy (Metally). 2021. Т. 2021. № 6. С. 779–783.
2. Гайдар С. М., Балькова Т. И., Пикина А. М. Исследование коррозионных свойств модельной среды для ускоренных испытаний судовых гальванических покрытий // Электromеталлургия. 2022. № 2. С. 24–32.
3. Химическая технология керамики // под ред. И. Я. Гузмана. М. : ООО РИФ Стройматериалы. 2003. 493 с.

ИНСТИТУТ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 631.82

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ АЗОТНО-ЦИНКОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

*Ахметжанов Даниэль Мухаррямович, магистрант 1 курса
института агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева, dany.almazov@mail.ru*

*Научный руководитель – Серегина Инга Ивановна, д.б.н.,
профессор, профессор кафедры агрономической, биологической
химии и радиологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева, iseregina@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В условиях полевого опыта изучено влияние разных азотно-цинковых удобрений на формирование урожайности яровой пшеницы сорта Эстер. Наиболее эффективным по ряду показателей оказался вариант с применением смеси азотных и цинковых удобрений.*

***Ключевые слова:** яровая пшеница, азотно-цинковые удобрения.*

Исследования последних десятилетий показывают, что особенно остро сегодня обострилась проблема формирования высокой урожайности сельскохозяйственных культур приемлемого качества [1, 2]. Стоит отметить, что интенсификация именно азотного питания приводит к получению стабильных высоких урожаев приемлемого качества [3, 4]. Однако на сегодняшний день известно, что не малую роль в этом играют и микроэлементы, в частности, цинк, который входит в состав антиоксидантных ферментов, улучшающих стрессоустойчивость растений [5].

Результаты исследований (таблица 1) показали, что азотно-цинковые удобрения оказывают положительное влияние на процессы формирования урожайности яровой пшеницы.

Таблица 1 – Формирование урожайности и элементов продуктивности яровой пшеницы

Вариант опыта	Масса зерна, г/делянку	Количество колосков в колосе, шт	Число зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г
РК – фон	732	30,8	55,1	33,2
Фон + (NH ₄) ₂ SO ₄	683,2	25,5	43,8	39,0
Фон (NH ₄) ₂ SO ₄ + Zn	818,7	31,2	53,3	38,4
Фон + комплекс	750,6	32,6	59,0	31,8
НСР₀₅	37,3	1,5	2,6	1,8

Исходя из данных, представленных в таблице (1) следует, что в варианте с применением азотно-цинкового комплекса очевидно прослеживается достоверная прибавка как по числу колосков, так и по числу зерен в колосе. В сравнении в контрольном в этом варианте количество колосков в колосе увеличилось на 6 %, а число зерен – на 7 %. В то же время в варианте с применением смеси азотных и цинковых удобрений ни по одному из названных выше показателей прибавки не наблюдается.

Однако, рассматривая данные по урожайности зерна, можно увидеть обратную закономерность – существенная прибавка наблюдается только в варианте с применением смеси азотных и цинковых удобрений (урожайность увеличилась на 12 % по сравнению с контрольным вариантом) в то время, как в варианте с азотно-цинковым комплексом ее нет.

В связи с этим нами было сделано предположение, что условия окружающей среды и нарушение процессов оттока ассимилятов ухудшило аттрагирующую способность колоса, что ограничило формирование высокого урожая зерна в данных условиях. Произошло снижение эффективности использования ассимилятов на формирование урожая зерна.

Это подтверждают результаты вычисления площади ассимиляционной поверхности органов растений яровой пшеницы. На рисунке 1 отчетливо прослеживается отток питательных веществ в сторону колосьев в вариантах с применением азотно-цинковых удобрений.

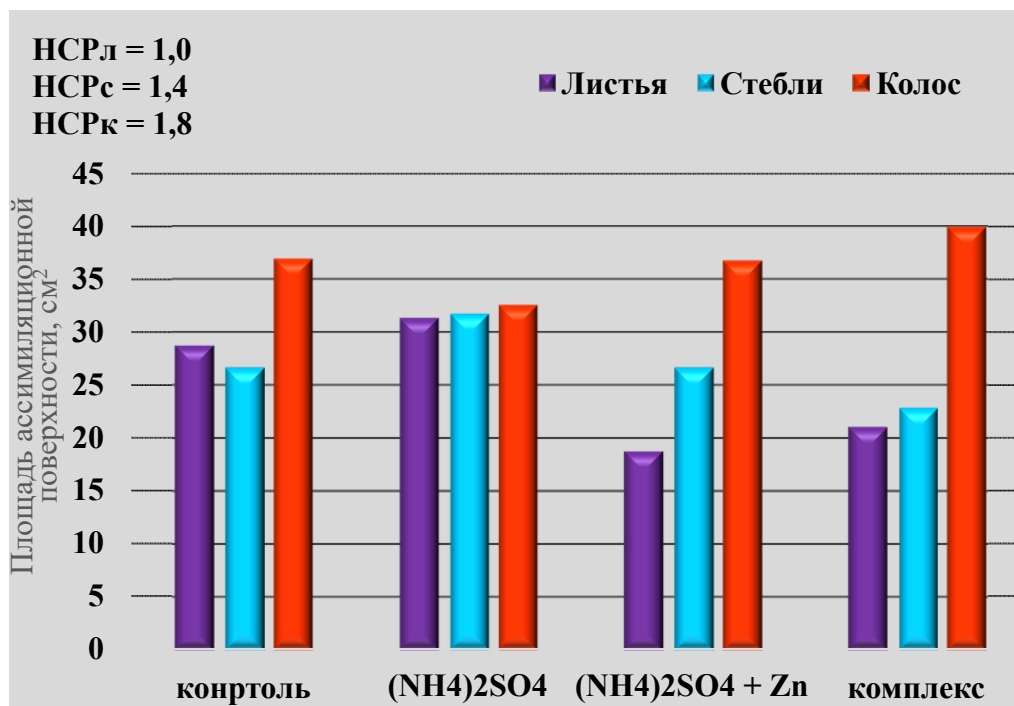


Рисунок 1 – Действие азотно-цинковых удобрений на площадь ассимиляционной поверхности растений яровой пшеницы в фазу колошения (см²/растение)

Несмотря на существенное уменьшение площади ассимиляционной поверхности листьев и стеблей в вариантах с применением азотно-цинковых удобрений, все же наблюдается достоверная прибавка площади ассимиляционной поверхности колосьев в этих вариантах. Очевидно, что именно это оказало положительное влияние на увеличение урожайности [6, 7].

Библиографический список

1. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию : Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

3. Ахметжанов Д. М., Серегина И. И. Инновационные технологии выращивания яровой пшеницы и получение хорошего качества сырья в

условиях окислительного стресса. Современные проблемы агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии. Материалы 56-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием молодых ученых, специалистов-агрохимиков и экологов, посвященной 150-летию со дня рождения академика Константина Каэтановича Гедройца (ВНИИА). Под редакцией А. А. Завалина. М. , 2023. С. 17–21.

4. Методы управления затратами и качеством продукции / В. Э. Керимов, Ф. А. Петрище, П. В. Селиванов, Э. Э. Керимов. М. : Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2002. 108 с. EDN SQIBD.

5. Серегина И. И., Белопухов С. Л. Защитно-стимулирующая роль микроэлементов и регуляторов роста в растениеводстве. Монография, 2021. 184 с.

6. Trukhachev V. I., Seregina I. I., Belopukhov S. L., Dmitrevskaya I. I., Fomina T. N., Zharkikh O. A., Akhmetzhanov D. M. The effect of stressful ecological conditions on chlorophyll content in the leaves of spring wheat plants. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk, 2022. С. 032093.

7. Трухачев В. И., Тарасенко Н. В. Мониторинг социально-трудовой сферы села на Ставрополье // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2006. № 4. С. 51–53. EDN KUUAXV.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЗАДАЧАХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Белькова Анна Владиславовна, студентка 4 курса института агробιοтехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, belkova.anuta@mail.ru

Научный руководитель – Ильинич Виталий Витальевич, к.т.н. (Ph.D.), профессор кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, vilinich@rgau-msha.ru

Аннотация. Анализ применения инструментов искусственного интеллекта в отдельных типах задач агроклиматологии и других сферах гидрометеорологических исследований. На примере рабочих проектов поэтапно был разобран процесс разработки, в качестве результата запроектированы и реализованы – рекомендательная система выбора с/х культуры по микроклиматическим параметрам, алгоритм выделения продолжительности безледного периода в Арктике по спутниковым снимкам.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, микроклиматология, спутниковая метеорология.

На современном этапе развития, как известно, остро стоит вопрос обработки огромного количества разнородных данных, представляющих собой интерес для изучения исследователями. Разработка технологий искусственного интеллекта позволяет использовать различные инструменты для обработки таких массивов, проводить их аналитику и решать поставленные в исследовании задачи с минимизацией затраченного времени и автоматизацией работы [1, 2].

Общий процесс научно-исследовательской работы с внедрением и использованием инструментов потенциально нового, перспективного направления можно представить следующим образом:

1. Выбор и аналитика данных.
2. Постановка задачи и проектирование архитектуры алгоритма машинного обучения.
3. Интерпретация и улучшение результата.

В качестве наглядного примера развертывания технологий искусственного интеллекта был проведен поэтапный разбор двух рабочих проектов в сфере гидрометеорологии применительно к прикладным исследованиям в сельском хозяйстве и мониторингу динамики берегов и зон открытой воды в зоне российской Арктики по спутниковым снимкам.

Первым этапом работы над любым проектом является поиск данных. При разработке алгоритма выделения продолжительности безледного периода в Арктике в ходе прохождения производственной практики в Институте Океанологии им. П. П. Ширшова РАН, были отобраны числовые массивы по показателю концентрации морского льда (Sea ice concentration – SIC) – продукту спутниковых измерений, собранных из трех научных международных институтов – NSIDC (National Snow and Ice Data Center), OSISAF (EUMETSAT Ocean and Sea Ice Satellite Application Facility), JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) за период с 1979 по 2018 год.

По результатам проведенной аналитики распределения показателей и поиска статистических зависимостей можно сделать вывод о том, что распределение SIC за годовой период в среднем имеет форму «стакана». Традиционно принято считать, что как только показатель концентрации опускается ниже 15 % это свидетельствует о начале или конце безледного периода (рисунок 1).

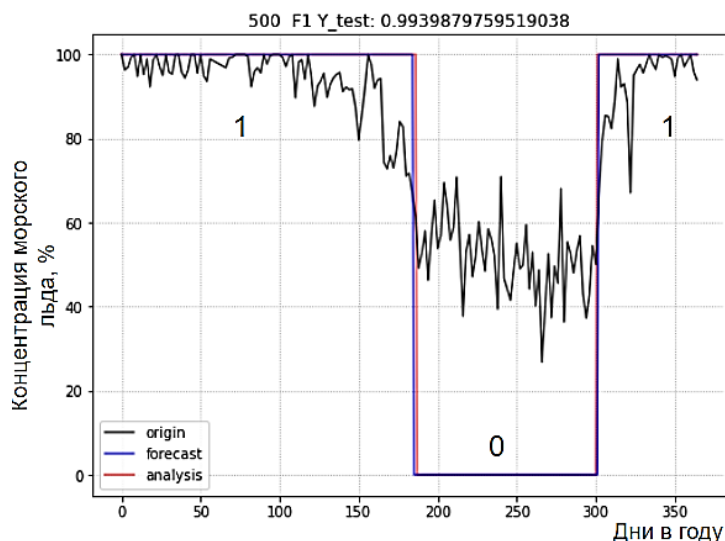


Рисунок 1 – Пример типизированного распределения концентрации морского льда в 1 точке

Однако наблюдаются случаи, когда концентрация морского льда может не опускаться даже ниже 50 % за весь годовой период, что составляет затруднение при автоматической обработке и проведением ручного анализа.

С помощью многослойного персептрона MLP Classifier (многослойная нейронная сеть) библиотеки skit-learn нам удалось решить задачу бинарной классификации безледного периода с точностью на тестовой выборке ~ 0,993988. Метрика оценки качества – F1 мера.

Второй проект представлял собой разработку рекомендательной системы выбора с/х культуры по микроклиматическим параметрам. Данные взяты из Индийского института с/х исследований (Indian Agricultural Research Institute IARI) и составляют собой таблицу с отобранными сель-

скохозяйственными культурами с высокой урожайностью и параллельно измеренными микроклиматическими параметрами (коэффициенты содержания азота, калия, фосфора в почве, количество осадков, температура воздуха, относительная влажность, рН почвы).

Система представляет собой лучший по результатам тестирования спроектированный алгоритм классификации вида высокоурожайной культуры в зависимости от параметров в условиях меняющегося климата и микроклимата территорий. Было спроектировано 5 различных архитектур для выбора наиболее подходящей.

Самый точный результат был получен с помощью алгоритма Градиентного бустинга (Gradient Boosting Classifier) [4]. Этот алгоритм представляет собой множество деревьев решений, имеющих иерархическую структуру с генерацией правил типа «если...то...». Метрика оценки качества Ассигасу (точность) для градиентного бустинга на тестовой выборке составила ~ 0.994545.

Проанализировав этапы разработки 2-х рабочих проектов, можно сделать вывод о том, что размерность данных во многих случаях влияет на получаемый результат. При этом прослеживается тенденция: при увеличении размерности – обобщающая способность и точность результата повышаются. Также не всегда сложная модель – это залог получения высокой точности, важно учитывать распределение данных и строить визуализации на каждом этапе. Одной из важнейших качеств модели является ее обобщающая способность и подбор универсальной гибкой функции, которая позволит использовать алгоритмы для других климатических условий, микроклиматических и агрометеорологических параметров и других показателей без потери качества.

Библиографический список

1. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

3. Мюллер А., Груздев А. В. Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными: книга СПб. : Вильямс, 2022. 480 с.

4. VanderPlas J. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data: 1st Edition: O'Reilly Media, 2016. 541 pp.

ОСОБЕННОСТИ УСКОРЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ МИСКАНТУСА ГИГАНТСКОГО (*MISCANTHUS GIGANTEUS*)

Вильховой Владимир Евгеньевич, магистрант 2 курса института агробιοтехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, Vova-11.09@yandex.ru

Научный руководитель – Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, plant@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследовательской работы по разработке приемов ускоренного размножения мискантуса гигантского, для обеспечения перерабатывающей промышленности целлюлозосодержащим сырьем. Приведены данные по особенностям укоренения и выживаемости однолетних черенков мискантуса гигантского в лабораторных условиях.

Ключевые слова: мискантус, черенкование, укореняемость, приживаемость.

В настоящее время остро стоит вопрос о необходимости разработки технологии ускоренного размножения растения мискантус гигантский (*Miscanthus giganteus*). Сухая биомасса мискантуса может использоваться как сырье для целлюлозно-бумажной промышленности. Увеличение спроса на целлюлозно-бумажную продукцию и одновременно с этим снижение экономически доступной лесосырьевой базы и тенденции правительства к сокращению вырубок лесов, подталкивают к поиску альтернативного сырья для нужд промышленности [1, 2]. Однако использование сухой биомассы мискантуса на данный момент весьма ограничено в виду низкого коэффициента размножения этой культуры (размножается только вегетативно, корневищами (ризомами)).

Опыт по разработке методики ускоренного вегетативного размножения мискантуса проводился в лабораторных условиях. Включал следующие этапы: посадка ризом мискантуса в вегетационные сосуды; определение скорости прорастания, кущения, высоты растений; черенкование и посадку черенков мискантуса; изучение роста и развития черенков мискантуса и процессов корнеобразования.

Из растений мискантуса гигантского, выращенных в лабораторных условиях, были получены однолетние черенки. Черенки разделяли на три яруса (нижние, средние и верхние), соответственно тому из какой части растения они были получены [3]. Черенки были высажены в рассадные кассеты, субстратом служила смесь верхового торфа с перлитом в соотношении 1:1. Температура окружающего воздуха составляла 25 °С, влажность воздуха – 50 %.

Черенки периодически увлажнялись для предотвращения пересыхания. Перед посадкой черенков, субстрат был предварительно обработан биологическим фунгицидом Трихоцин, на основе почвенного гриба *Trichoderma harzianum* (штамм Г 30 ВИЗР).

После месяца укоренения черенков, были получены следующие результаты (таблица 1).

Таблица 1 – Среднее количество корешков на черенках, шт.

Нижний ярус	Средний ярус	Верхний ярус	Среднее по варианту
100	25	0	42

Как видно из таблицы 1, можно сделать вывод о снижении укореняемости черенков от нижнего яруса к верхнему. Однако не все черенки, образовавшие корешки в итоге окончательно прижились. Из рассадных касет были пересажены только те черенки, которые образовали с субстратом хорошо удерживающийся при пересадке корнями «земляной ком» и которые дали побег.

Проведенные учеты высоты растений показали следующую закономерность (таблица 2).

Таблица 2 – Высота растений, см

Даты измерений					
03.01	17.01	31.01	14.02	28.02	14.03
30,5	48,5	60,2	73,7	84,0	90,5

Измерения высоты проводились с интервалом в 14 дней. Наиболее значимо высота растений увеличилась в начальный период роста (+ 18 см), достигнув своего максимума через 2,5 месяца после укоренения – 90,5 см.

Среднее количество побегов растений было 1,3 штук/растение (таблица 3).

Таблица 3 – Количество побегов и образовавшихся на корнях почек, шт./растение

Среднее количество побегов	Среднее количество почек
1,3	6,7

Среднее количество почек в конце вегетации отмечалось на уровне 6,7 шт. на растение.

Среднее количество листьев на растениях приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Количество листьев (засохших листьев), шт.

Даты измерений		
02.02	22.02	14.03
9,5 (0)	11,2 (1,2)	14,2 (5,5)

В течение вегетации наблюдалось постепенное засыхание нижних листьев, что является физиологической нормой для мискантуса. К концу вегетации отмечалось 14,2 листа на растение, при этом около 45 % уже начали отмирать.

Решение проблемы медленного размножения культуры и нехватки посадочного материала мискантуса на российском рынке является в настоящий момент актуальным.

Miscanthus x giganteus (Mxg) – триплоидный гибрид ($2n = 3x = 57$), полученный от двух родительских видов *Miscanthus sinensis* и *Miscanthus sacchariflorus*. Благодаря высокому содержанию лигнина и целлюлозы может служить сырьем для многих отраслей промышленности. Гибрид не представляет инвазивной опасности, размножается только вегетативными корневищами. Выращивание Mxg может решить несколько проблем: как быстрорастущий источник биомассы [4], удержание влаги и предотвращение эрозии почвы.

Библиографический список

1. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

3. Гущина В. А., Борисова Е. Н. Рост и развитие мискантуса гигантского первого года жизни в зависимости от гидротермических условий // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 1(37). С. 12–18. DOI 10.18286/1816-4501-2017-1-12-18. EDN YMVTEТ.

4. Вильховой В. Е. Перспективы размножения мискантуса методом черенкования // Сборник трудов, приуроченных к 75-ой Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Е. А. Богданова, Москва, 14–17 марта 2022 года. М. : ООО «Мегаполис», 2022. С. 11–13. EDN LTSNVE.

5. Капустянчик С. Ю., Якименко В. Н. Мискантус – перспективная сырьевая, энергетическая и фитомелиоративная культура (литературный обзор) // Почвы и окружающая среда. 2020. Т. 3, № 3. С. 5. DOI 10.31251/pos.v3i3.126. EDN TAOQSK.

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Мацуёй Екатерина Владимировна, студентка 4 курса института агробиотехнологии, кафедра почвоведения, геологии и ландшафтоведения, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева
Наумов Владимир Дмитриевич, доктор биологических наук, профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** В работе рассмотрено изменение свойств дерново-подзолистых слабоподзолистых глубокоподзолистых легкосуглинистых почв в зависимости от характера их использования. Исследования проводились на территории Федерального научного центра кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса.*

***Ключевые слова:** дерново-подзолистые почвы, свойства почв, лесное угодье, залежь.*

Введение. В настоящее время значительные площади в зоне южной тайги представляют собой залежи, которые могут быть вовлечены в сельскохозяйственное производство. Вопросы трансформации залежных почв требуют самого пристального внимания, что послужило основой наших исследований.

Объектами исследования были три участка дерново-подзолистых почв: целинные, пахотные и бывшие залежные земли. Почвенный покров представлен дерново-подзолистыми слабоподзолистыми легкосуглинистыми почвами, сформированными на средних и тяжелых покровных суглинках. Целинные дерново-подзолистые почвы, представлены лесным угодьем елово-березового состава древостоя с примесью клена и осины. На пахотном участке в последние годы беспрерывно выращивается многолетний рыхлокустовый злак озимого типа – фестулолиум (*festulolium*). На участке бывшей залежи до 1990 года возделывался картофель, до 2017 года (до момента возвращения во владения института) поле оставалось заброшенным, в настоящее время это чистый пар.

Задачи исследования: провести сравнительный анализ свойств дерново-подзолистых почв на участках с различным характером сельскохозяйственного использования.

Результаты исследований. Проведенное исследование показало, что изменение агрохимических показателей в профилях дерново-подзолистых почв на участках под лесным угодьем, пашни и бывшей залежи имеет ряд особенностей.

Лесные дерново-подзолистые почвы отличаются очень сильнокислой величиной рН, которая в верхнем гор. А₁ составляет 3,74, снижаясь вниз по профилю до 3,39. Дерново-подзолистые почвы пашни и бывшей залежи значительно отличаются по величине рН верхних горизонтов почв, где она колеблется от 4,80 до 4,86. Средняя и нижняя часть профиля имеют сильнокислую реакцию среды (3,69–3,98).

В целинных дерново-подзолистых почвах, сформировавшихся на территории лесного угодья елово-березового состава с примесью дуба, осины и клена, содержание гумуса в верхнем горизонте составляет 2,13 %. Для лесной почвы отмечается следующий характер распределения гумуса по профилю: в гор. А₁ – 2,13 %, в гор. А₂ – 1,10 %, в гор. В – 0,98 %, в гор. ВС – 0,95 %. Близкий характер распределения гумуса по профилю почв выявлен на дерново-подзолистых почвах залежи: в гор. А_{пах} – 2,28 %, в гор. А₂В – 1,05 %, в гор. В – 0,80 %, в гор. ВС – 0,75 %. В почвах пашни содержание гумуса самое большое: в гор. А_{пах} – 2,75 %, в гор. А₂В – 0,95 %, в гор. В – 0,55 %, в гор. ВС – 0,58 %. Выявленные различия в содержании гумуса в дерново-подзолистых почвах, с одной стороны, обусловлено различиями между лесными и освоенными почвами, а также особенностями их хозяйственного использования. Поддымкина Л. М. (2007) в своей работе по исследованию действия культур, удобрений и севооборота на содержание гумуса, утверждает, что парование дерново-подзолистой почвы, приводит к потере значительного количества гумуса даже при внесении удобрений [3].

Лесные дерново-подзолистые почвы отличаются наименьшей степенью насыщенностью основаниями как в верхнем горизонте А₁ (27,5 %), так и по профилю. В горизонте А₂ значение возрастает в 1,5 раза и далее постепенно увеличивается (в горизонте ВС оно составляет 58,2 %). Дифференциация по насыщенности основаниями по профилю дерново-подзолистых почв на пашне и бывшей залежи менее выражена, чем в лесу. Значения находятся в пределах от 74,9 до 81,6 %, при этом на пашне в горизонте А₂В отмечено наименьшее значение степени насыщенности основаниями во всем профиле (74,9 %), а в почвах бывшей залежи в горизонте А₂В наблюдается наибольшая величина (81,6 %).

Валовый состав показал четкую дифференциацию профиля дерново-подзолистых почв по элювиально-иллювиальному типу в результате формирования их под влиянием дернового и подзолистого почвообразовательных процессов. Верхние горизонты дерново-подзолистой почвы обогащены относительным накоплением SiO₂, выносом полуторооксидов железа и алюминия, которые являются диагностическими показателями этого процесса. Под влиянием подзолистого процесса происходит вынос и оснований кальция и магния. При этом отмечено более высокое содержание SiO₂ в верхних горизонтах (А₁ и А₂) в почве под лесом, 80,09 и 83,10 %, содержание кремнезема в верхних горизонтах почв под пашней и бывшей зале-

жью колеблется от 79,12 до 77,34 %. Содержание валового фосфора и калия по профилю лесных почв изменяется незначительно. В почвах пашни и бывшей залежи содержание валового фосфора в пахотном горизонте выше (0,18...0,22 %), чем в почвах под лесом (0,08 %). Вниз по профилю его содержание снижается до 0,09...0,10 %. Содержания валового калия по профилю почв изменяется незначительно (2,33...2,52 %).

Распределение подвижных форм фосфора и калия в дерново-подзолистых почвах так же имеет ряд особенностей на участках под лесным угодьем, пашни и бывшей залежи (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание подвижных форм фосфора и калия в дерново-подзолистых почвах под лесом, пашней и бывшей залежью

Угодье, местонахождение разреза	Название почв	Горизонт	Глубина, см	мг/кг	
				P ₂ O ₅	K ₂ O
Лес (ФНЦ им. В. Р. Вильямса)	Дерново-подзолистая глубоко-дерновая слабоподзолистая легкосуглинистая на покровном среднем суглинке	A ₁	2...22	6	48
		A ₂	22...46	4	32
		B	46...97	32	73
		BC	97...110	43	68
Пашня (СТ Колос)	Дерново-подзолистая глубоко-пахотная слабоподзолистая легкосуглинистая на покровном среднем суглинке	A _{пах}	0...41	251	101
		A ₂ B	41...54	15	55
		B	54...110	13	90
		BC	110...121	42	85
Бывшая залежь (СТ Колос)	Дерново-подзолистая среднепахотная слабоподзолистая легко-суглинистая на покровном тяжелом суглинке	A _{пах}	0...27	270	167
		A ₂ B	27...37	44	75
		B	37...93	47	79
		BC	93...125	52	75

Лесные дерново-подзолистые почвы отличаются очень низким содержанием подвижного фосфора в верхних горизонтах, особенно в горизонте A₂. В иллювиальном горизонте B, содержание подвижного фосфора резко повышается и становится в несколько раз выше, чем в гумусовом горизонте, при этом его количество не выходит за пределы низкой обеспеченности. Дерново-подзолистые почвы пашни и бывшей залежи отличаются очень высоким содержанием подвижных форм фосфор. При этом пахотный горизонт почв бывшей залежи более обеспечен подвижным фосфором (270 мг/кг P₂O₅), чем на пашне (250 мг/кг P₂O₅). Высокая обеспеченность почв подвижным фосфором свидетельствует об остаточном накоплении P₂O₅ из фосфорных удобрений в профиле дерново-подзолистых почв. В нижележащих горизонтах содержание подвижного фосфора резко снижается до очень низкой обеспеченности [1].

В дерново-подзолистых лесных почвах отмечается низкое содержание обменного калия в горизонтах A₁ (48 мг/кг) и A₂ (32 мг/кг). Вниз по профилю почв его количество увеличивается (до 68...73 мг/кг K₂O), но не выходит за пределы низкой обеспеченности. Такой характер распределе-

ния, по-видимому, связан с элювиально-иллювиальным характером его распределения по профилю дерново-подзолистых почв. Полученные данные подтверждаются и аналогичными исследованиями А. И. Троицкого и Г. А. Шершуковой [4].

Содержание обменного калия в $A_{\text{пах}}$ значительно различается между пашней (101 мг/кг) и бывшей залежью (167 мг/кг). Это в большей степени объясняется тем, что на пашне выращивалась злаковая культура (фестулолиумом), которая активно использовала калий для набора биомассы. Разница в содержании калия в подпахотных горизонтах (на пашне – 55, на бывшей залежи – 75 мг/кг K_2O) связана с большей глубиной проникновения корней культурных растений на пашне. По профилю почв бывшей залежи обменный калий распределен практически равномерно (его величины находятся в пределах 75...79 мг/кг), в отличие от почв пашни, где с горизонта В наблюдается увеличение содержания калия до 85...90 мг/кг [2].

Выводы

1. Почвенный покров выбранных участков представлен дерново-подзолистыми слабоподзолистыми глубокоподзолистыми легкосуглинистыми почвами. Исследовались участки под лесом, пашней и бывшей залежи.

2. Лесные дерново-подзолистые почвы отличаются очень сильнокислой реакцией среды по всему профилю, почвы пашни и бывшей залежи среднекислые с поверхности и очень сильнокислыми в нижних частях профиля (рН солевой вытяжки – 3,89–3,98).

3. Дерново-подзолистые почвы под лесом, характеризуются наименьшим содержанием гумуса (2,13 %), в отличие от почв пашни, которые показали наибольшее содержание (2,75 %), промежуточное положение – заняли дерново-подзолистые почвы, располагающиеся на территории бывшей залежи (2,28 %).

4. Характер распределения подвижных форм фосфора различается на участках леса, пашни и бывшей залежи. Почвы под лесом характеризуются очень низким содержанием подвижного фосфора по всему профилю, в почвах на участках пашни и бывшей залежи отмечено очень высокое содержание подвижного фосфора в пахотных горизонтах и резкое уменьшение (очень низкая обеспеченность) в нижележащих горизонтах.

5. Низкая обеспеченность обменным калием определена в почвах под лесом, в почвах занятых пашней в горизонте $A_{\text{пах}}$ относятся к классу средней обеспеченности, в почвах бывшей залежи в горизонте $A_{\text{пах}}$ отмечено самое высокое содержание обменного калия (167 мг/кг), вниз по профилю отмечается резкое снижение его до величин 75...79 мг/кг.

Библиографический список

1. Карпинский Н. П. Об эффективности удобрений на дерново-подзолистых суглинистых почвах центральной части нечерноземной зоны. В кн.: «Агрохимическая характеристика почв СССР». М. : Наука, 1972.

2. Кораблева Л. И., Симакова М. С. Почвы московской области и повышение их плодородия / [Отв. ред. д-р с.-х. наук Л. И. Кораблева и канд. геол.-минерал. наук М. С. Симакова]; Всесоюзная сельскохозяйственная академия имени В. И. Ленина. Почвенный институт имени В. В. Докучаева. М. : Московский рабочий, 1974. 662 с.

3. Поддымкина Л. М., Сафонов А. Ф., Золотарев М. А. Действие культур, удобрений и севооборота на содержание гумуса и кислотность почвы // Плодородие. 2007. № 3(36). С. 12–13.

4. Троицкий А. И., Шершукова Г. А. Характеристика почвенного покрова учебного хозяйства «Михайловское». «Доклады ТСХА», вып. 133. М. , 1968.

СТИМУЛЯЦИЯ НАНОЧАСТИЦАМИ ЖЕЛЕЗА ПРОЦЕССА ТЕМНОВОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ С ОБРАЗОВАНИЕМ БИОВОДОРОДА

Потехина Мария Алексеевна, магистрантка 2 курса института агrobiотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, mashery1999@gmail.com

Научный руководитель – Литти Юрий Владимирович, к.б.н., заведующий лаборатории антропогенных мест обитания, ФИЦ Биотехнологии РАН, litty-yuriy@mail.ru

Научный руководитель – Селицкая Ольга Валентиновна, к.б.н., доцент кафедры микробиологии и иммунологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, oselitskaya@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Водород-продуцирующая бактерия SP-H2 была выделена из термофильного ацидогенного реактора, инокулированного осадком городских сточных вод и перерабатывающего богатый полисахаридами аналог пищевых отходов. По анализу гена 16S рРНК бактерия была идентифицирована как *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum*. Максимальная скорость роста наблюдалась при 55...60 °С и рН 7,5. H₂ – продуцирующая активность бактерии была исследована на моно-, ди- и три-сахаридах, относящихся как к гексозам и к пентозам, а также на реальных сточных водах (молочная сыворотка, сточная вода кондитерского предприятия, жомокислая вода). *T. thermosaccharolyticum* SP-H2 является перспективным штаммом для ТФ богатых углеводами нестерильных сточных вод в термофильных условиях. Производство биотоплива не только предлагает уникальный способ очистки окружающей среды за счет уменьшения загрязнений, но и использует органические отходы для производства продуктов с добавленной стоимостью. Для преодоления существующих проблем, связанных с технологией производства биоводорода, необходимы дальнейшие усовершенствования этих ферментов за счет добавления металлических компонентов в качестве сопутствующего фактора.*

***Ключевые слова:** темновая ферментация, биоводород, сточные воды, *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* SP-H2, отходы агропромышленного комплекса, наночастицы железа, метаболический путь, корреляционный анализ.*

В современном мире человечество все больше и больше беспокоится об ухудшении климата, неуклонном росте цен на углеводороды, и конечно

же, об опасности для здоровья, которая связана с токсичными веществами, находящимися в воздухе. Ученые прилагают все усилия для создания экологически чистых источников энергии взамен существующего ископаемого топлива. Поскольку энергия является ключевым атрибутом социально-экономического прогресса любой страны, многие правительства вкладывают значительные средства в разработку безопасных и устойчивых технологий производства биотоплива. Благодаря производству биоводорода могут быть решены многочисленные критические проблемы, такие как энергетическая безопасность, экологическая устойчивость и утилизация отходов.

Темновая ферментация (ТФ) – экологически чистый метод переработки органических отходов, позволяющий снизить нагрузку на окружающую среду. Основным продуктом данного процесса является водород, используемый в качестве газообразного топлива. Поскольку ферментативное производство биоводорода является процессом, опосредованным микробами, два ключевых фермента, а именно гидрогеназа и нитрогеназа, являются основными факторами, непосредственно влияющими на ТФ. Субстрат имеет решающее влияние на выработку биоводорода в процессе ТФ. Актуальной в настоящее время является переработка сточных вод, пищевых и сельскохозяйственных отходов, постоянно образующихся в больших количествах на различных производствах. Гидролитические и ацидогенные микроорганизмы, участвующие в ТФ, разлагают биополимеры с образованием более простых соединений, в частности, водорода. Многие исследователи сосредоточили свои усилия на оптимизации его получения. Эффективным способом повышения продукции водорода является предварительная обработка субстрата физическими или химическими методами с целью инактивации или снижения активности водородпотребляющих микроорганизмов, а также оптимизация соотношения C/N за счет совместного сбраживания субстратов различной природы. Применение наноматериалов для повышения биологической активности и извлечения метаболитов при производстве биоводорода методом ТФ также вызывает большой интерес ученых. Более того, наноматериалы могут индуцировать микробный метаболизм при очень низкой концентрации. Например, наночастицы железа с нулевой валентностью все чаще используются для очистки окружающей среды и промышленных сточных вод для удаления хлорированных загрязняющих веществ и тяжелых металлов, благодаря своей экологичности и высокой эффективности. Добавление в среду культивирования частиц или растворимых соединений металлов, в том числе, железа, является известным методом усиления гидрогеназной активности и, следовательно, стимуляции продукции водорода [1, 2]. В качестве активных продуцентов водорода могут выступать как чистые, так и смешанные культуры микроорганизмов. Использование монокультур или обогащение сообщества позволяет обеспечить стабильность системы и высокий выход водорода [3].

Целью данной работы является определение оптимальных параметров процесса ТФ смеси распространенных отходов агропромышленного комплекса (пшеничной соломы и свиного навоза) монокультурой *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* SP-H2, включающих предобработку, совместное сбраживание и усиление гидрогеназной активности за счет подбора оптимальной железосодержащей добавки. На первом этапе было выявлено оптимальное соотношение субстратов (соломы и свиного навоза) при совместном сбраживании, изучена эффективность физической (тепловая обработка) и химической (добавление хлороформа и 2-бромэтансульфоната (BES)) предобработки субстратов для последующей ферментации бактерией *T. thermosaccharolyticum* SP-H2. На втором этапе эксперимента для смеси ко-субстратов с наилучшими показателями ТФ было определено наиболее эффективное соединение железа (нулевалентного железа, магнетита и гематита) и его концентрация. Оптимальное соотношение соломы и свиного навоза составило 66:33. Самой эффективной предобработкой оказался тепловой шок (105 °С). Максимальный выход биоводорода составил 22,6 мл H₂/г ОВ. Анализ микробного сообщества сброженной биомассы с различным соотношением C/N и предобработкой показал разнообразие типичных ацидогенных, гидролитических и синтрофных представителей (*Herbinix*, *Clostridium sensu stricto 1*, *Ureibacillus*, *Tepidimicrobium* и т. д.), что указывает на активное биоразложение лигноцеллюлозного субстрата. Для эксперимента по улучшению продукции водорода наночастицами железа были использованы их концентрации 50, 100, 200, 400 и 800 мг/л. Наилучший выход водорода был получен при добавлении 200 мг/л наночастиц нулевалентного железа. Вышеперечисленные методы оптимизации процесса ТФ, такие как совместное сбраживание соломы и свиного навоза в соотношении 66:33, тепловая предобработка субстрата и внесение 200 мг/л частиц Fe⁰ способствуют эффективной переработки сельскохозяйственных отходов с повышенным выходом биоводорода.

Изучение новых видов термофильных микроорганизмов, помимо фундаментального вклада, имеет большое значения для создания и/или оптимизации биотехнологических процессов. У термофильных микроорганизмов существует большое количество физиологических механизмов для защиты от теплового стресса, и дальнейшее изучение этих микроорганизмов поможет понять не только физиологию, но также каким образом их можно использовать в биотехнологии. Многие биотехнологические процессы протекают при высокой температуре, поэтому изучение термофильных организмов может существенно разнообразить применяемые технологии. Более подробное изучение микроорганизмов, способных участвовать в процессе очистки сточных вод и переработке отходов агропромышленного комплекса поможет усовершенствовать биотехнологический процесс, подобрать оптимальные условия, а также сделать его более экономически выгодным.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках проекта № 13.2251.21.0173 (идентификационный номер RF----2251.61322 X0051).

Библиографический список

1. Promoting dark fermentation for biohydrogen production: potential roles of iron-based additives / Y. Ren [et al.] // Int. J. Hydrog. Energy. 2022. Vol. 47, № 3. pp. 1499–1515.
2. Investigating the effects of iron and nickel nanoparticles on dark hydrogen fermentation from starch using central composite design / M. Taherdanak [et al.] // Int. J. Hydrog. Energy. 2015. Vol. 40, № 38. pp. 12956–12963.
3. Dark fermentative biohydrogen production from lignocellulosic biomass: Technological challenges and future prospects / J. F. Soares [et al.] // Renew. Sustain. Energy Rev. 2020. Vol. 117. pp. 109484.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ, НА ПРИМЕРЕ ООО «КАНДИЕВСКОЕ»

*Санникова Евгения Константиновна, магистрантка 2 курса
института агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени
К. А. Тимирязева, Sannikova.ek@mail.ru*

*Научный руководитель – Заренкова Надежда Викторовна, к.с.-х.н.,
доцент, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
nzarenkova@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследований полевого
производственного опыта по изучению адаптивной технологии
возделывания льна масличного сорта Северный в условиях Пензен-
ской области.*

***Ключевые слова:** лен масличный, густота стояния, полевая всхо-
жесть, урожайность семян, масличность семян.*

Исследования проводились в Пензенской области, в хозяйстве ООО «Кандиевское» в 2022 году, по изучению роста и развития льна масличного.

Организация специализируется на возделывании зерновых и масличных культур. На сегодняшний день хозяйство осуществляет свою деятельность на пашнях общей площадью около 5000 га, 830 га распределены под лен масличный, остальные под озимую пшеницу, яровой ячмень, подсолнечник, горох, редьку масличную и горчицу.

Объектом исследований был выбран сорт Северный. Это высокопродуктивный раннеспелый сорт, полученный методом индивидуального отбора. Оригинатором сорта является ФГБНУ «СОС ВНИИМК им. В. С. Пустовойта». Обладает высокой устойчивостью к полеганию, осыпанию и таким болезням как фузариоз, антракноз и др.

Опыт закладывали в четырехкратной повторности, методом расщепленных делянок, учетной площадью 10 м² по схеме:

- 1) Ширина междурядья 17,5 см;
- 2) Ширина междурядья 25 см.

В ООО «Кандиевское» лен масличный возделывают по технологии «No-Till». Почву укрывают измельченными растительными остатками – мульчей, которая помогает удерживать в почве влагу и питательные элементы, а также предотвратить ветровую эрозию и сократить прорастание сорняков.

Сорт Северный был высеян рядовым способом. Норма высева семян льна определялась с учетом рекомендации оригинатора сорта и составляла 6,5 млн шт./га. Глубина посева 2...3 см. Посев проводился 23 апреля.

Условия тепло и влагообеспеченности отличались от среднемноголетних значений. Их в целом можно охарактеризовать, как относительно благоприятные для роста и развития льна. Среднемесячные температуры апреля и августа в 2021 году были выше среднемноголетних значений на 2,0...3,8 °С, а в мае, июне, июле в среднем ниже на 2,2 °С.

Осадки также распределялись неравномерно. Избыток влаги пришелся на период всходов и фазу «елочки», в то время как засуха застала период бутонизации, когда культура активно наращивала вегетативную массу.

Важнейшим фактором, определяющим урожайность льна, является оптимальная густота стояния растений при равномерном размещении их на поле. Густоту стояния льна масличного, учитывали в фазе полных всходов и перед уборкой. Метеоусловия для прорастания семян в год проведения исследования складывались благоприятно, в связи с этим полевая всхожесть семян была высокой и в зависимости от варианта составила 80...79 %. Благодаря этому густота стояния растений в фазу полных всходов составила 520–512 шт. /м², выживаемость 93...94 %, соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Густота стояния и выживаемость растений льна масличного при разной ширине междурядья

Вариант, см	Норма высева, млн шт./га	Густота стояния, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений перед уборкой, шт./м ²	Выживаемость растений, %
17,5	6,5	520	80	485	93
25	6,5	512	79	479	94

Продолжительность вегетационного периода сорта Северный составила 97 дней.

Сорт Северный формировал несколько стеблей с числом коробочек от 9 до 11 шт., на каждом растении находилось от 66 до 72 семян. При этом урожайность при ширине междурядья 17,5 см оказалась выше на 2,2 ц/га, чем при ширине междурядья 25 см и составила 22,3 и 20,1 ц/га соответственно. Масса 1000 семян у обоих вариантов была одинаковой и составила 6,4 г. Урожайность увеличилась за счет увеличения густоты стояния растений и количеством коробочек на 1 растение (таблица 2).

Таблица 2 – Структура урожая при разной ширине междурядья

Вариант, см	Количество растений, шт./м ²	Число коробочек, шт./раст.	Число семян, шт./раст.	Масса семян, г/раст.
17,5	485	11	72	0,46
25	479	9	66	0,42

Сбор жира льна также оказался на этом варианте больше на 1,1 ц/га, благодаря большей урожайности. Исследованиями установлено, что ширина междурядья 17,5 см является более эффективной и экономически выгодной для возделывания культуры (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание и сбор жира семян льна масличного

Вариант	Урожайность, ц/га	Содержание жира в семенах, %	Сбор жира, ц/га
17,5 см	22,3	47	10,5
25см	20,1	47	9,4

$$НСР_{0,5} = 1,2 \text{ ц/га}$$

Таким образом, почвенно-климатические условия Пензенской области полностью удовлетворяют биологические потребности льна масличного сорта Северный и позволяют сформировать полноценный урожай.

Библиографический список

1. Зеленцов С. В. История культуры льна в мире и России // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2017. Вып. 1(169). С. 93–103.
2. Голуб И. А., Андроник Е. Л., Иванова Е. В. Лен масличный: тенденции производства и использования // Прилож. к жур. 2017. № 4. С. 32–35.
3. Market Analysis Group / Crops and Horticulture Division Sector Development and Analysis Directorate // Market and Industry Services Branch. March 13, 2022. Mode of access: <https://agriculture.canada.ca/>.
4. Фадеев Л. В. Масличный лен – ценнейшая культура // Статьи и книги [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fadeevagro.com/len-2/>.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕГРАЛА СУТОЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС БАЗИЛИКА В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

Устинова Юлия Анатольевна, магистрант кафедры физиологии растений, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, yuliya.ustinowa@ya.ru

Научный руководитель – Тараканов Иван Германович, д.б.н., профессор кафедры физиологии растений, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, ivatar@yandex.ru

***Аннотация.** Представленная работа описывает ход научных исследований о влиянии освещения (интеграла суточной радиации, фотосинтетического фотонного потока и фотопериода) на продукционный процесс растений базилика.*

***Ключевые слова:** базилик, светокультура, интеграл суточной радиации.*

В современных реалиях человечеству важно найти пути производства продуктов питания высокого качества, при этом экологически и экономически выгодных. Повышение продуктивности растений в светокультуре во многом связано с внедрением новых технологий, в том числе и создание оптимального светового режима, который оказывает большое влияние на развитие растений, ростовые процессы и процесс фотосинтеза являются одними из основных процессов жизнедеятельности растительного организма [1–5].

В данном исследовании использовались инновационные светодиодные облучатели с уникальными режимами освещения растений при выращивании в светокультуре.

Актуальность работы заключается в подборе таких режимов освещения, которые позволят при выращивании базилика получить наибольшее количество продукции высокого качества с наименьшими затратами на производство. Результаты исследования могут быть использованы для выращивания базилика в производстве, например, в вертикальных теплицах (сити-фермах).

Исследования проводили в Лаборатории искусственного климата РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. Растения базилика фиолетового среднеспелого сорта «Рози» выращивали с использованием различных режимов освещения. Варианты опыта представлены в таблице № 1.

Таблица 1 – Варианты режимов освещения в эксперименте по изучению реакции растений базилика сорта Роза на фотопериод и плотность потока фотонов при разных значениях интеграла суточной радиации

Вариант	Фотопериод, ч	ППФ, мкмоль/м ² ×с	ИСП моль/м ² ×сут,
1	12	220	9,5
2	12	440	19
3	6	440	9,5
4	18	146	9,5

Результаты исследований. Различные варианты освещения оказывают влияние на такой фактор, как фотоморфогенез – изменение морфологии растений, опосредованное влиянием света. Для того чтобы оценить этот показатель, регистрировали в динамике биометрические показатели – площадь листьев, сырую массу на 44 и 53 день от появления всходов (рисунки 1–2).

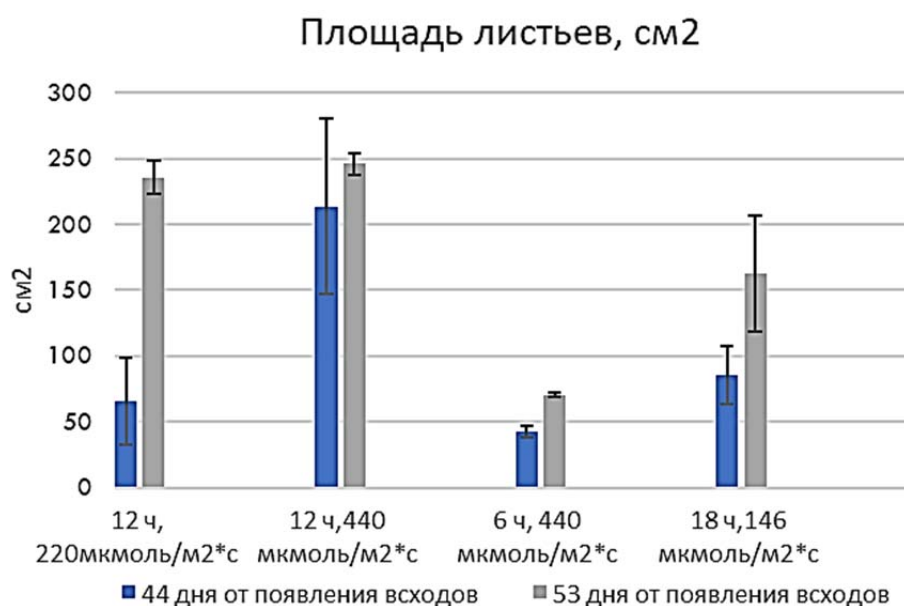


Рисунок 1 – Площадь листьев, в см², в зависимости от светового режима при выращивании растений базилика сорта Роза в условиях светокультуры

На данных графиках мы видим, что наиболее высокие значения показателей наблюдаются при режимах освещения 12 ч, 220 мкмоль/м²×с и 12 ч, 440 мкмоль/м²×с (рисунки 1, 2). Но так как наша задача найти не только оптимальный режим выращивания, но и наиболее экономически выгодный, для использования в производстве можно рекомендовать режим освещения 12 ч, 220 мкмоль/м²×с, так как в этом случае расходуется в 2 раза меньше энергии.

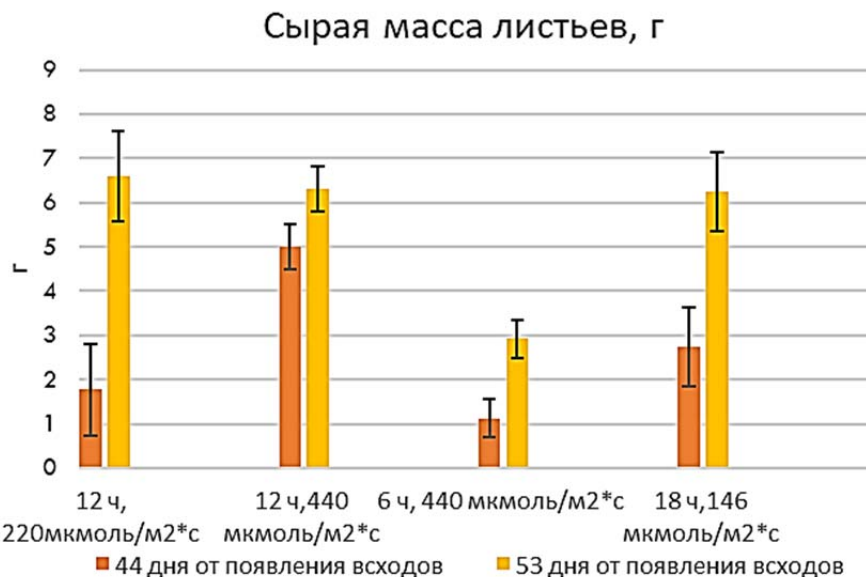


Рисунок 2 – Сырая масса листьев, в зависимости от светового режима при выращивании растений базилика сорта Роза в условиях светокультуры, г

Также, проанализировав реакцию растений базилика на выращивание при разных световых режимах, мы видим, что вариант с более высоким значением плотности потока фотонов раньше ушел в цветение, что является неблагоприятным признаком при выращивании в производстве (рисунок 3).



Рисунок 3 – Реакция растений базилика на выращивание при разных световых режимах:

1 – 12 ч, 220 мкмоль/м²×с; 2 – 12 ч, 440 мкмоль/м²×с;
3 – 6 ч, 440 мкмоль/м²×с; 4 – 18 ч, 146 мкмоль/м²×с

Библиографический список

1. Ильин О. В., Ильина Т. О., Семячкина Е. О. Новое сельскохозяйственное производство – интенсивная производственная светокультура // Овощи России. 2009. № 2(4). С. 20–25. EDN OYDGUR.

2. Мартиросян Ю. Ц., Диловарова Т. А., Кособрюхов А. А. Исследование действия света различного спектрального состава на активность фотосинтетического аппарата растений картофеля и базилика // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2015. № 11. С. 240–243.

3. Радина В. Е., Рожкова Т. В. Влияние фитоламп на рост, развитие и продуктивность светокультур // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, Санкт-Петербург – Пушкин, 24–26 января 2019 года. Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. С. 65–69. EDN NKZUPT.

4. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

5. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ИНДЕКСОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОЛЕЗНОСТИ МЕЖВИ- ДОВЫХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

*Шилова Ксения Олеговна, магистрант 1 курса института
агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
ksushilova@gmail.com*

Аннотация. В статье представлены результаты индексной оценки замещенных линий яровой мягкой пшеницы, полученных путем отдаленной гибридизации с видами секции *Voeyoticum*. Учитывая комплекс признаков продуктивности линий, выявлены наиболее перспективные образцы.

Ключевые слова: отдаленная гибридизация, замещенные линии, яровая мягкая пшеница, метод индексов, индекс, продуктивность.

Один из актуальных вопросов для селекции – оптимизация процесса оценки селекционного материала [2, 3]. Для этого можно применять различные методы. Метод частных и общих индексов позволяет нам оценить вклад отдельного признака в продуктивность того или иного образца [4, 5]. Индексы позволяют понять насколько сильно у изучаемого материала относительно друг друга есть различия [1].

При изучении большого количества материала важно не упустить наиболее ценные генотипы. Так, для оценивания части коллекции замещенных линий яровой мягкой пшеницы было принято использовать подобный метод.

Материалом в работе являются вышеупомянутые линии, полученные путем отдаленной гибридизации мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) с видами секции *Voeyoticum*: *T. timopheevii*, *T. militinae* и *T. kiharae*, являющимися отцовскими формами в скрещиваниях. Материнские формы в данных скрещиваниях – сорта мягкой яровой пшеницы Родина и озимой мягкой пшеницы Линия 353. Отбор из гибридных популяций был поздним (F₁₀-F₁₁) [4]. Более подробно опишем происхождение замещенных линий: 1 и 3 получены от гибридной комбинации ♀ Родина х ♂ *Triticum kiharae*; 6, 7, 9, 12, 16 и 17 – от В1 (♀ Родина х ♂ *Triticum kiharae*) х Родина; 18-20 – от ♀ Линия 353 х ♂ *Triticum timopheevii*; 23 и 30 – от ♀ Линия 353 х ♂ *Triticum militinae*; 32 и 33 от – ♀ Линия 353 х ♂ *Triticum kiharae*; 39, 45 и 47 – от В1 (♀ Линия 353 х ♂ *Triticum kiharae*) х Родина. В качестве стандарта использовался сорт яровой мягкой пшеницы Злата, селекции ФИЦ «Немчиновка».

Опыт был заложен на Полевой опытной станции РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева в 2022 году. Площадь делянки 1 м², повторность дву-

кратная, агротехника общепринятая для зоны. Лабораторный анализ был проведен на кафедре генетики, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева.

Вегетационный период весны–лета 2022 года был благоприятным для роста и развития растений. Погода была умеренно теплой, с достаточным количеством осадков.

Суть методики в том, что по каждому отдельному признаку рассчитывается среднее значение среди оцениваемого материала. И частный индекс отдельного признака у каждой линии – это частное от значения данного показателя отдельного образца и вышеупомянутого среднего арифметического. Общий индекс для каждой линии мы получаем путем произведения частных индексов всех показателей [5]. Далее результаты сравниваются со стандартом, наиболее ценными считаются линии, чей индекс близок к нему или выше [3].

Для проведения оценки был выбран следующий комплекс признаков (таблица): урожайность, продуктивная кустистость, характеристики главного колоса и масса 1000 зерен. Было принято решение исключить из оценки такие показатели как плотность колоса и высота растения. Плотность колоса у данных линий весьма высока из-за использования в качестве родительских форм видов секции *Boeoticum*, характеризующиеся плотным колосом (за исключением *T. kiharae*). Известно, что чем плотнее колос, тем может быть меньше урожайность. Второй же признак был исключен по причине высокой отрицательной корреляционной связи ($-0,91$) с первым.

Оценивая по частным индексам линии по такому показателю как урожайность, стоит выделить образцы под № 18 и № 30, которые наиболее близки к индексу сорта-стандарта, составляющему 1,38. При оценке по общему индексу наиболее выделяется на общем фоне линия № 30, индекс которой превышает стандарт почти в 1,8 раза. Также близок по значению к последнему общий индекс линии № 45.

Таким образом, в ходе оценки методом индексов выделены линии № 30 и № 45, обладающие наиболее высокими показателями продуктивности среди изучаемого материала.

**Индексы показателей продуктивности
и структуры урожая замещенных линий яровой мягкой пшеницы**

Образец	Урожайность зерна, г/м ²	Продуктивная кустистость	Анализ главного колоса						Масса 1000 зерен, г	Общий индекс
			общее число колосков, шт.	число развитых колосков, шт.	длина колосового стержня, см	среднее число зерен в колоске, шт.	число зерен в колоске, шт.	масса зерна в колоске, г		
Линия 1	0,93	0,95	1,02	1,04	1,09	1,07	1,10	1,17	1,08	1,52
Линия 3	0,96	1,07	0,93	0,81	0,98	0,99	0,82	0,96	1,03	0,61
Линия 6	0,83	0,91	1,10	1,14	0,99	0,96	1,08	1,05	1,00	1,01
Линия 7	0,81	0,94	1,05	1,06	0,90	1,07	1,12	1,07	0,94	0,92
Линия 9	0,78	0,94	1,03	0,97	0,83	0,99	0,95	0,78	0,82	0,36
Линия 12	0,82	0,95	1,01	1,06	0,88	0,99	1,07	0,89	0,86	0,59
Линия 16	1,03	0,95	1,03	1,01	0,97	1,04	1,07	0,88	0,85	0,82
Линия 17	1,01	0,97	1,03	1,04	0,98	1,12	1,18	1,00	0,86	1,18
Линия 18	1,22	1,17	1,00	0,95	0,81	0,99	0,87	0,87	0,96	0,80
Линия 19	0,84	1,04	0,99	0,90	0,86	0,83	0,72	0,69	0,87	0,24
Линия 20	1,05	1,08	1,00	1,02	0,79	0,96	0,99	0,81	0,84	0,60
Линия 23	0,57	1,00	1,06	1,05	1,16	0,80	0,86	0,62	0,66	0,20
Линия 30	1,29	0,92	0,91	1,06	1,18	1,33	1,37	1,64	1,23	4,97
Линия 32	1,11	1,00	0,86	0,79	0,97	0,91	0,72	0,94	1,36	0,61
Линия 33	1,10	1,18	0,91	0,92	0,90	0,96	0,89	0,92	1,05	0,82
Линия 39	0,97	1,02	1,02	1,00	1,22	1,01	1,01	1,08	1,05	1,42
Злага (стандарт)	1,38	1,00	0,97	0,99	1,27	1,04	1,07	1,24	1,21	2,80
Линия 45	1,17	0,97	1,04	1,14	1,22	1,01	1,10	1,22	1,14	2,57
Линия 47	1,13	0,93	1,03	1,05	1,02	0,93	1,01	1,17	1,19	1,54

Библиографический список

1. Использование метода индексов при комплексной оценке генетической коллекции озимой тритикале / В. В. Ворончихин, В. В. Пыльнев, В. С. Рубец, И. Н. Ворончихина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 7.

2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.] ; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

3. Комплексная оценка яровой мягкой пшеницы в условиях ЦРНЗ с применением метода индексов / И. Н. Ворончихина, В. С. Рубец, В. В. Ворончихин, В. В. Пыльнев // АгроЭкоИнфо. 2022. № 6(54).

4. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. – ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

5. Михельман В. А., Кадиков Р. К., Мельников А. В. Совершенствование методов селекции ярового ячменя в РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева // Известия ТСХА. 2018. №6.

6. Пухальский В. А. Использование молекулярно-генетических подходов при изучении устойчивости растений к фитопатогенам (материалы научного семинара) // Типы устойчивости растений к болезням. СПб. : 2003. С. 10–16.

ИНСТИТУТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ

УДК 636.2.034.084.42

ПРОДУКТИВНОСТЬ, ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И БАЛАНС АЗОТА У КОРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН РАЗНОГО УРОВНЯ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО РАПСОВОГО ШРОТА

Анискин Иван Алексеевич, студент 2 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, ivananiskin2003@mail.ru

Научный руководитель – Буряков Николай Петрович, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, n.buryakov@rgau-msha.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены результаты исследования эффективности использования разного уровня ферментированного рапсового шрота в рационах лактирующих коров в период раздоя. По результатам эксперимента была определена продуктивность, переваримость, баланс азота, установлен оптимальный уровень ввода ферментированного рапсового шрота в рационы коров.

Ключевые слова: переваримость, продуктивность, баланс азота, ферментированный рапсовый шрот, лактирующие коровы.

Протеин, попадая в рубец, расщепляется, а после используется микробиотой рубца для построения собственного белка [2, 4]. Необходимо отметить, что микробиальный белок не может полностью обеспечить потребность высокопродуктивных животных в незаменимых аминокислотах, так как его биологическая ценность составляет 65...70 % [3, 5, 7]. Нерасщепляемая фракция протеина проходит транзитом через рубец и имеет в своем составе необходимые незаменимые и заменимые аминокислоты, которые могут усваиваться организмом животного в исходном виде без необходимости трансформации в микробиальный белок, экономя при этом часть энергии [1, 6].

Цель исследования – определение динамики молочной продуктивности коров и качества молока при введении в рацион разного уровня ферментированного рапсового шрота.

В задачи исследования входило изучение особенностей переваримости питательных веществ, продуктивности и баланса азота животных при использовании в рационах разного уровня ферментированного рапсового шрота.

Научно-производственный опыт, длительностью 92 дня, проводился методом групп ($n = 15$) на коровах голштинской породы в условиях хозяйства ООО «Дельта-Ф» Сергиево-Посадского района Московской области. В данном хозяйстве животных содержат на привязи. Животные из контрольной группы получали основной рацион, питательность которого составила 22,4 ЭКЕ, а содержание сырого протеина – 3579 г, в котором 35,7 % приходилось на нерасщепляемый протеин. При включении в концентратную часть рациона второй опытной группы 1,25 кг ферментированного рапсового шрота позволило изменить соотношение расщепляемого (РП) и нерасщепляемого протеина (НРП) и составило соответственно 60,7 % : 39,3 %. В результате скармливания 2,5 кг ферментированного рапсового шрота животным 3 опытной группы, удалось достичь изменение РП : НРП до уровня 57,2 % : 42,8 % (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество коров, голов	Особенности кормления
1 контрольная	15	Основной рацион (ОР) + 2,5 кг натурального рапсового шрота
2 опытная	15	ОР + 1,25 кг натурального рапсового шрота + 1,25 кг ферментированного рапсового шрота
3 опытная	15	ОР + 2,5 кг ферментированного рапсового шрота

В конце раздоя было отобрано по 3 головы коров из каждой группы для проведения физиологического (балансового) опыта. В этот период раздочную полноценного рациона лактирующим животным осуществляли вручную. Учитывали количество заданных и потребленных кормов путем ежедневного взвешивания.

В период обменного опыта осуществляли отбор проб кормов и молока. Так же проводили отбор средней пробы и консервирование мочи, кала по общепринятым методикам.

Данные, полученные в результате исследования, подвергали математической и статистической обработке. Ее проводили стандартными методами корреляционного и дисперсионного анализа с использованием специализированных программ. По t -критерию Стьюдента оценивали достоверность различий. Разность считали достоверной по отношению к контролю при $p < 0,05$.

Очевидно, что молочная продуктивность животных, служит одним из главных критериев, позволяющих оценить продуктивное действие рационов [8]. В результате анализа валового и суточного удоя молока натуральной жирности за 92 дня опыта установлено, что у животных опытных групп (2 и 3) данные показатели выше. Валовой удой молока натуральной

и 4 %-ной жирности у 2 опытной группы по сравнению с контролем были выше на 3,3 и 4,4 % соответственно, разность достоверна ($p < 0,05$). Массовая доля белка и жира в молоке возрастает у коров опытных групп по сравнению с животными контрольной группы. За 92 дня лактации наибольший выход белка с молоком наблюдали у животных 2 опытной группы и составил 104,9 кг, что достоверно выше, чем у аналогов из 1 контрольной группы ($p < 0,05$).

Переваримость сырого протеина была наименьшая в контроле и составила 67,61 %, однако, введение в рацион разного уровня ферментированного рапсового шрота способствовало повышению переваримости протеина у животных 2 и 3 опытных групп.

Результаты балансового опыта показали, что животное 2 и 3 опытных групп достоверно больше потребляли азота, чем аналоги в контроле. Наивысшее количество переваримого азота было отмечено у животных этих групп. Животные 1 контрольной группы в конце раздоя имели отрицательный баланс азота, и он составил – 1,71 г, в то время как у коров 2 и 3 опытных групп наблюдали положительный баланс азота. В связи с тем, что молочная продуктивность у коров, получавших разный уровень ферментированного рапсового шрота, была выше, то и количество азота, выделенного с молоком в этих группах, было достоверно выше ($p < 0,05$).

Таким образом, исследования показали, что введение в состав рациона 1,25 кг ферментированного рапсового шрота вместо 1,25 кг традиционного рапсового шрота способствует достоверному повышению молочной продуктивности коров в период раздоя ($p < 0,05$). Валовой выход белка с молоком у коров 2 опытной группы достоверно выше и составил 104,9 кг ($p < 0,05$) против 99,8 кг в контрольной группе.

С целью увеличения показателей молочной продуктивности коров в период раздоя рекомендуется вводить в рацион 1,25 кг ферментированного рапсового шрота, а уровень нерасщепляемого протеина в рационах коров должен составлять не менее 39,3 %.

Библиографический список

1. Акифьева Г. Е., Новикова Н. Н., Косарева Н. А. Эффективность балансирования рационов дойных коров по питательным веществам // Ветеринария и кормление. 2020. № 7. С. 8–11.

2. Великанов В. В., Марусич А. Г., Суденкова Е. Н. Влияние оптимизации кормления лактирующих коров на биохимические показатели крови и состава молока // Животноводство и ветеринарная медицина. 2021. № 1(40). С. 3–9.

3. Взаимосвязь химического состава молока с величинами диагностических показателей интенсивности обмена веществ / Е. О. Крупин, Ш. К. Шакиров, Г. Р. Юсупова, А. Б. Выштакалюк, Н. Ф. Садыков, Д. Д.

Хайруллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2021. Т. 245. № 1. С. 87–91.

4. Взаимосвязь воспроизводительных качеств коров айрширской породы с молочной продуктивностью / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, Т. И. Антоненко, Р. М. Злыднева // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : II Международная научно-практическая конференция, Ставрополь, 22–24 октября 2003 года. Ставрополь : Издательство «АГРУС», 2003. С. 150–153. EDN TBONVL.

5. Злыднев Н. З., Трухачев В. И., Марынич А. Использование высокопротеиновых кормов при кормлении животных // Проблемы кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития животноводства : Материалы научно-практической конференции, посвященной 85-летию академика РАСХН А. П. Калашникова, Дубровицы, 09–10 февраля 2003 года. Дубровицы : Российский учебный центр по экономически безопасным технологиям в животноводстве, 2003. С. 115–117. EDN VKIUEV.

6. Головин А. В. Способ повышения энергонасыщенности рационов высокопродуктивных коров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1. С. 13–19.

7. Клейменов Н. И. Системы выращивания крупного рогатого скота. М. : Росагропромиздат, 1989. 319 с. EDN WCUGVN.

8. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш. А. Имангулов, И. А. Егоров, Т. М. Околелова [и др.]; под общей редакцией академика РАСХН В. И. Фисина, д-ра биол. наук Ш. А. Имангулова, член-корр. РАСХН И. А. Егорова, д-ра биол. наук Т. М. Околеловой. 3-е издание, переработаное и дополненное. Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2004. 144 с. EDN SXENLL.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОСТА И РАЗВИТИЯ САМЦОВ И САМОК ЖАБЫ ПЕВЦОВА, *BUFOTES PEWZOWI* (BEDRIAGA, 1898) В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Астахова Елена Алексеевна, студентка 4 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, askhwa01@gmail.com

Научный руководитель – Матушкина Ксения Андреевна, к.б.н., доцент, институт зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, matushkinaka@rgau-msha.ru

Аннотация. Приводятся данные о различиях в росте и развитии у самцов и самок жабы Певцова. В среднем прирост массы самок за период эксперимента составил 54 г, самцов – 45 г; прирост длины тела – 52 и 51 мм соответственно. Затраты на выращивание 1-й самки в среднем составили 497 руб., на 1-го самца – 390 руб.

Ключевые слова: зоокультура, жаба Певцова, *Bufotes pewzowi*, индивидуальное развитие, лабораторное содержание.

Амфибии играют важную роль в экосистемах, так как являются неотъемлемой частью трофических цепей. Резкое сокращение численности земноводных стало заметно с 1980-х годов повсюду в мире (The IUCN Red List of Threatened Species).

На данный момент одним из методов сохранения земноводных стало разведение в лабораторных условиях для создания резервных искусственных популяций (Кидов и др., 2017). Именно поэтому все большую популярность получает зоокультура.

Изучение индивидуального развития крайне актуально, так как помогает более эффективно планировать время и денежные затраты на выращивание животных.

Род *Bufotes* Rafinesque, 1815 насчитывает 15 видов, среди которых есть не только диплоидные, но и полиплоидные виды (Dufresnes et al, 2019). Одним из последних является жаба Певцова, *Bufotes pewzowi* (Bedriaga, 1898). Встречается на территории Казахстана, Киргизии, Узбекистана, Таджикистана, Туркменистана, КНР, Монголии и России. Предполагается, что проникает на север Афганистана (Dufresnes et.al., 2019).

Исследования проводили на территории РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева в лабораторном кабинете зоокультуры кафедры зоологии в период с апреля 2021 года по октябрь 2022 года. В работе учитываются только периоды нагула, без гибернации. Объектом исследования послужили сеголетки жабы Певцова, *Bufotes pewzowi*, полученные в лабораторных

условиях от природной пары из долины р. Или в окрестностях г. Капчагай (Алма-Атинская область, Республика Казахстан).

После прохождения метаморфоза случайно были отобраны 18 животных. Молодь содержали в индивидуальных контейнерах (размером 28×20×14 см и объемом 5 л) по отработанной ранее методике (Matushkina et.al., 2020). В качестве субстрата использовали вискозные салфетки Esonta (Производитель: ООО «Торговый Дом Энергия», Россия). Контейнеры мыли через день, а для поддержания влажности производили ежедневные опрыскивания прохладной водой.

Кормовым объектом послужил туркестанский таракан, *Shelfordella tartara* Sauss, 1874, хорошо зарекомендовавший себя ранее для бесхвостых земноводных (Матушкина и др. 2020). Животных кормили 3 раза в неделю подходящими по размеру тараканами и индивидуально фиксировали объем потребленного корма.

Измерения длины тела проводили раз в месяц цифровым штангенциркулем, а массы – раз в неделю при помощи электронных весов. Для статистической обработки данных использовали пакет программ Microsoft Excel 2012, Past 4.03 и Statistica 12.0.

За 50 недель исследования были получены следующие результаты. Выживаемость за весь период эксперимента составила 94,44 %. Через 37 недель исследования по внешним половым признакам было выявлено 9 самцов и 9 самок.

Средний прирост массы самок составил $54,18 \pm 5,043$ (47,14 – 61,68) г, а самцов $45,34 \pm 6,150$ (33,02 – 52,28) г. Статистически значимые различия между приростами самок и самцов мы наблюдали с 49 недели исследования ($t = -2,155$, $p \leq 0,05$).

Статистически значимых различий длины самок и самцов мы не выявили. Однако, как и с массой, самки демонстрировали более высокие показатели – длина тела самок составила $51,63 \pm 2,809 \times (48,30 - 54,70)$ см, а самцов $51,03 \pm 4,495 \times (46,40 - 56,70)$ см.

Значения кормового коэффициента для самок на первом и втором годах жизни составили $3,50 \pm 0,332 \times (3,02 - 4,12)$ и $5,51 \pm 0,235$ (5,11 – 5,81) соответственно. Самцы также демонстрировали замедление роста на втором году жизни – $3,52 \pm 0,714 \times (3,02 - 5,33)$ и $5,12 \pm 0,699 \times (4,13 - 6,33)$.

Затраты на 100 г привеса одной самки в среднем составили $937,57 \pm 100,492 \times (865,22 - 1199,43)$ руб., самца – $843,50 \pm 272,240 \times (436,30 - 1447,95)$ руб. Фактические расходы за период исследования на выращивание 1 самки составили $497,17 \pm 58,336$ (426,65 – 557,69) руб., а на выращивание самца – $389,95 \pm 75,865$ (244,75 – 488,25) руб.

Библиографический список

1. Применение различных живых кормов в выращивании тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) после метаморфоза / А. А. Ки-

дов, Л. С. Дроздова, К. А. Матушкина, М. М. Пашина // Вестник ТГУ. 2017. № 5 (22). С. 911–916.

2. Матушкина К. А., Неверова А. О., Иволга Р. А. Особенности роста и развития батурской жабы *Bufotes baturae* (Stöck, Schmid, Steinlein, and Grosse, 1999) на различных кормах // Естественные и технические науки. 2020. № 2 (140). С. 82–86.

3. Dufresnes, C. Fifteen shades of green: The evolution of *Bufotes* toads revisited / C. Dufresnes, G. Mazepac, D. Jablonskie, R. Caliani Oliveira, T. Wenseleers, D. A. Shabanov, M. Auer, R. Ernst, C. Kochi, H. E. Ramírez-Chaves, K. P. Mulder, E. Simonov, A. Tiutenko, D. Kryvokhyzha, P. L. Wennekes, O. I. Zinenko, O. V. Korshunov, A. M. Al-Johany, E. A. Peregontsev, R. Masroor, C. Betto-Colliard, M. Denoël, L. J. Borkin, D. V. Skorinov, R. A. Pasynkova, L. F. Mazanaeva, J. M. Rosanov, S. Dubey, S. Litvinchuk // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2019. Т. 141, № 106615.

4. Matushkina K. A., Kidov A. A., Litvinchuk S. N. Captive breeding and conservation keeping, breeding, and maintenance of zooculture of the Ladakh toad, *Bufotes latastii* (Boulenger, 1882) // Russian Journal of Herpetology. 2020. Vol. 27, № 5. pp. 284–290.

5. The IUCN Red List of Threatened Species URL: <https://www.iucnredlist.org>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 20.03.2023).

ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЦИОНОВ С РАЗНЫМ СООТНОШЕНИЕМ РАСЩЕПЛЯЕМОГО И НЕРАСЩЕПЛЯЕМОГО ПРОТЕИНА

Бережков Алексей Викторович, студент 4 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева
Научные руководители – Медведев Иван Константинович, ассистент кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева
Бурякова Мария Алексеевна, к.с.-х.н., доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** Использование ферментированного рапсового шрота в рационе лактирующих коров позволило оптимизировать протеиновую питательность рациона и привело к увеличению показателей молочной продуктивности и улучшению обменных процессов в организме.*

***Ключевые слова:** рацион, протеиновая питательность, расщепляемый и нерасщепляемый протеин, показатели молочной продуктивности, биохимические показатели крови.*

Оптимизация протеиновой питательности рациона – актуальный вопрос для сельскохозяйственных предприятий [8]. Качество протеина в рационе, в первую очередь, зависит от соотношения расщепляемого (РП) и нерасщепляемого протеина (НРП).

Расщепляемый протеин трансформируется в большей степени в микробный белок. У коров с высокой молочной продуктивностью использование аминокислот, полученных путем микробиального синтеза, происходит с эффективностью 45...60 % [1, 6]. В связи с этим в рационе следует увеличить количество нерасщепляемого протеина, чтобы обеспечить поступление недостающих аминокислот в организм животных [3, 4]. Нерасщепляемый протеин, важен для высокопродуктивных животных, так как он обеспечивает поступление в организм животного защищенных аминокислот, которые требуются для синтеза молока и функционирования организма [7]. Как правило для оптимизации баланса нерасщепляемого и расщепляемого протеина прибегают к различным способам защиты протеина – физические и химические воздействия на корма, подбор кормовых ингредиентов с учетом доступности протеина для микроорганизмов [2, 5].

Одним из способов оптимизации протеиновой питательности рациона является применение ферментированного рапсового шрота.

Материалы и методы исследования

Оптимизация протеиновой питательности рациона проводилась на базе молочно-товарной фермы ООО «Дельта Ф», расположенного в селе Федоровское Сергиев-Посадского района Московской области.

Объектами исследования стали коровы голштинской породы со 2-й половины сухостойного периода до 92 суток лактации.

Коров отбирали по методу пар-аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, молочной продуктивности за предыдущую лактацию и физиологического состояния. Животные во время опыта находились в одинаковых условиях содержания и кормления (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта (n = 15)

Группа	Количество голов	Продолжительность опыта, суток	Характеристика кормления
Контрольная	15	92	Основной рацион (ОР) + 2,5 кг натурального рапсового шрота
Опытная	15	92	ОР + 1,25 кг натурального рапсового шрота + 1,25 кг ферментированного рапсового шрота

Результаты исследований

Анализ рациона.

В период опыта состав рациона лактирующих коров был следующим (кг): силос кукурузный – 21,9; сенаж клеверный – 19,7; сенаж разнотравный – 3,1; дерть кукурузы - 5,4; плющенное зерно ячменя – 3,1; шрот рапсовый – 2,5; соя экстрадированная обезжиренная – 1,5; премикс – 0,15; соль поваренная – 0,1 и мел кормовой – 0,1. При сравнении рационов с требованиями ВИЖа (2016) было установлено, что рационы являются сбалансированными. Следует отметить, что анализ протеиновой питательности рациона показывает, что уровень нерасщепляемого протеина в сыром протеине (СП) у контрольной группы составляет 35,7 %, при норме – 38,7 %. В связи с этим 1,25 кг рапсового шрота был заменен на ферментированный рапсовый шрот. После оптимизации рациона процент НРП в СП увеличился до уровня 39,3 %, что является наиболее оптимальным для высокопродуктивных коров. Для оценки результата оптимизации протеиновой питательности рациона был проведен анализ молочной продуктивности и биохимических показателей крови.

Анализ молочной продуктивности.

Молочная продуктивность является важным критерием оценки работы предприятия. В данном опыте определяли показатели молочной продуктивности за 3 месяца лактации (таблица 2).

Таблица 2– Молочная продуктивность

Показатель	Группа (n = 15)	
	Контрольная	Опытная
Валовой удой молока натуральной жирности, кг	3160,6 ± 38,04	3266,1 ± 25,62*
Суточный удой молока натуральной жирности, кг/гол	34,4 ± 1,19	35,5 ± 0,98
Валовой удой молока 4 %-ной жирности, кг	3057,9 ± 27,62	3192,6 ± 30,43*
Суточный удой молока 4 %-ной жирности, кг	33,3 ± 0,64	34,7 ± 0,49
Массовая доля жира в молоке, %	3,87 ± 0,19	3,91 ± 0,30
Выход молочного жира, кг	122,3 ± 3,65	127,7 ± 2,86
Массовая доля белка в молоке, %	3,16 ± 0,05	3,21 ± 0,03
Выход молочного белка, кг	99,8 ± 0,39	104,9 ± 0,47*

* Разность достоверна, при $p < 0,05$

Проанализировав полученные данные о молочной продуктивности, можно сделать вывод о том, что валовой удой молока натуральной и 4 %-ой жирности увеличился на 3,4 и 4,4 %, валовой выход молочного белка – на 5,1 % у животных опытной группы по сравнению с контрольной (разность достоверна).

Биохимические показатели крови

Помимо молочной продуктивности необходимо проводить мониторинг показателей здоровья животных и изменения обмена веществ. В связи с этим был проведен отбор крови у коров с последующим их анализом (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимические показатели крови

Показатель	Физиологическая норма	Группа (n=3)	
		Контрольная	Опытная
Билирубин общий, мкмоль/л	1,16...8,15	3,80 ± 0,07	4,07 ± 0,14
АСТ, ед/л	41...107	87,33 ± 3,19	85,33 ± 2,86
АЛТ, ед/л	10...36	30,3 ± 2,16	28,33 ± 1,47
Мочевина, ммоль/л	2,4...7,5	4,03 ± 0,14	3,90 ± 0,14
Креатинин, мкмоль/л	62...163	70,67 ± 1,47	70,33 ± 1,08
Общий белок, г/л	70...92	83,53 ± 2,86	75,67 ± 2,48*
Глюкоза, ммоль/л	2,0...4,8	2,10 ± 0,29	2,43 ± 0,23
Щелочная фосфатаза, ед/л	31...163	48,33 ± 1,06	43,67 ± 1,08
Лактатдегидрогеназа, ед/л	692...1500	1106,33 ± 20,10	971,67 ± 20,98
Альфа-амилаза общая, ед/л	< 98	82,33 ± 3,89	84,67 ± 3,34

* Разность достоверна, при $p < 0,05$

В результате анализа крови было установлено, что все биохимические показатели коров контрольной и опытной групп находятся в пределах нормы. Уровень общего белка в крови опытной группы понизился на 9,4 % по сравнению с контрольной. Вероятно, это обусловлено тем, что соотношение РП и НРП сохраняется на оптимальном уровне, и это приводит к улучшению протеинового обмена веществ.

Вывод

Оптимизация питательности рациона коров по нерасщепляемому и расщепляемому протеину способствовала увеличению показателей молочной продуктивности (валовой удой молока натуральной и 4 %-ой жирности и валовой выход молочного белка) опытной группы по сравнению с контрольной (разность достоверна).

Замена в рационе коров опытной группы 1,25 кг натурального рапсового шрота на 1,25 кг ферментированного рапсового шрота способствовала увеличению использования протеина рациона и не оказала отрицательного влияния на биохимические показатели крови.

Библиографический список

1. Взаимосвязь воспроизводительных качеств коров айрширской породы с молочной продуктивностью / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, Т. И. Антоненко, Р. М. Злыднева // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : II Международная научно-практическая конференция, Ставрополь, 22–24 октября 2003 года. Ставрополь : Издательство «АГРУС», 2003. С. 150–153. EDN TBONVL.

2. Злыднев, Н. З. Использование высокопротеиновых кормов при кормлении животных / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, А. Марынич // Проблемы кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития животноводства : Материалы научно-практической конференции, посвященной 85-летию академика РАСХН А.П. Калашникова, Дубровицы, 09–10 февраля 2003 года. Дубровицы: Российский учебный центр по экономически безопасным технологиям в животноводстве, 2003. С. 115–117. EDN VKIUEV.

3. Зотеев В. С., Симонов Г. А., Заикин А. Е. Влияние кормовой добавки «Белкофф-М» на молочную продуктивность голштинизированных первотёлок // Известия НАУК. 2014. № 2(34).

4. Каримова В. М. Продуктивные показатели молочных коров при введении в рацион добавки с защищенным белком // Эффективное животноводство. 2022. Т. 7, № 2. С. 62–69.

5. Маслюк А. Н., Токарева М. А. Эффективность оптимизации протеинового и углеводного питания высокопродуктивных коров // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101, № 4. С. 164–171.

6. Эффективность кормовой добавки с высокой степенью защищенности протеина в кормлении новотельных коров / Е. Г. Чуприна, Д. А. Юрин, А. Б. Власов, Н. А. Юрина // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2021. № 1(58). С. 134–141.

7. Эффективность применения комбикормов с высоким содержанием протеина в кормлении лактирующих коров / И. В. Сучкова, В. В. Карелин,

Л. М. Линник [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. 2019. Т. 54, № 2. С. 104–113.

8. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш. А. Имангулов, И. А. Егоров, Т. М. Околелова [и др.]; под общей редакцией академика РАСХН В. И. Фисинина, д-ра биол. наук Ш. А. Имангулова, член-корр. РАСХН И. А. Егорова, д-ра биол. наук Т. М. Околеловой. 3-е издание, переработаное и дополненное. Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2004. 144 с. EDN SXEHLL.

УДК 636:611(092)

**ПЕРВЫЙ ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ
АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ
ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ Б. К. ГИНДЦЕ**

Галкина Эвелина Алексеевна, студентка 2 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, evelina.galkina04@mail.ru

Научный руководитель – Сергеенкова Надежда Александровна, к.б.н., старший преподаватель кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, nsergeenkova@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В работе представлена биография Бориса Константиновича Гиндце. Он заведовал кафедрой анатомии и гистологии РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева 18 лет. Активно занимался строительством «Анатомикумов» по всей России и зарубежом. Сочетал в себе качества анатома, зодчего и лекаря. Возглавив кафедру в ТСХА по его собственному проекту, Б. К. Гиндце провел большую работу по организации учебного процесса и приготовлению анатомических препаратов.*

***Ключевые слова:** Б. К. Гиндце, анатомия, кафедра, артериальная система, преподаватель, Анатомикум, безинъекционная методика.*

Борис Константинович Гиндце родился в 1881 году в Санкт-Петербурге в трудовой дворянской семье. В 1899 году окончил третью Московскую гимназию и поступил на Естественное отделение Физико-Математического факультета Московского Университета. За свою дипломную работу с отличием в 1903 году был оставлен для работы на кафедре зоологии, сравнительной анатомии и физиологии на 2 года, чтобы подготовиться к званию профессора и педагогической деятельности.

Первый десяток лет он изучал вопросы, которые касались сфер зоологии, ихтиологии и шелководства. Благодаря ряду экспедиций ему удалось собрать уникальные коллекции и артефакты, которые впоследствии стали экспонатами Зоологического музея Московского университета, а за внесенный вклад он был награжден обществом любителей естествознания, антропологии и этнографии, в котором сам и состоял.

В 1913 году отбыл в командировку в Швейцарию для продолжения изучения темы шелководства, но в связи с Первой мировой войной в 1915 году вновь вернулся в Москву и поступил в МГУ на Медицинский факультет. Окончив его экстерном в 1917 году по специальности лекаря, Б. К. Гиндце вплоть до 1921 года служил военным врачом в ряде госпиталей Красной ар-

мии. После службы его снова откомандировали в МГУ на должность помощника прозектора на медицинском и физико-математическом факультетах. Здесь же в 1922 году сдал испытания на право самостоятельного преподавания. Зимой в 1930 году его избрали на должность прозектора при кафедре анатомии МГУ, а осенью Гиндце получил приглашение занять должность заведующего кафедрой Анатомии домашних животных вновь создаваемого Московского института овцеводства и дал свое согласие. В 1933 году его утвердили в учетном звании профессора.

В сентябре 1934 года профессор Б.К. Гиндце был приглашен в Тимирязевскую академию для того, чтобы наладить учебный процесс и возглавить кафедру анатомии и гистологии животных на зоотехническом факультете, которую он сам открыл, так как до этого курс анатомии читался на сторонних кафедрах, базирующихся на других дисциплинах. Кафедра анатомии и гистологии не имела собственного помещения, препаратов и оборудования, поэтому Борис Константинович организовал здание бывшего птичника под проведение занятий. Специально для практических занятий сотрудники кафедры и ученики Гиндце начали заготавливать препараты и материалы для лекций [2].

В 1940 году кафедра разместилась в новом здании «Анатомикуме», которое было построено по личному проекту Б. К. Гиндце. Он как профессор и преподаватель предусмотрел все нюансы для комфортной учебной и научной работы преподавателей и студентов по анатомии и гистологии. Он заложил основы анатомического музея, который действует до сих пор, чтобы каждый заинтересованный студент мог изучать экспонаты во время учебного процесса [1, 2].

По проекту Б. К. Гиндце было построено здание Института нормальной анатомии I МГУ возведенное в 1926–1928 гг. В 1936–1939 гг. Гиндце с группой архитекторов, спроектировал и построил все корпуса Киргизского зооветеринарного института. По окончании строительства в Киргизии, Борису Константиновичу поступило предложение из Армении построить Анатомикум Ереванского Зооветеринарного института. Корпус анатомио-физиологического отделения был возведен по авторскому проекту в 1939 г. совместно с армянскими архитекторами. Сейчас в этом здании размещается кафедра физиологии и анатомии Ереванского государственного аграрного университета. В 1944 году по заданию Правительства СССР Гиндце подготовил генеральный план восстановления Сталинградской сельскохозяйственной академии (сейчас Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия), проект был реализован в 1951–1953 гг. советскими архитекторами с полным сохранением планировки Гиндце. Последней работой Бориса Константиновича стало проектирование Латвийской сельскохозяйственной академии в усадьбе Рамово в 1947 году, и с небольшим отступлением в архитектурно-декоративном решении строительство было окончено в 1949–1954 гг. По проектам Бориса Константиновича Гиндце было возведено более двух десятков зданий различных учебных заведений. Все эти постройки замечательны не только в планировочном решении, они являются памятниками архитектуры и строительства, что

дает полное право считать Бориса Константиновича Гиндце не только выдающимся анатомом, но и прекрасным зодчим.

С 1921 году Б. К. Гиндце начал заниматься изучением кровеносных сосудов головного мозга человека и животных. Разработанная им безинъекционная методика позволяла работать с артериями головного мозга без повреждений, тем самым изучать их ветвления, составляя артериальные карты. Мозг также не проходил сегментирования и мог использоваться для дальнейших исследований. Благодаря этому способу Борис Константинович плотно занялся изучением артериальной системы головного мозга обезьян, жвачных, людей и описал ее компоненты. За работу «Артерии головного мозга» в 1927 году на Международном Конгрессе анатомов в Италии ему была присуждена премия Поля Брока – основателя парижского антропологического общества. В 1935 году он был премирован Ленинградским институтом мозга им. Бехтерева. Решением ВАК от 11 ноября 1935 года ему была присуждена ученая степень доктора биологических наук. Результаты исследований по артериальной системе головного мозга легли в основу диссертации Б. К. Гиндце, которую он защитил в 1943 году на доктора медицинских наук.

Во время работы на кафедре Борис Константинович организовал кружок для студентов, которые занимались научными исследованиями. Шестеро его учеников впоследствии стали кандидатами биологических наук (В. И. Ипполитова, Ф. Г. Попова, В. В. Дементьева, Ф. Д. Семенов, В. И. Никитина, К. И. Симонова).

Также Борис Константинович придавал большое значение учебным пособиям, материалам и учебникам. Им были написаны: учебник «Анатомия животных» с приложением атласа (1935 г. – I изд., 1937 г. – II изд.), «Практическое пособие для вскрытия и изучения трупов животных на примере овцы» (1935 г. – I изд., 1937 г. – II изд.), учебник для районных колхозных школ «Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных» (в соавт. с А. В. Леонтовичем, 1942 г.), выдержавший 4 издания [3].

Многие современники Бориса Константиновича Гиндце отзывались о нем как об очень разносторонне развитом и эрудированном человеке, который никогда не был равнодушен к другим и с честью и долгом выполнял свою работу.

Библиографический список

1. К 85-летию кафедры анатомии и гистологии / Н. П. Беляева, М. В. Сидорова, В. П. Панов, А. Э. Семак // Доклады ТСХА. 2020. С. 171–175.
2. К 125-летию со дня рождения Б. К. Гиндце / А. В. Шилова, О. И. Боронская, В. П. Пилипенко, А. П. Горемыкина // Известия ТСХА. 2006. № 4. С. 180–182.
3. Факультет зоотехнии и биологии: вчера, сегодня, завтра / Ю. А. Юлдашбаев, О. И. Боронская, Г. Д. Афанасьев, А. В. Овчинников, В. Е. Михеев, С. В. Савчук // Известия ТСХА. 2015. № 4. С. 122–136.

ИЗУЧЕНИЕ МНЕНИЯ ВЛАДЕЛЬЦЕВ ЖИВОТНЫХ О ВЕТЕРИНАРНОЙ ТЕЛЕМЕДИЦИНЕ

*Дмитриева Вероника Викторовна, студент 3 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, sunny.ronny@mail.ru
Научный руководитель – Акчурин Сергей Владимирович, д.в.н., доцент, профессор кафедры ветеринарной медицины*

Аннотация. *Ветеринарный бизнес меняется под влиянием развития технологий и изменения предпочтений владельцев животных. Было проведено анкетирование владельцев животных-компаньонов, чтобы узнать их мнение о телеветеринарии. Информация, полученная в результате данного исследования, может быть полезна для совершенствования программ развития ветеринарных клиник и сервисов ветеринарной телемедицины.*

Ключевые слова: *ветеринарная телемедицина, животные-компаньоны, анкеты, владельцы домашних животных.*

В настоящее время эксперты в области ветеринарной медицины сообщают о росте спроса на услугу «Ветеринарная телемедицина». Данное обстоятельство может быть связано с действием нескольких факторов:

- стремительное развитие цифровых информационных технологий, повышение доступности интернета, развитие электронной коммерции [5, 6];
- постепенное повышение точности удаленной диагностики болезней благодаря биосенсорам, позволяющим контролировать температуру тела, частоту сердцебиения, изменения в поведении животных [2];
- удобство услуги для владельцев животных, в том числе благодаря отсутствию необходимости перевозить пугливых или крупных животных, экономия времени, более гибкому график [1, 4];
- заинтересованность ветеринарных врачей в оказании услуги для удовлетворения растущих потребностей клиентов, увеличении дохода, лучшему удержанию клиентов [3].

Респонденты – владельцы животных-компаньонов, обратившихся в ветеринарную клинику Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева. Возраст респондентов 18–68 лет. Количество респондентов – 500 чел. Выборка была репрезентативной для населения России за счет использования квот с точки зрения возраста и составлена на основании данных Всероссийской переписи населения 2020 года.

Анкета включала в себя 9 вопросов. В рамках анкетирования собирались и обрабатывались следующие сведения: о владельце (пол, возраст) и

животном (вид, наличие хронического заболевания/заболевания, требующего длительного лечения), отношение к ветеринарной телемедицине. Опрос владельцев животных проводился в период январь–март 2022 года на платформе Google Forms и с помощью бумажных анкет.

Среди респондентов наибольшее количество отметили, что являются владельцами кошки – 309 чел. (61,8 %), собаки – 293 чел. (58,6 %). Доля остальных животных была незначительной.

Практически каждый пятый респондент (20,2 %) отметил, что домашнее животное хроническим заболеванием или заболеванием, требующим длительного лечения.

Большинство респондентов (324 чел.; 64,8 %) сообщили, что им не приходилось пользоваться услугой «Ветеринарная телемедицина». При этом 137 чел. (27,4 %) консультировались с ветврачом по телефону/мессенджеру. На наш взгляд, важной информацией является тот факт, что лишь 13 чел. (2,6 %) имеют опыт использования специальных телеветеринарных сервисов.

Респонденты высказали свое отношение к возможному использованию ветеринарной телемедицины. Так, 322 чел. (64,4 %) считают, что в некоторых случаях, можно решить проблему дистанционно, а 74 чел. (14,8 %) и вовсе придерживаются мнения, что любую ветеринарную проблему можно начать решать дистанционно, а при необходимости продолжить очно. Лишь 104 чел. (20,8 %) выбрали вариант ответа «Для решения проблем со здоровьем животного нужен личный контакт с ветеринаром».

Наиболее популярными ответами на вопрос «Какие ветеринарные вопросы Вы бы хотели решать дистанционно?» стали:

- Иметь канал связи для вопросов своему ветврачу;
- Получать рецепты на лекарственные средства;
- Консультироваться с дежурным ветврачом;
- Получать направления на обследования;
- Регулярно сообщать ветврачу о самочувствии животного и состоянии в процессе лечения;
- Заказывать лекарственные средства и ветеринарные изделия с доставкой на дом;
- Продлевать рецепты, полученные у ветврача лично.

Респонденты считают, что готовы заплатить за отдельные телеветеринарные сервисы:

- Иметь канал связи для вопросов своему ветврачу;
- Заказывать лекарственные средства и ветеринарные изделия с доставкой на дом;
- Консультироваться с дежурным ветврачом;
- Осуществлять повторные визиты к своему лечащему ветврачу с использованием телемедицины.

Среди респондентов 79,2 % сообщили, что готовы оплачивать услугу «Ветеринарная телемедицина».

Наибольшее количество респондентов (287 чел.; 57,4 %) придерживаются мнения, что за онлайн-прием они готовы заплатить сумму, не превышающую 1 тыс. руб. Доля тех, кто готов заплатить 1–1,5 тыс. руб. составила 23,0 % (115 чел.). Более 1,5 тыс. руб. за онлайн-прием оплатят всего 9 чел. (1,8 %).

При этом среди респондентов, имеющих животных с хроническими заболеваниями, данную услугу готовы оплатить 91,1 %.

Проведенное исследование позволяет дополнить имеющиеся сведения о владельцах животных-компаньонов и их отношении к услуге «Ветеринарная телемедицина», что позволит улучшить качество дистанционных услуг.

Библиографический список

1. Owner satisfaction with use of videoconferencing for recheck examinations following routine surgical sterilization in dogs / G. T. Bishop, B. A. Evans, K. L. Kyle, L. R. Kogan // *J Am Vet Med Assoc.* 2018. № 253(9). pp. 1151–1157.

2. Neethirajan S. Recent advances in wearable sensors for animal health management // *Sens Biosensing Res.* 2017. № 12. pp. 15–29.

3. Garner S. 6 Reasons to Embrace Telehealth // *Today's Veterinary Business.* 2021. 5. № 4. p. 22.

4. Grubb L. The changing dynamics of veterinary care // *dvm360.* 2021. № 52(8). pp. 86–89.

5. Watson K., Wells J., Sharma M. A survey of knowledge and use of telehealth among veterinarians // *BMC Vet Res.* 2019. № 15. 474 p.

6. Truhachev V. I., Kostyukova E. I., Bobryshev A. N. Development of management accounting in Russia // *Espacios.* 2017. Vol. 38, No. 27. pp. 7. EDN XNFMW.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОСКА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Иванкив Наталья Сергеевна, студентка 4 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, natasha.ivankiv@mail.ru

Научный руководитель – Маннапов Альфир Габдулович, к.б.н., профессор, заведующий кафедрой аквакультуры и пчелводства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 54alfir@mail.ru

Аннотация. В докладе рассмотрены органолептические характеристики и физико-химические показатели воска, полученного на разных воскотопках. Представлена технология получения воскового сырья.

Ключевые слова: пчелиный воск, восковое сырье, восковитость, воскотопка.

Натуральный пчелиный воск имеет о сложный биохимический состав, во многом зависящий от местности проживания, питания пчел и способа перетопки воскового сырья. Особенно это важно при проведении прививки личинок с переносом, так как для изготовления искусственных мисочек необходим воск высокого качества [1]. В ходе проведенного исследования мы изучили способы производства восковой продукции и ознакомились с качественными показателями воскового сырья при разных типах производства.

В ходе работы по перетопке воска, проведенной на учебно-опытной пасеке кафедры аквакультуры и пчелводства РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, были задействованы три вида перетопки воска (сухой метод, с помощью солнечной воскотопки, влажный метод, с помощью паровой и электрической воскотопки).

Далее проводилось исследование полученных образцов воска с целью определения качества. Экспериментальные исследования проводили в соответствии с общепринятыми и частными методиками [2, 3]. Полученные данные представлены в таблицах 1 и 2.

Полученные данные и сравнение их с требованиями ГОСТ 21179–2000 выявили, что образцы воска, полученные методом сухой перетопки, соответствуют верхним параметрам качества воска, в то время как воск, полученный влажными методами, имел более низкие референтные значения, но также соответствовал требованиям качества.

С целью определения пригодности полученной продукции для прививки личинок, из полученных образцов сырья были изготовлены мисочки

и проведена прививка личинок в сильные пчелиные семьи. Результаты прививки отражены в таблице 3.

Таблица 1 – Органолептическая характеристика образцов воска

Наименование показателя	Норма для пасечного воска по ГОСТ 21179-2000	Виды испытанных воскотопок		
		Солнечная воскотопка	Цилиндрическая паровая	Прямоугольная на 30 рамок
Цвет	Белый, светло-желтый, желтый, темно-желтый, серый	Светло-желтый	Желтый	Темно-желтый
Запах	Естественный, восковой	соответствует	соответствует	соответствует
Структура на изломе	Однородная, мелкозернистая	соответствует	соответствует	соответствует
Наличие фальсифицирующих примесей	Не допускается	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют

Таблица 2 – Физико-химические показатели образцов воска

Наименование показателя	Норма для пасечного воска по ГОСТ 21179-2000	Виды испытанных воскотопок		
		Солнечная	Цилиндрическая паровая	Прямоугольная на 30 рамок
Массовая доля воды, %, не более	0,5	0,34	0,45	0,47
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,3	отсутствует	0,15	0,20
Плотность при 20 °С, воды, г/см ³	0,95...0,97	0,95	0,96	0,97
Показатель преломления при 75 °С	1,441...1,443	1,441	1,441	1,442
Температура плавления каплепадения, °С	63,0...66,0	64,4	65,7	65,0
Число омыления	85,0...101,0	88,4	96,5	97,0
Йодное число, г йода в 100 г воска	7,0...15,0	13,0	12,7	14,0
Отношение эфирного числа к кислотному числу	3,5...4,7	4,7	3,9	4,1

Таблица 3 – Прием личинок на маточное выращивание при использовании восковых мисочек из сырья

Типы воскотопок	Дано личинок, шт.	Принято личинок, %
Цилиндрическая	72,0	49,4
Прямоугольная на 30 рамок	72,0	55,8
Солнечная	72,0	93,5

Результаты проведенной работы наглядно демонстрируют, что качество и методика получения воска важны при использовании его для маточного выращивания и успешного приема личинок. Для повышения приема личинок при прививочных мероприятиях рекомендуется использовать только высококачественное сырье, полученное с помощью сухого метода перетопки воскового сырья.

Библиографический список

1. Бышов Н. В., Бышов Д. Н., Каширин Д. Е. Исследование процесса получения воска из воскового сырья различного качества // Вестник КрасГАУ. 2015. № 6. С. 145–149.
2. ГОСТ 31775–2012. Сырье восковое. Технические условия: дата введения 2013-07-01. М. : Стандартиформ, 2013. 15 с.
3. Результаты изучения свойств пчелиного воска / Н. Е. Лузгин [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2017. № 2. С. 81.

АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ МОЛОДНЯКА РУССКОЙ ВЕРХОВОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ

Карева Вероника Владимировна, студентка 4 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, raikkarusha01@gmail.com

Научный руководитель – Рябова Елена Витальевна, к.б.н., доцент кафедры коневодства, института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, konevod@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Проведен анализ поведения молодняка русской верховой породы лошадей на примере группы трехлетних жеребцов. Выявлены формы поведения у молодых лошадей, степень их встречаемости, определена иерархия в группе и ранговое положение каждой особи в отдельности.*

***Ключевые слова:** поведение, лошади, иерархия, социограмма агрессивных действий, русская верховая порода.*

В коневодстве, как и в других отраслях животноводства, знание о поведении животных играет немаловажную роль. С одной стороны, принимая во внимание особенности поведения конкретного вида животных, возможно обеспечить правильное содержание, кормление и тренинг, безопасное обращение с животными, диагностировать различные патологии и заболевания [1]. В свою очередь вышеперечисленное оказывает благоприятное влияние на финансовую сторону вопроса, исключая возможные нерациональные затраты [2, 3]. С другой стороны, зная индивидуальные особенности поведения и характер каждой особи в отдельности, возможно предоставлять покупателям более полную характеристику лошадей, что увеличивает вероятность наиболее персонального выбора животных на продажу в зависимости от требований клиента и дальнейшего предполагаемого направления использования конкретной лошади.

Объектом исследования являлась группа лошадей русской верховой породы, рожденных и принадлежащих ООО «Старожиловский конный завод» (Рязанская область), численностью 10 голов, относящихся к одной половозрастной группе – жеребцы трехлетнего возраста. В ходе исследования проведена видеофиксация поведенческих форм. В процессе анализа полученной видеозаписи нами составлен протокол наблюдений [5]. В протоколе зафиксированы 33 временных среза и отражены формы поведения, которые проявляли лошади в течение исследуемого периода [4].

На рисунке 1 представлены результаты исследования поведенческих форм по группе в целом. Преобладающей формой поведения в опытной

группе является потребление корма (62 %), что объясняется биологическими потребностями данного вида. Вторым по частоте проявления является исследовательское поведение (16 %). Исследовательское поведение помогает лошади развиваться и получать опыт, сталкиваясь с новыми объектами и незнакомыми ситуациями. По результатам анализа такие формы поведения как игра и коммуникация занимают примерно равную часть от общего фонда времени (4% и 5% соответственно). Игровому поведению принадлежит главная роль в поведенческом, социальном и физиологическом развитии лошади. Игра позволяет развить и проверить как двигательные навыки, так и социальные взаимоотношения. Самыми редкими формами поведения из полученных в результате исследования стали агрессия и уклонение от агрессии (2 и 2 %, соответственно). В зависимости от обстоятельств лошади демонстрируют агрессию, начиная с малозаметных сигналов и заканчивая яростными действиями.

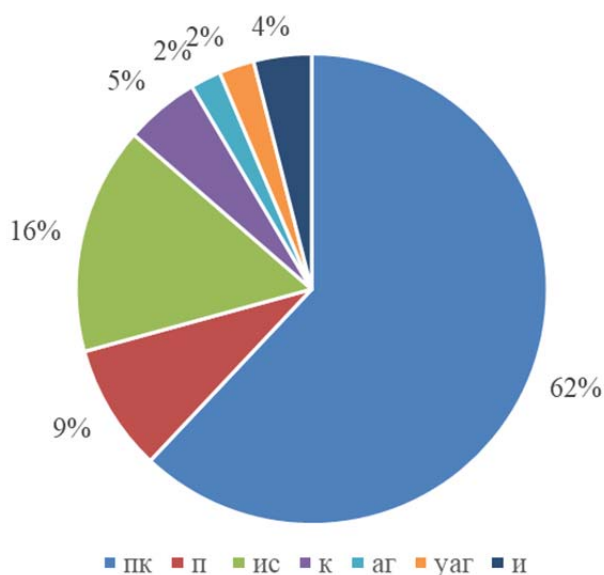


Рисунок 1 – Процентное соотношение форм поведения в опытной группе:

ПК – потребление корма; П – перемещение; ИС – исследовательское поведение; К – коммуникация; АГ – агрессия; УАГ – уклонение от агрессии; И – игра

После обработки полученных данных подсчитано число актов агрессии каждой особи в отношении других членов группы. На основе полученных данных составлена следующая таблица [6], где рассчитан коэффициент иерархии (K_i) для каждого члена группы, а также определены ранговые положения жеребцов: Д – доминант; С/Д – субдоминант; С/О – субординант; И – изгой.

Ранг определен на основе следующих показателей: x – количество агрессивных намерений и действий индивидуума по отношению к другим

членам группы; n – количество животных, которым были адресованы агрессивные намерения и действия данного индивидуума; y – количество агрессивных намерений и действий, полученных индивидуумом от других членов группы; m – количество животных в группе, которые совершили агрессивные намерения и действия по отношению к индивидууму.

Таблица 1 – Индивидуальный коэффициент иерархии и ранговое положение животных

Показатель	№ животного									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	0	2	2	0	6	0	0	0	0	0
n	0	2	2	0	5	0	0	0	0	0
y	1	0	1	1	0	2	0	1	2	2
m	1	0	1	1	0	2	0	1	1	2
Ki	0,5	5	2,5	0,5	31	0,2	1	0,5	0,33	0,2
Ранг животного	С/О	С/Д	С/Д	С/О	Д	И	С/О	С/О	С/О	И

В итоге проведенного анализа определена полная картина предполагаемой иерархии в изучаемой группе жеребцов трехлетнего возраста русской верховой породы в Старожиловском конном заводе.

По результатам исследования выявлены ранговые положения исследуемых животных. Доминантное положение в группе занимает жеребец №5, субдоминантами являются животные № 2 и № 3, субординантами являются № 1, № 4, № 7, № 8 и № 9, а изгоями группы оказались № 6 и № 10.

Библиографический список

1. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш. А. Имангулов, И. А. Егоров, Т. М. Околелова [и др.]; под общей редакцией академика РАСХН В. И. Фисинина, д-ра биол. наук Ш. А. Имангулова, член-корр. РАСХН И. А. Егорова, д-ра биол. наук Т. М. Околеловой. 3-е издание, переработанное и дополненное. Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2004. 144 с. EDN SXENLL.
2. Голубев А. В. Адаптивная агроэкономика. М. : КолосС, 1996. 168 с. ISBN 5-10-003346-0. EDN VDSYUX.
3. Иванов А. А. Этология с основами зоопсихологии. СПб. : Лань, 2021. С. 14–16.
4. Иванов А. А., Ксенофонтова А. А., Войнова О. А. Практикум по этологии с основами зоопсихологии. СПб. : Лань, 2021. С. 8–9.
5. Войнова О. А., Ксенофонтова А. А. Этология домашних животных: учебно-методическое пособие. М. : РГАУ–МСХА, 2022. С. 20–22.
6. Иванов А. А., Ксенофонтова А. А., Войнова О. А. Этология домашних животных: рабочая тетрадь. М. : РГАУ–МСХА, 2016. С. 33–34.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СКЕЛЕТНО-МЫШЕЧНОЙ БОЛИ У СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

Красавина Полина Вячеславовна, магистрант института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева
Научный руководитель – Ксенофонтова Анжелика Александровна, к.б.н., доцент кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. В работе отражены результаты исследований, проведенных на поголовье лошадей спортивного направления, которые позволили с помощью современных методик выявить наличие у животных скелетно-мышечной боли. Установлено, что наиболее чувствительными маркерами боли явились такие показатели как «наличие боли в спине» по методике «Horse Chronic pain Scale» и «наличие напряженных век» по методике «Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment of Pain».

Ключевые слова: спортивные лошади, скелетно-мышечная боль, методы оценки боли, поведение, благополучие.

В последние годы возросла озабоченность о физическом и психическом здоровье лошади, коневодство подверглось тщательному анализу с различных сторон, что в результате побудило Международную федерацию конного спорта (FEI) заявить о приоритете благополучия в современных реалиях спортивной и повседневной жизни лошади. Свобода от болезней, травм и боли – один из важнейших аспектов благополучия [1]. В результате неправильного содержания и малоподвижного образа жизни у лошадей развиваются патологии опорно-двигательного аппарата, сопровождающиеся хронической болью разной степени интенсивности, что существенно снижает уровень благополучия лошадей. Выражение дискомфорта или боли часто упускается из виду или неправильно интерпретируется человеком, в связи с тем, что лошадь является животным-жертвой и инстинктивно старается ее скрыть. Учитывая это, необходимо применять объективные методы оценки физического благополучия спортивной лошади во время работы под верхом и в покое. Об эмоциональном благополучии лошади начали говорить не так давно, хотя эмоции животного и характер его движений – это те показатели, по которым можно судить о его психическом и физическом благополучии [2]. Исследования эмоционального состояния лошади на основе оценки мимики, характера движений во время тренировки, общения с сородичами и ее состояния в целом оказались полезными и особенно актуальными, поскольку могут указать на неочевидные проблемы

скелетно-мышечной боли, вследствие сверхнагрузок, и возможное несоответствие подхода тренинга до возникновения очевидных очагов болей и дальнейшей хромоты. Целью работы явилась комплексная диагностика боли у лошадей спортивной направленности в покое и во время физической нагрузки.

Исследования проводились на базе конноспортивного комплекса ЦСКА на 27 спортивных лошадях. Присутствие боли во время движения оценивалось по этограмме «Ridden Horse Pain Ethogram» [3], на основании взаимодействия всадника и лошади, которая обращает внимание на специфические особенности поведения лошади во время работы под верхом, указывающие на очаги боли в разных частях тела и включает 24 поведенческих паттерна. Если животное демонстрирует 7 и более этологических признаков – это свидетельствует о наличии пока неявно или явно выраженной скелетно-мышечной боли. Оценка боли в состоянии покоя, а именно в деннике, проводилась по двум этограммам – «Horse Chronic pain Scale» [4] и «Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment of Pain» [5]. С помощью методики «Horse Chronic pain Scale» состояние животного идентифицируют по 15 параметрам, каждый из которых оценивается по шкале 0–3 балла. Этограмма «Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment of Pain» включает 9 индикаторов испытываемой боли на морде лошади, оцениваемых по шкале от 0 до 2 баллов.

По результатам исследования лошади были разделены на группы, на основе этограммы «Ridden Horse Pain Ethogram». Группа лошадей, которые набрали меньше 7 этологических признака, группа лошадей, где число набранных баллов равнялось 7 и группа, где животные набрали больше 7 параметров. Обнаружились наиболее явные закономерности между некоторыми пунктами трех проведенных методик, а именно по наличию боли в спине по «Horse Chronic pain Scale» и наличию напряженных век по «Equine Utrecht University Scale». У лошадей первой группы, включающей 11 особей, выявилось 3 лошади с пока незначительной болью в спине, они же и имели напряженные веки, показатель длительной боли. У лошадей второй группы из 6 животных 4 имели боль в спине (от 1 до 2 баллов) и у 5 особей обнаружили напряженные веки. Результаты лошадей третьей группы в составе 10 животных также показали нам зависимость между тремя этограммами, а именно: у 6 лошадей наблюдались болевые реакции на пальпацию спины (от 1 до 3 баллов), у 8 животных наблюдались напряженные веки. Во всех группах некоторые животные не имели одного или другого признака, что может говорить, о проблемах, не связанных со спиной, либо о недавно возникнувшей проблеме со здоровьем. В первой группе у 3 лошадей были болевые ощущения в спине, однако по «Ridden Horse Pain Ethogram» было набрано меньше 7 баллов, можно предположить, что прошло недостаточно времени, чтобы боль стала отражаться на характере их движений под всадником.

Поскольку боль способствует снижению работоспособности лошади, вызывая физический и, следовательно, эмоциональный дискомфорт, мобилизуя различные функциональные системы организма для его защиты от патогенного фактора. Методики оценки боли «Ridden Horse Pain Ethogram», «Horse Chronic pain Scale», «Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment of Pain» позволяют провести раннюю диагностику болевого синдрома у спортивных лошадей. Наиболее чувствительными индикаторами боли явились такие параметры как «наличие боли в спине» по методике «Horse Chronic pain Scale» и «наличие напряженных век» по методике «Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment of Pain».

Библиографический список

1. Биохимические и гематологические показатели крови кур как маркеры уровня благополучия кур при разных системах содержания / О. А. Войнова, А. А. Ксенофонтова, Т. В. Саковцева, С. В. Савчук // В сб. : Доклады ТСХА: Материалы международной научной конференции. 2018. С. 140–142.

2. Воздействие болевого стресса на адаптивные возможности и системы крови и благополучие лошадей / О. А. Войнова, А. А. Ксенофонтова, Т. В. Саковцева, С. В. Савчук // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 5. С. 133–147.

3. A review of The Ridden Horse pain Ethogram and its potential to improve ridden horse welfare / J. Ladewig, A. N. McLean, C. L. Wilkins, K. Fenner, J. W. Christensen, P. D. McGreevy // A review of The Ridden Horse pain Ethogram and its potential to improve ridden horse welfare. 2022. № 54. pp. 54–61.

4. Van Loon J.P.A.M., Macri L. Objective Assessment of Chronic Pain in Horses Using the Horse Chronic Pain Scale (HCPS): A Scale-Construction Study // *Animals*. 2021. № 11. pp. 1–12.

5. Van Loon J.P.A.M., Van Dierendonck M. C. Monitoring acute equine visceral pain with the Equine Utrecht University Scale for Composite Pain Assessment (EQUUS-COMPASS) and the Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment of Pain (EQUUS-FAP): A scale-construction study // *The Veterinary Journal*. 2015. № 206. pp. 356–364.

СРАВНЕНИЕ АЛЛЕЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОНУКЛЕОТИДНОГО ПОЛИМОРФИЗМА В ГЕНЕ FSHR У КУР КРОССА СП 789 И ДЕКАЛЬ БЕЛЫЙ

Мартынова Вера Николаевна, магистрантка 2 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, mala.vap@mail.ru

Научный руководитель – Малородов Виктор Викторович, к.с.-х.н., доцент кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. Генетические маркеры становятся распространенным и эффективным инструментом оценки, среди которых выделяют SNP. В целом по кроссу «СП 789» наблюдается равное аллельное распределение полиморфизма rs315726646 между генотипами GG (36 %) и AA (36 %), в то время как у «Декальба Белого» проявление аллеля GG составляет 33 %, а AA 17 %.

Ключевые слова: яичные куры, однонуклеотидный полиморфизм, аллели, FSH, FSHR.

Введение. Фолликулостимулирующий гормон (FSH) играет важную роль в репродуктивной системе млекопитающих и птиц. Он действует через специфический рецептор FSHR. У петухов FSH важен в процессе сперматогенеза, он способствует делению клеток Сертоли на ранних этапах онтогенеза птицы. Таким образом, FSH является составной частью эндокринной оси, которая влияет на регуляцию функций гонад и фертильность [2].

Ген FSHR у кур находится в 3 хромосоме и состоит из 15 экзонов с пятью известными изоформами [1, 3].

Генетические маркеры, связанные с экономическими признаками, были широко изучены. Среди этих маркеров однонуклеотидный полиморфизм (SNP) постепенно становится распространенным и эффективным инструментом оценки. SNP – замена одного нуклеотида в геноме одного вида. По сравнению с классической селекцией, методы генотипирования SNP включают информативный генетический фон, повышают точность прогнозирования отбора и обеспечивают его качество [4].

Материалы и методы. Эксперимент проводился на базе СГЦ «Загорское ЭПХ». Методом случайной выборки было отобрано 36 голов исходных линий кросса «СП 789» и 10 голов финального гибрида кросса «Декальб Белый». Птица содержалась в индивидуальных клетках. Основные технологические параметры соответствовали нормам СГЦ «Загорское ЭПХ».

Для идентификации однонуклеотидного полиморфизма в гене FSHR в геноме кур использовался набор подобранных праймеров и зондов. Прямой праймер – GTCATTGAAATCACAGGC; обратный праймер – GCATAAATACTACCTCTCCTTC; зонд для аллеля G – GCACATTTTGTTTGAT; зонд для аллеля A – GCATATTTTGTTTGAT.

Использовался метод ПЦР в реальном времени при помощи Амплификатор QuantStudio 5 Real-Time ПЦР (Thermo Fisher Scientific). Режим амплификации для гена FSHR: Стадия удержания 05 мин. 00 сек., 95°C (1 цикл); Стадия ПЦР 00 мин 30 сек., 95 °C; 00 мин 30 сек., 56 °C; 00 мин 30 сек., 72 °C (40 циклов). Аллельное распределение представлено на рисунке.

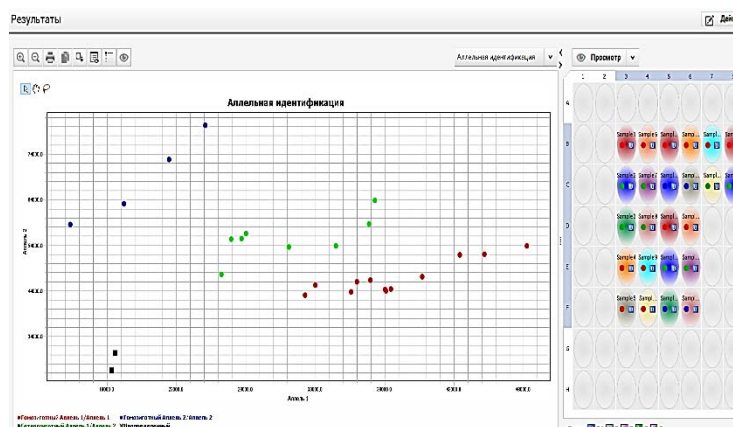


Рисунок 1 – Аллельная идентификация

Результаты. В статье Li X 2019 года было показано, что аллель А является улучшателем по показателям яичной продуктивности.

В линии СП7 аллель G преобладает над аллелем А, так как является отцовской формой. В линии СП8 наблюдается некоторое преобладание аллеля А, т. к. это отцовская линия материнской формы. А у материнской линии материнской формы (СП9) существенно преобладает частота аллеля А.

Наблюдаются кардинальные различия между материнской формой (СП8, СП9) и отцовской формой (СП7) – у второй аллель А составляет всего 21 %. Результаты представлены в таблице.

Таблица 1 – Частота генотипов и аллелей «СП 789»

SNP	Кросс	Линии	Частота генотипов			Частота аллелей	
			GG	GA	AA	G	A
rs315726646	СП789	СП 7 (12 головы)	0,75	0,08	0,17	0,79	0,21
	СП789	СП 8 (12 головы)	0,25	0,33	0,42	0,415	0,585
	СП789	СП 9 (12 головы)	0,08	0,42	0,50	0,29	0,71
	СП789	СП 7,8,9 (36 голов)	0,36	0,28	0,36	0,50	0,50
	Декалб Белый	Финальный гибрид	0,33	0,5	0,17	0,58	0,42

Как видно из таблицы у кур кросса «Декалб Белый» самая низкая частота наблюдается у генотипа AA. Аллель G встречается на 16% чаще, чем аллель A, который предположительно является улучшателем яичной продуктивности [2]. Это свидетельствует о том, что селекция по данному SNP не проводилась.

Заключение. Работы по данному SNP на кроссе СП789 не проводилось, но при помощи классической селекции видно, что материнская форма материнской линии (СП9) имеет проявление аллеля A 50 % в отличие от отцовской формы материнской линии 40 %. Видно явное различие между материнскими и отцовскими формами по проявлению аллеля улучшателя, что может свидетельствовать о возможности дальнейшего приведения его к гомозиготности по аллелю A и использования исследуемого SNP при дальнейшей селекционной работе для улучшения показателя яйценоскости.

Рекомендуется провести дальнейшие исследования по взаимосвязи аллеля A с яичной продуктивностью т.к. в предыдущих статьях иностранных авторов [2] было показано, что данный аллель является улучшателем.

В целом по всему кроссу СП789 наблюдается равное аллельное распределение между генотипами GG (36 %) и AA (36 %), в то время как у «Декалба Белого» проявление аллеля GG составляет 33 %, а AA 17 %.

Геномная селекция позволяет проводить анализ и точный отбор петухов, несущих желаемые генотипы; работу со сложно селекционируемыми признаками; прогнозирование хозяйственно-полезных признаков кур и проведение отбора птицы намного раньше для получения экономической выгоды.

Библиографический список

1. Cui H, Zhao G, Liu R, Zheng M, Chen J, Wen J. FSH stimulates lipid biosynthesis in chicken adipose tissue by upregulating the expression of its receptor FSHR. *J Lipid Res.* 2012 May;53(5):909-917. doi: 10.1194/jlr.M025403. Epub 2012 Feb 16. PMID: 22345708; PMCID: PMC3329390.

2. Li X, Lu Y, Liu X, Xie X, Wang K, Yu D. Identification of chicken FSHR gene promoter and the correlations between polymorphisms and egg production in Chinese native hens. *Reprod Domest Anim.* 2019 Apr;54(4):702-711. doi: 10.1111/rda.13412. Epub 2019 Mar 23.

3. Xu J, Gao X, Li X, Ye Q, Jebessa E, Abdalla BA, Nie Q. Molecular characterization, expression profile of the FSHR gene and its association with egg production traits in muscovy duck. *J Genet.* 2017 Jun;96(2):341-351. doi: 10.1007/s12041-017-0783-x. PMID: 28674235.

4. Huang CW, Lin YT, Ding ST, Lo LL, Wang PH, Lin EC, Liu FW, Lu YW. Efficient SNP Discovery by Combining Microarray and Lab-on-a-Chip Data for Animal Breeding and Selection. *Microarrays (Basel).* 2015 Nov 16;4(4):570-95. doi: 10.3390/microarrays4040570. PMID: 27600241; PMCID: PMC4996412.

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПЕРЬЯХ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПТИЦ ТАЗОВСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Медведева Валерия Васильевна, студентка 1 курса института агrobiотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, valera-medvedeva-04@mail.ru

Научный руководитель – Костенко Александр Вячеславович, к.б.н., доцент, педагог дополнительного образования, МБУДО «ДЭС», г. Новый Уренгой, kostenko-stv@yandex.ru

Аннотация. В работе представлены результаты лабораторных исследований перьев на предмет содержания в них тяжелых металлов.

Ключевые слова: тяжелые металлы, птицы, перья, Тазовский полуостров.

Сбор материала осуществлялся в ходе экспедиции на Тазовском полуострове 19-29 июня 2019 года. Всего было собрано 29 проб 7 видов птиц: белой куропатки, зимняка, турухтана, сапсана, краснозобой казарки, пискульки и орлана-белохвоста. Все пробы в зоне непосредственного воздействия промысловых объектов Ямбургского НГКМ (рисунок). Исследование образцов проведены атомно-эмиссионным и масс-спектральным методами анализа.

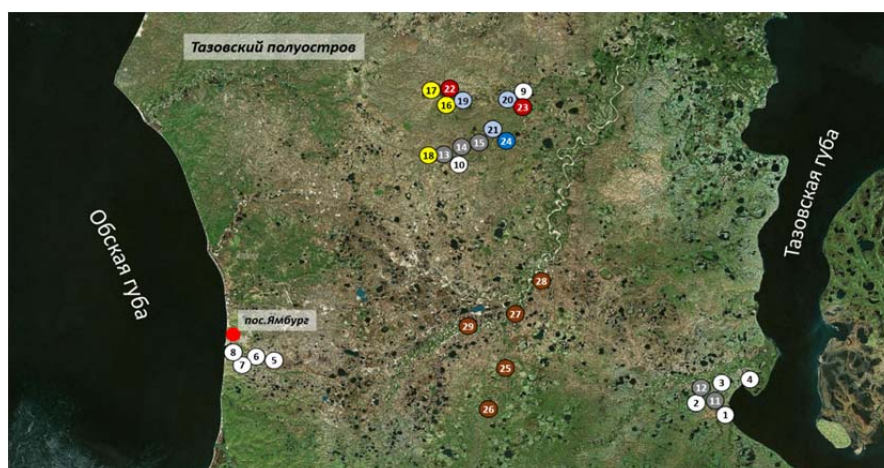


Рисунок 1 – Точки сбора проб для лабораторных исследований на территории Тазовского полуострова:

1-10 – перья белой куропатки; 11-15 – перья зимняка; 16-18 – турухтан; 19-21 – сапсан; 22-23 – краснозобая казарка; 24 – пискулька; 25-29 – орлан-белохвост

Усредненные по видам результаты лабораторных исследований представлены в таблице (таблица).

Таблица 1 – Средние концентрации тяжелых металлов в перьях некоторых видов птиц Тазовского полуострова

Элемент	Концентрация, мкг/г сухого веса						
	Куропатка (n = 10)	Зимняк (n = 5)	Турухтан (n = 3)	Сапсан (n = 3)	Орлан (n = 5)	Казарка (n = 1)	Пискулька (n = 1)
Al	595,4	2353,7	640,3	1087,4	3720,3	436,7	2336,0
Cr	1,6	4,8	1,4	3,1	7,8	1,8	6,1
Mn	24,3	46,8	20,5	38,2	240,5	57,3	1159,4
Fe	462,2	1738,1	510,9	885,6	3336,8	463,8	2033,1
Co	0,7	1,3	0,4	0,7	5,1	0,7	1,8
Ni	0,9	3,1	0,9	2,9	9,0	5,4	5,6
Cu	5,3	7,3	14,6	9,4	7,4	11,6	6,33
Zn	89,9	175,8	124,4	272,5	161,9	120,1	70,8
As	0,2	0,7	< ПО	0,2	0,6	0,1	0,2
Sr	2,4	19,3	5,7	15,6	24,8	5,8	27,9
Mo	0,1	0,3	0,4	0,2	0,3	0,5	0,4
Cd	0,04	0,3	0,2	0,1	0,3	0,1	0,2
Ba	7,9	26,7	7,3	12,9	44,2	5,3	62,5
Hg	0,1	0,9	0,4	9,1	5,1	0,03	0,04
Pb	0,6	6,4	0,6	3,4	7,9	0,7	1,9

Содержание большинства тяжелых металлов в перьях одних и тех же видов птиц примерно одинаковое, но четко различается у представителей разных видов.

Концентрации ряда тяжелых металлов в контурном пере и пухе краснозобой казарки резко отличаются. В пухе наблюдаются повышенные по отношению к перьям концентрации As, Al, Fe, Sr, Ba, Co, Mn.

Для большинства тяжелых металлов наблюдается повышение содержание по мере увеличения трофического уровня: это Al, Mn, Fe, Co, Ni, Cr, Sr, As, Ba, Hg и Pb. Для этой группы элементов максимальные концентрации наблюдаются в перьях хищников: сапсана, зимняка и орлана-белохвоста. Концентрации по большинству тяжелых металлов среди хищных птиц возрастает в ряду «сапсан – зимняк – орлан-белохвост».

Фоновое содержание ртути в перьях сапсана должно быть на уровне 2,4...2,6 мкг/г, такие данные приводятся для севера Европы [1]. Показатель, выявленный нами для Тазовского полуострова несколько превышает эти значения и составляет 9,1 мкг/г. В то же время данное значение заметно ниже аналогичного показателя для многих стран севера Западной Европе и Северной Америки [2, 3]. Уровень Hg в перьях орланов Тазовского полуострова ниже, чем в других исследованных регионах [4, 5], и по этому металлу ситуацию следует считать благополучной.

Библиографический список

1. Lindberg P., Mearns R. Occurrence of mercury in feathers from Scottish Peregrines (*Falco peregrinus*) // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 1982. V. 28, № 2. pp. 181–185.

2. Scheuhammer A. M. Reproductive effects of chronic, low-level dietary metal exposure in birds // 52-th North American wildlife and natural resources conference. 1987. pp. 568–664.

3. Mercury contamination in Peregrine Falcons (*Falco peregrinus*) in coastal Washington, 2001–2016 / J. Barnes, D. Varland, T. Fleming, J. Buchanan, S. Gerstenberger // The Wilson Journal of Ornithology. 2018. V. 130, № 4. pp. 958–968.

4. Ingestion of lead from ammunition and lead concentrations in white-tailed sea eagles (*Haliaeetus albicilla*) in Sweden / B. Helander, J. Axelsson, H. Borg, K. Holm, A. Bignert // Science of The Total Environment. 2009. V. 407, № 21. pp. 5555–5563.

5. Mortality factors, helminth burden, and contaminant residues in white-tailed sea eagles (*Haliaeetus albicilla*) from Finland / O. Krone, T. Stjernberg, N. Kenntner, F. Tataruch, J. Koivusaari, I. Nuuja // AMBIO A Journal of the Human Environment. 2006. V. 5, № 3. pp. 98–104.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА КОЗ АЛЬПИЙСКОЙ И ЗААНЕНСКОЙ ПОРОД

Петрова Маргарита Артемовна, студентка 3 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени

К. А. Тимирязева, margaery.petrova@yandex.ru

Научный руководитель – Селионова Марина Ивановна, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой разведения, генетики

и биотехнологии животных, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени

К. А. Тимирязева, selionova@rgau-msha.ru

Аннотация. *Выявлено, что направленность корреляции по большинству параметров молока аналогична у коз зааненской и альпийской пород. Установлена функциональная связь между содержанием казеина и МДБ, от средней до высокой между МДЖ и уровнем насыщенных, ненасыщенных жирных кислот, казеином. Корреляция между лактозой, насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами варьировала от средней отрицательной до слабой положительной у зааненской породы, тогда как у альпийских коз она была средней положительной.*

Ключевые слова: *козы, молочная продуктивность, зааненская порода, альпийская порода, корреляция.*

Последнее десятилетие в России наблюдается существенный рост поголовья мелкого рогатого скота – коз и овец молочной продуктивности. В 2005 году в структуре российского козоводства коз молочного направления не было, а в 2021 году на их долю приходилось уже 32,2 % [1].

С учетом перспективы производства молочной продукции, получаемой от коз и овец, можно спрогнозировать положительную тенденцию к дальнейшему увеличению поголовья мелкого рогатого скота молочного направления продуктивности в России [2], что определяет необходимость расширять исследования в данном секторе животноводства.

Актуальность исследований состоит в накоплении информации о взаимодействии компонентов молока коз данных пород коз и их сопоставлении в сравнительном аспекте.

Цель исследования заключается в анализе корреляционных связей между компонентами молока коз зааненской и альпийской пород, а также в сравнении характеристик молока этих пород коз.

Объектом исследований явились образцы молока коз зааненской ($n = 382$, ООО «Эко ферма «Климовское», Калужская область) и альпий-

ской ($n = 430$, КФХ «Былинкино», Московская область) пород. Компонентный анализ молока проводился в ФИЦ животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста на базе ОНИС БиоТехЖ с использованием автоматического анализатора CombiFoss 7 DC («FOSS», Дания), который включает MilkoScan (ближняя инфракрасная спектроскопия) и Fossomatic 7 DC (проточная цитометрия).

Сравнительный анализ количественно-качественных показателей молока коз выявил, что некоторые из них имеют между собой достоверную разность. Так, в молоке альпийских коз массовая доля жира (МДЖ), доля насыщенных (НЖК), ненасыщенных жирных кислот была в 1,4–1,7 раза больше, чем в молоке зааненских коз ($p < 0,001$) (рисунок).

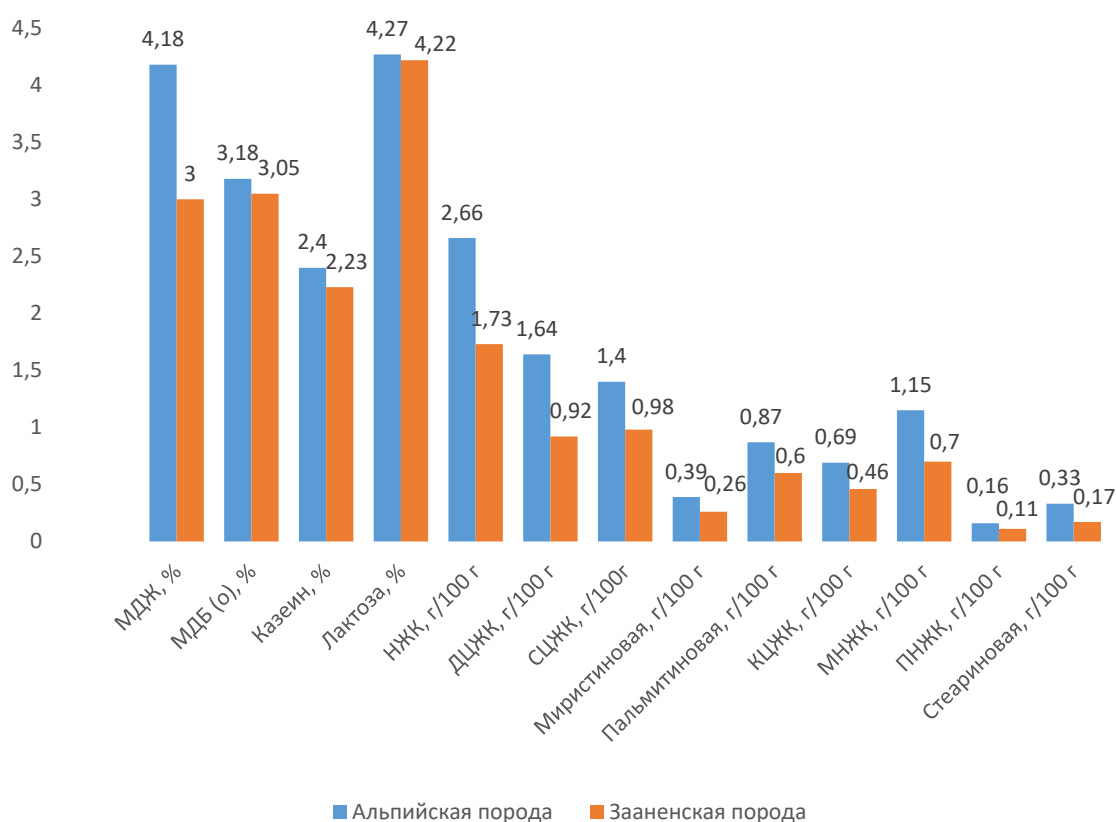


Рисунок 1 – Сравнение компонентного состава молока коз зааненской и альпийской пород

Более полезными для организма человека являются ненасыщенные жирные кислоты (ЖК) (короткоцепочечные КЦЖК, мононенасыщенные МНЖК, полиненасыщенные ПНЖК). В молоке альпийских коз содержание этих компонентов достоверно выше, чем в молоке коз зааненской породы.

Число соматических клеток (СК) является показателем, характеризующим в определенной степени состояние молочной железы, особенно важен уровень дифференциального их количества (ДКСК). В молоке коз

зааненской породы отмечалось большее число соматических клеток – $1456,77 \pm 100,9$ тыс. ед. мл и их дифференциальных форм – и $82,37 \pm 0,61$ %, по сравнению с их уровнем в молоке коз альпийской породы, которые были соответственно $1285,88 \pm 107,9$ тыс. ед. мл и $81,98 \pm 0,4$ %. Разность составила $170,89$ тыс. ед. мл и $0,39$ % соответственно ($p < 0,05$).

При корреляционном анализе показателей молока выявлено, что направленность корреляции по большинству параметров аналогична у обеих пород. Так, для молока коз зааненской и альпийской пород была характерна функциональная связь между содержанием казеина и массовой долей белка ($0,96$ и $0,98$ соответственно).

Стоит отметить, что корреляция между массовой долей жира (МДЖ) и другими параметрами также аналогична у обеих пород [3]. Прослеживается наличие связи от средней до высокой между МДЖ и содержанием жирных кислот (насыщенных и ненасыщенных), а также казеином. Отмечено, что корреляция между лактозой, насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами варьировала от средней отрицательной до слабой положительной у зааненской породы, тогда как у альпийских коз положительная связь была средней (таблица).

Таблица 1 – Корреляционная связь компонентов молока коз зааненской и альпийской пород*

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
МДЖ (1)		0,52	0,57	-0,05	0,89	0,69	0,86	0,79	0,81	0,80	0,70	0,67	0,69	0,10	0,09
МДБ (2)	0,29		0,96	-0,09	0,47	0,37	0,57	0,46	0,41	0,31	0,44	0,30	0,30	0,31	0,28
Казеин (3)	0,38	0,99		-0,03	0,55	0,40	0,63	0,55	0,46	0,40	0,47	0,37	0,33	0,29	0,28
Лактоза (4)	0,17	-0,30	-0,18		-0,10	0,10	-0,21	-0,11	-0,24	-0,04	0,03	0,04	0,07	-0,19	0,04
НЖК (5)	0,97	0,29	0,37	0,10		0,64	0,96	0,96	0,92	0,95	0,66	0,71	0,65	0,09	0,14
ДЦЖК (6)	0,83	0,16	0,26	0,29	0,70		0,49	0,47	0,45	0,56	0,95	0,73	0,93	0,11	0,22
СЦЖК (7)	0,89	0,34	0,40	-0,01	0,96	0,51		0,96	0,94	0,86	0,53	0,55	0,51	0,15	0,13
Миристиновая (8)	0,91	0,30	0,38	0,13	0,97	0,57	0,97		0,89	0,92	0,50	0,61	0,50	0,06	0,12
Пальмитиновая (9)	0,86	0,24	0,28	-0,04	0,94	0,47	0,97	0,94		0,81	0,54	0,59	0,51	0,13	0,03
КЦЖК (10)	0,95	0,20	0,30	0,25	0,96	0,72	0,88	0,93	0,84		0,53	0,68	0,54	0,00	0,09
МНЖК (11)	0,88	0,30	0,38	0,16	0,78	0,96	0,62	0,65	0,58	0,74		0,77	0,90	0,20	0,21
ПНЖК (12)	0,85	0,35	0,42	0,06	0,76	0,83	0,60	0,65	0,59	0,78	0,89		0,75	0,13	0,13
Стеариновая (13)	0,81	0,17	0,26	0,21	0,69	0,96	0,52	0,56	0,49	0,66	0,93	0,83		0,13	0,23
КСК (14)	0,01	0,24	0,20	-0,21	0,04	-0,06	0,07	0,05	0,06	-0,02	0,01	0,02	-0,03		0,36
ДКСК (15)	-0,02	0,22	0,21	-0,04	-0,02	0,03	-0,02	-0,02	-0,09	-0,07	0,04	0,03	0,04	0,37	

*Примечание: породы альпийская – под диагональю, зааненская – над диагональю; уровень достоверности корреляций – $p \leq 0,05$, $tr = \pm 0,12$

Была выявлена слабая положительная недостоверная корреляция между КСК и казеином, МДБ и МНЖК, при этом связь между лактозой и

КСК оказалась слабо отрицательной. Также между дифференциальным количеством соматических клеток и другими показателями прослеживалась недостоверная слабая положительная корреляционная связь, приближенная к средней.

Библиографический список

1. Племенные ресурсы козоводства России. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации / Шичкин Г. И., Сафина Г. Ф., Чернов В. В. [и др.] М. : ФГБНУ ВНИИплем, Лесные Поляны, 2022. С. 298–323.

2. Сравнительный анализ компонентного состава молока овец и коз / В. И. Трухачев, М. И. Селионова, А. М. М. Айбазов [и др.] // Зоотехния. 2023. № 2. С. 32–37.

3. Характеристика некоторых генетико-популяционных параметров коров айрширской породы / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, Т. И. Антоненко, Р. М. Злыднева // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : II Международная научно-практическая конференция, Ставрополь, 22–24 октября 2003 года. Ставрополь : Издательство «АГРУС», 2003. С. 153–155. EDN TVCDLN.

ПРИМЕНЕНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ МЯСА ПТИЦЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ

Чарушин Александр Евгеньевич, студент 4-го курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Научный руководитель – Козак Юлия Александровна, к.в.н., старший преподаватель кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по определению оптимальной гистологической окраски мяса птицы механической обвалки, при выявлении костных фрагментов.

Ключевые слова: гистологические методы, птица, мясо механической обвалки, окраска.

Актуальность темы. В настоящее время перспективы использования мяса птицы механической обвалки значительно увеличились, это связано с расширением и наращиванием объема производства мясных полуфабрикатов и колбасных изделий. Ввиду этого, вопросы оценки безопасности данной продукции встали наиболее остро [1–3]. Гистологические методы позволяют дать оценку качественного состава продуктов, обнаружить наличие той или иной фальсификации и несоответствия указанному составу, а также обнаружить те или иные элементы, входящие в состав различных структур [4, 5].

Цель и задачи. Целью данной работы было проанализировать 5 образцов мяса птицы механической обвалки (МПМО), используя различные способы окраски и сделать вывод о их эффективности.

Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Провести окраску различными методами и определить их эффективность.
2. Измерить костные фрагменты в образцах, как один из показателей качества продукции.

Материалы и методы. В качестве материала использовались образцы МПМО, предоставленные ВНИИПП. В качестве методик окраски были выбраны следующие методы: окраска гематоксилин-эозином Эрлиха, толуидиново синим, ализариново красным, раствором Collejo, методом Ван Коса. Окраска гематоксилин-эозином производилась согласно ГОСТ 31479 –2012 [6].

Используя систему анализа изображения в ходе исследований, была измерена, длина (большой размер) и ширина (меньший размер) костных фраг-

ментов. В качестве объектов использовались срезы, полученные в результате окраски ализариново красным.

Результаты исследований. Наиболее информативной можно назвать окраску гематоксилин-эозином, на ней видны основные структуры, хорошо заметна исчерченность мышечной ткани, однако костные фрагменты окрашиваются не явно. В окраске толуидиново синим, плохо видны костные фрагменты, моно цветная окраска всех структур, видна исчерченность, по которой можно судить о свежести использованного мяса. Окраска ализариново красным явно окрашивает костные фрагменты в темно красный цвет, однако остальные структуры окрашены в светло красный. Окраска по методу Ван Коса, весь кальций окрасился в черный цвет, поэтому костные фрагменты стали темно черного цвета, хорошо видны, остальные структуры приобрели розовый цвет. Раствор Collejo дал следующие результаты: костные фрагменты окрасились в насыщенно зеленый, соль в коричневый, соединительная ткань в слабо желтый.

В результате измерений костных частиц были получены следующие данные: средняя длина костных частиц составила – 344 мкм, максимальная – 848,48 мкм, минимальная – 64,38 мкм

Вывод. Из проведенных исследований можно сделать вывод, что наиболее наглядный метод окраски гематоксилином – эозином, в случае, когда необходимо оценить продукт на наличие костных фрагментов рационально будет использовать метод Ван Коса или окраску ализариново красным.

Библиографический список

1. Matej Pospiech, Zuzana Řezáčová Lukášková, Bohuslava Tremlová, Zdeňka Randulová, Pavel Bartl Microscopic methods in food analysis // Archiv Für Lebensmittelhygiene. 2011. № 1. С. 72–74.

2. Arezo Moghtaderi, Ahmadreza Raji, Saied Khanzadi, Abolghasem Nabipour Application of histological method for detection of unauthorized tissues in meat sausage // Veterinary Research Forum. 2019. № 10. С. 357–360.

3. Tuğba Gezgin, Sedat Karaca, Mevlüt Atalay, Bilgegül Sinan, Tuna Erdem. Investigation of poultry meat products containing mechanically separated meat by histological and chemical methods // Journal of Food and Feed Science – Technology. 2022. № 28. С. 57–64.

4. Руднева Л. В., Тарарова К. С., Мотина Н. В. Выявление микроструктуры сырья и пищевых продуктов из мяса кур некоторыми гистологическими методами // Птицеводство. 2021. № 12. С. 77–82.

5. Хвыля С. И., Бурлакова С. С., Пчелкина В. А. Оценка качества мяса механической обвалки и его обнаружение в мясных продуктах // Мясной бизнес /Украина/. 2010. № 3. С. 28–30.

6. ГОСТ 31479–2012 Мясо и мясные продукты. Метод гистологической идентификации состава: дата введения 01.07.2013. М. : Стандартинформ, 2012. 8 с.

ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

УДК 502.2.05

ДИАГНОСТИКА ВНУТРЕННЕГО СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЬЕВ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*Sorbus aucuparia* 'Pendula') НА ТЕРРИТОРИИ РГАУ–МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ

Аникина Анна Вениаминовна, магистрантка 2 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, zaharenkoav1976@mail.ru
Научный руководитель – Довганюк Александр Иванович, к.б.н., доцент кафедры ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, alexadov@rgau-msha.ru

Аннотация. Целью настоящего исследования являлось изучение состояния древесины старовозрастных древесных насаждений рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* 'Pendula') с использованием визуальных и инструментальных методов контроля. В статье приведены результаты этих исследований.

Ключевые слова: акустическая томография, «Арботом», состояние древесины, ствол, древесные насаждения.

Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью городской среды. Они выполняют не только эстетическую роль, но и играют важную роль в формировании благоприятной экологической обстановки города, что делает пребывание человека в городских условиях более комфортным.

К сожалению, в условиях урбанизированной среды такие деревья подвергаются наибольшей техногенной нагрузке и соответственно нуждаются в повышенном внимании к себе и требуют особого ухода. Для подбора качественных методов ухода за древесными насаждениями и предотвращения их аварийности необходима своевременная диагностика этих насаждений [1, 5].

Объектом исследования были выбраны старовозрастные древесные насаждения рябины обыкновенной в количестве 10 шт., произрастающие вдоль главной аллеи в Ботаническом саду им. С. И. Ростовцева, находящемся на территории ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева.

В ходе работы нами был проведен анализ надземной системы деревьев, включающий в себя морфометрическую и визуальную оценку по известным методикам, в том числе дополненных нами. На основании данных визуальной оценки каждому дереву была присвоена категория санитарного состояния (таблица).

Таблица 1 – Категории санитарного состояния растений

Номер дерева									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3	3	4	3	2	2	3	3	4

В ходе натурального обследования выявлено, что большинство деревьев имеют повреждения. На всех деревьях представлены лишайники и мхи, на некоторых обнаружены плодовые тела дереворазрушающих грибов и признаки поселения стволовых вредителей. На основании данного исследования невозможно сделать вывод о степени повреждения внутренней структуры древесины исследуемых деревьев. Поэтому был проведен инструментальный анализ деревьев внутреннего состояния ствола древесных насаждений с помощью ультразвукового томографа Arbotom согласно инструкции к данному прибору [2, 4].

Принцип работы Arbotoma основан на изменении скорости прохождения звуковой волны через структуру дерева. Скорость прохождения волны зависит от плотности тканей древесины ствола дерева. При наличии деструктивных процессов в тканях дерева скорость снижается.

Для выявления особенностей распределения фитопатогенных повреждений в объеме ствола сканирование проводилось в двух плоскостях на высоте 20 и 130 см от комлевой части дерева. Результаты исследований представлены в виде томограмм (рисунок), где участки с высокой скоростью прохождения звука (непораженные гнилью) окрашены в синие и зеленые тона, участки со средней скоростью прохождения звука (то есть с гнилью, находящейся на начальной стадии развития) окрашены в желтые и оранжевые, участки с низкой скоростью (то есть с развитой гнилью) – в красные и пурпурные.

У большинства деревьев были выявлены скрытые признаки деструкции древесины, что свидетельствует о наличии, гнили во внутренних тканях ствола дерева. В ходе инструментальной диагностики было отмечено, что степень внутреннего поражения тканей древесины не всегда соотносится с категорией санитарного состояния деревьев. Соответственно игнорирование результатов инструментальной оценки может привести к не-

обоснованному завышению или занижению оценки санитарного состояния дерева и не верным рекомендациям по уходным мероприятиям. Полученные данные сделанные выводы на растениях рябины полностью подтверждают ранее полученные результаты на деревьях яблони [3].

Таким образом, визуальная диагностика должна быть обязательно дополнена инструментальной. К исследованию деревьев, а также к оценке их общего санитарного состояния стоит подходить комплексно, что позволит получить полную картину о жизнеспособности деревьев, предпринять нужные меры по уходу и определить возможность сохранения или удаления дерева.

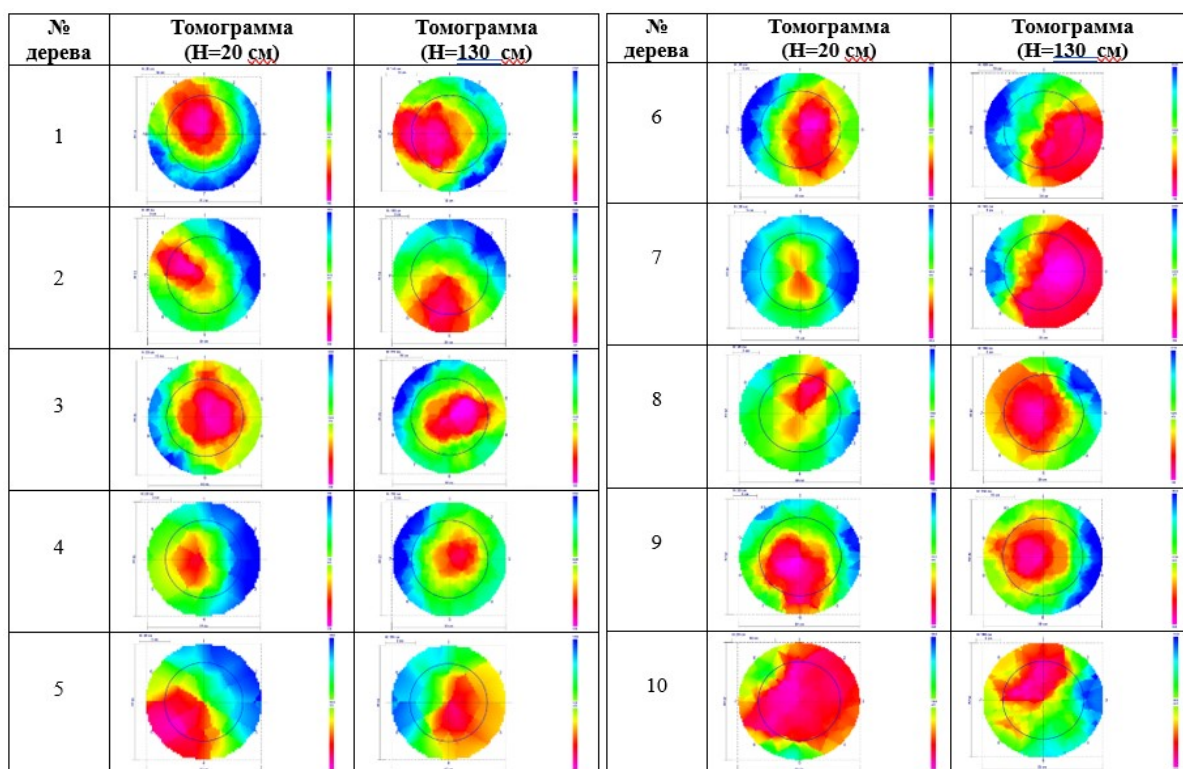


Рисунок 1 – Результаты инструментальной диагностики деревьев рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* 'Pendula')

Библиографический список

1. Анциферов А. В. Судебные экспертизы по установлению причин падения деревьев // Теория и практика судебной экспертизы. 2020. Т. 15, № 2. С. 62–69. DOI 10.30764/1819-2785-2020-2-62-69.
2. Гулизаде С. Ф. Применение акустической томографии для изучения состояния некоторых видов сосен и гледичий в условиях Абшерона // Hortus Botanicus. 2021. Т. 16. С. 209–218.

3. Довганюк А. И., Лентина А. А., Решетов Р. С., Аникина А. В. Использование инструментального метода анализа при оценке состояния деревьев в городской среде // Научно-агрономический журнал. 2023. № 1 (120).

4. Импульсная томография ствола дерева Арботом (Arbotom) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arborist.su/services/diagnostika-i-obsledovanie-derevev/diagnostika-stvolovykh-gniley/?ysclid=lalqrids058718212>, свободный, заглавие с экрана (дата обращения: 03.11.2022).

5. Мухачева А. Н., Рунова Е. М., Гарус И. А. Оценка состояния урбодендроценозов Г. Братска методами неразрушающего контроля древесины // Успехи современного естествознания. 2020. № 12. С. 23–30. DOI 10.17513/use.37532.

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПО ПЛОДОВЫМ ЗВЕНЬЯМ КОРДОННЫХ ФОРМ КУСТА ВИНОГРАДА

Лозовой Егор Алексеевич, студент 4 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Научный руководитель – Раджабов Агамагомед Курбанович, д.с.-х.н., профессор, и.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры

***Аннотация.** В статье на основе исследований предложены методы совершенствования системы ведения классической формы виноградного растения на примере кордона Казенава. Разработанная модифицированная версия кордона сохраняет прежнее удобство возделывания, и обосновывает изменения на основе биологических потребностей культуры. В результате повышается качество и продуктивность виноградных насаждений.*

***Ключевые слова:** куст винограда, кордон, новый вид кордона, управление продольной полярностью, равномерность питания плодовых звеньев.*

В кордонных формах, благодаря горизонтальному плечу и короткой обрезке все почки куста оказываются в относительно равных условиях [1]. Однако все еще проявляется неравномерность распределения питательных веществ по плодовым звеньям.

Стареющие рукава признают нерентабельными, их омолаживают, заменяют или вовсе перезакладывают массивы возрастных растений [2]. Подробнее о причинах старения рукавов: нагнетаемое корнями давление оказывается наибольшим у первого плодового звена и угасает к последнему из-за сопротивления, которое обусловлено внутренним строением лозы.

Чтобы питательные вещества не стремились по кратчайшему пути только к первым и доходили к самым последним плодовым звеньям, классические кордонные формы кустов необходимо преобразить [3, 4].

Предлагаемые изменения:

Первое – заключается в оголении места изгиба лозы на 20...25 см. В противном случае, плодородное звено на изгибе часто становится жирующим: побеги этого звена получают большую энергию и силу роста, впоследствии не образуют соцветий; а следующие звенья ощущают недостаток питания, что приводит к неравномерному развитию куста, потере проводимости и, как следствие, отмиранию плеча.

Второе – это формирование «насоса питательных веществ», который представляет собой побег продолжения или длинную обрезку последнего звена. Длина крайнего однолетнего прироста после обрезки должна быть на 2–6 глазков больше, чем у основных звеньев. Положение в пространстве 45° вверх. Таким образом, следуя принципу продольной полярности, влага от корней под огромным давлением будет стремиться к самой верхней почке, пройдя через все плечо, заходя в каждое плодовое звено на своем пути.

В результате таких изменений должны увеличиться продолжительность продуктивного периода виноградников и улучшиться технологические характеристики получаемого урожая.

При постоянном ведении побега продолжения на плече, его длина может изменяться и не будет фиксированной. Такой факт противоречит определению «плеча». Получаем новый тип кордона, у которого в виде многолетней горизонтальной части используется именно рукав. Это очень интересно с точки зрения признанных понятий в классическом виноградарстве.

Для доказательства теоретической части данной статьи был заложен многолетний опыт. Летом 2022 года были проведены агробиологический учет и технологическая оценка 15-ти растений технического сорта Виорика в КФХ «Лозорика» на побережье Черного моря в пос. Таманский, Темрюкского района, Краснодарского края.

Коэффициенты плодоносности и плодоношения первого года исследований (таблица) наглядно подтверждают изложенные выше предположения. Поскольку именно опытные кусты 2-го варианта с наклонным под 45° побегом продолжения имеют показатели на 15 % выше по сравнению с контрольными кустами.

Таблица 1 – Коэффициенты плодоношения и коэффициенты плодоносности по всему кусту

По всему кусту	Коэффициент плодоношения	Коэффициент плодоносности
Контроль	2,2 ^{±0,35}	2,6 ^{±0,3}
Вариант 1	2,3 ^{±0,26}	2,5 ^{±0,21}
Вариант 2	3 ^{±0,07}	3 ^{±0,08}
НСР ₀₅	0,38	0,32

Таким образом наши исследования позволяют сделать вывод о том, что разработанные методы усовершенствованного горизонтального кордона позволяют повысить продуктивный период кустов винограда и потенциальную плодоносность растений.

Библиографический список

1. Смирнов К. В. Виноградарство: учебник / К. В. Смирнов [и др.]; РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). Электрон. текстовые дан. М. : Росинформагротех, 2017. 500 с.
2. Зармаев А. А. Виноградарство с основами первичной переработки винограда. СПб. : Издательство «Лань», 2015. 512 с.
3. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию : Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. – М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.
4. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

**ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ФРАГМЕНТА
БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ РЕКИ ОКА В Г. КАЛУГА
(КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ) МЕЖДУ УЛ. ВОРОБЬЕВСКАЯ
И УЛ. СТЕПАНА РАЗИНА**

*Махова Анастасия Александровна, студент 4 курса института садоводства и ландшафтной Архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, takhova_nastya@mail.ru
Научный руководитель – Милушкина Евгения Александровна, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, Evriale@yandex.ru*

***Аннотация.** Разработан проект благоустройства и озеленения фрагмента береговой линии реки Ока в г. Калуга. В состав доклада вошли: проведение комплексного предпроектного анализа, разработка концепции и архитектурно-планировочного решения, подбор ассортимента растений.*

***Ключевые слова:** благоустройство, набережная, ландшафт, рельеф, предпроектный анализ, концепция, архитектурно-планировочное решение.*

Территория представляет из себя набережную левого берега реки Ока, протяженностью 2,3 км и общей площадью – 54,7 га.

Прежде всего был проведен подробный предпроектный анализ: анализ существующего положения, анализ градостроительной ситуации, ландшафтный анализ, дендрологический анализ, инсоляционный анализ, анализ дорожно-тропиночного движения, анализ зон влияния коммуникаций, анализ существующего зонирования.

Актуальность обусловлена развитием градостроительной ситуации, отсутствием благоустройства и транспортной доступности, становлением объекта в перспективе центром, что связано с активным ростом Калуги в рамках правого берега.

По проекту реновации на выбранном участке и прилегающих с севера территориях планируется снос обветшавших и заброшенных зданий и сооружений с последующим формированием новых жилых районов. Помимо прочего, вдоль набережной запроектирована автомагистраль, которая свяжет Набережную улицу и улицу Салтыкова-Щедрина.

К важным особенностям объекта можно отнести сложный рельеф с угрозой оползней и непростой водный режим с угрозой затопления [1]. В период весенних паводков уровень воды может подняться на 10 и более метров.

Функциональное наполнение разработано так, чтобы в любое время года при любой погоде у посетителей была бы возможность провести время.

При разработке архитектурно-планировочного решения главным вдохновением стала сама Калуга: ее природа, архитектура, культура, история и сами жители [2].

Основная концепция – «Градиент» – плавный переход от жесткой урбанистики города к естественным условиям берега реки, что поможет крепко связать столь разрозненные в настоящий момент территории.

Стартовая точка, образ города найдет свое отражение в:

- использовании архитектурных элементов и основной цветовой палитры Калуги;
- декоративных композициях древесно-кустарниковых и многолетних растений;
- организации подпорных стенок для защиты склонов от оползней;
- использовании трудов деятелей Калуги в МАФ;
- монументальном мощении;

Конечная точка, образ природы поймы Оки дополнится:

- использованием сборно-разборных конструкций и свайных дорожек с металлической сеткой;
- организацией очистки ливневых стоков с использованием биоплато;
- посадкой культур, для поддержания и преобразования естественного облика поймы;
- разработкой элементов экологического просвещения;
- защитой биоразнообразия, привлечением птиц и других не опасных животных.

На основании вышеизложенного, сформировано архитектурно-планировочное решение, где основной упор был сделан на доступность территории для всех групп населения и комфорт [3–5]:

- верхний уровень – будет функционировать при подъеме воды до 12 метров. На нем расположено все необходимое – площадки – детские, спортивные, для выгула собак, зона массовых мероприятий, ярмарка, площадь художников, кафе, прокаты, туалеты и прочее;
- средний уровень – предполагает возможность комфортного перемещения при подъеме воды до 6 м, что происходит в среднем каждые 4 года. Здесь расположены небольшие спортивные и детские площадки, легкоатлетический маршрут и поляны для организации мероприятий выездного характера;
- нижний уровень – будет рассчитан на постоянное подтопление – здесь располагается пляж, пристани и небольшие площадки для отдыха и рыбалки.

Растения подобраны с учетом неравномерного затопления. Для прибрежных мест были выбраны деревья и кустарники, выдерживающие мак-

симильные сроки паводка. Для мест, находящихся выше – устойчивые к запылению, загазованности и засухе, для формирования декоративных композиций и защитной полосы вдоль автомагистрали.

Среди многолетних культур можно выделить следующие группы: водные и околоводные растения, ассортимент биоплато, на посадку в пойме, на склоне, на уровне, защищенном от паводка в тени и на свету.

Библиографический список

1. Кудрявцев Е. С. Проектная документация «Реконструкция реки Ока. 2 этап. Берегоукрепление р. Ока на участке от окончания существующего берегоукрепления до ул. Беляева. Берегоукрепление. Основные проектные решения». 2014.

2. Быченков В. М., Бессонов В. А. Калуга и калужане в истории и повседневности. Калуга : АКБ «Политоп», 2021. 511 с.

3. СП 140.13330.2012 (ред. от 20.10.2016) Городская среда. Правила проектирования для маломобильных групп населения.

4. СП 398.1325800.2018 Набережные. Правила градостроительного проектирования.

5. Теодоронский В. С., Сабо Е. Д., Фролова В. А. Строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры: учебник для академического бакалавриата; под редакцией В. С. Теодоронского. 4-е изд., испр. и доп. М. : Юрайт, 2018. 397 с. (Серия: Университеты России).

УРОЖАЙНОСТЬ, ТОВАРНОСТЬ И ЛЕЖКОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОЛНОЙ СВЕТОКУЛЬТУРЫ НА СИТИ-ФЕРМЕ

*Распопова Влада Владимировна, студентка 2 курса магистратуры
института садоводства и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО
РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Научный руководитель – Терехова Вера Ивановна, к.с.-х.н.,
доцент, и. о. заведующего кафедрой овощеводства
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

Аннотация. Работа посвящена изучению элементов технологии выращивания (сроки расстановки, густота стояния) зеленных культур и их влиянию на урожайность, товарность и лежкость исследуемых культур (мангольд, шпинат). Исследования проведены в 2022–2023 г.г. на городской ферме.

Ключевые слова: светокультура, зеленные культуры, мангольд, шпинат, сроки расстановки, густота стояния, урожайность.

Сити-фермерство – перспективное направление в сельском хозяйстве. Отработка технологии возделывания зеленных овощных культур на сити-ферме является актуальной задачей, стоящей перед агрономами, так как стандартные технологии возделывания культур не подходят для условий городских ферм [1, 2]. Нет отработанной общеизвестной технологии, компании сохраняют свою технологию как секрет производства (ноу-хау).

Целью исследования являлось изучение влияния сроков и схем расстановки на урожайность, товарность и лежкость зеленных культур в условиях полной светокультуры на сити-ферме. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1) установить влияние сроков расстановки на урожайность, товарность и лежкость зеленных культур;

2) установить влияние густоты стояния растений на урожайность, товарность и лежкость зеленных культур;

3) проанализировать выход продукции изучаемых культур в зависимости от сроков расстановки и густоты стояния растений.

Условия, материалы и методы исследования. Научные исследования проводили в 2022–2023 годах на сити-ферме в г. Москва в условиях полной светокультуры. В зимнем, весеннем, летнем, осеннем оборотах.

Объектами исследований являлись растения мангольда сорта Гранат (оригинатор «Гавриш») и шпината сорта Гудвин (оригинатор «Гавриш»). Сорты включены в Госреестр для выращивания в открытом и защищённом грунте.

Исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками для овощных культур в защищенном грунте. Учет урожая проводили в динамике, взвешивали при каждом сборе, с последующим пересчетом в килограммы с 1 м² [3, 4]. Размещение вариантов систематическое, площадь одной полки стеллажа 0,71 м², площадь учетной деланки 17 м², исследования проводились в 3-х кратной аналитической повторности.

Посев семян проводился вручную в минераловатные кубики размером 4×4×5 см, предварительно напитанные питательным раствором. Норма высева семян мангольда – 4 шт./куб., шпината – 3 шт./куб. После посева семян кубики опрыскивали раствором биологического препарата Фитоспорин-М для профилактики грибных и бактериальных болезней в субстрате и на растениях.

Прорастание семян мангольда и шпината наблюдалось на 3–4 сутки с момента посева. После появления появления первых всходов растения выставлялись на свет. Досветка проводилась светодиодными лампами мощностью 50 Вт холодного белого света, освещенность 7...8 тыс. Лк. Первые две недели все растения досвечивались 12 ч. Густота стояния 450 растений на м². Электропроводность питательного раствора 350...400 ppm, значение pH 6,5...7,0.

На 15, 22 и 29 сутки растения расставляли на другие стеллажи. Густота стояния 85, 114 и 135 растений на м². Световой день для растений мангольда на протяжении всего периода вегетации 12 ч, для шпината – 10...11 ч. В питательном растворе для взрослых растений содержание солей повышается до 650...700 ppm, значение pH 6,5...7,0. Полив растений производится методом подтопления один раз в сутки.

Во время вегетации проводили фенологические наблюдения; биометрические измерения (высота растения, длина, ширина и количество настоящих листьев). Сбор урожая шпината проводился на 49 сутки, а мангольда – на 42 сутки.

Статистическую обработку данных (вычисление стандартной ошибки среднего арифметического (S_x), достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента и считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$) проводили в программе Microsoft Excel 7,0 и Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение. Семена шпината прорастают длительное время и недружно. Оптимальная температура для прорастания семян +18...+20...+22 °С, семена прорастают соответственно на 4, 3 и 2 сутки после замачивания. Однако при повышении температуры до +26 °С процент проросших семян снижался до 41,8 %. При температуре +32 °С прорастали одинокое семя, а при +34 °С семя не прорастало [5]. Семена мангольда имели более дружные всходы и хорошо прорастали под лампами. На 4–5 сутки кубики выставляли на свет. При расстановке кубиков на 6–7 сутки после посева 90 % растений являлись вытянутыми.

Оптимальной густотой стояния растений шпината являются 85 и 114 куб./м². При данной густоте стояния растения не затеняют друг друга и развиваются нормально. Однако при густоте стояния 114 м² площадь используется более рационально и выход продукции с м² больше.

Оптимальный срок расстановки растений шпината – период 15–22 сутки с момента расстановки растений на свет. В более поздний период растения формировали объем корневой системы, при котором корни выходили за пределы кубика и переплетались между собой. В связи с чем наблюдалось уменьшение усредненного выхода чистой продукции с кубика и урожайности вследствие того, что растения не набирали массу к нужному сроку. При сборе такого урожая, лежкость снижалась на 15...20 %, так как площадь листьев была меньше, а процессы дыхания, транспирация интенсивно проходили. Товарность продукции уменьшалась на 13...15 % в связи с тем, что были листья, не достигшие длины 8...10 см (стандартная продукция бэби-лиф).

Мангольд реагировал на позднюю расстановку сильнее, чем шпинат. Оптимальным сроком расстановки растений мангольда являлись 15 сутки с момента расстановки растений на свет, а густота стояния – 85 куб./м². При расстановке растений на 22 и 29 сутки вне зависимости от густоты стояния растений наблюдался замедленный рост растений и набор ими массы, вследствие чего происходило уменьшение выхода продукции с кубика и снижение урожайности. Это происходило в связи с потерей растениями большого количества корней. Растениям приходилось заново наращивать корневую систему, что являлось сильнейшим стрессом. Урожайность растений, расставленных позднее оптимального срока, снижалась на 69,3 %. Лежкость зеленой массы снижалась на 51,7 %. Товарность снижалась на 98 %.

Библиографический список

1. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию : Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

3. Доспехов Б. А., Ващенко С. Ф., Набатова Т. А. Особенности методики эксперимента с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта. М. : ВАСХНИЛ, 1976. 108 с.

4. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М. : ГНУ ВНИИО, 2011. 650 с.

5. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка элементов технологии выращивания двурядника тонколистного, индау посевного, базилика овощного, шпината огородного в условиях полной светокультуры» / М. В. Киселёв, Т. П. Бабаев, Е. Д. Балагурова, О. С. Лебедева, В. В. Симонов. СПб – Пушкин : 2020.

ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНЫХ КАЧЕСТВ СОРТОВ СПИРЕИ ЯПОНСКОЙ *SPIRAEA JAPONICA L.*

Стрыгина Олеся Владиславовна, студентка 4 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, *strygina.olesya@bk.ru*
Научный руководитель – Козлова Елена Анатольевна, к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. В данной работе рассмотрены вопросы по оценке декоративности некоторых сортов спиреи японской (*Spiraea japonica L.*). По результатам исследований установлено, что наибольшее количество баллов набрал сорт "Pink and Gold", 83 балла. Даны рекомендации по использованию изучаемых сортов в озеленении в условиях г. Егорьевска Московской области.

Ключевые слова: спирея японская, декоративность спиреи японской, спирея в озеленении, оценка декоративности спиреи японской.

Целью данных исследований является изучение сортов спиреи японской коллекции питомника «Лесково» в условиях г. Егорьевск.

Задачи: 1) Дать оценку декоративности изучаемых сортов *Spiraea japonica* 2) Дать рекомендации по использованию изучаемых сортов в декоративном садоводстве.

Исследования проводили на территории питомника «Лесково» в условиях г. Егорьевск Московской области в 2022 году.

Объекты исследований: «*Golden Princess*». Высота куста 0,5...0,6 м, диаметр кроны 1 м. Листья ланцетной формы, окраска меняется в течение периода вегетации (летом – ярко-желтые, осенью – оранжевые, красные). Период цветения длится с июля по сентябрь. Цветки розовые собраны в плоские щитковидные соцветия с розовыми цветками. Цветки обладают приятным ароматом.

«*Goldflame*». Высота куста 0,6...0,7 м, диаметр кроны до 70 см. Листья ланцетные, окраска в период разворачивания ярко-оранжевая, летом желто-зеленая, к концу вегетации бронзовая. Период цветения длится с июня по июль. Цветки лилово-розовые собраны в плоские щитковидные соцветия.

«*Hubert Gold*». Высота куста 0,6...0,75 м, диаметр кроны 0,6...0,75 м. Листья овально-ланцетной формы, окраска меняет в течение периода вегетации (ранней весной – желто-оранжевые, летом золотисто-желтые, на конце побегов красно-оранжевые). Период цветения длится с июля по август. Окраска цветков темно-розовая, соцветие – щиток.

«*Pink and Gold*». Куст высотой 0,9...1,2 м, диаметр кроны 1,2 м. Листья овально-ланцетной формы, окраска листы меняется в течение периода вегетации (при разворачивании – розовато-красные, к концу лета – светло-зеленые, на концах побегов сохраняется красноватый оттенок, осенью приобретают пурпурный оттенок). Цветение длится с июля по август. Цветки розовые, в центре темно-розового оттенка, собраны в плоские щитковидные соцветия. Цветки обладают приятным ароматом.

«*Superstar*». Высота куста 0,7...0,9 м, диаметр кроны 1,2 м. Листья ланцетные, старые темно-зеленого цвета, молодые на концах побега красного, осенью окрас бронзовый. Цветение продолжается с июня по август. Бутоны свекольного оттенка, при распускании темно-розового. Цветки собраны в соцветие щиток.

Для оценки декоративности изучаемых сортов составили карточку декоративной ценности, взяв за основу методику Былова В. Н. 1978 год.

**Таблица 1 – Признаки оценки декоративности видов/сортов
Spiraea japonica L.**

№	Признак	Балл	Модальность
1	Форма куста	1	Вееровидная
		2	Шаровидная
2	Плотность кроны	1	Разветвленная
		2	Плотная
3	Окраска коры многолетнего побега	1	Коричневая
		2	Светло-коричневая
		3	Красно-бурая
4	Форма листа	1	Ланцетная
		2	Овально-ланцетная
5	Форма края листовой пластинки	1	Зубчатый
		2	Пильчатый
		3	Двойкопильчатый
6	Окраска листа	1	Ярко-желтые
		2	Медно-оранжевые
		3	Красно-алые
		4	Алые
7	Окраска цветка	1	Розовый
		2	Ярко-розовый
		3	Нежно-розовый
		4	Темно-розовый
8	Аромат	1	Нет
		2	Есть
9	Компактность куста	1	Сильно полегающая и не восстанавливающаяся
		2	Сильно полегающая и восстанавливающаяся
		3	Слабо полегающая и не восстанавливающаяся
		4	Слабо полегающая и восстанавливающаяся

Самый высокий коэффициент значимости равный 5 имеют такие признаки, как «форма растений», «окраска листа», «окраска цветков». Признаки «плотность кроны», «компактность куста», «окраска коры многолетнего побега» имеют коэффициент значимости равный 4. «Форма листовой пластинки»- коэффициент значимости равный 3. Признак «Форма края листовой пластинки» имеет коэффициент значимости равный 2, а «аромат» приравнивается к коэффициенту значимости 1.

Наиболее декоративным является сорт «*Pink and Gold*» – 83 баллов, наименее декоративный сорт «*Goldflame*» – 55 баллов. За счет небольшого габитуса растения, а также коротких междоузлий, можно рекомендовать для создания бордюров, цветников, партеров, альпинариев, в многоярусных изгородях в качестве переднего плана. Приятный аромат «*Golden Princess*» будет плюсом для озеленения вокруг беседок.

«*Goldflame*» подойдет для озеленения партерных садов и многоярусных изгородей в качестве переднего плана.

Сорт «*Hubert Gold*» рекомендуется использовать для озеленения террас, для создания бордюров, куртин. За счет небольшого размера листьев и компактной кроны данный сорт подойдет для составления округлых композиций, которой можно добиться при правильной стрижке.

«*Pink and Gold*» – сорт, подходящий для живых изгородей. Габитус растения позволяет создать достаточно высокое живое ограждение, особенно изящно оно будет смотреться во время цветения. Необычно данный сорт будет смотреть в миксбордерах в весенний и осенний период, добавляя яркости в композиции за счет насыщенной оранжево-красной окраски листьев. Подойдет для создания групповых посадок. Рекомендуется использовать в озеленении беседок, в посадках вдоль веранд.

Сорт «*Superstar*» рекомендуется для городских озеленений, за счет его стойкости к разваливанию. Хорошо выдерживает полутень, тень не влияет на изменение восприятия окраски. Интересно будет смотреться в композициях с лианами или интродуцированными экзотическими растениями за счет своей фактурности и окраски листьев.

Библиографический список

1. Былов В. Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений, 1978. С. 7–32.

2. Питомник Лесково: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.leskovo-pitomnik.ru/o-pitomnike.html> (дата обращения: 20.09.2022).

3. Смирнова Т. В. Спирея. Каталог сортов. М.: Смирнова Татьяна Васильевна, 2022. 112 с. ISBN 978-5-6045683-2-3.

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРОМОТОРЫ ДВУДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ

Съедина Надежда Михайловна, студентка 4 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, nadi.sn@yandex.ru
Научный руководитель – Монахос Сократ Григорьевич, д.с-х.н., профессор, заведующий кафедрой селекции, генетики и биотехнологии садовых культур, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, s.monakhos@rgau-msha.ru

Аннотация. В настоящей статье проведен обзор нескольких известных промоторов генов двудольных растений, продемонстрировавших высокую эффективность при транзientной экспрессии и в различных трансгенных растениях.

Ключевые слова: промотор, экспрессия, GUS, эффективность, конструкция.

Ранее в ФГБНУ ВНИИСБ из растения мокрицы были клонированы промоторы генов гевеин-подобных пептидов pro-SmAMP1 и pro-SmAMP2. Их нуклеотидные последовательности идентичны на 64 %. Анализ эффективности различных делеционных вариантов промоторов методом транзientной экспрессии гена *uidA* в растениях *Nicotiana benthamiana* показал, что промоторы pro-SmAMP1 и pro-SmAMP2 более чем в два раза эффективнее сильного вирусного промотора CaMV35S. Промотор pro-SmAMP1 оказался примерно в 1,4 раза сильнее, чем pro-SmAMP2. Оба промотора также оказались функциональны в растениях рапса, сахарной свеклы и льна-долгунца и демонстрировали высокую активность GUS в трансгенных растениях табака [1]. Высокая идентичность последовательностей промоторов не позволяет использовать их в составе одной генетической конструкции. Вследствие этого, разрабатываются новые промоторы генов из других семейств антимикробных пептидов и белков растения мокрицы, например, альфа-гарпинина (pro-SmAMP-X).

На основе анализа экспрессии гена трансляционно-контролируемого опухолевого белка (AtTCTP) был охарактеризован конститутивный промотор из растения *Arabidopsis thaliana*. Анализ GUS показал, что делеционный вариант длиной 303 п.н. гена AtTCTP показал высокую экспрессию GUS во всех тканях растения, составив 55 % активности GUS по сравнению с промотором CaMV35S. Полевица побегоносная была успешно трансформирована вектором pCAMBIA3301, содержащим промотор AtTCTP, который был слит с селективным геном устойчивости к гербицидам BAR, и были получены устойчивые растения. Нозерн-блоттинг пока-

зал, что трансгенные растения с промотором AtTCTP, слитым с BAR, демонстрируют более низкие, но сопоставимые уровни экспрессии BAR с растениями, в которых селективный ген BAR контролировался промотором CaMV35S [2].

Последовательности промоторов MdHMGR1 и MdHMGR4 длиной 1384 п.н. были клонированы из яблони домашней (*Malus domestica*). Гомология последовательностей составила 48,93 %. В яблоне MdHMGR4 демонстрировал корнеспецифичную экспрессию и при этом его действие усиливалось гормонами, в то время как MdHMGR1 экспрессировался конститутивно и не отзывался на гормональные обработки. В последовательностях обнаружены гормоночувствительные цис-действующие элементы. Конструкции с полноразмерными промоторами MdHMGR1 и MdHMGR4 использовались при трансгенезе арабидопсиса. Растения, трансформированные полноразмерным промотором MdHMGR1, демонстрировали сильную экспрессию GUS в проростках, листьях, стеблях и цветках, в то время как активность GUS промотора MdHMGR4, проявлялась только в корнях. Промотор MdHMGR1 демонстрировал конститутивную экспрессию, а промотор MdHMGR4 – органоспецифичную [3]. Все обозреваемые промоторы по уровню экспрессии сопоставимы с конститутивным вирусным промотором CaMV35S (рисунок 1).

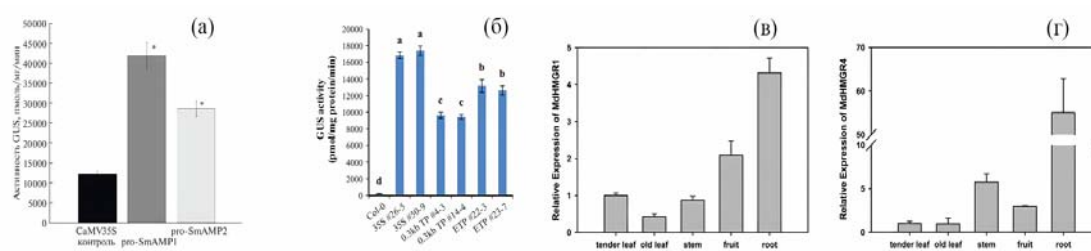


Рисунок 1 – Сравнение экспрессии промоторов с CaMV35S:
 а – транзистентная экспрессия pro-SmAMP1 и pro-SmAMP2 в *N. benthamiana* [1];
 б – Экспрессия фрагмента 303 п.н. AtTCTP [2]; в – экспрессия MdHMGR1 в органах яблони; г – экспрессия MdHMGR4 в органах яблони [3]

Таблица 1 – Краткое описание обозреваемых промоторов

Промотор	Растение, в котором была найдена последовательность	Экспрессия	Контролируемый ген
pro-SmAMP1	<i>Stellaria media</i>	Конститутивный	Антимикробный пептид (AMP)
pro-SmAMP2	<i>Stellaria media</i>	Конститутивный	Антимикробный пептид (AMP)
AtTCTP	<i>Arabidopsis thaliana</i>	Конститутивный	Трансляционно-контролируемый опухолевый белок (AtTCTP)

Продолжение таблицы 1

MdHMGR1	<i>Malus domestica</i>	Конститутивный	Фермент, ограничивающий скорость биосинтеза изопреноидов (HMGR)
MdHMGR4	<i>Malus domestica</i>	Пространственно-временной	Фермент, ограничивающий скорость биосинтеза изопреноидов (HMGR)

Библиографический список

1. Промоторы pro-SmAMP1 и pro-SmAMP2 из дикорастущего растения *Stellaria media* для биотехнологии двудольных растений / Н. В. Маджарова, К. А. Казакова, С. Р. Стрельникова, О. А. Снычева, Е. М. Ветчинкина, Л. Н. Ефремова, Д. А. Высоцкий, А. В. Бабаков, Р. А. Комахин // Физиология растений. 2018. т. 65. № 5. С. 388–400.

2. Characterization of a small constitutive promoter from Arabidopsis translationally controlled tumor protein (AtTCTP) gene for plant transformation / Y.-J. Han, Y.-M. Kim, O.-J. Hwang, J.-I. Kim // Plant Cell Reports, 2015. V. 34. pp. 265–275.

3. Lv D., & Zhang Y. (2016). Isolation and functional analysis of apple MdHMGR1 and MdHMGR4 gene promoters in transgenic Arabidopsis thaliana. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC), 129(1), 133–143. doi:10.1007/s11240-016-1162-7.

ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ В БУФЕРНОЙ ЗОНЕ ТРАНСПОРТНОЙ МАГИСТРАЛИ В ХУТОРЕ СЕМИГОРСКИЙ (ГОРОД НОВОРОССИЙСК) КАК ВОЗМОЖНОГО ОБЪЕКТА РЕКРЕАЦИИ

Филимонова Юлия Михайловна, студентка 4 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, y.filimonova2001@mail.ru
Научный руководитель – Довганюк Александр Иванович, к.б.н., доцент института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А.Тимирязева, alexadov@rgau-msha.ru

Аннотация. Проведен комплексный предпроектный анализ объекта проектирования, отражающий, на основе которого были выделены слабые и сильные стороны, а также угрозы и возможности.

Ключевые слова: объект, территория, границы, насаждения, отсутствие.

Комплексный предпроектный анализ территории выполняется перед основным этапом проектирования и служит основой принятия проектных решений. В состав предпроектного этапа работы с объектом проектирования входят работы по анализу градостроительной ситуации и историческому анализу, анализу инсоляционного режима территории и состояния коммуникаций. Необходимо выполнить создание перечетной ведомости в процессе работы, над которой оценить не только породно-сортовой состав существующих насаждений, но и оценить их состояние. На основании всех проведенных исследований сделать вывод о пригодности территории для создания объекта рекреации и его возможных характеристиках.

Объект проектирования (рисунок 1) находится в Хуторе Семигорский в Натухаевском сельском округе, входит в состав муниципального образования города Новороссийск в Краснодарском крае. Расположен в 22 км к северо-западу от центра Новороссийска [1].

Площадь проектируемой территории составляет 9,09 га, с северной стороны участок ограничен улицей Центральной, на южной стороне ограничен улицей Победы, с восточной стороны участок ограничен автомобильной дорогой А-290 (Новороссийск – Керчь), а с западной – жилым кварталом. Расположение территории вдоль межгородских транспортных путей с одной стороны обеспечивает хорошую досягаемость объекта, но с другой стороны предопределяет сложность проектирования в буферной зоне магистрали [3, 4]. Территория не имеет ограждений, попасть на нее

можно с любой стороны, но с южной стороны существует протоп в северо-западную и западную стороны. Несколько протопанных путей проходят через неогороженный стадион, расположенный в южной стороне территории. Данные протопы являются транзитными для жителей хутора.



Рисунок 1 – Объект проектирования

Территория не имеет резких перепадов высот, на расстоянии 620 м перепад высоты составляет 11,7 м. Наибольшая высотная отметка 96,3 м, наименьшая – 84,6 м. Застоя воды на объекте проектирования нет, так как из-за перепадов высоты образован склон с южной границы территории на северную.

В ходе обследования выявлено, что древесно-кустарниковые насаждения находятся в относительно благоприятном состоянии. Но на территории имеется часть насаждений, которые рекомендуется удалить из-за усыхающего состояния. Насаждения на территории представлены основными паркообразующими породами в количестве 837 деревьев, из них 273 подлежат вырубке. Структура озеленения нарушена. Насаждения представлены рядовыми и солитерными посадками. Рядовые посадки играют значительную роль в защите от шума [2].

На территории объекта проектирования произрастают следующие породы: тополь черный (*Populus nigra*) – преобладающая порода; орех грецкий (*Juglans regia*); орех черный (*Juglans nigra*); орех серый (*Juglans cinerea*); сосна черная (*Pinus nigra*); каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum*); дуб черешчатый (*Quercus robur*).

В ходе предпроектного анализа был выполнен инсоляционный план. Анализируя инсоляционный план можно сделать вывод, что большая часть территории на протяжении всего светового дня находится в сплошном затенении в сочетании с местами частичного затенения. Территорию стадиона и зону левее него можно отнести к участкам, освещенным в течении всего дня.

На проектируемом участке коммуникации представлены линией связи и газопроводом. Линия связи пролегает от южной границы объекта проектирования практически до северной границы. Газопровод пролегает вдоль южной границы объекта проектирования.

Территория не имеет продуманного функционального зонирования. Основную часть территории составляет зона неиспользуемых территорий. Также имеется транзитная зона, ее составляют протопы и спортивная зона, в ней находится стадион.

Исходя из проведенного предпроектного анализа можно сделать следующие выводы:

1. Сильные стороны объекта проектирования: большая площадь территории, хорошая транспортная доступность, наличие зрелых деревьев, рельеф без резких перепадов высот, жилой квартал рядом с территорией, наличие стадиона.

2. Слабые стороны: примыкание к шумной дороге, часть территории – заброшенный пустырь, не подведены все необходимые коммуникации, отсутствие освещения, отсутствие ухода за территорией, отсутствует продуманная дорожно-тропиночная сеть.

3. Возможности: разработка проектного предложения парковой территории, проведения необходимых коммуникаций, разработка дорожно-транспортной сети, создания новых объектов, размещения оборудования, использования существующих деревьев для проекта озеленения, создания шумоизоляции за счет насаждений и ландшафтно-архитектурных объектов.

4. Угрозы: возникновение с ноября по март северо-восточного шквального ветра бора (норд-ост), резкое понижение температуры воздуха из-за ветра норд-ост за считанные часы, повреждения газопровода, повреждения линии связи.

Территория нуждается в капитальной реконструкции и может быть использована как парковая зона с тематическим наполнением.

Библиографический список

1. Семигорский [Электронный ресурс]. URL: <https://bit.ly/3yK2SrL> (дата обращения – 5.10.2022 г.).

2. Абрашкина А. С., Довганюк А. И. Снижение уровня шумового загрязнения с помощью живых изгородей // Вестник ландшафтной архитектуры Тимирязева. М. : МЭСХ, 2016. С. 3–5.

3. Man-made impact on green areas in buffer zones along Moscow highways / A. I. Dovganyuk, S. V. Tazina, O. E. Efimov, M. B. Panova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Moscow, 10 марта 2021 года. Moscow, 2021. P. 012139. DOI 10.1088/1755-1315/867/1/012139.

4. Голубев А. В. Адаптивная агроэкономика. М. : КолосС, 1996. 168 с. ISBN 5-10-003346-0. EDN VDSYUX.

**ИНСТИТУТ МЕЛИОРАЦИИ, ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И СТРОИТЕЛЬСТВА ИМЕНИ А. Н. КОСТЯКОВА**

**РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫБОРОЧНОГО СЕТОЧНОГО
КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ТРАВЯНИСТОГО ЯРУСА
НАСАЖДЕНИЙ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ РГАУ–МСХА
ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА**

*Арещенко Валерия Романовна, студентка 4 курса института
мелиорации, водного хозяйства и строительства имени
А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
valeriaress78@gmail.com*

*Научные руководители – Гемонов Александр Владимирович,
к.с.-х.н., доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций,
лесоводства и землеустройства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева, agemonov@yandex.ru*

*Попченко Михаил Игоревич, к.б.н., научный сотрудник
Института молекулярной биологии имени В. А. Энгельгардта РАН,
porchenko_m@inbox.ru*

***Аннотация.** В статье рассмотрены результаты выборочного се-
точного картографирования травянистого яруса Лесной опытной
дачи РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. Приведена информация о
видовом разнообразии травянистого покрова, встречаемости видов,
анализ сходства видового разнообразия и эколого-ценотических
групп изученных квадратов сетки.*

***Ключевые слова:** флористический состав, травянистый ярус, се-
точное картографирование, лесная опытная дача, видовое разнооб-
разие.*

Было проведено обследование части территории Лесной опытной дачи, расположенной на трансекте от вершины моренного холма к его подножью (рисунок 1). Обследование проводилось методом сеточного картографирования по квадратам со стороной 100 м [4]. Всего обследовано 48 ячеек сетки, внутри которых маршрут строился с учетом посещения всех возможных в них типов местообитаний, отмечали все встреченные виды растений травянистого яруса.



Рисунок 1 – Исследованные квадраты сетки с нумерацией

Всего на изученной территории было обнаружено 65 видов, среди которых наиболее часто встречались гравилат городской, недотрога мелкоцветковая и зеленчук желтый (встречаемость первых двух видов в изученных квадратах составила 100 %, третьего – 93 %). Гравилат и зеленчук – фоновые неморальные лесные виды, а недотрога – адвентивный вид, широко представленный в лесах различного типа.

Было изучена видовая насыщенность обследованных ячеек сетки. Число видов в них варьирует от 3 до 30, при среднем значении 13 видов. Наименьший, как и наибольший показатели были обнаружены в 11 лесотаксационном квартале, он расположен в правой нижней части карты (рисунок 1). Максимальное число – 30 видов – обнаружено в 12 квадрате, граничащем непосредственно с улицей Вучетича, там помимо лесных видов были встречены также луговые, болотные и виды характерные для нарушенных открытых местообитаний. Минимальное – 3 вида – отмечено в 7 и 10 квадрате в условиях сильного затенения под дубово-липовым древостоем и сильной антропогенной нагрузкой [2, 3].

Проведен анализ сходства видового состава квадратов по коэффициенту Жаккара, который показывает долю общих видов от общего списка видов двух сравниваемых участков [4]. В ходе анализа выяснилось, что наибольшее сходство – у соседних квадратов (из-за сходных условий произрастания), и квадратов близких по численности видов, причем эти значения численности либо одинаково низкие, либо средние. Так, квадраты, где было обнаружено по 3 вида (№ 7 и 10) – дали между собой полное сходство (коэффициент = 1,00), а при сравнении их с остальными квадратами – коэффициент был преимущественно низким. Сравнение с остальными 12 квадрата, где обнаружен максимум – 30 видов – также дало низкие показатели сходства (от 0,30 и ниже). В целом же, среди близких по видовому разнообразию преобладают квадраты с доминированием в древостое сосны или лиственницы [1].

Были изучены эколого-ценотические группы видов на всей исследованной территории и для отдельных квадратов (рисунок 2). Во всех случаях в растительном покрове преобладают лесные виды, то есть неморальные, бореальные и нитрофильные лесные, но при этом значительную долю – около 30 % – составляют болотные, луговые и нитрофильные виды. Они являются показателем антропогенной нагрузки на лесную экосистему, так как в норме для естественных лесов их доля характеризуется меньшими значениями.



Рисунок 2 – Эколого-ценотические группы исследованной территории

Библиографический список

1. Демидов Ю. В. Травяной напочвенный покров лесной опытной дачи // Известия ТСХА. 2006. № 3. С. 120–127.
2. Дубенок Н. Н., Кузьмичев В. В., Лебедев А. В. Результаты экспериментальных работ за 150 лет в Лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии. М. : Наука, 2020. 382 с.
3. Наумов В. Д., Родионов Б. С., Гемонов А. В. Сравнительная оценка почв и растительности на пробных площадях Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. № 2. С. 5–18.
4. Серегин А. П. Флора Владимирской области: анализ данных точечного картирования. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2014. 441 с.

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРИВИВОК РАСТЕНИЙ

Артемова Алёна Андреевна, студентка 1 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, alenafox1109@gmail.com

Ильина Екатерина Константиновна, студентка 1 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, ilina.katiya@mail.ru

Научный руководитель – Коноплин Николай Александрович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, konoplin@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассмотрены физические методы анализа и стимулирования прививок растений, проанализированы материалы и проведенные эксперименты по данной тематике; авторами показана перспективность эффекта воздействия электрического тока на прививку растения для стимулирования срастваемости подвоя и привоя.

Ключевые слова: стимулирование, прививки растения, физические методы, срастваемость, электрический ток.

Прививка используется для поддержания многолетних сортовых характеристик, лечения растений с поврежденной корой, ускорения начала плодоношения и получения декоративных стеблевых и карликовых растений. Прививка также способствует повышению холодостойкости и сохранности плодовых растений. Самой полезной особенностью прививки является использование хороших характеристик конкретного подвоя в сочетании с привитым растением.

Проблемой данного метода размножения растений является приживаемость прививок. Настоящая статья посвящена анализу имеющихся способов повышения приживаемости подвоев и привоев, а также оценке перспективы применения метода воздействия электрического тока на срастваемость прививаемых частей растения.

Целью исследования являлся анализ физических методов анализа и стимулирования прививок растений. Задачами исследования стали изучение влияния электрического тока на прививки древесно-кустарниковых культур; исследование влияния химических стимуляторов на срастваемость прививки; выявление эффективности данных из различных проведенных

экспериментов. Объектом исследования являлись научные работы по стимуляции прививок древесно-кустарниковых растений при помощи электрического тока и химических стимуляторов. При этом нами использованы следующие методы научного исследования: системный анализ; синтез; обобщение.

Приживление прививок происходит благодаря формированию каллуса и нового камбия путем преобразования клеток каллуса в камбиальные клетки. Известно, что при исполнении прививки в месте соединения подвоя и привоя сформировывается изолирующая прослойка. Для благоприятного результата срастивания компонентов прививки эту прослойку необходимо минимизировать или устранить. Существует теория о возможности исчезновения изолирующей прослойки и провоцировании образования каллуса под воздействием электрического тока.

Обзор литературы по биоэлектрической активности растений показал, что для стимуляции образования каллуса следует использовать постоянный ток [1]. Он же может быть использован впоследствии и для анализа срастаемости прививок [2], так как электросопротивление тканей растения в процессе срастания изменяется. Полярность электродов и необходимые параметры электрической цепи были определены в результате серии предварительных экспериментов [1]. После подключения электроды из нержавеющей стали помещались на растения до и после точки прививки. Под них помещали вату, смоченную раствором пищевой соли для уменьшения контактного электрического сопротивления. Затем электрическая цепь замыкалась. Поскольку процесс инокуляции напрямую зависит от силы тока, в течение периода срастания поддерживались заданные параметры электрической цепи. По истечении времени напряжение снимали и определяли степень сращения частей растения. Исследование проводилось параллельно с контрольной прививкой, которая осуществлена без стимуляции током.

Результаты показали, что после повреждения тканей при прививке потенциал становится электроотрицательным и возвращается к исходному состоянию после восстановления при срастании. В случае гибели растения потенциал становится нулевым. Эксперимент также подтвердил, что существует прямая корреляция между изменениями биоэлектрического потенциала побегов и изменениями температуры и обратная корреляция с влажностью. Результаты показали, что электростимуляция весной и летом более чем в два раза повысила эффективность сбора прививок.

Наряду с изучением эффекта стимулирования прививки электрическим током, проведены эксперименты с использованием химических соединений такой же направленности [3]. Одним из таких веществ является эпинефрин. Результатом химического стимулирования стал заметный рост срастаемости привоя и подвоя. Это доказывает благоприятное воздействие указанного вещества на приживаемость прививок различных побегов, причем независимо от года их жизни.

Все вышеописанное подтверждает теорию о возможности стимулирования процесса приживаемости прививки электрическим током малой величины, а также о его благоприятном воздействии на ткани растения. Также на срастаемость привоя и подвоя прекрасно влияют химические стимуляторы. Заметим, что важнейшую роль играют также и параметры окружающей среды, в которой осуществляется развитие растения [4]. Для повышения качества проводимых исследований и их детального анализа возможно включение в исследовательский процесс мобильных электронных устройств [5]. Перспективным направлением исследований по данной проблеме является поиск индивидуальных оптимальных стимулирующих факторов, возможно с комбинацией рассмотренных физических и химических стимуляторов, а также благоприятных внешних условий под отдельные виды прививаемых растений.

Библиографический список

1. Баев В. И., Петрухин В. А. Технология выполнения прививок древесных растений с их электрическим стимулированием // Передовые достижения в применении автоматизации, роботизации и электротехнологий в АПК : Сб. статей научно-практической конференции, посвященной памяти академика И. Ф. Бородина. М. : ООО Мегалполис, 2019. С. 165–171.

2. Методика измерения электропроводности тканей привитых плодовых культур / Е. Е. Гужова, Е. Г. Самощенко, Л. А. Паничкин, А. К. Раджабов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. № 6. С. 100–108.

3. Кръстев М. Т., Бондорина И. А. Использование физиологически активных веществ для повышения эффективности прививки // Вестник КрасГАУ. 2009. № 3(30). С. 76–79.

4. Коноплин Н. А., Туркина Е. А. Выращивание овощей в условиях квартиры: актуальность и физические параметры микроклимата // Доклады ТСХА. 02–04 декабря 2020 года. Сб. статей. Т. 293, Ч. I. М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. С. 95–97.

5. Коноплин Н. А., Прищеп В. Л., Лазаренко Л. М. Расширение возможностей лабораторной установки для изучения газовых законов // Доклады ТСХА. 03–05 декабря 2019 года. Сб. статей. Т. 292, Ч. II. М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. С. 93–96.

**ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ЖИЛОГО ДОМА ПО АДРЕСУ Г. СТАВРОПОЛЬ,
УЛ. 50-ЛЕТИЯ ВЛКСМ, 14**

*Беда Даниил Андреевич, магистрант 2 курса института
мелиорации, водного хозяйства и строительства имени
А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,
beda_moscow007@mail.ru*

*Фроленкова Дарья Олеговна, магистрант 2 курса института
мелиорации, водного хозяйства и строительства имени
А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,
frolkc@yandex.ru*

*Научный руководитель – Михеев Павел Александрович, д.т.н.,
профессор, заведующий кафедрой сельскохозяйственного
строительства и экспертизы объектов недвижимости
ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,
mikheev.pa@gmail.com*

***Аннотация.** Приведены результаты визуального обследования объ-
екта недвижимости жилого назначения. Установлено, что кон-
структивные решения, примененные при строительстве много-
квартирного жилого дома, не соответствуют конструктивным
решениям, предусмотренным в проектной документации, и требу-
ется инструментальная оценка объекта.*

***Ключевые слова:** дом, эксплуатация, состояние, визуальное обсле-
дование, здание, аварии.*

Экспертиза зданий и сооружений – это процедура установления сте-
пени повреждения строительных конструкций или зданий и сооружений в
целом, возможных нарушений технологии строительства путем сопостав-
ления фактических значений, оцениваемых признаков со значениями,
установленными проектом или нормативным документом [1].

Объектом настоящего исследования является жилой дом:

Статус объекта – многоквартирный жилой дом.

Тип проекта – индивидуальный проект.

Год возведения объекта – 2004 год.

Этажность – 10 этажей.

Общая площадь – 13 079,1 м².

Количество квартир – 187.

Тип дома – кирпичный.

Обследуемое здание в плане неправильной формы, состоит из трех

блоков. Интерес к объекту был вызван многочисленными фактами падения облицовочного кирпича, а также наличием значительного количества трещин по фасаду здания.

Наибольшие повреждения обнаружены на южной стене блока № 3, вертикальная трещина распространяется с 3 до 10 этажа, а смещение плоскости кладки в зоне трещины свидетельствует об отсутствии армирования кладки стен сеткой (рисунок 1).

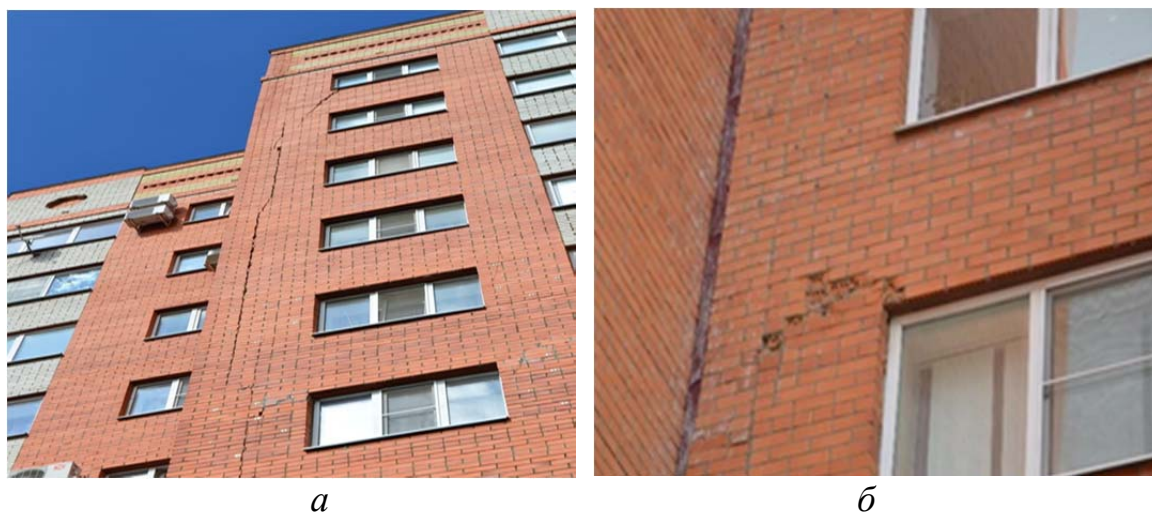


Рисунок 1 – Повреждения облицовочного слоя объекта:
а – трещина на фасаде блока № 3 между 3 и 10 этажами;
б – разрушения кирпичной кладки у оконного проема 5 этажа

Визуальное обследование показало возможную причину, вызванную нарушением связи между облицовочным слоем и основной кладкой, на что указывают многочисленные выпуклости и впадины плоскости стены, которые свидетельствуют об отсутствии цепной перевязки между слоями кладки. Очевидно, что образованные пустоты, вызванные разрушением внутреннего слоя облицовочного кирпича, а также некачественное закрепление утеплителя оказывают негативное влияние на сохранение температурного режима внутри жилых помещений в холодное время года.

При обследовании поперечных стен внутри здания, выявлены косые трещины в квартирах, и местах общего пользования, длиной до 3 м, шириной раскрытия до 3 мм. По предварительной оценке, они могут быть следствием осадки здания в первые годы эксплуатации, однако это требует отдельного наблюдения.

В результате визуального обследования, анализа имеющейся технической документации установлено, что конструктивные решения, примененные при строительстве многоквартирного жилого дома, не соответствуют конструктивным решениям, предусмотренным в проектной документации, так, например:

- здание запроектировано в 9 этажей, с мансардным этажом, выполнено 10 этажным;
- проектом предусмотрена сплошная кладка ограждающей конструкции из силикатного кирпича марки М150 толщиной 510 мм, по факту многослойная кладка с толщиной основного слоя кладки из силикатного кирпича марки М125 толщиной 380 мм и облицовочного слоя из керамического пустотелого кирпича толщиной 120 мм.

Для восстановления эксплуатационной пригодности здания, на наш взгляд необходимо проведение комплекса следующих организационных и строительно-ремонтных работ, для предотвращения разрушения, которое уже началось:

- произвести страховочные мероприятия по обеспечению безопасности жизни и здоровья людей, так как разрушение облицовочной кладки прогрессирует; выполнить защитные козырьки над входами в здание для защиты людей от падающих фрагментов кладки. Огородить территорию вдоль фасадов для ограничения доступа людей в опасные зоны;
- произвести разгрузку несущих конструкций, путем замены облицовочной кладки стен со 2 – по 10 этаж;
- выполнить работы по усилению ограждающих конструкций по зданию в целом;
- выполнить работы по восстановлению качества утепления стен, по всей площади фасадов;
- выполнить работы по штукатурке фасадов по сетке с устройством отделочных покрытий.

В результате проведенного визуального обследования объекта – многоквартирный жилой дом, расположенный по адресу: г. Ставрополь, ул. 50 лет ВЛКСМ, 14Б, в соответствии [2], категория технического состояния здания, может быть определена как ограниченно работоспособное. То есть функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и последующем мониторинге технического состояния.

Вместе с тем, для окончательной оценки технического состояния здания необходимо проведение инструментального обследования конструкций и здания в целом [3], а также лабораторные испытания и исследование образцов строительных материалов, использованных при возведении объекта [4].

Библиографический список

1. ГОСТ 31937–2011. Межгосударственный стандарт. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

(введен в действие Приказом Росстандарта от 27.12.2012 N 1984-ст) URL: www.consultant.ru (18.05.2021).

2. Ведомственные строительные нормы. Правила оценки физического износа жилых зданий. ВСН 53-86(р) (утв. Приказом Госгражданстроя при Госстрое СССР от 24.12.1986 N 446) URL: www.consultant.ru (17.12.2015).

3. СП 13-102–2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. Принят и рекомендован к применению Постановлением Госстроя РФ от 21 августа 2003 г. № 153.

4. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства. СНиП 12-01-2004. Утвержден и введен в действие Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2019 г. N 861/пр.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕРИВАЦИОННЫХ ГЭС В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Геган Владимир Александрович, студент 6 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, gebanvladimir@gmail.com

Научный руководитель – Черных Ольга Николаевна, к.т.н., доцент кафедры гидротехнических сооружений института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, chernih@rgau-msha.ru

Аннотация. Проанализированы основные моменты разработки проекта малой ГЭС деривационного типа, обусловленные высоким потенциалом энергии за счет перепадов высот на реках Кабардино-Балкарии, но усложненные геологическими процессами, а также природоохранным статусом прибрежной территории р. Адыр-Су. Выбран створ гидроузла и рассмотрены варианты защиты элементов деривации от селевых потоков.

Ключевые слова: гидропотенциал, деривация, сель, защита, створ гидроузла.

Проектирование малых гидроэлектрических станций (ГЭС) деривационного типа обусловлено высоким валовым потенциалом электроэнергии, за счет больших перепадов высот на реках, но усложнено геологическими процессами, а также природоохранными территориями. ГЭС деривационного типа положительно влияют на экологическое состояние района строительства, так как они не затопливают большие территории. Также на их строительство используется меньше ресурсов и времени.

Целью работы является анализ современного аспекта основной идеи использования водной энергии путем концентрации падения реки при проведении деривации. Эта схема выгодна в тех случаях, когда уклон водотока велик, поэтому горная местность Кабардино-Балкарской республики идеально подходит для деривации. Именно строительство малых ГЭС необходимо для развития гидропотенциалов малых рек республики и обеспечения электроэнергией её труднодоступных горных районов. В данный момент республика располагает значительными, но пока еще слабо освоенными гидроэнергетическими ресурсами: технический потенциал – 7,5 млрд кВт·ч, освоенный на 5 % (малые ГЭС – 3 %).

В качестве примера рассмотрена река Адыр-Су, имеющая большой перепад высот. Устье реки находится в 142 км по правому берегу реки Баксан в селе Верхний Баксан. Длина реки составляет 14 км. Река проходит на границе национального парка «Приэльбрусье» и рекреационной зоны, что предполагает повышенные требования к проведению природоохранных мероприятий при строительстве и эксплуатации гидроэнергетического объекта. На гидростанции используется нижний участок р. Адыр-Су протяженностью около 5 км при падении 450 м. Долина реки представляет собой узкое и глубокое ущелье со скальными бортами, прикрытыми в основании продуктами выветривания. Вдоль реки проходит грунтовая автодорога, связанная с основной магистралью с помощью подъемника высотой около 60 м. Ущелье реки характеризуется наличием часто возникающих селевых потоков, которые периодически проходят по нему. В этой связи для того, чтобы избежать разрушения сооружений головного узла и деривации в результате воздействия селевого потока и сохранить экологический потенциал национального парка, необходимо провести анализ конусов выхода прошедших селевых потоков, выбрать рациональную компоновку и оптимальную конструкцию всех сооружений гидрокомплекса.

Исходя из вышеперечисленных проблем было рассмотрено 4 варианта расположения головного узла. Программа натурных исследований для выбора створа гидроузла предусматривала определение места расположения основных гидротехнических сооружений деривационного гидроузла с учётом возможных траекторий движения селевых потоков [1]. В результате был выбран оптимальный вариант для расположения створа с учетом нескольких факторов (рисунок 1):

- использование наименьшей территории национального парка «Приэльбрусье»;
- выбор менее селеопасного створа гидроузла;
- ограничение по мощности ГЭС, которая не должна превышать 25 МВт, так как поддерживается субсидиями от государства.



Рисунок 1 – Вариант компоновочной схемы гидроузла на р. Адыр-Су

В состав основных сооружений гидроузла входит: низконапорный головной узел, водозаборное сооружение, рыбоход, отстойник, водоприемник деривации; напорная деривация из стальных труб длиной 4,5 км, стационарная площадка со зданием ГЭС на 4 турбины ковшового типа [2]. Предполагаемый напор станции около 400 метров, установленная мощность ГЭС примерно 24 МВт, среднемноголетняя выработка электроэнергии 93,6 млн кВт·ч.

Для защиты деривации от селевых потоков были предложены 2 варианта гидротехнических сооружений:

- селедук – для установки его в русле селя;
- габионы – для укрепления откосов.

Для строительства ГЭС в национальном парке необходимо соблюдать особые требования к защите окружающей среды, что и было предложено к разработке:

- затопление малой территории, так как ГЭС деривационного типа, что обеспечивает минимальный вред, окружающий среде;
- строительство рыбохода, так как рыбы используют малые горные реки для нереста;
- ГЭС не нарушает режим реки и уровень в ней, так же деривация не препятствует животным для естественного передвижения по территории.

В результате анализа результатов полевых исследований, выполненных автором для защиты головного узла от селей был выбран оптимальный створ, а для защиты трассы деривации от селевых процессов разработана комбинация из габионов и селедуков, которая будет рассчитана и законструирована для условий малой ГЭС на р. Адыр-Су в Кабардино-Балкарской Республике [5, 6]. Это поможет частично решить актуальную проблему дефицитности энергосистем Северного Кавказа и Кабардино-Балкарии в целом с минимизацией экологических последствий.

Библиографический список

1. Черных О. Н., Волков В. И. Проведение обследований при оценке безопасности гидротехнических сооружений. М. : ФГБНУ Росинформгротех, 2017. 180 с.

2. СП 58.13330.2012. Гидротехнические сооружения. Основные положения: Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003. 2012.

3. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию : Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

4. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

5. Справочник по гидравлическим расчетам / П. Г. Киселёв, А. Д. Альтшуль, Н. В. Данильченко [и др.] М. : ЭКОЛИТ, 2011. 312 с. ISBN 5-87317-311-7.

6. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 2015.13.07. М. : Аналитик, 2012. 75 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Кадыров Махмуджон Толибжанович, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, mahmudik9789@gmail.com

Исаев Никита Романович, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, nikita.isaev2001@mail.ru

Научный руководитель – Али Мунзер Сулейман, к.т.н., доцент, доцент кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, viv@rgau-msha.ru

Аннотация. В работе проанализировано влияние различных источников возобновляемой энергии, таких как солнечные, ветровые и гидроэнергетические, на эффективность работы систем водоснабжения и водоотведения. Были выявлены преимущества и ограничения применения каждого типа возобновляемой энергии, а также рассмотрены технические и экономические аспекты их применения.

Ключевые слова: водоснабжение, водоотведение, энергии, солнечные, ветровые, гидроэнергетические.

В результате исследования было доказано, что применение возобновляемых источников энергии в системах водоснабжения и водоотведения может значительно снизить нагрузку на окружающую среду и улучшить экологическую ситуацию в регионах. Кроме того, использование возобновляемой энергии может также привести к сокращению затрат на энергопотребление в данных системах [1, 2].

Солнечная энергия – это бесплатный источник энергии, нет шума и выбросов вредных веществ, долговечность и низкая эксплуатационная стоимость, простота установки и обслуживания. Однако эффективность, зависит от местоположения и времени года, необходимость хранения энергии в батареях, высокая стоимость оборудования, высокая зависимость от погодных условий [3, 4].

Солнечная энергия можно использовать для питания насосов, отвечающих за перекачивание воды в водопроводную сеть. Это позволяет сократить использование генераторов на дизельном топливе и уменьшить выбросы вредных веществ в окружающую среду [5].

Гидроэнергия – бесплатный источник энергии, стабильность поступления энергии, долговечность и низкая эксплуатационная стоимость, возможность хранения воды для более эффективного использования, низкие выбросы вредных веществ, но это требует необходимость наличия реки или водопада, ограниченный выбор местоположения, влияние на экосистему и рыбу, высокие затраты на строительство гидроэлектростанций.

Гидроэнергетика использует энергию потока воды для генерации электроэнергии. Эта технология может быть применена для питания насосов и других систем водоотведения, что позволит снизить зависимость от электричества, производимого на электростанциях, и сократить выбросы вредных веществ в атмосферу.

Биогаза можно использовать для генерации электроэнергии. Водоочистные сооружения производят большое количество биологического отхода, который можно использовать для производства биогаза. Этот газ может быть использован для генерации электроэнергии, которая будет питать системы водоотведения и водоснабжения. Это позволяет сократить использование ископаемых видов топлива и снизить выбросы парниковых газов. Но недостатки биогаза необходимость установки специального оборудования для сбора и использования биогаза, возможность выброса метана, который является газом сильного парникового эффекта.

Ветровая энергия – бесплатный источник энергии, нет выбросов вредных веществ, долговечность и низкая эксплуатационная стоимость, простота установки и обслуживания, высокая производительность ветряной энергии в открытых пространствах.

Ограничения, необходимость установки высоких башен, чтобы получить доступ к высокоскоростным ветрам, нестабильность ветровых потоков, шум, необходимость хранения энергии в батареях, ограниченное местоположение на открытых пространствах, возможное влияние на птиц и их миграции.

Ветряные турбины могут быть установлены в районах с высокой скоростью ветра, чтобы производить электроэнергию, которая будет использоваться для питания систем водоотведения и водоснабжения. Это также позволяет сократить зависимость от ископаемых видов топлива и снизить выбросы парниковых газов.

Таким образом, результаты исследования могут быть использованы при принятии решений о внедрении возобновляемых источников энергии в системы водоснабжения и водоотведения, а также при разработке стратегии по снижению негативного воздействия на окружающую среду [6].

В целом, применение возобновляемых источников энергии в системах водоснабжения и водоотведения имеет потенциал снизить негативное воздействие на окружающую среду и сделать эти системы более экологически устойчивыми и эффективными. Это также может снизить затраты на энергию и повысить экономическую эффективность систем.

Однако, применение возобновляемых источников энергии в системах водоснабжения и водоотведения может столкнуться с некоторыми техническими и экономическими ограничениями. Например, солнечные панели и ветряные турбины требуют определенных условий, чтобы работать эффективно, и могут быть неэффективны в некоторых районах. Биогаз также может иметь ограниченную производительность в зависимости от объема биологического отхода, производимого водоочистными сооружениями.

Выбор наиболее эффективного типа возобновляемой энергии зависит от местоположения и условий использования. Кроме того, технические и экономические аспекты также играют важную роль при выборе наиболее подходящего варианта. Например, для местности с большим количеством солнечных дней может быть наиболее эффективным решением установка солнечных панелей, в то время как для местности с постоянным ветром лучше выбрать ветряную энергию.

Экономические аспекты включают в себя стоимость установки, эксплуатации и обслуживания, а также экономическую эффективность и выгоду для окружающей среды. В большинстве случаев инвестиции в возобновляемые источники энергии окупаются за несколько лет благодаря снижению затрат на энергию, сокращению выбросов вредных веществ и уменьшению зависимости от нестабильных цен на традиционные источники энергии.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».
2. Али М. С., Михеев П. А. Насосные станции. Учебник. Новочеркасск : изд. Лик, 2022. 176 с.
3. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.
4. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.
5. Дегтярев К. С., Залиханов А. М., Соловьев А. А., Соловьев Д. А. К вопросу об экономике возобновляемых источников энергии // Энергия, экономика, техника, экология. 2016. № 10. С. 10–20.
6. Гашо Е. Г. Возобновляемая энергетика: примеры и практики реального использования / Под ред. Е. Г. Гашо, Р. Н. Разоренова. М. , 2019.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СКОРОСТИ
БАЗАЛЬНОГО ДЫХАНИЯ ПОЧВ ПОД ОРГАНИЧЕСКИМИ
И КОНВЕНЦИОНАЛЬНЫМИ ВИНОГРАДНИКАМИ
В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ И АВТОНОМНОМ КРАЕ
ВОЕВОДИНА РЕСПУБЛИКИ СЕРБИЯ**

*Каныгина Екатерина Владимировна, студентка 3-го курса
института мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени
К. А. Тимирязева, katu.kanygina@yandex.ru.*

*Научные руководители – Андреева Ирина Викторовна, доцент
кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
i.andreeva@rgau-msha.ru*

*Габечая Валерия Вячеславовна, ассистент кафедры экологии,
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
gabechaya@tim-stud.ru*

***Аннотация.** Скорость базального дыхания коричневых типичных почв ампелоценозов в условиях органического и традиционного землепользования автономного края Воеводина Республики Сербия была соответственно в 11 и 6 раз выше, чем в ампелоценозах Южного берега Крыма. Предполагается, что на фоне схожей годовой динамики температур повышенная скорость базального дыхания почв Сербии связана с более благоприятным режимом увлажнения.*

***Ключевые слова:** почвенное дыхание, климат, Крым, виноградник, органическая система землепользования, традиционные агротехнологии, Сербия.*

Биологическая активность является одним из основных показателей эффективности выполнения почвой своих экологических функций [1]. Чувствительность почвенных микроорганизмов даже к начальным проявлениям антропогенной нагрузки позволяет использовать показатели жизнедеятельности микробного сообщества в качестве важных критериев оценки экологического состояния почвы. В этой связи большую информативность демонстрирует такой показатель микробиологической активности, как дыхание почвенных микроорганизмов, который широко используется в мониторинговых исследованиях агроэкосистем для выявления уровня антропогенной нагрузки в результате применения разных типов агротехнологий, а также смены вида землепользования [2–4].

Целью настоящего исследования являлась сравнительная оценка скорости базального (микробного) дыхания почв под виноградниками, вы-

ращиваемыми в условиях органической и традиционной систем землепользования в двух исторических винодельческих зонах Республики Крым и Республики Сербия с близкими температурными условиями, но контрастными условиями увлажнения.

Объектами исследования служили коричневые типичные (Eutric Cambisol согласно классификации ФАО, 1988) легкоглинистые почвы под виноградниками, выращиваемыми в винодельческих хозяйствах с органической и традиционной системами землепользования в Севастопольском районе Республики Крым и районе города Сремски Карловци автономного края Воеводина Республики Сербия. Климатические условия Севастопольской зоны виноделия, в соответствии с классификацией Кёппена, субтропические, средиземноморского типа, тогда как в районе города Сремски Карловци – умеренно-континентальные со специфическими чертами в отдельных локациях, где проявляются элементы субгумидного и мезотермического климата. Ввиду того, что объекты исследования расположены на одинаковой широте, среднемесячный температурный диапазон достаточно близок, однако среднегодовое количество осадков существенно отличается (рисунок 1).

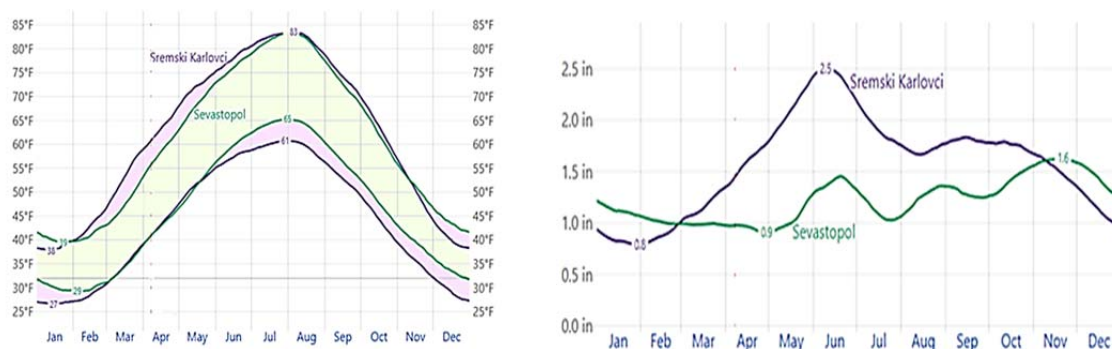


Рисунок 1 – Динамика количества среднемесячных температур (слева) и осадков (справа) в условиях г. Севастополя (Республика Крым) и г. Сремски Карловци (Республика Сербия) (<https://weatherspark.com>)

Базальное дыхание (БД) определяли в пятикратной повторности методом SN NS-EN ISO 16072:2011 Soil quality – Laboratory methods for determination of microbial soil respiration (ISO 16072:2002) «Качество почвы - Лабораторные методы для определения микробного дыхания почвы» (ISO 16072:2002) с использованием газового хроматографа «Хроматэк – Кристалл 5000.1». Скорость БД выражали в C-CO₂ мкг-1 почвы в час. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы RStudio.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что независимо от географического положения винодельческих хозяйств показатели базального дыхания почв в органических виноградниках оказались примерно в 2 раза выше, чем в традиционных, что указывает на более благоприятные

условия функционирования микробного сообщества почв в системе органического земледелия (рис. 2). Аналогичные данные отмечены другими авторами для виноградников, выращиваемых в окрестностях города Кольмар на северо-востоке Франции [5].

Географическое положение исследованных винодельческих хозяйств получило отражение в величине показателя базального дыхания почв.

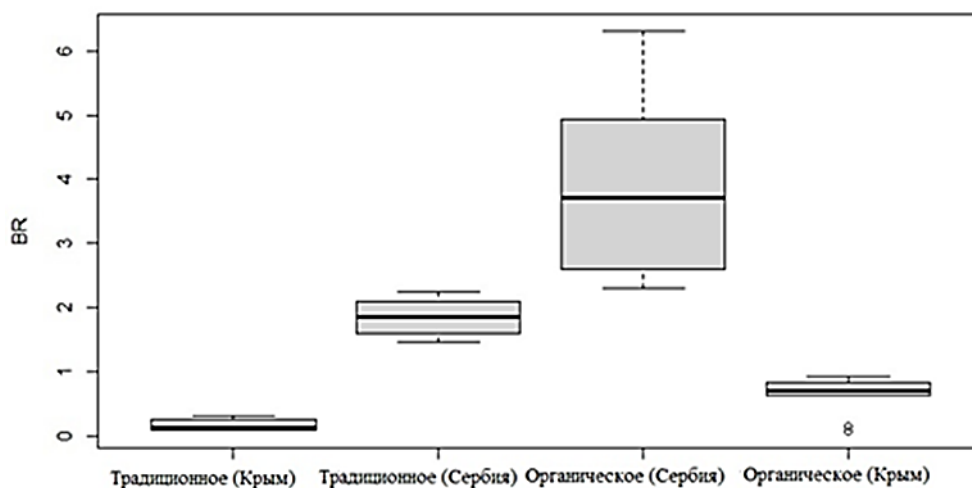


Рисунок 2 – Базальное дыхание ($\text{CO}_2\text{-C г-1 почвы}\cdot\text{ч-1}$) почв ампелоценозов Республики Крым и Республики Сербия согласно критерию Краскела-Уоллиса ($p = 0,01$)

В условиях как органической, так и традиционной систем земледелия, показатель базального дыхания для почв ампелоценозов г. Сремски Карловци оказался соответственно в 11 и 6 раз выше, чем для почв ампелоценозов Севастопольского района Республики Крым (рисунок 2). Принимая во внимание существенные различия в среднегодовом количестве осадков для исследуемых районов, в особенности в теплое время года, можно предположить, что именно фактор увлажнения оказал лимитирующее действие на биологическую активность почв в Севастопольской зоне виноделия. Контрастный режим увлажнения исследуемых территорий подтверждает рассчитанный нами показатель коэффициента увлажнения Иванова - Высоцкого, который для г. Сремски Карловци и г. Севастополя составил соответственно 1,13 и 0,39. Статистическая обработка результатов исследований показала, что оба рассмотренных фактора – тип земледелия и географическое расположение – оказывали достоверное влияние на величину базального дыхания почвы, однако вклад климатической составляющей в изменение данного показателя оценивается как более значимый.

Библиографический список

1. Роль микроорганизмов в экологических функциях почв / Т. Г. Добровольская, Д. Г. Звягинцев, И. Ю. Чернов [и др.] // Почвоведение. 2015. № 9. С. 1087. DOI 10.7868/S0032180X15090038.

2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

3. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

4. Трухачев В. И., Тарасенко Н. В. Мониторинг социально-трудовой сферы села на Ставрополье // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2006. № 4. С. 51–53. EDN KUUAXV

5. Probst B., Schüler C., Joergensen R. G. Vineyard soils under organic and conventional management - microbial biomass and activity indices and their relation to soil chemical properties // Biol. Fertil. Soils. 2008. V. 44. pp. 443–450. DOI: 10.1007/s00374-007-0225-7.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФОСФОГИПСА
И ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА ЭМИССИЮ
ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ГАЗОННЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ
В УСЛОВИЯХ МОДЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
РГАУ–МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА**

*Логвинова Дарья Романовна, студентка 1 курса института
мелиорации и водного хозяйства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО
РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, daryalr04@yandex.ru
Научный руководитель – Степанов Андрей Владимирович,
ассистент, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева
Морев Дмитрий Владимирович, к.б.н., доцент кафедры экологии,
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

Аннотация. В работе было исследовано влияние фосфогипса и противогололедных реагентов на эмиссию парниковых газов газонными экосистемами с проведением сравнительного анализа проективного покрытия. Исследование было проведено на площадке с опытом, заложенным аспирантами в июне 2022 по заказу компании «ФосАгро». **Ключевые слова:** фосфогипс, противогололедные реагенты, эмиссия парниковых газов.

Деятельность человека оказывает огромное влияние на окружающую среду. Урбанизация повлияла на многие характеристики экосистем. В связи с этим актуальность приобретает оценка экологического состояния почвы, поскольку отмечается снижение ее способности выполнять экологические функции [1, 2]. На работу глобального углеродного цикла высокое влияние оказывает почвенный покров, выступающий главной депонирующей средой любых урбозкосистем, поскольку через него проходит поток вещества и энергии, что во многом определяет состояние воздушного и водных компонентов города. Особое место в экосистеме города занимают газоны. К одной из важнейших функций газонных урбозкосистем относят способность регулировать состав атмосферы, поглощать или выделять парниковые газы [3].

Данная тема является актуальной, поскольку фосфогипс является побочным продуктом производства фосфорных удобрений, который необходимо утилизировать. Его использование может оказать благоприятное влияние на депонирующий потенциал среды, не вызывая усиление эмиссии парниковых газов, при этом сократятся средства на его утилизацию [4].

Цель работы: оценка влияния фосфогипса и противогололедных реагентов на эмиссию парниковых газов газонными экосистемами в условиях модельного эксперимента РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева.

Задачи: 1. Оценить влияние различных доз противогололедных реагентов на почвенную эмиссию парниковых газов (CO_2 , CH_4 , N_2O); 2. Оценить влияние различных доз фосфогипса и компоста на почвенную эмиссию парниковых газов (CO_2 , CH_4 , N_2O); 3. Провести сравнительный анализ проективного покрытия в условиях использования удобрений и реагентов.

Исследование проводилось на 36 торф-песчаных почвогрунтах (3 части торфа на 1 часть песка) с разной концентрацией удобрений (компост и фосфогипс) и противогололедных реагентов (контроль, доза реагента 1 (0,30 т/га), доза реагента 2 (0,60 т/га), фосфогипс (1,5 т/га, 2,0 т/га, 3,0 т/га, 4,5 т/га, 6 т/га), компост (2,0 т/га)). В ходе работы были произведены сборы проб парниковых газов методом экспозиционных камер с 3-кратной повторностью осенью (12–13 ноября) и зимой (2–3 декабря) с фиксацией данных, необходимых для расчета потока. Перед этим была осуществлена заготовка виал объемом 10 мл (120 шт. на каждый раз с учетом запасных). В осенний период были сделаны фотографии газонных участков для анализа площади проективного покрытия с помощью приложения «ImageJ» (рисунок 1). После этого был произведен анализ газовых проб на хроматографе «Хроматек Кристалл-5000» и площади проективного покрытия с помощью приложения «ImageJ». На основании результатов газовых проб были рассчитаны потоки парниковых газов (CO_2 , CH_4 , N_2O) (рисунок 2).



Рисунок 1 –Образец фотографии для расчета площади проективного покрытия; фотографирование газонных участков; экспозиционная камера (слева направо)

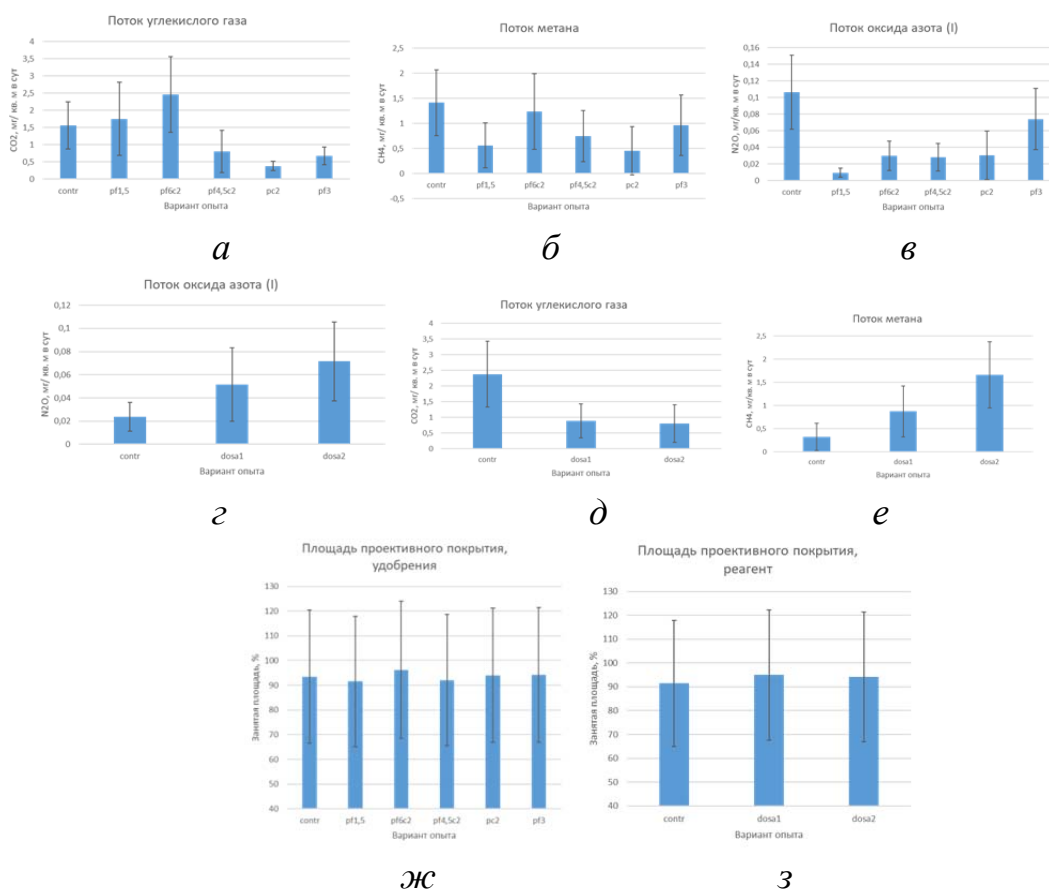


Рисунок 2 – Результаты исследования:

а, б, в – анализ эмиссии парниковых газов на различных вариантах внесения удобрений; *г, д, е* – анализ эмиссии парниковых газов на различных вариантах внесения противогололедных реагентов; *ж, з* – анализ проективного покрытия газонов на различных вариантах удобрений и доз реагента

Результаты исследования. Для эмиссии углекислого газа из почвы наблюдается тенденция к снижению при использовании компоста (0,38 мг CO₂ м⁻¹сут⁻¹) в сочетании с малыми дозами фосфогипса; четкой зависимости при оценке эмиссии метана на различных дозах удобрений выявлено не было; использование удобрений на всех вариантах показывает снижение эмиссии оксида азота (I) (до 0,01 мг N₂O м⁻¹сут⁻¹ на варианте минимальной дозы фосфогипса). Отмечается рост эмиссии оксида азота (I) и метана при использовании противогололедных реагентов, при этом поток углекислого газа снижается. Статистически значимых отличий по показателю проективного покрытия на вариантах с различными дозами удобрений и реагентов выявлено не было.

Библиографический список

1.Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. /

Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

3. Экологическая оценка роли городских газонов в формировании потоков парниковых газов / М. М. Визирская, А. С. Епихина, В. И. Васенев, И. М. Мазиров, А. И. Эльвира, Д. Гусев, М. В. Тихонова, И. И. Васенев // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. 2013. № 5.

4. Условия получения фосфогипса как отхода – побочного продукта производства азотно-фосфорных удобрений / А. В. Кочетков, Н. В. Щеголева, С. А. Коротковский, В. В. Талалай, Ю. Э. Васильев, И. Г. Шашков // Интернет-журнал «Транспортные сооружения». 2019. № 2.

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЗДАНИЯМ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Малютин Андрей Алексеевич, студент 4 курса бакалавриата института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, a-malyutin@mail.ru

Научный руководитель – Мареева Ольга Викторовна, к.т.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой инженерных конструкций, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, o.mareeva@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Проанализированы актуальные требования к объемно-планировочным решениям ледовых арен, по результатам разработано архитектурно-планировочное и конструктивное решение.*

***Ключевые слова:** спортивные сооружения, функциональные зоны, ледовые арены, спортивная площадка, зона безопасности.*

Государственная программа «Развитие физической культуры и спорта» утверждена постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 года №302 на период до 2030 года, и предусматривает создание для всех категорий и групп населения условий для занятий физической культурой и массовым спортом, в том числе повышение уровня обеспеченности населения объектами спорта, а также подготовку спортивного резерва и повышение конкурентоспособности российского спорта на международной спортивной арене.

Для реализации этой программы разработаны новые нормативные требования к проектированию спортивных сооружений, в частности СП 332.1325800.2017 «Спортивные сооружения. Правила проектирования», устанавливающий требования к спортивным сооружениям, их функциональным зонам, архитектурно-планировочным, конструктивным, инженерным и технологическим решениям, обеспечивающим безопасную эксплуатацию спортивных сооружений. Он распространяется на проектирование новых, реконструируемых и капитально ремонтируемых спортивных сооружений [1].

Классификация спортивных сооружений. При классификации объектов спорта в зависимости от их функционального назначения и инфраструктурных характеристик, объекту спорта присваивается соответствующий код, состоящий из четырех разделов: тип, подтип, категория, единовременная пропускная способность [2]. 03.1311101.X.X. Для обозначения отсутствия вариативности в любой позиции используется цифра 0. Раздел "тип" состоит из 2 цифр, кодирующих тип объекта спорта. Раздел "подтип" состоит из 7 цифр, кодирующих функциональные характеристики объекта спорта: первая цифра обозначает крытый (1), открытый (2) или полукрытый (3) тип конструкции

объекта спорта; вторая цифра обозначает специализированный (1), универсальный (2) или трансформируемый (3) тип конструкции объекта спорта; третья цифра обозначает натуральный (1), искусственный (2) или комбинированный (3) тип покрытия пола (основание) объекта спорта; четвертая цифра обозначает постоянный (1) или временный (2) тип конструкции объекта спорта; пятая цифра обозначает наличие различий в габаритных характеристиках конструкции объекта спорта и обозначается цифрами от 1 до 9; шестая цифра обозначает наличие различий в конструкции объекта спорта в зависимости от спортивных дисциплин, по которым можно проводить мероприятия на объекте спорта, и обозначается цифрами от 1 до 9; седьмая цифра обозначает наличие дополнительных различий в характеристиках конструкции объекта спорта, характерных для отдельных видов спортивных сооружений, и обозначается цифрами от 1 до 9.

Для обозначения разделов "категория" и "единовременная пропускная способность", которые нужно определить и рассчитать самостоятельно, используется знак "X". Раздел "категория" состоит из буквы, характеризующей уровень проведения физкультурных мероприятий и спортивных мероприятий: международные и всероссийские физкультурные мероприятия и спортивные мероприятия (А); межрегиональные физкультурные мероприятия и спортивные мероприятия, а также физкультурные мероприятия и спортивные мероприятия субъекта Российской Федерации (В); иные физкультурные мероприятия и спортивные мероприятия (С).

Требования к объемно-планировочным решениям ледовых арен. Размеры площадки для хоккея должны обеспечивать возможность организации спортивных мероприятий по фигурному катанию на коньках, шорт-треку и кёрлингу, а также по следж-хоккею и кёрлингу на колясках.

При этом подготовка ледовой поверхности, включая разметку, должна быть выполнена с учетом требований для каждого из перечисленных видов спорта, обеспечена возможность быстрого монтажа и демонтажа бортовых систем, применяемых для различных видов спорта, предусмотрены помещения для их складирования. Для обеспечения трансформации ледовой арены необходимо предусматривать условия для въезда в спортивную зону грузоподъемной техники.

При проектировании ледовых арен различного функционального назначения следует учитывать индивидуальность характеристик ледового покрытия для различных видов спорта, химический состав воды для ледового покрытия, наличие пэйбла и пр., поскольку эти характеристики оказывают влияние на возможности трансформации. Параметры ледового покрытия приведены в таблице 1.

Влияние особенностей трансформации ледовой арены сказывается на эффективности эксплуатации и загрузке объекта спорта, что в свою очередь должно быть учтено при предварительных расчетах количества спортивных зон различной функциональной направленности.

**Таблица 1 – Параметры искусственного покрытия арен
для различных видов спорта**

Вид спорта	Толщина ледового покрытия, см	Температура поверхности льда, °С	Период намораживания, сут	Число слоев для формирования поверхности	Особенности нанесения разметки	Поверхность
Конькобежный спорт	2,5	-5...-9	14	3	Краской	Гладкая
Хоккей	3	-6...-7,5	3-4	30	Краской/ Вмораживаемая	Гладкая
Кёрлинг	3...3,5	-3...-7	10	15	Краской	Рельефная
Шорт-трек	4,5	-5,5	5	3	Краской	Гладкая
Фигурное катание	5	-3	5	5	Нет	Гладкая

Требования Международной федерации хоккея с шайбой (ИИХФ). В соответствии с требованиями Международной федерации хоккея с шайбой (ИИХФ), минимально малый крытый каток должен иметь площадь, позволяющую разместить [3]:

- Как минимум одну стандартную ледовую поверхность размером от 26×56 до 30×61 м, окруженную бортом и защитным стеклом. По требованию КХЛ, должна быть предусмотрена возможность трансформирования площадок с изменением размеров ледового поля в 28×60 м (28×56, 26×56 и 26×60 м).

- Несколько раздевалок, включая туалеты, душевые кабины и шкафчики для хранения личных вещей. Отдельные комнаты для тренеров. Раздевалку для судей, включающую туалет и душевую кабинку. Сушильные комнаты. Медпункт. Помещение для обслуживания оборудования. Помещения для хранения инвентаря. Техническое помещение для механических и электрических систем.

- Трибуны для необходимого числа зрителей. Общественные туалеты для гостей. Кафе (буфет). Вестибюль, кассы для продажи билетов.

- Общая площадь всех указанных помещений должна быть не менее 3700 м².

Согласно рекомендациям спортивных федераций, для катков различного уровня, осуществляющих тренировочную и соревновательную работу, оптимально следующее соотношение ледовых площадок и льдозаливочных машин: одна площадка – две машины; две площадки – четыре машины (три основные и одна резервная); три площадки – пять машин (четыре основные и одна резервная).

Для реализации тренировочного процесса, специализирующегося на одном из ледовых видов спорта (на примере хоккея), достаточно одной ледовой поверхности с минимальным количеством зрительских мест (или без них), и гаражом для льдозаливочной техники.

При включении в проект арены для фигурного катания требуется учитывать необходимость дополнительной тренировочной зоны для фигуристов: зал хореографии, зал акробатики. Перечисленные зоны рекомендуется проектировать изолированными залами. Допустимо объединять все три зоны в одном пространстве, но такое решение требует увеличения суммарной площади.

Расчет зон безопасности. Зоны безопасности за пределами спортивной площадки (разметки) требуются в различных границах и форматах. В ледовых видах спорта (хоккей, фигурное катание, конькобежный спорт), использующих ледовую поверхность с четкими границами по периметру в виде ограждения, борта выполняют часть функций обеспечения безопасности. Дополнительно необходимы и другие элементы безопасности: свободное пространство за внешней границей ледовой площадки, защита зрителей от вылета шайбы за пределы площадки (стекло и бросковая сеть).

Кроме того, при проектировании залов или площадок для командных игровых видов спорта, следует предусматривать увеличение зоны безопасности для соревновательных сооружений на 25...50 % от указанного «минимального значения», что позволяет снизить травматизм при проведении мероприятий.

Библиографический список

1. СП 332.1325800.2017 Спортивные сооружения. Правила проектирования. С изменениями № 1, № 2. М. : Минстрой России, 2017. 137 с.
2. Об утверждении классификатора объектов спорта, утвержденный приказом Министерства спорта Российской Федерации от 25 февраля 2016 года № 172.
3. IIHF OFFICIAL RULE BOOK 2022/23 (Официальная книга правил 2022-2023). Цюрих: International Ice Hockey Federation, 2018. 173 с.
4. Дукарский Ю. М., Мареева О. В. Металлические конструкции. Учебное пособие. М. , 2010.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И 3D-ПЕЧАТИ ПРИ СОЗДАНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ

Наливайко Виктор Иванович, студент 2 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева
Научный руководитель – Подобный Александр Викторович,
преподаватель кафедры систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. Разработка элементов прототипа метеорологической ракеты в инженерном пакете параметрического твердотельного моделирования. Создание на основе разработанной 3D-модели инструкции команд для последующей печати модели на 3D-принтере.
Ключевые слова: метеорологическая ракета, Ansys, Fusion360, G-code, мониторинг.

Для решения ряда научных и практических задач, связанных с мониторингом больших площадей земли, либо получения данных о состоянии атмосферы с большой высоты, требуется использование метеорологических ракет [1]. Для решения подобных задач нами разрабатывается ракета, представляющая собой открытую платформу, которая будет нести в себе широкий спектр датчиков и сенсоров. Данная ракета позволит подниматься на высоту недоступную обычным БПЛА (как самолетного типа, так и квадрокоптерам) из-за: большого времени подъема на необходимую высоту, низкой энергоэффективности аккумулятора, разреженности атмосферы и т. д. [2]. С помощью нашей ракеты мы планируем получить фото и видео снимки, а также данные о влажности, давлении, и химическом составе атмосферы.

Для проектировки и изготовления составных деталей ракеты мы провели предварительный расчет. Рассчитали скорость ракеты по формуле Циолковского [3]:

$$V = I \ln \frac{M_1}{M_2},$$

где M_1 – стартовая масса ракеты, M_2 – масса ракеты в конце полета, I – удельный импульс двигателя, рассчитанный по формуле:

$$I = \frac{P}{m_T},$$

где P – тяга двигателя, а m_T – масса топлива.

Затем сделали чертеж (рисунок 1), по которому создали 3D модель в программе Fusion360. Для полученной модели в программе Ansys проводятся динамические и статические расчеты, а также моделируется воздействие нагрузок (рисунок 2). После проверки на соответствие расчетным требованиям мы приступили к изготовлению составных деталей ракеты с применением технологий 3D-печати. Для этого в программе Cura мы создали файл с набором инструкций в формате G-code [4], который понимает 3D-принтер (рисунок 3), а затем напечатали необходимые детали.

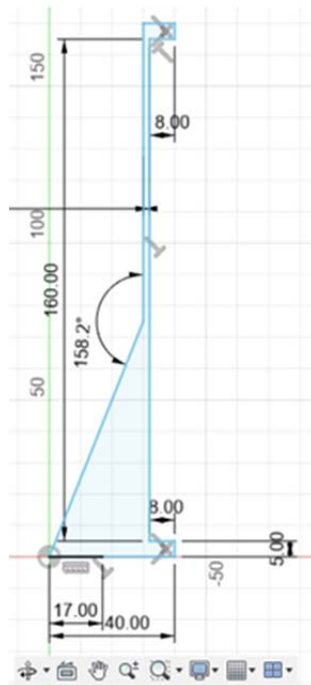


Рисунок 1 – Чертеж ракеты

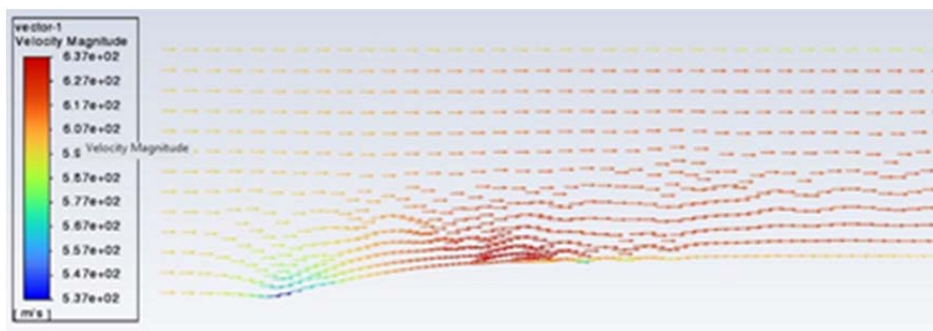


Рисунок 2 – Моделирование нагрузок в среде Ansys

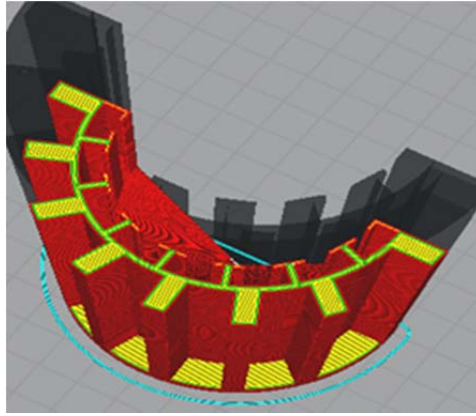


Рисунок 3 – Подготовка файла для 3D печати

Высокие нагрузки, воздействующие на ракету, требуют тщательного подбора материалов печати. В проекте использовались композитные материалы на основе полиэтилена с добавлением углеволокна и стекловолокна.

В настоящее время проект проходит финальный этап сборки (рисунок 4) и предполетной подготовки. Отметим, что аналогов данного проекта нет среди доступных промышленных моделей. Также в рамках проекта разрабатывается принципиально новый состав топлива для ракеты, который позволит поднять ее на высоту до 120 км.



Рисунок 4 – Составные элементы корпуса ракеты

Библиографический список

1. Метеорологическая ракета [Электронный ресурс]. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/108665/Метеорологическая>, свободный. Загл. с экрана.
2. Может ли квадрокоптер долететь до космоса и прилететь обратно? [Электронный ресурс]. URL: <https://drongeek.ru/novosti/mozhet-li-kvadrokofter-doletet-do-kosmosa>, свободный. Загл. с экрана.
3. Формула Циолковского [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Формула_Циолковского, свободный. – Загл. с экрана.
4. G-код (NC-код) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dream-bird.ru/useful/definitions/g-code/>, свободный. Загл. с экрана.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Попова Арина Георгиевна, студентка института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, frau.arina-p@yandex.ru

Научный руководитель – Широков Юрий Александрович, д. т. н., профессор, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, shirokov001@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются причины возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний в сельском хозяйстве. Произведен анализ того, как квалификация специалиста по охране труда влияет на профессиональные риски работников сельского хозяйства.

Ключевые слова: профессиональный риск, охрана труда, сельское хозяйство, оценка рисков, безопасность, несчастный случай, профессиональные заболевания, квалификация.

Введение. Процедура оценки и управления профессиональными рисками является одним из основных элементов системы управления охраной труда предприятия. Данные меры необходимы, чтобы исключить или минимизировать риски на рабочем месте каждого работника [1–3].

С 1 января 2020 года вступил в силу новый порядок определения класса профессиональных рисков на предприятиях всех форм собственности и прежде всего оценки профессиональных рисков наиболее уязвимых категорий работников.

Нами была поставлена цель выяснения факторов, которые могут существенно влиять на уровень профессиональных рисков, но не учитываются имеющимися методиками.

Методика исследования. Методика исследования основана на изучении статистических материалов и анализе и обобщении результатов доступных исследований частоты несчастных случаев на производстве с уровнем компетентности специалистов по охране труда.

Обсуждение. Важнейший фактор, который не учитывается методиками оценки профессиональных рисков – квалификация специалистов служб охраны и безопасности труда.

Исследованиями установлено, что значительная часть работников, занимающих должности специалистов по охране труда, не обеспечивают выполнения и половины действий, требуемых профстандартом 40.054 и,

соответственно, должностной инструкцией, что и сказывается на результате их деятельности [3].

Анализ показал, что если принять показатели травматизма предприятия, где работает специалист с профильным высшим образованием, за единицу, то с не профильным высшем инженерном образовании эти показатели составят – 1,2, со средним специальным – 1,5, со средним общим – 2,5, а там, где эту работу поручили работнику с начальным образованием (практика) эти показатели возрастают до 3,3.

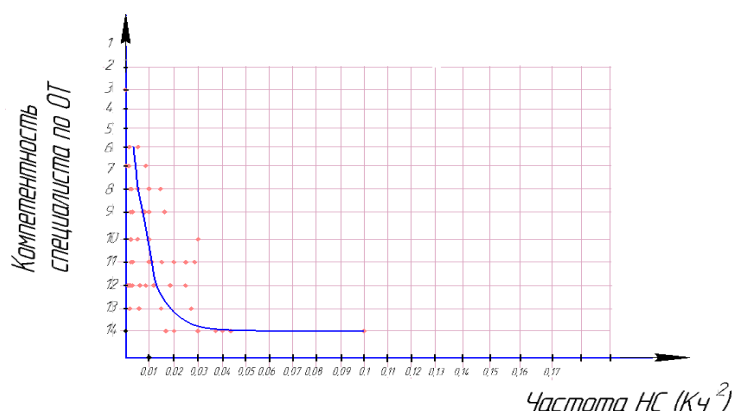


Рисунок 1 – График зависимости частоты несчастных случаев от компетенции специалистов по ОТ

Низкая квалификация в области охраны и безопасности труда приводит к ослаблению работы по созданию эффективной системы управления охраной труда, планированию необходимых мероприятий по улучшению условий труда. Это показывают и расходы на проведение соответствующих мероприятий. Суммы средств, истраченных на мероприятия по охране труда за 2018 год, следующие: животноводство – 3 860 367 тыс. руб. (6809 руб. на 1 работающего). строительство инженерных сооружений – 5 318 187 тыс. руб. (12 163 руб. на 1 работающего); строительство зданий – 4509233 тыс. руб. (9955 руб. на 1 работающего).

Сравним эти показатели с показателями расходов на ОТ на 1 работающего в других отраслях: производство табачных изделий – израсходовано 45 649,5 руб. на одного работающего, случаев гибели работников на 100 000 работающих – 0; добыча природного газа и газового конденсата – израсходовано 42 411 руб., случаев гибели работников на 100 000 работающих – 3.

Низкая квалификация в области охраны не может обосновать руководству проблемы, требующие решения и финансирования. Это также влияет на реализацию рисков.

На основе анализа состояния травматизма и затрат на охрану труда в сельскохозяйственных предприятиях установили, что число пострадавших от несчастных случаев (Y) зависит от уровня затрат на охрану труда в с.х. предприятиях (X) следующим образом:

$$Y = 2,36 - 0,5333X. \quad (1)$$

По итогам проведенного корреляционного анализа можно отметить, что между уровнем травматизма и расходами на мероприятия по охране труда на сельскохозяйственных организациях существует достаточно тесная связь. Увеличение расходов на мероприятия по охране труда в расчете на 1 работника на 1 % повлечет за собой сокращение уровня травматизма на 0,53 чел. на 1000 работников сельскохозяйственной отрасли.

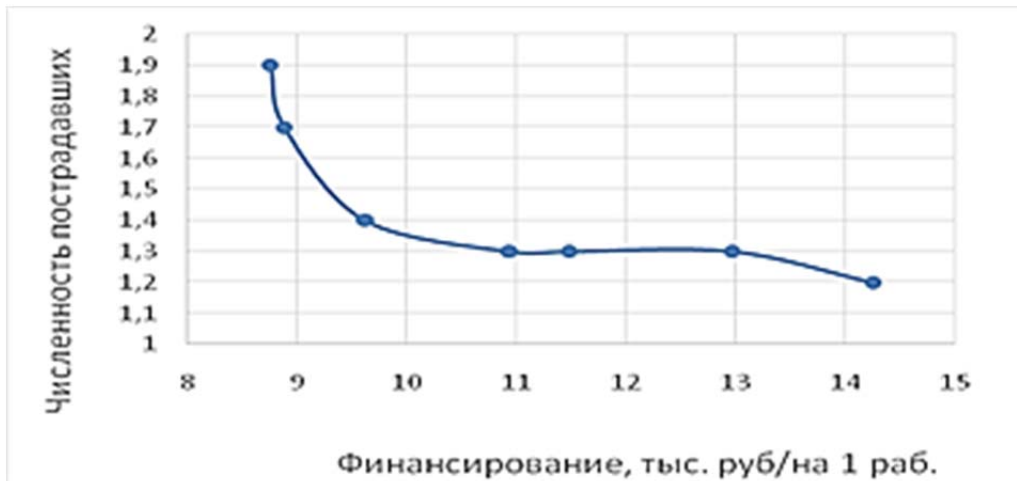


Рисунок 2 – Статистические данные по производственному травматизму и финансированию мероприятий по охране труда
(Составлено автором на основании МРО ФСС РФ)

С учетом отмеченного при прогнозировании профессиональных рисков коэффициент опасности следует рассматривать не только чисто с технической стороны, но и с учетом человеческого фактора при однозначном возрастании риска вследствие уровня компетентности работников служб охраны труда в трудовых коллективах. Коэффициент опасности $\lambda_{оп}$ для любого предприятия с учетом квалификации специалистов служб охраны труда предлагаем определять по формуле:

$$\lambda_{оп} = \chi \lambda_0 \sum \delta_i a_i, \quad (2)$$

где λ_0 – нормирующий множитель; δ_i – коэффициент значимости i -го показателя опасности; a_i – значение кода i -го показателя опасности; χ – корректирующий коэффициент квалификации специалиста службы охраны труда.

Если принять во внимание приведенные выше результаты исследований, то для экспертов открывается диапазон возможной оценки χ в пределах 1,0–3,0.

Выводы

Низкая компетентность специалистов по охране и безопасности труда в первую очередь влечет за собой потерянные жизни и здоровье работников предприятия, снижение производительности их труда, а также снижение рентабельности производства.

Библиографический список

1. Широков Ю. А., Ивакина Е. Г. Производительность и условия труда: связь и перспективы улучшения // Экономика труда. 2021. Т. 8. № 3. С. 251–260.

2. Широков Ю. А., Смирнов Г. Н. Организация рабочего места и трудового процесса тракториста-машиниста в современных мобильных машинах для сельского хозяйства. // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». 2019. № 6 (94). С. 28–34.

3. Широков Ю. А. Оценка рисков в сфере безопасности труда в связи с повышением пенсионного возраста // Безопасность труда в промышленности. 2020. № 6. С. 29–34.

АГРАРНЫЙ СИМУЛЯТОР В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Пятибрат Макар Алексеевич, студент 2 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, qsmakar@outlook.com

Научный руководитель – Балабанов Виктор Иванович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой организации и технологий гидро-мелиоративных и строительных работ, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, vbalabanov@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Статья рассматривает проблемы традиционного аграрного образования и предлагает альтернативный подход, основанный на использовании аграрных симуляторов в виртуальной реальности. Применение симуляторов имеет ряд преимуществ, таких как индивидуализация обучения, доступность и гибкость. В статье обсуждается текущее применение симуляторов в аграрном образовании и перспективы их дальнейшего развития.*

***Ключевые слова:** виртуальная реальность, аграрный симулятор, инновационные методы, обучение студентов, технологии, перспективы.*

Введение. Аграрный симулятор в виртуальной реальности для обучения студентов: инновационный подход к практическому обучению. Аграрное образование имеет важное значение для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельскохозяйственного сектора [1–3]. Однако, столкнувшись с ограничениями традиционных методов обучения, современные учебные заведения постоянно ищут новые пути и технологии для повышения качества обучения. В этом контексте аграрный симулятор в виртуальной реальности (VR) становится перспективным инструментом для практического обучения студентов [1–5].

Проблема. Одной из основных проблем в аграрном образовании является отсутствие доступа к реальным сельскохозяйственным объектам и технологиям для большинства студентов. Это затрудняет получение практических навыков, таких как управление сельскохозяйственной техникой, проведение полевых работ или забота о животных [3, 4].

Решение проблемы. Аграрный симулятор в виртуальной реальности предлагает решение этой проблемы, предоставляя студентам возможность погрузиться в реалистичную среду, где они могут взаимодействовать с виртуальными объектами, сценариями и технологиями. Это позволяет им получить ценный опыт и усвоить знания в безопасной и контролируемой среде, не зависящей от реальных условий [6].

Преимущества данного метода. Применение аграрного симулятора в виртуальной реальности имеет ряд преимуществ. Во-первых, студенты могут получить доступ к широкому спектру ситуаций и технологий, которые могут быть труднодоступными или дорогостоящими в реальной жизни. Во-вторых, VR-симуляторы предлагают обучение, адаптированное под индивидуальные потребности студентов и их уровень мастерства. В-третьих, виртуальная реальность позволяет проводить обучение в любое время и в любом месте, что делает процесс обучения более гибким и удобным для студентов.

Применение. Аграрные симуляторы в виртуальной реальности могут быть использованы для обучения студентов различным аспектам сельского хозяйства, таким как управление сельскохозяйственной техникой, уход за животными, управление ресурсами и принятие решений на основе данных. Они также могут быть интегрированы в учебные программы для предоставления дополнительного практического обучения и оценки компетенций студентов [6].

Будущее развитие симуляторов. С развитием технологий виртуальной реальности и искусственного интеллекта, аграрные симуляторы будут становиться все более продвинутыми, реалистичными и эффективными. Ожидается, что они будут включать в себя еще больше сценариев и задач, а также смоделированные экосистемы для понимания взаимосвязей между различными элементами сельскохозяйственного производства. Также возможно появление междисциплинарных симуляторов, которые будут обеспечивать обучение студентам из разных сфер, таких как экология, экономика, и метеорология [6, 7].

Заключение. Аграрный симулятор в виртуальной реальности является мощным инструментом для обучения студентов сельскохозяйственным навыкам и знаниям. Он предлагает решение для ограничений традиционных методов обучения, обеспечивая студентам доступ к практическому опыту в реалистичной и безопасной среде. Применение симуляторов в аграрном образовании может способствовать повышению качества обучения и подготовке высококвалифицированных специалистов, способных справиться с вызовами современного сельскохозяйственного сектора [5, 7].

Библиографический список

1. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

3. Балабанов В. И., Романенкова М. С. «Интернет вещей» в сельском хозяйстве. Доклады ТСХА. Выпуск 290. Часть II. 2018. С. 71–74.

4. Навигационные технологии в сельском хозяйстве. Координатное земледелие: учебное пособие / В. И. Балабанов, С. В. Железова, Е. В. Березовский, А. И. Беленков, В. В. Егоров. М. : Из-во РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. 143 с.

5. Козлов Д. Использование VR-технологий в сельском хозяйстве // Наука и технологии. 2018. № 1. С. 17–22.

6. Кулешова О. Виртуальная реальность и ее влияние на сельское хозяйство // В сб. : материалов III Международной научно-практической конференции «Инновации в современном научно-техническом образовании и производстве». 2020 С. 126–130.

7. Шуваева И. Использование виртуальной реальности в обучении студентов сельскохозяйственных вузов // Актуальные проблемы современной науки и образования. 2019. № 3. С. 103–106.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ ХОЗЯЙСТВА «ЗАРЕЧЬЕ» В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Саенко Софья Алексеевна, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, saenko3007@gmail.com
Научный руководитель – Дубенок Николай Николаевич, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой с/х мелиораций, лесоводства и землеустройства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, ndubenok@rgau-msha.ru

Аннотация. Была произведена оценка состояния земель с помощью методов дистанционного зондирования Земли. Смоделированы гидрологические характеристики бассейнов рек, и сделано предположение о качестве посевов на основе NDVI.

Ключевые слова: мелиорируемые земли, дистанционное зондирование, гидрологические характеристики, качество посевов, индекс NDVI.

Объектом исследования являлось землепользование хозяйства, расположенного в Калининградской области.

Моделирование производилось в программном обеспечении SAGA GIS, а анализ посевов в QGIS.

На основе цифровой модели рельефа в системе ГИС можно смоделировать гидрологические характеристики речных бассейнов, которые будут представлены как растровые слои поверхности направления и накопления стока, векторные слои сети водотоков и бассейнов рек [1].

Гидрологическое моделирование поверхности накопления стока (потока) с использованием ЦМР основывается на определенной концепции: моделируемый водный поток стекает из ячейки, которая имеет большую отметку высоты, чем соседняя ячейка [1]. Получаем растровый слой направления стока. Чтобы смоделировать поверхность накопления стока (суммарного стока) необходимо использовать файл направления потока. Воспользуемся модулем Terrain Analysis – Hydrology – Flow accumulation – Flow accumulation (One step). Растр суммарного стока позволяет выделить сеть потенциальных водотоков. Это можно осуществить с помощью модуля: Terrain Analysis – Channels – Channels Network. После завершения работы инструмента получаем полилинейный шейп-файл, который представляет собой сгенерированную сеть водотоков в векторном формате. С помо-

щью средства построения бассейнов мы можем позволить себе создать слой, который отмечает графически все водосборные бассейны на цифровой модели рельефа. Полный путь для выполнения обработки: Terrain Analysis – Channels – Watershed Basins (Extendit). В результате проделанных шагов мы получили полигональный слой с речными бассейнами. Для наглядности в проект добавили слой с водотоками и контуры хозяйства. Итоговое изображение речных бассейнов с водотоками представлено на рисунке 1.

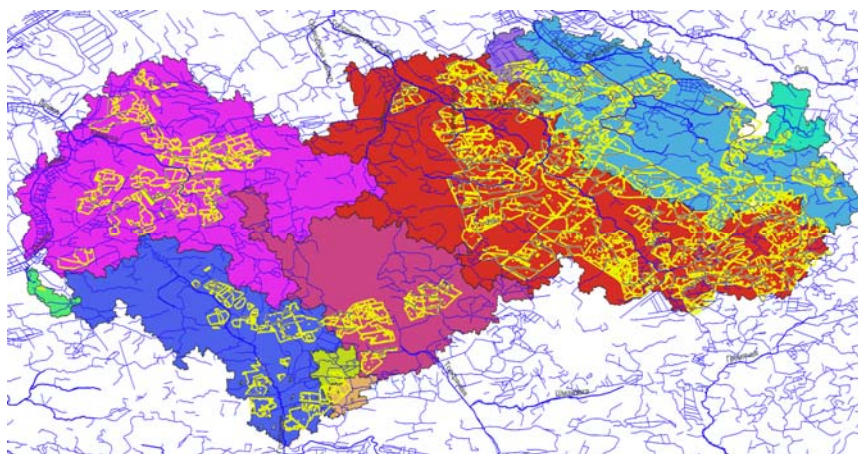


Рисунок 1 – Результат моделирования речных бассейнов

По растительному индексу Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) посевов во время вегетации можно прогнозировать величину урожайности [2].

Найти значения индекса NDVI можно с помощью математической формулы:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}, \quad (1)$$

где NIR – коэффициент отражения в ближней области инфракрасного спектра; RED – коэффициент отражения в красной области спектра.

Абсолютные значения вегетационного индекса NDVI в данном способе исследования выражаются в числовой форме в области от -1 до $+1$ [2].

Для оценки качества земель хозяйства и возможных потерь урожая мы взяли доступные безоблачные снимки спутника Sentinel-2 охватывающие территорию земель холдинга. В итоге получили следующие даты: 17.04.2022, 9.05.2022, 18.06.2022, 16.07.2022, 09.08.2022.

Для всех дат рассчитали вегетационный индекс NDVI с помощью инструмента «Калькулятор растров», используя спутниковые каналы B04 и B08. Затем построили объединенное растровое покрытие, содержащие максимальное значение индекса NDVI за все даты, для каждого пикселя спутникового покрытия.

Далее для каждого рабочего контура взяли среднеквадратичное отклонение (СКО) в пределах каждого контура. Большее значение среднеквадратического отклонения показывает больший разброс значений. Будем считать, что, чем больше значение среднеквадратичного отклонения, тем больше неоднородность в пределах контура, и тем больше возможен недобор урожая в пределах этого контура. Минимальное значение СКО получилось 0,005, а максимальное – 0,242. Для разделения на классы рабочих контуров применим метод «естественных интервалов» (рисунок 2).

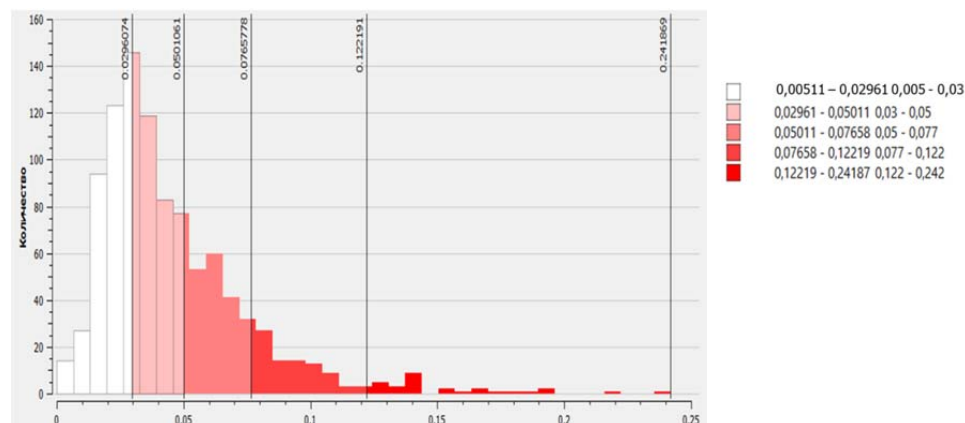


Рисунок 2 – Диапазоны неоднородности развития по фазам с/х культур на основании СКО

На основе полученных данных можно подсчитать площади земель, относящиеся к определенному диапазону. Такое распределение представлено в таблице 1.

Из приведенных расчетов можно сделать вывод, что 465 га земель хозяйства в пределах своих контуров имеют слишком сильное варьирование урожайности, а 837 весьма серьезное, что может являться последствиями либо неблагоприятными водно-воздушными условиями, либо пестротой почвенного покрова. В общей сложности 7,4 % земель хозяйства имеют неустойчивую урожайность и могут приводить к существенному недобору урожая.

Таблица 1 – Площади контуров по диапазонам СКО

Диапазон СКО	Площадь контуров, га	Процент от общей площади, %
0,005...0,03	6341,538	36,04
0,03...0,05	7326,683	41,64
0,05...0,077	2623,691	14,91
0,077...0,122	837,134	4,76
0,122...0,242	464,921	2,64
Общая площадь	17 593,967	

Таким образом, оценка мелиорированных земель дистанционным способом позволяет делать предположения о качестве сельскохозяйственных земель и их свойствах в очень короткий срок, по сравнению с другими методами.

Библиографический список

1. Мыслыва Т. Н., Ткачева Т. Н., Лейко Д. М. Использование функциональных возможностей ГИС и данных ДЗЗ для мониторинга и картографирования мелиорированных земель // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2022.

2. Петрушин А. Ф., Митрофанов Е. П. Опыт использования БПЛА для мониторинга состояния сельскохозяйственных земель. СПб. : ФГБНУ АФИ, 2015.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОДБОРА ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ В ЦЕЛЯХ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ НЕФТИ

*Ширяева Маргарита Александровна, магистрант 2 курса
института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени
А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
shiryayeva.ma@fferisman.ru*

*Научный руководитель – Глазунова Ирина Викторовна, к.т.н.,
доцент кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными
ресурсами ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
ivglazunova@rgau-msha.ru*

Аннотация. В работе представлены исследования деэмульгаторов для обезвоживания нефти с целью повышения сохранения ресурсов воды за счет внедрения дополнительного источника и наработки и алгоритмы реализации модели на основе методов машинного обучения подбора деэмульгаторов с 2018 по 2021 год включительно. Представлены результаты сопоставления физико-химических свойств реагентов-деэмульгаторов и динамики водоотделения.

Ключевые слова: анализ данных, машинное обучение, программирование, Python, Random Forest, деэмульгаторы, высоковязкая фракция нефти, водосберегающая технология, эмульсия, битуминозная нефть, обезвоживание.

Применение методов машинного обучения является неотъемлемой частью промышленной революции следующего этапа [1–3]. Эффективность этих методов уже известна в таких областях как финансы и банковское дело, информационные технологии, маркетинг. Тяжелая промышленность, горнодобывающие отрасли и нефтедобывающая отрасль отстают от них в вопросе применения методов машинного обучения [4, 5]. Данная статья раскрывает практическую пользу применения методов машинного обучения, для уменьшения ошибки при принятии решений, для сокращения издержек, для уменьшения влияния человека на результаты.

Исходными данными для проведения анализа являются результаты лабораторных исследований по подбору химии для нефтедобычи с различными деэмульгаторами. При выборе методов мониторинга, отбора проб и улавливания попутного нефтяного газа мы учитывали климатические условия объекта внедрения [6, 7].

На промысле реагент подается в нескольких точках с целью снижения вязкости нефтесодержащей жидкости. Ожидаемое качество работы де-

эмульгатора: содержание воды не более 5 %, отсутствие пузырей, препятствие образованию вторичной эмульсии, обеспечение совместимости с другими химическими реагентами, применяемыми на нефтедобыче. Основным процесс обезвоживания проводится на пунктах сбора нефти первым этапом в трехфазном сепараторе при температуре до 50 °С, далее нагревается до 75 °С и отправляется в сепаратор, где производится сброс отделившейся воды, после чего отправляется в электродегидраторы при температуре до 60 °С и для остаточного обезвоживания перетекает в блок-емкости, где выдерживается при температуре от 55 до 60 °С. Хранится обезвоженная нефть в резервуарах вертикальных стальных (РВС). Сброшенная вода направляется в установку подготовки питьевой воды и после очистки хранится в РВС. Однако данная вода не является питьевой, так как ПДК по многим компонентам превышены (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ воды, выделившейся из нефти после очистки

	K	Mn	Mg	Na	NO ₂	NO ₃	Cd	Cu	PO ₄ ³⁻	Mo	Ni	Hg	Pb	Al	нефть
Техн.	50,1	0,12	45	9,4	3	21	0,03	2,4	16,9	0,2	0,01	0	0,09	0,58	0,052
Пит.	37,4	0,08	55,0	10,5	3	20	0,03	2,2	16,4	0,1	0,0092	0	0,088	0,47	0,049

Исходя из первичного анализа данных, мы можем говорить о том, что при проведении опытов, наблюдение за количеством выделившейся воды в течение 60 мин не меняет картину по тому, какой из деэмульгаторов лучше. Отличие в выделение воды в наблюдении в течение 40 и 60 мин практически неизменны.

Также построены графики, которые связывают удельный расход эмульсии и кинематическую вязкость веществ с результатами по выделению воды и нефти (рисунок 1).

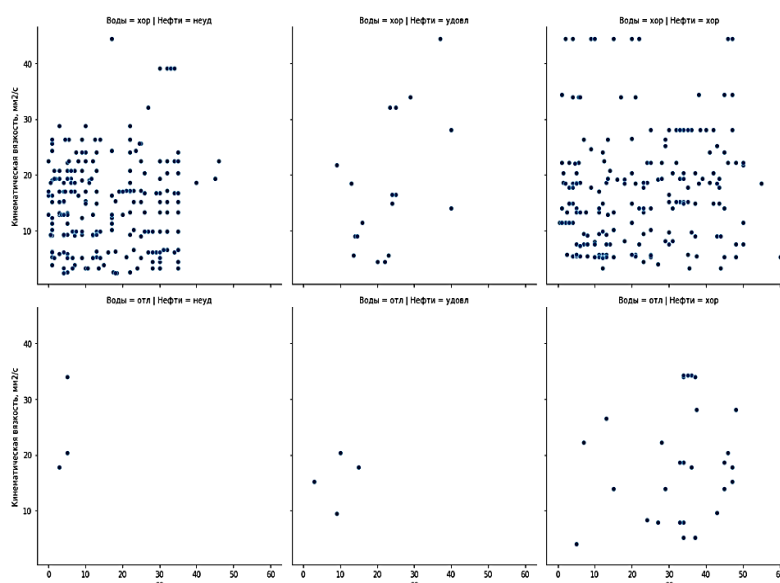


Рисунок 1 – Зависимость качества работы деэмульгаторов от удельного расхода и кинематической вязкости реагента

Первичный анализ позволяет говорить о том, что можно рассматривать методику по изменению подхода при лабораторных исследованиях и малой зависимости от количества активного вещества и остаточном содержании воды. Соответственно, возможно снизить первичные расходы веществ, уменьшить количество экспериментов, повысить эффективность рабочего дня и понизить стоимость лабораторных исследований, не теряя в качестве и повысить маржинальность работы.

В дальнейшем анализе результатов лабораторных исследований приведена команда к пересмотру оценок на: «Неуд, удовл, хор». Шкала отметок упростилась, и модель можно обучить.

В таблицу вводится еще еще одна переменная (столбец «у») значение в нем будет означает следующее – 1 успешный деэмульгатор, 0 – неуспешный деэмульгатор не рекомендован для использования. Значения проставлены, по следующей оценке, если деэмульгатор имеет расход менее или равен 50 г на тонну, если остаточное содержание воды менее или 20 процентов, оценки в разделах «Нефть», «Воды» и «Р/Ф» равны «Хор», то значение «у» равно 1, в остальных случаях – 0.

Вывод. Анализ исследований по усовершенствованию метода обезвоживания высоковязкой обводненной нефти показал, что при оптимально подобранных условиях, а именно: концентрации в 75 г/т, температуре 70 °С и длительном времени отстоя, из всех реагентов используемых в испытаниях, наиболее эффективным деэмульгатором является реагент номер 2, показавший наименьшее остаточное содержание воды и удовлетворяющий конечным критериям как с экономической точки зрения, так и качеством отделения воды от нефти, не меняя ее исходной структуры. Выход воды согласно усовершенствованной технологии обезвоживания нефти увеличился с 10 до 60%.

Библиографический список

1. Методические указания о порядке проведения лабораторных и опытно-промысловых испытаний химических реагентов для применения в процессах добычи, подготовки и транспорта нефти и газа № МТ рд-07.3-01 редакция 1.00. АО «Зарубежнефть», 2017.

2. Исмайлов Г. Г., Сафаров Н. М., Келова И. Н. О новом подходе к структурно-реологическим свойствам водонефтяных эмульсий // Вестник Азербайджанской инженерной академии. 2013. Т. 3, № 2. С. 81–94.

3. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. М. : Автономная некоммерческая организация «Издательский дом «Народное образование», 2003. 252 с. ISBN 5-93078-183-4. EDN SAZTYN.

4. Сабыров А. С., Чурикова Л. А., Юсубалиев Р. А. Анализ методов воздействия на пласт на месторождениях природного битума // Молодой ученый. 2018. № 48. С. 43–46.

5. Suprun V. A., Shiryayeva M. A. Engineering biosorptional construction for drainage water treatment // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. Т. 723. № 4. С. 042021.

6. Karpenko N. P., Egemberdiev D. K., Glazunova I. V. Biomeliorant for the restoration of saline and degraded soils in the arid zone //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. Т. 1010. № 1. С. 012044.

7. Карпенко Н. П., Глазунова И. В. Управление земельными и водными ресурсами для снижения загрязнения рек на основе экспертных оценок эффективности природоохранных мероприятий // Природообустройство. 2019. № 4. С. 102–108.

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ АПК

УДК 004: 378.046 :378.4: 63

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ 3+ АГРАРНОГО ВУЗА

*Авдеев Станислав Андреевич, студент 2 курса магистратуры
института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева*

*Акопян Гурген Арменович, студент 2 курса магистратуры
института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева*

*Качалин Михаил Александрович, аспирант 3 года обучения
кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева*

*Научные руководители – Степанцевич Марина Николаевна, к.э.н.,
доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО
РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Худякова Елена Викторовна, д.э.н., профессор, профессор кафедры
прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева*

***Аннотация.** В данной статье анализируется актуальность разработки и внедрения мобильных приложений для повышения уровня цифровизации и популярности высшего учебного заведения, описываются функциональные характеристики разработанных мобильных приложений.*

***Ключевые слова:** мобильное приложение, цифровизация, высшее учебное заведение, цифровой университет, студент.*

Университетская среда – это место, где каждую секунду происходит обмен огромными потоками информации. Студенты и преподаватели должны быть в курсе расписания, они обмениваются информацией о домашних заданиях, консультациях, событиях и так далее.

Аграрный вуз с учетом специфики своей деятельности должен быть лидером в сфере цифровой трансформации всех областей деятельности

высшего учебного заведения, так как за счет цифровизации аграрных вузов развиваются цифровые компетенции студентов, повышается качество их образования, досуга и научной деятельности. Такие авторы, как Трухачев В. И., Степанцевич М. Н., Худякова Е. В., Кудинов И. А. отмечают потребность в цифровизации подготовки кадров [1–9].

Объектом для разработки мобильных приложений является РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева. Актуальность разработки мобильных приложений для повышения уровня цифровизации вуза заключается в повышении скорости взаимодействия студентов, преподавателей и внутренних служб Тимирязевской академии; повышении привлекательности обучения в университете; улучшении удобства координации и навигации по университету; информатизации учебного процесса; повышении интереса студентов к активной профессиональной и физической деятельности за счет гибкой системы вознаграждения за внутренние задания.

Нами были разработаны мобильные приложения для цифровизации вуза – «Музеи Тимирязевки» и «Цифровой университет». Особенно интересен функционал собственной разработки «Цифровой университет», который представлен на рисунке 1.

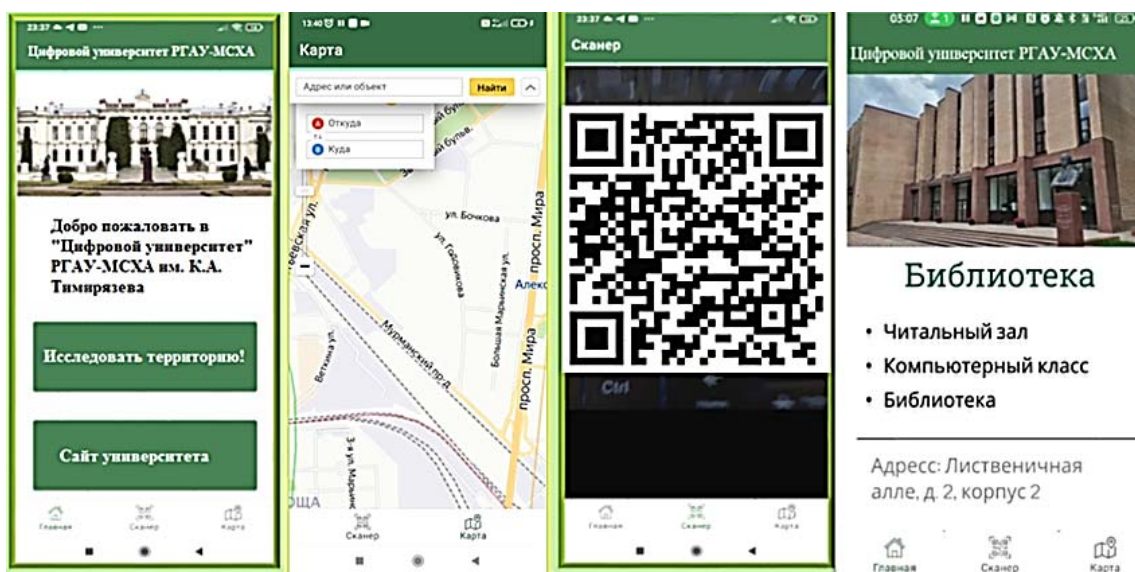


Рисунок 1 – Функциональные возможности мобильного приложения «Цифровой университет»

РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева один из самых больших по площади вузов Москвы, здания жилого, учебного, научно-лабораторного, опытно-производственного и общественного назначения достаточно удалены друг от друга, что вызывает проблему ориентирования студентов на территории вуза, поэтому разработанное мобильное приложение позволит скоординировать участников учебного процесса; с помощью гео-

сканера получить информацию по представленным QR-кодам об объектах университета; о расписании занятий, о научных, спортивных, культурных и других событиях Тимирязевской академии. Использование мобильного приложения позволит студентам оперативно получать информацию, необходимую в процессе обучения, научной, творческой, спортивной деятельности, а также упростит восприятие данной информации при помощи мобильных телефонов.

Библиографический список

1. Степанцевич М. Н., Горбачев М. И., Кудинов И. А. Этапы цифровизации системы подготовки аграрных специалистов / Материалы Всероссийской конференции молодых исследователей «АГРАРНАЯ–2022». РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2022. С. 1750–1752.

2. Степанцевич М. Н., Кудинов И. А. Актуальность совершенствования системы поддержки принятия решений при подготовке аграрных специалистов / Материалы Всероссийской конференции молодых исследователей «АГРАРНАЯ НАУКА–2022». РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2022. С. 1753–1755.

3. Худякова Е. В., Горбачев М. И., Кушнарёва М. Н. Факторы эффективности глобализации цифровой платформы агробизнеса / Сборник тезисов выступлений «Управление бизнесом в цифровой экономике». Под общей редакцией И. А. Аренкова, М. К. Ценжарик, 2019. Издательство: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (Санкт-Петербург). С. 22–25.

4. Трухачев, В. И. Роль аграрных вузов в кадровом обеспечении государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий» // Представительная власть – XXI век: законодательство, комментарии, проблемы. 2021. № 1-2 (184-185). С. 34–39.

5. Развитие цифровых компетенций специалистов агропромышленного комплекса на основе решений 1С / Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. И. Горбачев, Т. Ф. Череватова // Материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института агроинженерии. Челябинск : Издательство: Южно-Уральский государственный аграрный университет (Троицк), 2021. С. 93–98.

6. Трухачев В. И., Тарасенко Н. В. Мониторинг социально-трудовой сферы села на Ставрополье // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2006. № 4. С. 51–53. EDN KUUAHV.

7. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. М. : Автономная некоммерческая организация «Издательский дом «Народное образование», 2003. 252 с. ISBN 5-93078-183-4. EDN SAZTYN.

8. Система здоровьесберегающего сопровождения педагогического процесса в современном вузе / В. И. Трухачев, С. И. Тарасова, Е. В. Таранова, В. С. Скрипкин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2014. № 1. С. 2–6. EDN RRWLIJ.

9. Громкова, М. Т. Педагогические основы образования взрослых. М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 1993. 163 с. (Методология. Наука. Практика). EDN LLUCZU.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Алдошкин Данила Андреевич, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, danila.aldosshkin@yandex.ru

Васильев Дмитрий Андреевич, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, king18xell@gmail.com

Научный руководитель – Джанчарова Гульнара Каримхановна, к.э.н., доцент кафедры политической экономии и мировой экономики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, gdzhancharova@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье приведен анализ статистических данных об объемах производства, импорте и экспорте, а также влияния внешних факторов на продуктивность производства и на качество твердой пшеницы. В статье содержится информация об объемах производства твердой пшеницы за последние десятилетия.*

***Ключевые слова:** твердая пшеница, страны производители, экспорт, импорт, сорт пшеницы.*

В России наблюдается значительное увеличение спроса на производство пшеницы твердых сортов, рост валового сбора может понизить цену и тем самым повысить интерес к данной культуре с точки зрения экономической эффективности. Стала понятной необходимость контроля данной отрасли государством и отраслевыми ведомостями.

Методы исследования:

- 1) Оценка состояния мирового рынка твердой пшеницы за последние годы;
- 2) Произвести сравнительный анализ данных по производству твердой пшеницы в РФ и других странах производителях твердой пшеницы;
- 3) Изучение основных факторов, влияющих на продуктивность и качественные показатели твердой пшеницы.

Был проведен анализ объемов экспортных поставок, а также импорта твердых сортов пшеницы. Согласно данным анализа, было выявлено несколько основных стран экспортеров и импортеров твердых пшениц в мире. Среди них главными экспортерами являются Канада (4,5 млн т) и Мексика (1,0 млн т), а основным поставщиком – Алжир (млн т).

**Таблица 1 – Основные страны-производители
твердой пшеницы**

Страна	Сбор, млн т	Площади, млн га	Урожайность, т/га
Канада	5,5	2,3	2,1
Италия	4,2	1,4	3
Турция	3,8	1,5	2,1
Марокко	2,2	1	1,4
Франция	2,1	0,4	4,8
Мексика	2,1	0,2	4,5
Алжир	2	1,1	1,4
США	2	1,1	2,3
Испания	1,2	0,5	2,4
Греция	1,2	0,6	2
Индия	1,1	0,7	2
Китай	1	0,3	0,3
Сирия	0,9	1,1	2,5
Тунис	0,9	0,7	1,8
Россия	0,8	0,8	1
Казахстан	0,5	2,3	1,1

Список производителей твердых сортов зерна [2], представленный в таблице, отображает лидеров по производству твердой пшеницы: Канада (5,5 млн т), Италия (4,2 млн т) и Турция (3,8 млн т). Страны достаточного производства такие как Марокко, Франция, Мексика и др. (1...21,5 млн т), страны умеренного производства такие как Индия, Китай, Россия и др (в пределах 1 млн). На данный момент урожайность по странам очень сильно варьируется от 1,1 до 4,8 т/га. Были выявлены три основных фактора, влияющих на урожайность и качественные показатели твердой пшеницы: сортовой потенциал, агротехнология возделывания и технология переработки зерна.

Среди всех сортов твердой пшеницы, выращиваемых в РФ, самыми перспективными для производства оказались селекционные сорта «Бурбон» и «Таганрог».

Согласно результатам проведенного анализа, было выяснено, что производство твердой пшеницы в России по сравнению с мировыми объемами производства незначительно. Однако у России есть все шансы и возможности для увеличения всех показателей: от качества до объема выпуска на внутреннем рынке страны; Развитие этого сектора сельского хозяйства может значительно повысить качество не только самого зерна, но и готовой продукции.

Библиографический список

1. Джолдасбаева Г. К., Есахметова Л. М. Экспорт продукции зерноперерабатывающих предприятий // Проблемы агрорынка. 2020. № 2. С. 126–133.

2. Церенов И. В., Джанчарова Г. К., Цицигэ. Анализ экспортного потенциала отраслей АПК России // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2022 Т.12, № 2. С. 113–123.

3. Официальный сайт Международного совета по зерну (МСЗ) – International Grains Council (IGC) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.igc.int/ru/about/aboutus.aspx> (дата обращения: 13.03.2023).

РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-ИДЕИ НА ОСНОВАНИИ МАРКЕТИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ

Афанасьева Екатерина Михайловна, студентка 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, Ekaterina.afana5jeva@yandex.ru

Василева Дарья Алексеевна, студентка 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, dashakek02@mail.ru

Научный руководитель – Бирюкова Татьяна Владимировна, к.э.н., доцент кафедры организации производства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, tbiryukova@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В рамках разработки бизнес-идеи осуществлено маркетинговое исследование, целью которого являлось определение потребительских предпочтений относительно создания точки здорового питания на территории РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. Результаты исследования позволили разработать бизнес-идею реализации проекта.*

***Ключевые слова:** общественное питание, маркетинговое исследование, целевой рынок, сегмент, потребитель.*

Основной целью проведения маркетингового исследования стал анализ рынка общественного питания с целью выявления тенденции его развития и оценки целесообразности создания точки питания на территории Тимирязевской академии. Опрос проходил в период с ноября по декабрь 2022 года в виде анкетирования. В маркетинговом исследовании приняло участие свыше 200 чел., в основном это студенты и представители профессорско-преподавательского состава.

На современном этапе динамика в исследуемой сфере характеризуется смешением нескольких трендов: потребитель пресытился типовым предложением, при этом стремится тратить деньги более рационально и хочет персонального подхода [1, 2]. Во-вторых, появились более высокие требования к качеству и экологичности продукции, потребители все чаще интересуются своим здоровьем и выбирают продукты, относящиеся к категории здоровое питание. Один из основных запросов – новые гастрономические впечатления.

В условиях интенсивного рабочего ритма мегаполиса, местоположение, качество и скорость приготовления блюд является только малой частью запросов потребителя. Клиентский поток отрасли растет с каждым

годом [3, 4]. Не меняется рост цен, а в зоне динамики находятся структура бизнеса, предпочтения потребителя в зависимости от качества предоставления услуг и времени суток.

Таким образом, на сегодняшний день рынок общественного питания претерпевает изменения, но, тем не менее остаётся актуальным.

В Тимирязевском районе особенно остро стоит проблема питания студентов, поскольку на территории университета отсутствуют альтернативы столовым, а ограниченность времени перерыва между занятиями не позволяет прибегнуть к другим вариантам, так как они находятся вдали от ВУЗа.

В ходе исследования был выявлен запрос на создание новой точки общепита на территории академии. В ходе анализа результатов проведенного исследования были определены характеристики потенциальных клиентов:

- 1) люди, проживающие в Тимирязевском районе и близлежащих территориях;
- 2) студенты и сотрудники Тимирязевской академии;
- 3) люди, ведущие размеренный образ жизни;
- 4) люди, имеющие средний уровень дохода;
- 5) отдают предпочтение натуральным продуктам, без лишних примесей.

При исследовании целевого рынка пришли к следующим выводам:

- 1) с точки зрения локации и расположения:
 - историческое место;
 - территория академии;
 - парки и прогулочные зоны поблизости;
 - спортивные комплексы / площадки для соревнований;
- 2) Основой предложения для целевой аудитории должно стать:
 - домашняя кухня;
 - интересная концепция (всем знакомые блюда с необычной подачей, оформлением и неожиданными вкусовыми сочетаниями);
 - блюда из фермерских продуктов без добавок и примесей (также можно заказать «продуктовую корзинку» домой);
 - возможность как полноценно позавтракать и пообедать, так и быстро перекусить;
 - место, где можно провести вечер с друзьями, собраться, отдохнуть;
 - доставка блюд до общежитий Тимирязевской академии.

В ходе опроса так же были выявлены следующие конкуренты: «Милти», «ВкусВилл», Столовые на территории вуза, «Теремок», Му-му.

С целью ориентирования бизнес-идеи под конкретную наиболее перспективную аудиторию была проведена сегментация рынка, где более подробно была приведена аргументация.

Студенты: доступная цена, территориальная близость, интересная концепция, качество и вкус продуктов, возможность поесть во время перерыва.

Преподаватели: возможность покушать и отдохнуть в перерывах между занятиями, незамысловатые, но всеми любимые, знакомые блюда, радующие ценой и качеством.

Зожники/экоактивисты: экологичность, натуральность, качество и вкус продуктов, отсутствие добавок, совмещение «приятного с полезным» (Можно и перекусить, и купить продукты / полуфабрикаты домой).

Спортсмены: быстро, сытно, сбалансированно, можно подобрать что-то для себя и составить рацион на основе личных предпочтений в соответствии с планом питания.

Туристы: концептуальное, историческое место, уютная атмосфера, простая и понятная, но в то же время приятная кухня, соответствующая локации. Для повышения воспринимаемой ценности бизнес-идеи, решено сделать упор на эстетическую привлекательность / дизайн, а также выигрышное расположение заведения и экономию времени, что является немаловажным фактором в существующих реалиях. Основными каналами реализации идеи станут следующие каналы продвижения:

- продвижение услуг компании в социальных сетях за счёт создания лояльной аудитории (VK);
- контекстная печатная реклама (флаеры);
- дополнительные рекламные мероприятия (ярмарка-дегустация для знакомства компании со спонсорами).

Таким образом, создание точки общественного питания на территории Тимирязевской академии является актуальной темой. Имеются основания полагать, что заведение придётся по вкусу потенциальным клиентам и в перспективе сможет расширяться, превратившись в сеть заведений с уютной атмосферой, простой и понятной, но при этом не теряющей уникальность концепцией.

Библиографический список

1. Маркетинг в агропромышленном комплексе: Учебник и практикум / Н. В. Акканина, Н. Г. Володина [и др.]. М. : ООО «Издательство ЮРАЙТ», 2016. 314 с.

2. Развитие системы маркетинга в АПК / А. Г. Папцов, Ю. А. Цыпкин, В. П. Чайка [и др.]. М. : ООО «Научный консультант», 2020. 372 с.

3. Ашмарина Т. И., Бирюкова Т. В., Ковалева Е. В. Пандемия COVID-19 ускоряет цифровизацию сельскохозяйственной деятельности // Образование и право. 2020. № 11. С. 341–346.

4. Ибрагимов Э. У. Оценка потребительской активности покупки органической продукции // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 7. С. 67–70.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ РСО-АЛАНИЯ

Бицоев Георгий Борисович, студент 1 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, bitsoev.geor.00@mail.ru

Научный руководитель – Энкина Екатерина Владимировна, к.э.н., доцент кафедры политической экономики и мировой экономики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, eenkina@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Национальная экономика представлена большим разнообразием хозяйственных мощностей регионов России. Выступая частью единого экономического целого с другими регионами, каждый субъект Федерации занимает определенное место в хозяйственном комплексе государства. Одни из таких не маленьких хозяйственных комплексов в южной части нашей страны сформировался в Республике Северная Осетия-Алания. На основе анализа актуальных статистических данных в статье анализируются место и роль сельского хозяйства республики РСО-Алания, как в экономике самого региона, так и в экономике страны, Северо-Кавказского федерального округа в целом.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, региональная экономика, экономика Республики Северная Осетия-Алания, сельскохозяйственная специализация РСО-Алания.*

В XXI веке сельское хозяйство сохраняет за собой роль одной из важнейших отраслей человеческой деятельности. При общем снижении относительных показателей его места в национальной и региональной экономиках, оно сохраняет за собой роль важнейшего условия политической стабильности. Это стратегически важная отрасль экономики, позволяющая не только получать прибыль, но и обеспечивать национальную безопасность [2]. В агропромышленном комплексе (АПК) производится около 70 % всех потребляемых человеком продуктов, а каждый занятый в сельском хозяйстве работник создает 6–7 рабочих мест в смежных отраслях хозяйства [1, 3, 6]. Республику Северную Осетию-Аланию традиционно принято относить к числу важных участников Северо-Кавказского аграрного рынка.

Цель исследования заключается в том, чтобы на основе анализа актуальных статистических данных рассмотреть место и роль сельского хозяйства региона в экономике Северного Кавказа.

Основным методом исследования был выбран анализ статистических индексов и позиций по основным отраслевым специализациям, которые характеризуют сельское хозяйство РСО-Алании.

Экономическое лицо отдельного региона определяют отрасли хозяйственной специализации, дающие наибольший экономический эффект, продукция которых удовлетворяет экономические и иные потребности района и общегосударственный спрос.

Полученные нами значения коэффициентов специализации для сельского хозяйства региона оказались ниже единицы: коэффициент локализации составил 0,36, а коэффициент душевого производства – 0,42. Действительно, в Республике РСО-Алания сельскохозяйственное производство уже не играет той роли, которая отводилась ему в XX веке, в советский период. На современном этапе развития экономики, в постиндустриальную эпоху, «экономическое лицо» хозяйственно развитой территории определяет сектор услуг.

О роли сельского хозяйства в экономике и, следовательно, об уровне ее развития можно судить по вкладу отрасли в создание ВВП региона. Доля аграрных видов деятельности в отраслевой структуре добавленной стоимости Республики РСО-Алания в среднем по стране и по Северо-Кавказскому федеральному округу (СКФО) составляет 12,0 % (таблица 1) [4].

Для сравнения, в соседней и находящейся в схожих природно-географических условиях Кабардино-Балкарской республике доля аграрных отраслей вдвое выше и составляет 20,2 % [5]. Изменения в структуре хозяйства Республики РСО-Алания сопровождается снижением вклада в сельское хозяйство. В следствии чего, структура региональной экономики все более приближается к структуре экономики наиболее развитых государств мира, где удельный вес аграрных видов деятельности редко превышает 1...2 % ВВП.

Таблица 1 – Удельный вес сельского и лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости (% , 2021 г.)

Субъект РФ (СКФО)	Доля, %
Карачаево-Черкесия	20,4
Кабардино-Балкария	20,2
Дагестан	18,6
Адыгея	14,7
Ингушетия	13,7
Северная Осетия	12,0

Таким образом, Республике РСО-Алания сегодня необходимо быть в числе регионов, которые являются «локомотивами» развития агропромышленного комплекса Северо-Кавказского федерального округа не только по уровню производства, но и по его внутренней структуре, а также на

прочной позиции в числе первых субъектов округа по производству аграрной продукции.

За время рыночных реформ в стране, в АПК Республики РСО-Алания произошли внушительные изменения, которые касаются не только организационно-юридических форм сельхозпредприятий, кооперативов и КФХ, но и их специализации.

Если обратить внимание, то усилилась зерновая и масличная отрасль в растениеводстве. К числу основных конкурентных преимуществ республики принято относить диверсифицированную структуру сельского хозяйства и большой удельный вес крупных игроков – товаропроизводителей в симбиозе с высоким показателем производства сельскохозяйственных товаров. Но объем произведенной продукции не соответствует тем естественным и транспортным возможностям, которыми располагает регион.

Эффективность сельскохозяйственного производства, очевидно, ниже тех возможностей, которые есть в регионе. Несомненно, в региональной экономике остро встал вопрос о необходимости инновационного развития агропромышленного комплекса на основе массового и масштабного внедрения современных технологий. Сельскохозяйственные предприятия по производству и переработке сельскохозяйственной продукции успешно создают такой кластер как за счет частно-государственного партнерства с привлечением целевых инвестиций, так и за счет налаживания межрегиональных интеграционных связей. Ориентированная на максимизацию производства добавленного продукта региональная экономическая модель позволяет обеспечить бюджетную самодостаточность и перейти к бездефицитному бюджету.

Библиографический список

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: Стат. сб. / Росстат. М., 2022. 1122 с.
2. Бирюкова Т. В., Энкина Е. В., Ашмарина Т. И. Стратегическое планирование деятельности АПК как основа конкурентоспособности организации // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 87–97.
3. Плотникова И. А., Орлова Е. Р. Анализ проблем развития сельского хозяйства России: прошлое и настоящее // Вестник Международного института экономики и права. 2015. № 2 (19). С. 64–72.
4. Федеральная служба государственной статистики: [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 03.03.2023).
5. Трухачев В. И., Тарасенко Н. В. Мониторинг социально-трудовой сферы села на Ставрополье // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2006. № 4. С. 51–53. EDN KUUAXV.
6. Голубев А. В. Адаптивная агроэкономика. М. : КолосС, 1996. 168 с. ISBN 5-10-003346-0. EDN VDSYUX.

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВОВ В СВЯЗИ С ПРИНЯТИЕМ НОВЫХ ФСБУ

Борзенкова Виктория Николаевна, студентка 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, *borzenkova.vichka@mail.ru*

Научный руководитель – Хоружий Людмила Ивановна, д.э.н., профессор кафедры бухгалтерского учета и налогообложения, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, *hli@rgau-msha.ru*

Аннотация. Проанализированы методы оценки биологических активов на основе федеральных и международных стандартов. По результатам исследований разработана формула оценки справедливой стоимости.

Ключевые слова: биологический актив, оценка, федеральные стандарты, международные стандарты, справедливая стоимость.

Проблема выбора правильной оценки активов организации на современном этапе стоит очень остро. К сожалению, в настоящее время все еще существуют расхождения между РСБУ и МСФО, и понятие "справедливая стоимость" является весьма неопределенным и размытым.

Вопрос справедливой стоимости был поставлен со времен средних веков, находя свое отражение во всех экономических теориях – это и марксистская теория, и первая классическая политэкономия, неоклассическая теория, современная теория «монетаризма», современная теория рациональных ожиданий, современная национальная теория.

Таким образом, в истории экономической науки, вопрос стоимости и вопрос «Что собой представляет справедливая стоимость?» – основной вопрос, на который она отвечает.

Современная наука она приходит к тому, что необходимо учитывать не только бухгалтерские издержки внутри самого предприятия, а нужно учитывать и воздействие самого объекта, в нашем случае биологического объекта, с его развития и воздействия на окружающие сферы. Все это должно включаться в какую-то справедливую стоимость, которая в настоящее время рассматривается только в МСФО.

Определение понятия «справедливая стоимость» впервые появилось в США в начале 1990-х годов в общепринятых принципах бухгалтерского учета – ГААП США (US GAAP).

МСФО определяют справедливую стоимость как цену, которая могла быть получена при уплате обязательства или при продаже в рамках простой сделки между несколькими участниками рынка на дату ее оценки.

Целью оценки объектов бухгалтерского учета по справедливой стоимости является предоставление пользователю финансовой отчетности наиболее достоверной информации о реальной приведенной стоимости активов и обязательств. Эта информация, конечно же, повышает важность и надежность создаваемых отчетов.

Справедливую стоимость объекта невозможно определить только в рамках бухгалтерского учета. Для того чтобы объяснить характеристики и состояния объекта, требуются квалифицированные специалисты-оценщики, которые окажут профессиональную помощь бухгалтерам, а в дальнейшем и самим пользователям, в определении более точной стоимости.

В ходе исследования, была проведена сравнительная характеристика федерального, международного и американского стандартов бухгалтерского учета по наиболее значимым вопросам рассматриваемой темы (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика стандартов бухгалтерского учета

Показатель	ФСБУ	МСФО (IAS)	GAAP
Признание	По первоначальной стоимости	По первоначальной стоимости (справедливая)	По исторической Стоимости
Переоценка первоначальной стоимости	Не подлежит Изменению	Допускается	Не допускается
Метод оценки и учета запасов LIFO	Разрешен	Запрещен	Разрешен
Признание запасов	По наименьшей (себестоимость или текущая рыночная стоимость)	Себестоимость Запасов и чистая Стоимость Реализации	X
Сторнирование списаний	Сумма частичного списания стоимости запасов должна сторнироваться в случае увеличения их текущей стоимости в последующих периодах		Сумма списаний не может быть сторнирована, если рыночная стоимость актива в последствии увеличивается

К сожалению, в настоящее время федеральный стандарт бухгалтерского учета биологических активов разработан только для государственного сектора, поэтому рассмотрим оценку биологических активов, основываясь на МСФО 41 «Сельское хозяйство» и МСФО 13 «Оценка справедливой стоимости».

Биологический актив согласно МСФО (IAS) 41 «Сельское хозяйство» в момент первоначального признания и по состоянию на каждую отчетную дату должен оцениваться по справедливой стоимости за вычетом расчетных сбытовых расходов.

Профессор И. А. Маслова предлагает для оценки справедливой стоимости сельскохозяйственной продукции в момент ее первоначального признания использовать следующие формулы:

$$CC_{МП} = \overline{PCеп} - TP - CP,$$

где $CC_{МП}$ – справедливая стоимость сельскохозяйственной продукции на момент ее признания; $\overline{PCеп}$ – средняя рыночная стоимость единицы продукции (актива) на активном рынке на момент первоначального ее признания; TP – транспортные расходы в расчете на единицу продукции; CP – предполагаемые сбытовые расходы в расчете на единицу продукции.

$$CC_{ПЖМ} = N \times \overline{ПЖМ} \times \overline{PCеп} - CP,$$

где $CC_{ПЖМ}$ – справедливая стоимость прироста живой массы скота; N – количество животных, голов; $\overline{ПЖМ}$ – средний прирост живой массы одной головы скота на период оценки по справедливой стоимости.

$$CC_{ГЖ} = N \times \overline{ВГс} \times \overline{PCеп} - CP,$$

где $CC_{ГЖ}$ – справедливая стоимость группы животных определенной породы одного и того же возраста и направления использования; $\overline{ВГс}$ – средний вес одной головы скота на период оценки по справедливой стоимости.

В ходе исследования нами была разработана следующая формула справедливой стоимости, с учетом наиболее важных, на наш взгляд, показателей.

$$CC = \frac{(N \times \overline{ПМЖ} \times ПЦ) \times KB}{(1 + CD)^n},$$

где N – количество животных, голов; $\overline{ПМЖ}$ – средний прирост живой массы одной головы скота на период оценки по справедливой стоимости; $ПЦ$ – прогнозная цена единицы продукции (актива); KB – коэффициент биотрансформации на отчетную дату; CD – ставка дисконтирования; n – количество месяцев до получения биологической продукции.

Конечно, для расчета справедливой стоимости требуется большой объем данных, что влечет за собой увеличение трудозатрат на поиск этой информации, но оценивая объект биологического актива по справедливой стоимости – мы предоставляем пользователю финансовой отчетности наиболее достоверную информацию о реальной приведенной стоимости активов и обязательств.

Библиографический список

1. "МСФО (IAS) 13 "Оценка справедливой стоимости" [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193740/ (Дата обращения: 22.02.2022).

2. "МСФО (IAS) 41 "Сельское хозяйство" [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193593/ (Дата обращения: 22.02.2022).

3. Маслова И. А. Принципы признания и оценки биологических активов [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiyu-priznaniya-i-otsenki-biologicheskikh-aktivov/viewer> (Дата обращения: 22.02.2022).

СУЩЕСТВОВАЛА ЛИ ЛЕГЕНДАРНАЯ БИБЛИОТЕКА ИВАНА ГРОЗНОГО?

Быкова Ольга Викторовна, студентка 1 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, olga.bykova.0606@mail.ru

Научный руководитель – Миронюк Сергей Алексеевич, к.и.н., ассистент кафедры истории, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, privetsergey95@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о существовании и местонахождении библиотеки Ивана Грозного (Либерия). Изложенные факты и выводы вносят определенный вклад в область изучения темы исследования.

Ключевые слова: Иван Грозный, Либерия, Софья Палеолог, Иван III, Максим Грек, библиотека.

Библиотека, названная самим Иваном Грозным – «Либерия» (книгохранилище, от латинского «liber» – книга), по словам исследователей, необыкновенно богата. Предполагают, что она содержит в себе многие исторические памятники культуры на разных языках, относящиеся к античным временам [3].

Что послужило основанием историкам для размышлений о существовании библиотеки Ивана IV? Обращаясь к биографии первого русского царя, стоит отметить, что с самого детства он занимался самообразованием. Он увлекался чтением, прекрасно играл в шахматы и был всесторонне развит. Для своего времени Иван IV считался по-настоящему одаренным ребенком, что доказывали его выступления перед духовенством и боярами.

Затрагивая тему интеллектуального «дара» государя, можно отметить то, что исследователи в области психологии и психиатрии не перестают дискутировать по поводу удивительного «острого ума» царя. Российский психиатр О.Г. Виленский, например, считал, что Иван Грозный «был тяжелым душевнобольным с явными признаками шизоэпилепсии, и большинство событий его царствования можно объяснить, как следствие безумных поступков самодержавного властителя» [4]. Тем самым великий ум юноши был отнюдь не даром, а последствием травмирующих событий.

О начитанности Ивана Грозного немало говорили исторические публицисты XVI–XVII вв., хорошо помнившие первого московского царя и эпоху его царствования. Но мало кто упоминал тайную библиотеку, которую так любил первый царь русского государства – «Либерию».

Библиотека на данный момент считается пропавшей. Сегодня существует около 60 версий того, куда она пропала и где может находиться [1].

Либерия изначально принадлежала византийским императорам – Палеологам – последним правителям Константинополя. Они правили с 1261

года до захвата Византии турками и переименования ее в Стамбул (до 1453 г.).

Дочь Фомы Палеолога и племянница Константина XI – Софья Палеолог – была выдана замуж в Московию. В 1472 году с ней обвенчался овдовевший московский государь – Иван III – дедушка Ивана Грозного, а в приданое девушка получила богатейшую библиотеку, которая позже была привезена в Москву. Исследователи предполагают, что под наблюдением Софьи Палеолог для хранения книг было сделано специальное подземное каменное хранилище, чтобы там книги были в относительной безопасности в случае возгорания.

Какие же сочинения находились в библиотеке Палеологов? На основании записок «посетителей» Либрии, о которых будет сказано ниже, было сделано предположение, что в библиотеке находились сочинения древних авторов, например, «История» Тацита, «Жизнь двенадцати цезарей» Светония, сочинения Цицерона, Юстинианов кодекс и другие манускрипты.

На каких основаниях был сделан вывод о том, что Либрия действительно существует? Есть немало задокументированных доказательств этому. Ниже приведем некоторые из них:

1. В начале XVI века, при Василии III, сыне Ивана III, было необходимо переводить произведения, написанные на латинском и греческом языках. Для реализации этого из Афона был приглашен переводчик Максим Грек. Обращаясь к великому князю Василию Ивановичу, отцу Ивана Грозного, с похвалой его заботам о книжном наследии, Максим Грек пишет: «Сие и ныне воистину воздвиге твою державу к преложению толкований псалмов, по многа лета в книгохранительнице заключенных бывших, человеком же никую ползу подавших... <...>. Общее и духовное брашно <...> всем предложи... да не паки в ковчезех, яко же и преже, таковое богособранное сокровище, да возсияет всем обще...» [2]. Обращаясь к Василию III, переводчик пишет в своих записках о «богособранном сокровище», что имеет неоценимое значение, как прямое доказательство существования библиотеки. Интересно то, что строки Максима Грека не говорят напрямую об античных рукописях, находящихся внутри хранилища, что дает повод скептикам утверждать, что речь идет совершенно не о Либрии, но об общеизвестном факте – церковные книги, а тем более в золотых переплетах, никогда не скрывались, так как они использовались при богослужении и являлись предметом государственной гордости.

2. В немецкой хронике Франца Ниенштедта, составившего «историю Ливонии», содержится прямое указание на наличие у Ивана Грозного античных рукописей. Писатель подробно рассказывает о насильственно выселенных в 1565 г. немцах из Дерпта, где упоминает пастора Иоанна Веттермана, привлеченного к вниманию Ивана Грозного своим знанием языков: «Его (Веттермана. – А. М.), как ученого человека, очень уважал великий князь, который даже в Москве велел показать ему свою либерею-библиотеку <...>. Эти книги как драгоценное сокровище хранились замурованными в двух сводчатых подвалах» [2]. Трудно усомниться или опровергнуть высказывание Веттермана, так как в нем содержится большое количество достоверных деталей, указываю-

щих на существование библиотеки. В книге правильно упомянуты имена московских чиновников, имевших доступ к царскому архиву Либерии, например: печатник Иван Висковатов, думной посольский дьяк Андрей Щелкалов, казначей Никита Фуников. Также в ней повествуется и о замурованных подвалах, с которыми и ассоциируется Либерия.

На сегодняшний день существуют разные версии о местонахождении Либерии. Для библиотеки, доставшейся по наследству от бабушки (Софьи Палеолог), у Ивана Грозного якобы были тайники и в Александровской слободе, куда он надолго уходил, и в Вологде, и, конечно же, в Кремле, но позже библиотека бесследно исчезла. Некоторые историки склоняются к версии о том, что осажденные в 1612 году поляки съели кожаные фолианты от голода. Большинство ученых считает, что Либерия могла погибнуть в пожарах Смутного времени (1598–1613). Другие же полагают, что ее никогда не существовало, либо она исчезла магическим образом.

Исследователи по-разному относятся и к исторической культурной литературной ценности этого книгохранилища. Например, такой бесспорный знаток российских древностей, как Д. С. Лихачев, говорил, что даже если библиотека Грозного будет найдена, то вряд ли она окажется невероятным сокровищем. Скорее всего, это специфические богословские книги, исторические же труды вряд ли находились в этой библиотеке.

Принимая во внимание вышесказанное, можно смело утверждать, что на все эти и другие вопросы, касающиеся местоположения и существования каменного хранилища, мы будем способны ответить только тогда, когда величайшая и неопределимая с точки зрения исследователей библиотека Либерия будет обнаружена.

Библиографический список

1. Крапивин М. Ю., Шапошник В. В. «Вам дается возможность открыть библиотеку Ивана Грозного»: оперативные материалы Главного управления государственной безопасности НКВД СССР об очередной попытке обнаружения легендарного библиотечного собрания (июль-август 1937 г.) // *Studia Slavica et Balcanica Petropolitana*. 2018. № 1 (23). С. 115–125.

2. Мартынюк А. В. К вопросу о достоверности свидетельств о существовании библиотеки Ивана Грозного // *Научные труды Республиканского института высшей школы. Исторические и психолого-педагогические науки*. 2022. № 22-2. С. 14–19.

3. Плешкевич Е. А. История отечественных библиотек: к началам методологических представлений (по материалам дореволюционной литературы) (начало) // *Вестник культуры и искусств*. 2022. № 1 (69). С. 7–17.

4. Шувалов А. В. Иван Грозный. Царственный сифилитик // *Наша психология*. 2022. 26 апреля. URL: <https://www.psych.ru/tsarstvennyj-sifilitik/> (дата обращения: 12.03.2023).

EXPLORING THE ROLE OF URBAN GREEN SPACES FOR HUMAN WELL-BEING

Веденева Мария Павловна, студентка 1 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, mascha_wedeneewa@mail.ru

Научный руководитель – Султанова Ирина Владимировна, к.п.н., доцент кафедры и русского языков, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, irina_sultanova@mail.ru

Abstract. *The article addresses the problem of searching solutions to insure sustainable urban development. The benefits of inner-city green spaces to the community, their types and characteristics are explored.*

Keywords: *city landscaping, Moscow urban area, green spaces, social ecology, environmental sociology.*

The 20th century was the age of rapid urban sprawl, in the 21st century the quality of the urban environment and urban life has finally become an issue of primary importance. The modern megalopolis is characterized by conditions of high building density, a shortage of recreational areas and open spaces, and a lack of greenery. The landscaping objects of the city's infrastructure help citizens restore the lost connection with nature.

Greening of the city is a set of measures aimed at improving the ecological situation of the urban environment by planting greenery in densely populated neighborhoods. The degree of landscaping is determined by the condition of public areas and their quantity. The level of comfort is an indicator of impact: it shows how the external environmental factors affect the resident of the city.

The Timiryazevsky green area, which is part of the Zhabensky Lug Park, stretches from the fields of the experimental station to the intersection of Bolshaya Akademicheskaya and Pryanishnikova Streets (next to the 29th academic building of Timiryazev Academy). The following features allow us to refer this territory to the typical urban landscaping objects in Moscow. It is a free-entrance urban landscaping object intended for short-term rest of pedestrians, located in a crowded place and included in the public domain, occupying a small area (≈ 2 ha), having an aesthetic appeal. This area meets the needs of its visitors – students, as well as residents of Koptevo and Timiryazevsky districts.

It is important to place landscaping and recreational facilities in crowded neighborhoods. Timiryazevsky District inner-city green areas are designed to meet the needs of different people: there is a children's playground, some opportunities for sports. Intra-city green areas also have a dog walking area.

The small architectural forms, such as flower beds, benches and rubbish bins, are necessarily located in every green zone.

It is reasonable to define ecology as a complex science that synthesizes data from natural and social sciences about the human environment and its interaction with society. The environment is an anthropocentric concept. Researchers in the field of social ecology and environmental sociology are aimed at using a socio-environmental approach in their work, because they are interested in creating the most comfortable conditions that meet the needs of people.

In this article, we apply an ecological approach in order to identify the phyto-genic factors that have positive effects on humans. The most remarkable of them are the photosynthesis and phytoncide action of the green plants.

The photosynthesis is a process of light energy conversion into chemical power. The inorganic substances (carbon dioxide and water) in the light are converted into glucose – a nutrient that gives energy to plants. The by-product of the reaction is the oxygen – a gas necessary for our breathing.

Many coniferous plants in large quantities release phytoncides - biologically active volatile organic compounds that strengthen the immunity of the plants themselves, as well as purify the air from pathogens for humans. For example, fir phytoncides kill whooping cough pathogens. These are the reasons for placing blue spruces and larches in the public green space of Timiryazevsky District.

Red maple and curly willow are popular trees for landscaping in Moscow and can be seen in the Timiryazevsky Garden.

There are other healing phyto-genic factors, such as absorption of harmful substances, noise reduction, dust suppression, air ionization, oxygen release during photosynthesis, phytoncidity, transpiration.

To summarize, we can say that plants have an active influence on the environment, and some of their properties are useful for city residents. Thus, the healing role of green plants in the public green space is determined.

Bibliographic references

1. Методические аспекты оценки комфортности ландшафтно рекреационных зон городской среды / Е. А. Батраченко, И. А. Гонеев, О. П. Лукашова, В. Н. Лунин // Проблемы региональной экологии. 2021. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-aspekty-otsenki-komfort-nosti-landshaftnorekreatsionnyh-zon-gorodskoy-sredy> (дата обращения: 29.03.2023).

2. Потапова Е. В. Классификация озелененных территорий поселений // Успехи современного естествознания. ИД «Академия Естествознания». 2016. № 9. С. 72–76.

3. Экология современного мегаполиса // Вестник Университета Правительства Москвы. 2017. № 4.

4. Truhachev V. I., Kostyukova E. I., Bobryshev A. N. Development of management accounting in Russia / // Espacios. 2017. Vol. 38, No. 27. P. 7. EDN XNFMW.

КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА РФ

Витковская Александра Михайловна, магистрантка 1 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, al.vitk@yandex.ru

Чарышкина Наталья Андреевна, магистрантка 1 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, nat-char@yandex.ru

Научный руководитель – Тихонова Анна Витальевна, к.э.н., доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, avtihnova@rgau-msha.ru

Аннотация. Охарактеризована степень монополизации банков и структура капитала, с помощью коэффициентов концентрации и структурных сдвигов, а также проведена типологическая группировка банков. В результате охарактеризовано современное состояние банковского сектора РФ и выявлены факторы, влияющие на эффективность ее деятельности.

Ключевые слова: банковский сектор, монополизация, типологическая группировка, чистые активы, экономическая эффективность.

В настоящее время банковский сектор является одним из наиболее динамичных в Российской экономике, а его функционирование непосредственно связано с развитием и совершенствованием рыночных методов хозяйствования. Также он задействован во многих сферах жизни людей, например, в сферах денежного оборота, налогового контроля и т. д. Исходя из того, что банки выполняют очень важную роль, необходимо отслеживать их состояние, а именно структуру активов и пассивов, степень монополизации банковского сектора, выделять факторы, за счет которых и происходит формирование показателей.

В данном исследовании для анализа использовались показатели официальных бухгалтерских отчетов 342 фактически действующих банков с не нулевой отчетностью.

На первом этапе охарактеризуем степень монополизации по показателю чистых активов банковской сферы. Были получены следующие коэффициенты концентрации: (1) индекс Херфиндаля-Хиршмана (НИ) равный 1462,2, говорит о низком уровне монополизации, однако он приближается к среднему уровню; (2) индекс концентрации 4х фирм (CR4) равный 61,08, говорит о жесткой олигополии или доминирующем банке с границами конкуренции; (3) индекс Линда по 4-м фирмам, равный 269,73 %, говорит о высокой степени монополизации [3]. Сопоставление расчетов всех индексов говорит о наличии

высокой степени концентрации банковских активов в крупнейших банках России. Также было выявлено по индексам CR4 и Линда, что на степень монополизации в банковской сфере наибольшее влияние оказывают такие банки как Сбербанк, ВТБ, ГПБ и НКО НКЦ (АО).

На втором этапе проведена типологическая группировка по показателю чистых активов в расчете на 1 рубль основных средств. Для данного этапа было решено использовать такие показатели как: субъектного состава групп, экономической эффективности, финансовой эффективности, показатели рисковости. С применением промежуточной аналитической группировки были сформированы 3 типические группы: низшая, средняя и высшая (таблица 1).

Таблица 1 – Статистические показатели результатов и факторов деятельности типических групп банков

Показатель	Типологическая группа			В среднем	Отношение 3 группы к 1, %
	Низшая	Средняя	Высшая		
Число организаций	270	46	26	342	–
Субъектный состав групп:					
средний возраст банка, лет	27,83	23,98	23,33	26,97	83,81
доля прибыльных банков, %	0,77	0,74	0,85	0,77	109,31
Экономическая эффективность:					
рентабельность активов, %	1,36	0,96	0,56	0,012	41
Доля депозитов юридических лиц, %	0,41	0,49	0,83	0,44	202,2
Доля депозитов физических лиц, %	0,59	0,51	0,17	0,56	29,32
Объем привлеченных средств в расчете на 1 банк, млрд руб.	246	114	197	225	79,87
Доля кредитов организациям, %	0,57	0,45	0,39	0,55	68,19
Доля кредитов физическим лицам, %	0,34	0,27	0,05	0,31	15,5
Доля кредитов банкам, %	0,09	0,28	0,56	0,14	651,04
Финансовая эффективность:					
норматив Н1.0, %	14,38	16,66	9,1	13,88	63,3
норматив Н2, %	95,01	96,53	58,35	84,78	61,42
норматив Н3, %	127,64	146,16	60,3	112,88	47,24
норматив Н4, %	60,36	38,66	19,91	54,32	32,98
Рисковость:					
Индекс платежной дисциплины	87,2	86,4	79,6	83,5	91,34
Коэффициент покрытия кредитного портфеля, %	9,14	9,76	505,73	51,16	5531,35

Сравнивая субъектный состав банков, по таблице, видно, что в высшей группе более молодые банки. Доля прибыльных банков в высшей группе преобладает примерно на 9 %. В низшей группе преобладает доля депозитов физических лиц (на 71 %), что говорит о большей направленности с ними на работу. В высшей группе наоборот преобладает доля депозитов юридических лиц (в 2 раза). В целом доля кредитов, предоставленных организациям, не сильно отличается между собой по группам, но в низшей она выше примерно на 32 %. При этом доля кредитов, предоставленных физическим лицам, анало-

гично, выше в низшей группе на 85 %, что снова говорит об их большей направленности на них, когда высшая же наоборот, направлена на другие банки. Это свидетельствует из показателя доля кредитов, предоставленных другим банкам, который в 6 раз больше в высшей группе.

Показатели финансовой эффективности представлены в виде нормативов Н1.0, Н2, Н3 и Н4. В низшей типической группе способность банков нивелировать возможные финансовые потери за свой счет, не в ущерб своим клиентам будет лучше. Отношение активов, которые банки могут реализовать в течение одного календарного дня (по нормативу Н2) или ближайших 30 дней (по нормативу Н3), к обязательствам самих банков, которые они должны исполнить или у них могут потребовать исполнить в течение ранее упомянутых дат, лучше будет в низшей группе в сравнении с высшей [2]. В тоже время Н4 по всем группам ниже своего нормативного значения, которое должно быть свыше 120 %. Это все говорит о том, что ни одна из групп неликвидна в долгосрочной перспективе [2].

Заключающими являются показатели рисковости. Во всех группах ИПД выше 79, что свидетельствует о минимальных рисках просрочки платежей. При этом индекс платежной дисциплины выше в низшей группе (на 9 % чем в высшей), что свидетельствует о наиболее своевременной оплате счетов.

Далее на третьем, заключительном этапе, на основании сравнительной характеристики структуры пассивов банков низшей и высшей групп рассчитаны коэффициенты структурных сдвигов (Рябцева и Спирмена) [1]. Коэффициент Рябцева, равняется 0,39 и показывает значительные расхождения в структуре пассивов, т. е. почти все группы пассивов различаются по позиции в высших и низших группах. Коэффициент Спирмена равняется 0,61 и показывает умеренную зависимость различий в структуре пассивов банков от размера активов. Наибольший удельный вес в структуре пассивов банков как в высшей, так и в низшей группах занимают средства клиентов (32 и 43 % соответственно). На втором месте в высшей группе располагаются кредиты других банков (29 %), а в низшей – вклады физических лиц (20 %). На третьем месте в обеих группах располагаются депозиты юридических лиц (в высшей – 22 %, в низшей – 14 %).

Библиографический список

1. Крылов Л. В., Мудрецов А. Ф., Прудников А. А. Структурные изменения в банковской системе России: направления и оценка // Проблемы прогнозирования. 2022. № 1. С. 136–146.
2. Нормативы ликвидности. [Электронный ресурс]. URL: https://www.banki.ru/wikibank/normativyi_likvidnosti/ (дата обращения: 19.02.2023).
3. Салин В. Н., Севрук В. Т., Третьякова О. Г. Статистические показатели оценки уровня конкуренции банковской системы // Мир новой экономики. 2017. № 2. С. 74–81.

**ПРОБЛЕМА ПРОХОЖДЕНИЯ ПЛОТИН СУДАМИ
(НА ПРИМЕРЕ ПЛОТИНЫ «ТРИ УЩЕЛЬЯ»
НА РЕКЕ ЯНЦЗЫ В ПРОВИНЦИИ ХУБЭЙ В КИТАЕ)**

*Бу Бо (КНР), студент 3 курса института мелиорации,
водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А.Тимирязева,
2995929203@qq.com*

*Научный руководитель – Цибизова Оксана Владимировна, к.ф.н.,
доцент, и.о. завкафедрой русского языка как иностранного
и общетеоретических дисциплин ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева, cibizova_o@rgau-msha.ru*

*Аннотация. В статье рассматриваются подходы в решении про-
блемы прохождения плотин судами.*

*Ключевые слова: судоходство, плотина, гидроэлектростанция,
шлюз, подъемник, лифт.*

Введение. Проекты по строительству больших плотин входят в число наиболее противоречивых финансируемых проектов мира. Наряду с влиянием на окружающую среду и вопросов, связанных с их планированием, строительством, функционированием, последствиями, одна из главных проблем – обеспечение судоходства через плотины. Гидроэлектростанция «Плотина трех ущелий» в бассейне реки Янцзы в китайской провинции Хубэй – наивысшее технологическое достижение гидроэнергетического строительства во всём мире, а ее местоположение также является крупным узлом для грузовых перевозок в южном Китае. Чтобы удовлетворить возросший поток грузовых и пассажирских судов, вызванный экономическим развитием страны, проектировщики плотины «Три ущелья» предусмотрели уникальный способ судоходства.

I. Плотина «Три ущелья». Гидроэлектростанция «Три ущелья» является крупнейшей в мире: ее протяженность – 2335 м, ширина – 115 м в нижней части и 40 м в верхней части, с высотой подъёма 185 м и нормальным уровнем хранения воды 175 м. Плотина может выдержать мегапаводок, случающийся один раз в десять тысяч лет, с максимальным сбросным потоком 100 000 кубических метров в секунду. Дамба может обеспечивать не менее 2 % потребности Китая в электроэнергии (установленная мощность 22,5 Гвт). Эту плотину строили 17 лет 40 000 рабочих.

В конструктивном плане ГЭС довольно проста. Это типичная гравитационная бетонная плотина с поверхностным водосбросом.

Водохранилище ГЭС позволяет эффективно использовать его для защиты от наводнений. В засушливые периоды года вода используется для орошения.

До строительства этого объекта ежегодный объем перевозок в одну сторону по реке составлял всего 10 млн т, а 10 000-тонные суда не могли достичь Чунцина. Проект «Три ущелья» положил конец истории «отсутствия ночной навигации на реке», а его водохранилище улучшило условия судоходства на реке: в 2009 году через плотину прошло 70 млн т грузов. С момента открытия шлюзов новой плотины в 2003 году совокупный объем грузов, прошедших через плотину, превысил 300 млн т, что больше, чем общий объем грузов за 22 предыдущих года. Более 50 000 судов проходят через эту плотину каждый год. За год по реке перевозится около 8 млн т грузов.

II. Способы прохода судов. Как уже было сказано выше, высота плотины «Три ущелья» составляет 185 м, что равно шестидесятиэтажному зданию. Как же корабли преодолевают эту высоту?

Есть два способа:

- 1) большие корабли (более 3 тыс. т водоизмещением) поднимаются по лестнице через шлюзы (см. рисунок 1, п.3);
- 2) небольшие корабли (менее 3 тыс. т водоизмещением) поднимаются на подъемнике (на лифте) (см. рисунок 1, п.4).

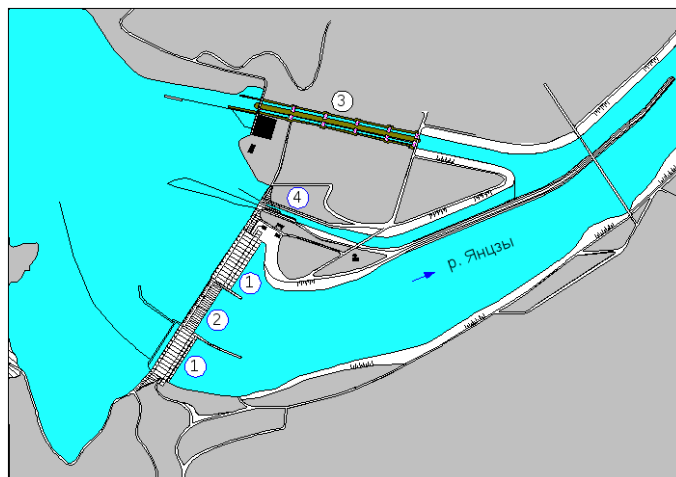


Рисунок 1 – Схема плотины «Три ущелья»:

1 – здание гидроэлектростанции; 2 – водосливная плотина; 3 – парный пятикамерный шлюз; 4 – вертикальный судоподъемник для скоростных судов

II.1. Большие корабли поднимаются по лестнице через шлюзы. В шлюзах плотины «Три ущелья» имеется 12 пар ворот, самые большие из которых имеют размеры 20,2 м × 39,5 м. Если объединить эти двое ворот, то они будут почти такими же большими, как три баскетбольные площадки, что делает их редкими гигантскими воротами в мире. Вес ворот – 350 т, а зазор между их закрытием составляет всего 0,2 мм, что является уникальным в мире по размеру и весу.

Суда заходят в шлюз у основания дамбы, ворота закрываются, шлюз заполняется водой, и суда поднимаются к следующему шлюзу. Чтобы добраться до верхнего уровня дамбы, суда должны пройти пять уровней шлюзов.

Каков же принцип прохождения судов? Он заключается в том, что уровень жидкости в каждой ёмкости перемычки должен поддерживаться на одном уровне, когда жидкость не течет.

Процесс прохождения грузовых судов может занять до четырёх часов. Это нормальный срок для грузового судна, но слишком долгий для пассажирских судов.

Чтобы обеспечить более эффективный транзит для пассажирского транспорта была построена система подъемников, которая позволяет судам переправляться на другую сторону дамбы всего за 36 мин.

II.2. Небольшие корабли поднимается в подъемнике. Подъемник (лифт) высотой 113 м может поднимать суда водоизмещением до 3 тыс. т: пассажирские и туристические корабли, некоторые небольшие грузовые суда. Главный компонент сооружения – 4 железобетонные опоры высотой по 169 м. Между ними находится бассейновидная платформа длиной 120 м, 18 м в ширину и 3,5 м – в глубину. И вес, и высота подъема являются самыми высокими в мире.

После ввода в эксплуатацию этого судоподъемника время прохождения таких судов через плотину «Три ущелья» сократилось с 3,5 ч (через постоянные шлюзы) до 40 мин. Пропускная способность плотины увеличилась до 6 миллионов тонн в год, в полной мере реализуя навигационные преимущества и социально-экономическую выгоду водного пути реки Янцзы.

III. Перспективы исследования. Как отмечалось ранее, проход грузовых судов через плотину «Три ущелья» в 2 км занимает более трех или четырех часов. Но скорость обычного грузового судна составляет от 28 км до 37 км/ч, то есть эти 2 км судно может пройти за 15...20 мин.

Представляется, что вопрос о том, как быстрее и безопаснее пройти большим грузовым судам плотину «Три ущелья» через шлюзы, может стать предметом наших будущих исследований.

Библиографический список

1. Янь Ву. Пробное открытие крупнейшего в мире судоподъемника «Три ущелья» // Китайское океанское судоходство. 2016. ISSN: 1673-6664 <https://inlnk.ru/G6jEyw>.
2. Лю Хайцин. Видение новой судоходной водной лестницы для Трех ущелий реки Янцзы в Китае // Водный транспорт. 2012. ISSN: 1006-7973 <https://inlnk.ru/emLZex>.
3. Ниу Синьцян. Проектирование двухлинейных шлюзов класса 5 проекта «Три ущелья» // Китайская инженерная наука. 2011. ISSN: 1009-1742 <https://inlnk.ru/O15EB6>.

ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АИС «МЕРКУРИЙ»

Вязовик Елизавета Вячеславовна, студентка 4 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, *veta__05@mail.ru*
Научный руководитель – Лебедева Татьяна Сергеевна, к.ю.н. доцент кафедры экономической безопасности и права, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. Нами был рассмотрен АИС «Меркурий» с точки зрения правового режима использования, был проведен анализ проблем, с которыми могут столкнуться пользователи, и были предложены варианты их решения.

Ключевые слова: Правовой режим, электронные ветеринарные сопроводительные документы, АИС «Меркурий».

Актуальность выбранной темы связана с глобальной цифровизацией практических всех отраслей сельского хозяйства, в том числе ветеринарии, ускорением процессов оформления ветеринарных сопроводительных документов [1, 2]. В связи с чем, нами был проведен анализ законодательства, регулирующего использование АИС «Меркурий» и проблем, с которыми сталкиваются ее пользователи.

АИС «Меркурий» – автоматизированная информационная система контроля товаров животного происхождения, исключая молочную продукцию в промышленной упаковке, с момента получения до их реализации.

Предназначена для электронной сертификации поднадзорных государственному ветеринарному надзору грузов, отслеживания их перемещения по Российской Федерации в целях повышения биологической и пищевой безопасности.

Основными действиями в системе являются оформление и гашение ветеринарных сопроводительных документов.

В АИС «Меркурий» можно выполнять следующие действия:

- Создавать заявки и отслеживать их статус;
- Гасить электронные ветеринарные сопроводительные документы (далее – эВСД);
- Отправлять заявки на оформление эВСД;
- Вести журнал продукции;
- Отслеживать товарооборот и др.

К подконтрольным продуктам относятся:

- Живые животные;
- Товары мясного производства;

- Товары рыбного производства;
- Яйца;
- Кормовые овощи, лекарственные и технические растения;
- Мед, жиры и масла;
- Отходы пищевого производства.

Правовое режим использования АИС «Меркурий» основан на следующих нормативных правовых актах:

1. Федеральный закон от 13 июля 2015 № 243-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и отдельные законодательные акты Российской Федерации». Этот закон ввел положения о создании электронных ветеринарных сопроводительных документах с использованием федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии.

2. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 18 декабря 2015 г. № 648 «Об утверждении Перечня подконтрольных товаров, подлежащих сопровождению ветеринарными сопроводительными документами».

3. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 14 декабря 2015 г. № 634 «О порядке назначения лабораторных исследований подконтрольных товаров (в том числе уловов водных биологических ресурсов и произведенной из них продукции) в целях оформления ветеринарных сопроводительных документов». Этот приказ регламентирует порядок назначения лабораторных исследований подконтрольных товаров для оформления ветеринарных сопроводительных документов (далее – ВСД).

4. Приказ Министерства сельского хозяйства России от 27 декабря 2016 г. № 589 «Об утверждении ветеринарных правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме и порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях». Он содержит порядок оформления ВСД в электронном и бумажном виде, а также устанавливает на каких этапах оборота, кто и в какие сроки оформляет сопроводительные документы.

5. Федеральный закон от 13 июля 2015 № 243-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» и др.

Опрос лиц, осуществляющих работу с АИС «Меркурий» показал, что основными проблемами в его использовании являются:

1. Сертификация подконтрольных товаров неизвестного происхождения, а именно несоответствие сырья и продукта;
2. Производство продукции без сырья;
3. Сертификация продукции, не прошедшей установленные законодательством процедуры подтверждения безопасности, например, лабораторные исследования;

4. Сертификация подконтрольных товаров с авансовыми датами выработки, то есть выставление даты производства до самого процесса производства.

5. Сертификация продукции, произведенной из товаров с истекшим сроком годности;

6. Перемещение подконтрольных товаров между хозяйствующими субъектами за нелогичный период времени.

Бесспорно, преимуществом использования АИС «Меркурий» является возможность отказа от бумажных документов, четкий контроль за производителями и реализаторами товаров. Особенно в данной системе мне нравится возможность использования своей учетной записи с разных устройств с помощью любого браузера, это делает АИС «Меркурий» простым и удобным в использовании.

Вместе с тем для улучшения его работы предлагается:

1. Внедрение более совершенных алгоритмов по выявлению нарушений;

2. Внедрение нейросетей для анализа данных: обучение нейросетей для отслеживания соответствия сырья и продукции, сопоставления дат производства и транспортировки и т. д.;

3. Автоматическое обнаружение несоответствий в документах.

Библиографический список

1. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. – М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

3. Закон Российской Федерации от 14 мая 1993 № 4979-1 «О ветеринарии» // СПС Консультант плюс.

4. Федеральный закон от 13 июля 2015 № 243-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» // СПС Консультант плюс.

5. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 18 декабря 2015 г. № 648 «Об утверждении Перечня подконтрольных

товаров, подлежащих сопровождению ветеринарными сопроводительными документами» // СПС Консультант плюс.

6. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 27 июня 2018 № 251 «О внесении изменений в перечень подконтрольных товаров, подлежащих сопровождению ветеринарными сопроводительными документами, утвержденный приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 18 декабря 2015 Г. № 648» // // СПС Консультант плюс.

7. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 14 декабря 2015 № 634 «О порядке назначения лабораторных исследований подконтрольных товаров (в том числе уловов водных биологических ресурсов и произведенной из них продукции) в целях оформления ветеринарных сопроводительных документов» // СПС Консультант плюс.

8. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 27 декабря 2016 № 589 «Об утверждении ветеринарных правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме и порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях» // СПС Консультант плюс.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОГОДЫ И КАК ЭТОМУ ПРЕПЯТСТВУЕТ ТЕОРИЯ ХАОСА

*Гаськов Артур Романович, студент 1 курса института
агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева, spracttt@gmail.com*

*Лепшин Платон Романович, студент 1 курса института
агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева, p.lepshin04@mail.ru*

*Научный руководитель – Иванцова Наталья Николаевна, к.т.н.,
доцент кафедры высшей математика, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
им. К. А. Тимирязева*

***Аннотация.** В данной статье сообщается об участии математики в моделировании погоды и о том, как её прогнозированию препятствует теория хаоса, в частности – «эффект бабочки».*

***Ключевые слова:** эффект бабочки, аттрактор, система дифференциальных уравнений, модель, конвекция, прогноз.*

Введение. Уже на этапе первобытного общества атмосферные явления оказывали на человечество огромное влияние. И с каждым новым этапом развития человеку необходимо знать все больше информации о том, как поведет себя погода. Таким образом, появилась потребность в способах прогнозирования.

Изначально это прогнозирование основывалось на суевериях и приметах, однако с развитием науки, в частности математики и физики предсказания стали базироваться на объективных закономерностях. Так, к концу XIX века метеорологи осознали, что для составления точных прогнозов должна использоваться математическая модель.

Основоположником этой области стал американский метеоролог Кливленд Эббе. Именно он предложил использование законов гидродинамики и термодинамики, для математических моделей погоды.

Позже норвежским метеорологом Вильгельмом Бьеркнесом были выделены 7 главных переменных, описывающих состояние атмосферы: давление, температуру, плотность, влажность и три компонента скорости воздушного потока (движение воздуха по координатным осям x , y , z). Из них были составлены системы уравнений, решив которую можно было предсказать погоду [1].

Спустя полтора века, с освоением новых способов мониторинга за погодой, появлением и развитием суперкомпьютеров, наши прогнозы стали в разы точнее, и стали способны охватывать более продолжительный временной промежуток. Но даже так, они не всегда сбываются.

Цель работы: узнать причины, из-за которых невозможно достигнуть

100 % точности при моделировании погоды, и сможем ли мы обойти их в будущем.

Содержание: Одним из основателей теории Хаоса можно считать американского метеоролога Эдварда Лоренца. Именно благодаря ему в 1961 году появился термин «эффект бабочки» – незначительные изменения начального положения системы, приводящие к большим изменениям в долгосрочной перспективе ее поведения.

Лоренц встретился с этим эффектом во время создания базовой компьютерной симуляции атмосферы Земли, основанной на двенадцати уравнениях и переменных.

Во время проведения одного из опытов, ему понадобилось сделать перерасчет данных, и он взял переменные из середины первой симуляции и запустил вычисления. Однако, с течением времени переменные второй симуляции все значительнее разнились с изначальными.

Позже Лоренц установил – проблема была в том, что принтер округлял вставленные значения с шестью знаками после запятой до трех. Что привело к кардинально отличающимся результатам смоделированной атмосферы.

Для рассмотрения этой проблемы необходимо было упростить систему из 12 уравнений. При помощи преобразований дифференциальных уравнений Навье – Стокса описывающих движение вязкой ньютоновской жидкости.

И в результате больших трудов – Лоренцу удалось ее сильно упростить до трех уравнений [2]:

$$\begin{cases} x' = \sigma(y - x) \\ y' = x(\rho - z) - y. \\ z' = xy - \beta z \end{cases}$$

Каждая из координат точки отображает состояние атмосферы в трёхмерной системе. Так:

- x отвечает за интенсивность конвекции;
- y отображает разность между температурами входящих и нисходящих потоков;
- z характеризует отклонение вертикального температурного профиля от линейной зависимости;
- $\sigma > 1$ – число Прандтля (критерий подобия тепловых процессов в жидкостях и газах);
- $\rho > 0$ – число Рэлея (отображает поведение жидкости под воздействием градиента температуры);
- $\beta > 0$ – число, отражающее геометрию конвективной ячейки.

Для наглядности воспользуемся теми же значениями параметров, что и сам Лоренц: $\sigma = 10$, $\rho = 28$, $\beta = 8/3$.

Расположим системы (красная и синяя точки) на незначительном удалении друг от друга. В процессе движения точки вычерчивают определенную фигуру, не выходя за ее пределы. Эта фигура – аттрактор Лоренца.

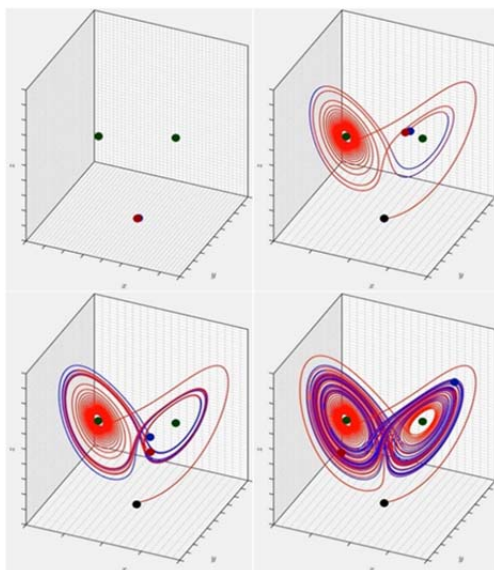


Рисунок 1 – Отображение расходимости состояний систем в течение времени

Аттрактор – это подмножество фазового пространства, что все траектории, стартующие не слишком далеко от него, стремятся к нему с течением времени.

Интересно, что своей формой он словно отсылается на «эффект бабочки».

Как мы видим, в начале пути траектории совпадают друг с другом, но со временем они расходятся с экспоненциальной скоростью, пока не становятся совсем разными.

Вывод: из вышесказанного следует, что из-за погрешностей в фиксации данных наступает эффект бабочки - на каждой итерации вычислений вносятся ошибки, что ведёт за собой только большую погрешность и так далее по экспоненциальному росту. Именно поэтому нельзя достичь абсолютной точности.

Но сможем ли мы избавиться от этой проблемы в будущем? К сожалению – вряд ли. Для устранения погрешностей необходимо знать информацию обо всех точках одновременно и с абсолютной точностью не только атмосферы, но и ближайшего космического пространства. Понятно, что на это необходимо невообразимое количество ресурсов и сил. Как бы мы ни старались, у нас не получится делать прогнозы на сильно далёкий срок, чем сейчас.

Библиографический список

1. Перевозников Е. Н., Михайлова О. Ю. Неустойчивости динамических систем // Universum: Технические науки : электрон. научн. журн. 2015. № 2 (15) . URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/1957>.

2. Серых И. В., Сонечкин Д. М. Хаос и порядок в атмосферной динамике. Часть 1. Хаотические вариации погоды // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика. 2017. Т. 25, №4. С. 4-22. DOI:10.18500/0869-6632-2017-25-4-4-22.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ PR-ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ЗА И ПРОТИВ

Каратанов Ярослав Дмитриевич, студент 2 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, jarob9slav@gmail.com

Кузнецова Анастасия Сергеевна, студентка 2 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, asyakuznn@gmail.com

Научный руководитель – Гнездилова Елена Валерьевна, к.филол.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой связей с общественностью, речевой коммуникации и туризма, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, gnezdilovaev@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Целью данного исследования является изучение роли искусственного интеллекта в PR-деятельности. В ходе работы были рассмотрены актуальные тенденции в разработке и внедрении нейронных сетей, исследована проблема совмещения искусственного интеллекта и работы специалистов в сфере коммуникации.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, нейронные сети, робот, генерирование, коммуникации.*

В настоящее время происходит изменение требований к эффективности PR-специалистов и возникает острая необходимость использования новых технологий. Интеграция искусственного интеллекта в механизмы и системы позволяет автоматизировать рутинные, трудоемкие или сложные процессы, в том числе повысить их точность и производительность. В профессии специалиста по связям с общественностью искусственный интеллект выполняет ряд важных функций, среди которых:

- создание контента на основе данных;
- формирование списка медиа;
- помощь в управлении кризисом;
- транскрибирование аудио и видео в текст;
- прогноз медиатрендов;
- мониторинг социальных медиа.

На данный момент многие специалисты обеспокоены быстрыми темпами развития нейронных сетей, так как под угрозой стоит необходимость использования труда специалистов, возможность сокращения рабочих мест. Однако, как показывают исследования, не стоит пугаться стремительного прогресса в этой сфере. Полностью заменять квалифи-

цированных работников пока никто не собирается, надо адаптироваться и учиться работать с новыми инструментами, открывая для себя дополнительные возможности. Есть множество способов использовать нейросети в профессии рг-специалиста. В своей работе мы рассмотрели лишь несколько самых популярных из них.

Во-первых, это, конечно же, поиск идей. У всех бывает момент, когда ничего креативного и оригинального не приходит в голову. Теперь это не проблема. Можно попросить помощи у нейросети, разумеется, готовый креатив она не даст, но направить в нужное русло размышлений сможет.

Главная на данный момент функция использования нейросетей, это генерация иллюстраций, изображений, иконок и так далее. Для получения необычной и оригинальной картинки достаточно ввести просто несколько команд-подсказок, так называемых «промтов». Такой способ подходит для небольших рекламных проектов, например, для создания баннеров. Работа нейросети, так или иначе, все же основана на работах людей и случаи совпадения работ крайне редки, но не отсутствуют вовсе. Именно поэтому, для крупной компании, такое может не подойти, особенно если они хотят полной уникальности и оригинальной айдентики. Как рассуждают специалисты: «Идею придумали, визуал сделали, текст точно сами напишем или нет?» И его тоже можно запросить в нейросети. Сейчас они могут написать пост в социальную сеть, помочь с созданием слогана для компании и даже с названием для нее. Придумать рекламный проект и расписать вам распорядок жизни для эффективной пиар-деятельности. Главное – задать им правильный запрос. Все-таки, на наш взгляд, полностью полагаться на нейросеть не стоит, но обратиться к ней для выполнения рутинных задач или для помощи в глобальных – приветствуется.

Итак, с созданием текста нам помогли, пришло время основательно заняться рекламным роликом. И в этом нам могут помочь нейросети. В частности, в настоящее время уже существуют сайты и программы, такие, например, как Pictory, которые помогут и сценарий к видео написать, и отредактировать его. Все снова делается с помощью текстовых команд. Такой способ можно использовать при ведении социальных сетей, аккаунтов, но для более глобальных проектов стоит привлечь профессиональных монтажеров. А используют ли они нейросети для помощи с вашими техническими заданиями – это уже другой вопрос.

В целом всему, что создает нейросеть, требуется какая-то доработка со стороны специалиста, поэтому можно с уверенностью сказать, что в ближайшем будущем использование искусственного интеллекта в рекламе и связях с общественностью станет вспомогательным инструментом для специалистов отрасли. Скорее всего, это изменит структуру рынка труда и повысит порог вхождения в профессию. На наш взгляд,

вовлечение искусственного интеллекта в привычные процессы приведет к тому, что многим людям потребуется повысить уровень квалификации в сфере IT-технологий, чтобы быть востребованными в профессии.

Библиографический список

1. Маркофф Дж. Homo Roboticus? Люди и машины в поисках взаимопонимания. М. : Альпина нон-фикшн, 2016. 589 с.
2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд. М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2016. 1408 с.
3. Рассел С. Совместимость. Как контролировать искусственный интеллект. М. : Альпина нон-фикшн, 2021. 450 с.
4. Форд М. Роботы наступают: Развитие технологий и будущее без работы. М. : Альпина нон-фикшн, 2019. 572 с.
5. Ломакин С. Нейросети в рекламе: разбираем реальные кейсы компаний [Электронный ресурс]. URL: <https://texterra.ru/blog/neyroseti-v-reklame-razbiraem-realnye-keysy-kompaniy.html> (дата обращения: 14.03.2023).

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В АСПЕКТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Карпова Елизавета Владимировна, студентка 4 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, karпова.if@rea.ru и

Азатян Лилиит Арамовна, студентка 4 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, azatyan.la@rea.ru

Научный руководитель – Трясцина Нина Юрьевна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономической безопасности и права, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, ntryastsina@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Статья посвящена анализу факторов, влияющих на развитие производства молока в России для обеспечения продовольственной независимости и экономической безопасности. Представлены результаты исследования объемов производства и потребления молока, предложена модель для оценки влияния факторов на молочную продуктивность коров.*

***Ключевые слова:** производство молока, факторы, анализ, продовольственная независимость, индикаторы.*

Продовольственная безопасность является важнейшим структурным элементом системы экономической безопасности любого государства, и соответственно, неотъемлемой частью национальной безопасности. Улучшение обеспечения населения продуктами питания представляет собой важную социально-экономическую задачу [1].

Сельское хозяйство в России сегодня стремительно развивается, превращаясь в высокотехнологичный, экспортно-ориентированный, прибыльный бизнес. Тем не менее, остаются актуальными угрозы продовольственной независимости, вызванные обострением геополитической ситуации, трансформацией логистических цепочек, изменением климата, замедлением мирового экономического роста и др.

Развитие молочно-продуктового подкомплекса АПК является одним из приоритетных направлений государственной агропродовольственной политики [2, 3]. Однако, значение фактического показателя обеспеченности молоком и молочными продуктами в 2022 году составило 84,3 %, при индикаторе Доктрины продовольственной безопасности 90 % [4–6].

Цель исследования состоит в развитии методики анализа основных факторов, влияющих на производство молока, и выявление резервов его роста для обеспечения продовольственной и экономической безопасности.

Сегодня российский молочный рынок является одним из наиболее перспективных сегментов продовольственного рынка в целом.

В результате анализа динамика производства молока в мире установлено, что объемы его производства возрастают. Так, в 2022 году мировое производство сырого коровьего молока составило 544 млн т (в 2010 – 440 млн т). Анализ показал, что больше всего молока в мире производится в 27 государствах-членах Европейского союза, США занимают второе место с объемом производства – 103 млн т. Основной прирост мирового производства молока обеспечивают Индия и Бразилия [2].

Россия находится на 5 месте в мире по производству молока, незначительно уступая Китаю. Анализ динамики объемов производства молока в России за 2000–2022 годы показал, что она не имеет четкой тенденции, линия тренда имеет отрицательный наклон (рисунок 1).

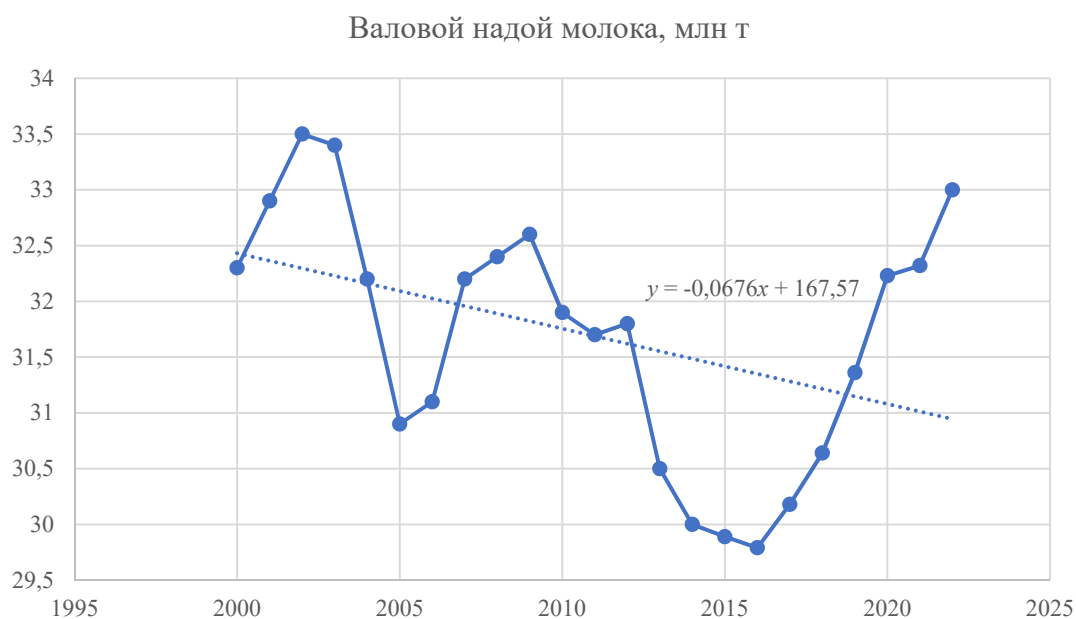


Рисунок 1 – Динамика производства молока в России

Однако, на протяжении последних трех лет в России наблюдается прирост производства молока, что обусловлено, в том числе, и мерами господдержки отрасли. В 2022 году в России было произведено 33 млн тонн молока, что на 1,2 % больше объема производства предыдущего года [5].

Анализ динамики соотношения показателей производства и потребления молока в России показал [3], что пока еще производство отстает от темпов потребления: потребление на душу населения в 2021 году составило 240 кг/год, а производство на душу населения – 223 кг/год. Индикатор самообеспеченности по молоку также не достиг нормы (90 %).

Поголовье и продуктивность – основные факторы, непосредственно влияющие на валовый надой молока. Следует отметить, что тенденцию снижения экстенсивного фактора (поголовья) пока не удалось переломить. Интенсивный фактор (продуктивность) характеризуется положительной динамикой [3].

В результате факторного анализа объемов производства молока с использованием индексного способа установлено, что прирост валовых надоев в 2022 году по сравнению с 2021 годом обусловлен ростом продуктивности (8 млн ц), снижение среднегодового поголовья коров оказало негативное влияние на изменение объемов производства молока (–1,2 млн ц), хотя следует отметить позитивную тенденцию сокращения размера влияния данного фактора (темпы снижения поголовья составили 1 %) [1, 7].

Таким образом, изменение продуктивности коров является важнейшим позитивным фактором, оказавшим влияние на прирост валового надоя молока.

В результате проведенного пошагового корреляционно-регрессионного анализа продуктивности коров в хозяйствах всех категорий РФ за 2000–2022 гг. в цифровой среде получили модель молочной продуктивности коров:

$$Y = 9,672 + 0,66X_1 + 0,101X_2, \quad (1)$$

где X_1 – расход кормов на 1 корову (ц.к.ед); X_2 – инвестиции в основной капитал, направленные на развитие животноводства, осуществляемые за счет бюджетных средств – Федерального бюджета и бюджетов субъектов РФ.

Из модели следует, что при увеличении расхода кормов на 1 ц.к.ед. продуктивность коров увеличивается на 0,66 ц. При увеличении инвестиций в развитие животноводства на 1 млрд руб. продуктивность увеличивается на 0,1 ц. Коэффициент детерминации составил 93 %, следовательно, изменение продуктивности на 93 % обусловлено вариацией уровня кормления и вложениями в отрасль. По критерию Фишера модель значима и может быть использована для прогнозирования продуктивности.

В результате прогноза уровня расхода кормов методом скользящей средней получено значение показателя – 50,5 ц.к. ед./гол. в 2023 году. Учитывая также увеличение расходов бюджета на господдержку отрасли, определим прогноз продуктивности на 2023 год, используя полученную модель (1):

$$Y = 9,672 + 0,660 \times 50,5 + 0,101 \times 11,2 = 44,132 \text{ ц/гол.}$$

Продуктивность коров по России в 2022 году составила 42,47 ц/гол. Следовательно, резерв роста продуктивности – 1,662 ц/гол. При среднегодовом поголовье коров 2022г прирост производства молока в 2023 году составит 1,29 млн т, что составляет 3,9 % от валового надоя 2022 г.

Следовательно, выявленные резервы роста молочной продуктивности коров позволят обеспечить прирост производства молока в России для приближения фактического показателя обеспеченности молоком и молочными продуктами к индикатору Доктрины продовольственной безопасности [8].

Полученные результаты анализа и моделирования показателей производства молока позволят обоснованно прогнозировать и координировать траекторию развития молочно-продуктового подкомплекса.

Библиографический список

1. Трухачев В., Злыднев Н., Сычева О. Айрширский скот в прошлом и настоящем // Молочное и мясное скотоводство. 2006. № 8. С. 19–20. EDN UCGCTF.

2. Злыднев Н. З., Трухачев В. И., Марынич А. Использование высокопротеиновых кормов при кормлении животных // Проблемы кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития животноводства : Материалы научно-практической конференции, посвященной 85-летию академика РАСХН А. П. Калашникова, Дубровицы, 09–10 февраля 2003 года. Дубровицы : Российский учебный центр по экономически безопасным технологиям в животноводстве, 2003. С. 115–117. EDN VKIUEV.

3. Анализ рынка молока в России / Л. И. Хоружий, Н. Ю. Трясцина, Е. В. Карпова, Л. А. Азатян // Бухучет в сельском хозяйстве. 2023. № 2. С. 116–126.

4. Хоружий Л. И., Трясцина, Н. Ю. Анализ реальных инвестиций агропредприятий // Бухучет в сельском хозяйстве. 2020. № 7. С. 36–47.

5. Официальный сайт Национального союза производителей молока. Milknews [Электронный ресурс]. URL: <https://milknews.ru> (дата обращения 07.03.2023г).

6. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 06.03.2023г).

7. Взаимосвязь воспроизводительных качеств коров айрширской породы с молочной продуктивностью / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, Т. И. Антоненко, Р. М. Злыднева // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : II Международная научно-практическая конференция, Ставрополь, 22–24 октября 2003 года. Ставрополь : Издательство «АГРУС», 2003. С. 150–153. EDN TBONVL.

8. Методы управления затратами и качеством продукции / В. Э. Керимов, Ф. А. Петрище, П. В. Селиванов, Э. Э. Керимов. М. : Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2002. 108 с. EDN SQIBVD.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА

*Колесова Анастасия Александровна, студентка 2 курса
института экономики и управления АПК, ФГБОУ РГАУ–МСХА
имени К.А. Тимирязева, hkolesova8@gmail.com*

*Научный руководитель – Еремеева Надежда Александровна,
старший преподаватель кафедры экономики, институт экономики
и управления АПК, ФГБОУ РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
eremnadezhda@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В настоящее время все больше уделяется внимание пчеловодству, поэтому актуально найти способы снижения себестоимости меда и продуктов пчеловодства. На примере кочевой пасеки произведены расчеты по снижению себестоимости производства меда и медовой продукции. В статье также рассмотрены некоторые аспекты, которые помогут пчеловодам снизить себестоимость производства продукции.*

***Ключевые слова:** себестоимость, продукция пчеловодства, продуктивность пчел, автоматизация.*

Пчеловодство играет важную роль в сельском хозяйстве и экономике страны. Благодаря пчелам были получены ценнейшие, натуральные и незаменимые продукты, такие как мед, воск, пчелиный яд, маточное молочко и прополис. Успех абсолютно любого предпринимателя представляет собой целесообразное и эффективное использование всех имеющихся в его распоряжении ресурсов, а от уровня себестоимости зависит прибыль предприятия. Поэтому контроль за снижением себестоимости продукции имеет важное значение, и особенно актуально найти способы снижения себестоимости меда и продуктов пчеловодства.

Для того чтобы снизить себестоимость продуктов пчеловодства, необходимо проанализировать структуру затрат [4, 5].

Рассмотрим конкретный пример кочевой пасеки, которая находится в Ульяновской области. В 2019 году пасека приобрела медово-товарное назначение, то есть основной деятельностью пчеловода является получение и продажа меда и медовой продукции. Основная производимая продукция-мед, и он делится на несколько видов: липовый, гречишный, подсолнечный и цветочный. Помимо получения меда, также производится сбор такой продукции как: перга, прополис и пыльца. Порода пчел, которая разводится на этой пасеке – Карника. Данная порода была выбрана ос-

новываясь на следующих принципах: Карника устойчива к низким температурам и хорошо зимует в средней полосе России (среднее Поволжье); низкая склонность к роению и самое главное высокая медопродуктивность. Продуктивность данной пчелы составляет 50...70 кг/семью [6].

На основе данной пасеки можно произвести расчеты по снижению себестоимости производства меда и продукции пчеловодства.

Таблица 1 – Затраты на производство меда и медовой продукции

№ п/п	Статьи затрат	Год	
		2021	2022
1	Амортизация	30 867	71 187
2	Заработная плата	153 504	176 403
3	ГСМ	50 570	66 370
4	Инвентарь	59 000	58 550
5	Племенной материал	12 000	9800
6	Сахар	15 750	40 000
Итого		321 691	422 310

В 2021 году на пасеке было 100 пчелиных семей с них было получено 8,5 т меда, то есть 85 кг/семью. Затраты составили 321 691 руб., следовательно, в данном году себестоимость меда составила 37,84 руб./кг. Оптовая цена реализации 1 кг меда в 2021 году составила 75 руб.

В 2022 году произошло увеличение пасеки на 50 пчелосемей, и объем полученного меда увеличился на 4,5 т по сравнению с предыдущим годом. Затраты в 2022 году составили 422 310 руб., и себестоимость меда составила 32,48 руб./кг. Оптовая цена реализации от 1 кг меда в 2022 году составила 85 руб.

Как мы видим, себестоимость меда в 2022 году по отношению к 2021 году снизилась на 16,5 %. Исходя из проведенного расчета можно сделать вывод, что одним из факторов, влияющих на снижение себестоимости производства меда является увеличение продуктивности пчелиных семей.

Высокая продуктивность пчелиных семей зависит от разведения сильных семей; ведения племенной работы; обеспечения пчел подкормкой в период с осени по весну; правильно выбранных пород пчел, присущим тем или иным природным условиям и регионам; организации хороших условий зимовки пчел; и своевременно применяемых профилактических мероприятий по борьбе с болезнями и вредителями.

Не менее важным фактором снижения себестоимости продукции пчеловодства является сокращение затрат рабочего времени [2]. Значительной экономии затрат рабочего времени пчеловоды добиваются благодаря применению различных средств механизации трудоемких процессов, в первую очередь погрузочно-разгрузочных работ при кочевке и откачивании меда.

Автоматизация, и внедрение новых технологий в пчеловодстве может значительно сократить трудовые затраты, а в некоторых случаях и материальные затраты. Внедрение современных технологий требует вложения материальных средств на начальном этапе [1]. Спустя определенное время это становится экономически оправдано, так как позволяет снизить общую себестоимость производства. Срок окупаемости затрат составляет 1 сезон.

Одним из способов снижения себестоимости является расширение ассортимента продукции. Расширение ассортимента влечет за собой рост произведенной и реализованной продукции [3]. На пасеке рассматривается возможность расширения ассортимента продукции пчеловодства, а именно получение пыльцы, перги, воска, прополиса, восковой моли, пчелиного яда и другой продукции, что в дальнейшем, поможет снизить себестоимость продукции.

Таким образом, основными направлениями снижения себестоимости продукции пчеловодства являются: повышение продуктивности пчел; автоматизация, и внедрение новых технологий в пчеловодстве, а также комплексного использования пчел, а именно расширение ассортимента продукции. Не маловажным мероприятием по снижению себестоимости является оптимизация затрат.

Библиографический список

1. Абдакимова А. М. Себестоимость продукции и пути ее снижения. 2018. С. 266–269.
2. Бенгина П. М. Себестоимость продукции как экономическая категория // Экономика и социум. 2018. № 1(44). С. 114–116.
3. Красочко П. А., Еремия Н. Г. Технология продуктов пчеловодства и их применение: учебник для вузов; под редакцией П. А. Красочко. СПб. : Лань, 2022. 660 с.
4. Методы управления затратами и качеством продукции / В. Э. Керимов, Ф. А. Петрище, П. В. Селиванов, Э. Э. Керимов. М. : Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2002. 108 с. EDN SQIBD.
5. Пипко В. А. Учет производства и калькулирование себестоимости продукции в условиях агробизнеса. М. : Инфра-М, Вузовский учебник, 2022. 208 с.
6. Учебник пчеловода. М. : Колос, 2016. 378 с.

ФИЛОСОФСКИЕ И ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Савельев Антон Равильевич, студент 1 курса института экономики и управления агропромышленным комплексом, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, arsaveliev3009@gmail.com

Научный руководитель – Мамедов Азер Агабалаевич, д.ф.н., профессор кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, amamedov@rgau-msha.ru

Научный руководитель – Донских Ксения Юрьевна, к.ф.н., доцент кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, ks.donskih@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В работе представлены прогнозы развития искусственного интеллекта, а также анализ его философской и этической составляющей.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, философия, развитие, влияние, проблемы, будущее.*

Искусственный интеллект – это область компьютерной науки, изучающая возможность создания компьютерных программ и устройств, которые могут вести себя как человек и выполнять задачи, которые ранее требовали человеческой интеллектуальной деятельности. Идея создания искусственного интеллекта возникла в середине XX века, однако только в последние десятилетия современные технологии позволили значительно продвинуться в этой области.

Вопросы, связанные с тем, насколько развитие ИИ может изменить нашу жизнь и какие проблемы оно может вызвать, становятся все более важными и требуют всестороннего изучения. Поэтому тема философии искусственного интеллекта дает возможность размышлять о том, какие этические, социальные и культурные вопросы возникают при его использовании и как можно решить эти проблемы в будущем.

Для начала надо сравнить искусственный и человеческий интеллекты, чтобы углубиться в изучаемую тему. Безусловно, они имеют сходства, такие как возможность мыслить логически, а также получение, обработка и хранение данных для дальнейшего обучения. Но более интересно будет рассмотреть различия между ними.

Одно из ключевых различий – это способность к обучению и адаптации к новым ситуациям. Человеческий интеллект способен учиться на опыте, анализировать информацию и принимать решения, основанные на

предыдущих ситуациях, проводить параллели между ними и находить взаимосвязи. Искусственный интеллект тоже обучается, но процесс зависит от алгоритмов, заложенных в программу. Поэтому он не способен адаптироваться к непредвиденным ситуациям, которые человек может легко решить.

Еще одно отличие – это способность к творческой деятельности. Человек может создавать самостоятельно новые идеи, что может быть сложно для искусственного интеллекта, который работает на основе заложенного программирования. Однако, с развитием ИИ появляются новые возможности для творческой деятельности, например, в области генерации музыки, изображений и текстов на основе запросов пользователей.

Различием между естественным и искусственным интеллектом может стать способность к эмоциональной и социальной коммуникации. Человек способен воспринимать эмоции других людей, понимать их мотивы, ощущать сочувствие и на их основе принимать решения. Искусственный интеллект же имитирует эмоции и речь, и его способность к эмоциональной и социальной коммуникации ограничена.

Не стоит забывать и про то, что искусственный интеллект может обрабатывать и анализировать большие объемы информации, решать задачи быстрее и точнее, а также автоматизировать многие процессы и повышать производительность. Человек же в сфере вычислений намного проигрывает ИИ по скорости, возможностям и чаще совершает ошибки.

Теперь можем перейти к основной части: проблемы ИИ. Наиболее острая из них – это вопрос ответственности за его действия [1]. В частности, о том, кто виноват в случае, если ИИ принимает решения, которые могут причинить вред людям или окружающей среде. Считать виновным разработчика, владельца системы, саму систему или сразу всех? Это вопрос стоит рассмотреть с различных точек зрения и при всевозможных ситуациях, поскольку правильный ответ может иметь значительное влияние на будущее развитие сферы ИИ.

Еще одной трудностью является вопрос о его автономности и влиянии на свободу человека. Существует опасность, что искусственный интеллект может принимать решения, которые не соответствуют интересам и ценностям человека, и что это может привести к ограничению его свободы. Возможно, необходимо разработать этические стандарты и ограничения, которые обеспечивали бы автономность искусственного интеллекта и в то же время защищали не только права и свободы человека, но и его самого как личность и существо.

Кроме того, важным вопросом является биас (предвзятость) в алгоритмах искусственного интеллекта [2]. Многие алгоритмы машинного обучения основаны на данных, которые могут содержать ошибки, содержащие предубеждения. Это может привести к неправильным выводам, которые могут нанести вред обществу. Важно уделить внимание этому вопросу и разработать методы, которые позволят исправлять биас в алгоритмах ИИ.

Искусственный интеллект представляет собой одну из самых важных технологических инноваций нашего времени, которая уже начинает влиять на многие аспекты нашей жизни. Философы и технологи задумываются о том, как искусственный интеллект может изменить будущее человечества.

С развитием ИИ возможны различные последствия для человечества. С одной стороны, автоматизация процессов и использование искусственного интеллекта может значительно улучшить качество жизни, облегчить работу, повысить производительность, развить многие сферы науки. С другой стороны, это может привести к массовому сокращению рабочих мест, которое повлечет за собой мировой кризис [3].

Не исключено и то, что при развитии ИИ возможно появление новых форм искусства и культуры, которые были недоступны человеку. Искусственный интеллект может помочь в создании уникальных и инновационных произведений искусства, предоставить доступ к культуре и творчеству для более широкой аудитории, а также улучшить образовательные процессы.

Однако с расширением искусственного интеллекта возникают также и некоторые опасности. Например, возможно появление «цифровых глубоких фейков», которые могут привести к искажению истории и культуры, а также к созданию поддельной информации. Кроме того, использование ИИ в некоторых областях может привести к усилению социальных и экономических неравенств, если доступ к новым технологиям будет ограничен только для небольшой группы людей.

Не исключен прогноз, при котором искусственный интеллект может привести к появлению новых видов военных конфликтов и угроз для безопасности человека. Возникают вопросы о том, как гарантировать права и свободы человека в условиях распространения искусственного интеллекта, который может принимать автономные решения, не подчиняющиеся человеческому контролю.

Исходя из вышеперечисленного, данная тема имеет большое значение для современности. В свете представленных проблем становится очевидной необходимость разработки этических, философских и правовых стандартов, которые бы регулировали разработку и использование искусственного интеллекта в интересах человека и общества в целом. Также требуется активное участие общественности в дискуссии о будущем искусственного интеллекта и внесение своего вклада в определение направления его развития.

Библиографический список

1. Панов А. И. Искусственный интеллект: когнитивные технологии и философские проблемы. М. : Издательство МГУ, 2019. 256 с.
2. Вайнер Н. И. Гуманитарные аспекты искусственного интеллекта. М. : Издательский дом НИУ ВШЭ, 2018. 160 с.
3. Губанов Д. А. Философия искусственного интеллекта. М. : Академический проект, 2020. 352 с.

CHATGPT-3 ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ ИТ-СФЕРЫ

Сергеев Степан Иванович, студент 1 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, sstepan5725@gmail.com

Научный руководитель – Демичев Вадим Владимирович, к.э.н., доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, demichev_v@rgau-msha.ru

Аннотация. ChatGPT-3 – это мощная модель генерации естественного языка, которая может быть использована в различных задачах. Однако ее использование также вызывает определенные проблемы, связанные с качеством сгенерированного контента, вопросами безопасности и конфиденциальности данных.

Ключевые слова: ChatGPT3, искусственный интеллект, обработка естественного языка, виртуальный помощник, объём данных.

ChatGPT3 – это один из самых передовых искусственных интеллектов на основе языковых моделей, созданный OpenAI. С момента своего запуска, ChatGPT3 сразу же стал горячей темой для ИТ-специалистов и не только. Благодаря своей удивительной способности к генерации текста на высоком уровне и способности к обучению без учителя, ChatGPT3 уже нашел широкое применение во многих областях, таких как создание текстов, генерация идей, предсказание и даже наука. Однако, с такими передовыми технологиями всегда связаны вызовы и риски, которые могут повлиять на различные аспекты жизни, включая ИТ-сферу. В этой статье мы рассмотрим возможности и вызовы, с которыми сталкиваются ИТ-специалисты в связи с использованием ChatGPT3.

Одной из ключевых особенностей ChatGPT3 является то, что он был предварительно обучен на огромном объеме данных. Это позволило модели «понимать» различные языковые конструкции и правила грамматики, а также узнавать, какие слова и выражения могут использоваться вместе, чтобы создавать правильный текст. Благодаря этому, ChatGPT3 может генерировать тексты на любую тему, используя ранее изученные шаблоны и контекст. Кроме того, ChatGPT3 имеет огромный размер и масштаб. Это позволяет генерировать тексты, состоящие из сотен и тысяч слов, а также работать с большими объемами данных.

Текущие возможности ChatGPT3 включают: *Генерация текстовых контентов, обработка естественного языка, помощь в работе с данными, автоматизация задач, помощь в обучении и исследованиях, создание ботов и виртуальных помощников, интеграция в приложения, генерация программного*

кода для решения задач, прогнозирование в различных областях, инструмент для анализа данных, написание творческих произведений, создание svg-кода для получения изображения.

Я попросил ChatGPT3 написать код на языке программирования Python для реализации регистрации и авторизации пользователя с помощью хэш функции (рисунок 1). Помимо написания качественного программного кода, ИИ также в виде текста объяснил алгоритм.



```
# Хеш-функция для шифрования пароля
def hash_password(password):
    return hashlib.sha256(password.encode()).hexdigest()

# Хеш-таблица для хранения пользователей и их паролей
users = {}

# Регистрация нового пользователя
def register(username, password):
    # Проверим, что пользователь с таким именем еще нет
    if username in users:
        print("Пользователь с таким именем уже зарегистрирован")
    else:
        # Шифруем пароль и сохраняем его в хеш-таблицу
        hashed_password = hash_password(password)
        users[username] = hashed_password
        print("Пользователь успешно зарегистрирован")

# Авторизация пользователя
def login(username, password):
    # Проверим, что пользователь с таким именем зарегистрирован
    if username not in users:
        print("Пользователь с таким именем не зарегистрирован")
    else:
        # Получаем хеш-код пароля из хеш-таблицы
        hashed_password = users[username]
        # Шифруем введенный пользователем пароль и сравниваем его с хеш-кодом из хеш-таблицы
        if hash_password(password) == hashed_password:
            print("Авторизация успешна")
        else:
            print("Неправильный пароль")

# Регистрируем пользователей
register("user1", "password1")
register("user2", "password2")
register("user3", "password3")
register("user4", "password4")
register("user5", "password5")

# Пытаемся авторизоваться с правильными и неправильными данными
login("user1", "password1")
login("user2", "password3")
login("user6", "password6")
```

Рисунок 1 – Реализация программного кода с помощью ChatGPT-3 на языке программирования Python

Далее проверил, как ChatGPT3 напишет статью об интересных местах Орловской области. С первого взгляда, статья выглядит структурированной, в ней есть вступление, основная часть и заключение. Однако, ни одного из указанных мест (Дивеевский монастырь, Козельский кремль, национальный парк «Орловские горы») в Орловской области нет.

Все это связано с тем, что языковая модель была обучена на большом объеме разнообразных данных, собранных после 2021 года, вероятно среди этих данных не было информации о географии России и достопримечательностях городов. Следовательно, можно сделать вывод, что ChatGPT3 по-разному справляется с задачами разного типа. Из-за этого появляется ряд вызовов, с которыми может столкнуться пользователь ChatGPT3 и IT сфера в целом, а именно:

1. *Этика и ответственность*: ChatGPT-3 имеет возможность генерировать тексты, которые могут быть использованы для распространения дезинформации,
2. *Безопасность*: ChatGPT-3 может быть использован для создания мошеннических программ и вредоносного ПО.
3. *Качество контента*: ChatGPT-3 может генерировать тексты низкого качества и содержащие ошибки.
4. *Доступность*: ChatGPT-3 является коммерческой технологией, и ее использование требует определенной стоимости.
5. *Прозрачность*: ChatGPT-3 сложно интерпретировать и объяснить, как именно ИИ принимает свои решения.

Еще один вызов связан с использованием ChatGPT-3 в автоматизации задач, которые раньше были выполнены людьми. Например, в области контента и маркетинга модель может создавать тексты для веб-сайтов, социальных медиа и других платформ, что может привести к увольнениям работников, занимающихся написанием текстов. Кроме того, возникает вопрос о том, как такой контент будет оцениваться в глазах потребителей, поскольку трудно определить, создан ли он человеком или машиной.

Я попросил ChatGPT-3 написать журналистскую статью с использованием научной лексики, о создании в Липецкой области несуществующего сорта картофеля. ИИ выполнил все требования, а именно написал статью в 2 тыс. символов, правильно использовал термины «гибридизация» и «мутагенез», статья написана в рамках публицистического русского языка, правильно использована лексика и грамматика. Тем самым, можно подтвердить, что при существующих возможностях ChatGPT3 способен заменить специалистов копирайтеров. Однако, для написания узконаправленных или технических текстов возможностей ChatGPT3 пока не хватает.

Резюмируя все вышесказанное, ChatGPT3 – это мощный инструмент, обладающий невероятной способностью генерировать тексты на любую тему и помогать в обработке естественного языка. Его размер и масштаб позволяют работать с большими объемами данных и автоматизировать задачи в различных областях. Однако, у модели также есть вызовы, связанные с этикой и ответственностью, безопасностью, качеством контента, доступностью и прозрачностью. Кроме того, использование ChatGPT3 в автоматизации задач может привести к увольнениям работников и возникновению вопросов о том, как такой контент будет оцениваться в глазах потребителей. Тем не менее, уже при существующих возможностях ChatGPT3 может заменить специалистов копирайтеров и других профессионалов. Следовательно, для использования модели в бизнесе и научных исследованиях необходимо оценивать все ее преимущества и возможные риски.

Библиографический список

1. Том Б. Браун, Бенджамин Манн, Ник Райдер, Мелани Суббия, Джаред Каплан. Языковые модели изучают немногие. 2020. URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.3d8eab3e-64244878-5bea19e1-74722d776562/https/arxiv.org/abs/2005.14165 (дата обращения: 27.03.23)
2. Мелани Митчелл. Искусственный интеллект: руководство для думающих людей: Pelican Books, 2019. 448 с.
3. Хушал Модии. Все, что вам нужно знать перед использованием бесплатных API GPT3. 2022. URL: <https://medium.com/@khushalmodi1996/all-you-need-to-know-before-using-free-gpt3-apis-2f673dbd2382> (дата обращения: 27.03.23)
4. Рахул Сивадасан Паникар. Будущее чат-ботов: как GPT-3 меняет правила игры. 2022. URL: <https://medium.com/@rahulsivadas2009/the-future-of-chatbots-how-gpt-3-is-changing-the-game-d4ef6a8989b6> (дата обращения: 27.03.23)

SENSIBLE PFLANZEN

Спиридонова Валентина Павловна, студентка 2 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ –МСХА имени К. А. Тимирязева, Fikactus@yandex.ru

Научный руководитель – Ширлина Елена Николаевна, к.филол.н., доцент кафедры иностранных и русского языков, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, shirl2005@yandex.ru

Аннотация. Bei vielen Pflanzen wird die Information über den Reizstoff durch Elektrizität übertragen. Bei „sensiblen“ Pflanzen geschieht dies mit Hilfe des Aktionspotentials. Pflanzen verwenden es für verschiedene Zwecke: einige zum Schutz, einige für die Jagd.

Ключевые слова: sensible Pflanzen, Aktionspotential, Reiz, Motorzellen, Flexoren, Extensoren, Blattkissen, Insektenfresser.

Es gibt eine Reihe von Pflanzen, die Berührung in Bewegung bringt. Solche Pflanzen sind *Mimosa pudica*, *Dionaea*, einige Vertreter der Familie Droseraceae, *Biophytum*, *Dysmodium* und so weiter. Wenn man das Blatt der Mimose berührt, falten sich die Blätter schnell und der Zweig fällt ab.

Bei sensiblen Pflanzen wird die Information über das Vorhandensein eines Reizstoffs durch Elektrizität, genauer gesagt durch das Aktionspotential, übertragen. Wenn eine starke Reizung auftritt (mechanisch, elektrisch usw.), erhöht sich die Ionenleitfähigkeit der Membran. Aufgrund des in die Zelle eintretenden Calciumions wird die Membran depolarisiert, wobei sie sogar das Potentialzeichen gegen das Gegenteil ändern kann (dieses Phänomen wird als „Over-shoot“ bezeichnet). Aufgrund des austretenden Kaliums kehrt das Potential dann auf das ursprüngliche Niveau zurück. Der angeregte Bereich der Membran selbst verursacht Erregung für den benachbarten Bereich, in dem sich alles wiederholt. Nach dem Erreichen des Aktionspotentials eines Organs tritt eine Reaktion auf.

***Mimosa pudica*.** Die Bewegung der Blätter ist mit der Arbeit bestimmter Formationen verbunden – Blattkissen zwischen dem Stiel und dem Blattstiel, zwischen dem Blattstiel und der Blattplatte und zwischen den Blättern eines komplexen Blattes. In der Mitte des Blattkissens verläuft ein Gefäßbündel und um ihn herum (auch oben und unten) befinden sich die Kortexzellen, die eine motorische Funktion erfüllen. Es gibt zwei Arten solcher Zellen: Flexoren und Extensoren. Extensoren verlieren beim Falten der Blätter den Turgor, und in Flexoren nimmt er zu. Die oberen und unteren Motorzellen interagieren miteinander. Mechanische Reizung verursacht das Auftreten eines Wirkungspotentials im Blatt, das sich über den Blattstiel ausbreitet. An der Stelle, an der der

Blattstiel in das Kissen übergeht, verursacht das ursprüngliche Aktionspotential im Kissen ein anderes Handlungspotenzial. Aktionspotential trägt dazu bei, dass der Austritt von Kalium und Chlorionen im Blattpolster beginnt, was dazu führt, dass Wasser aus den Ausdehnungszellen austritt. Dies führt zu einer Abnahme des Turgors in ihnen. Infolgedessen werden die kleinen Blätter angehoben und nach oben gefaltet (Dehnungstreifen oben). Das gesamte Blatt wird erst nach 30-60 Minuten vollständig angehoben. Wenn man jedoch einen kleinen elektrischen Strom zu den Extensoren leitet, trägt eine kleine Erregung in diesen Zellen dazu bei, dass das Blatt zu steigen beginnt. Aber wenn die Reizung zu stark ist, wird nichts passieren, da aufgrund ihrer Überempfindlichkeit auch die Flexoren reagieren, was dazu führt, dass das Blatt heruntergelassen bleibt.

Familie Droseraceae. Diese Familie umfasst drei Gattungen: Drosera, Dionaea (sie enthält nur eine Art – die Venusfliegenfalle), Aldrovanda (sie enthält nur eine Art – Aldrovanda). Die Familie ist interessant, weil alle ihre Vertreter Insektenfresser sind und der Prozess des Insektenfangens durch Bewegen von Blattpolstern unter dem Einfluss von Aktionspotential abläuft.

Gattung Dionaea. Diese Gattung umfasst nur eine Art – die Venusfliegenfalle. Die Venusfliegenfalle fängt ihre Opfer (Insekten, Spinnentiere) mit einem speziellen Fanggerät, das aus den Randteilen der Blätter gebildet wird. Das Zuschlagen der Falle wird durch dünne Triggerhaare auf der Oberfläche der Blätter ausgelöst. Um die Fangvorrichtung zu schlagen, genügt es, die beiden Haare auf dem Blatt mechanisch zu beeinflussen. Nach dem Berühren des ersten Haares schaltet sich der Timer für 20 Sekunden ein. Wenn während dieser Zeit keine Einwirkung auf das zweite Haar auftritt, wird die Falle nicht geschlossen. Diese Selektivität bietet Schutz vor versehentlichem Zuschlagen, was für die Pflanze stressig ist und viel Energie erfordert. Darüber hinaus beginnt die Verdauung mindestens nach der fünffachen Stimulation empfindlicher Haare.

Gattung Drosera. Das Fanggerät ist ein modifiziertes Blatt, dessen Rand und Oberfläche mit Drüsenhaaren besetzt sind, die bei Berührung reizbar sind und den für das Einfangen von Insekten notwendigen Schleim freisetzen. Der Schleim enthält das Alkaloid Coniin, das eine paralytische Wirkung auf Insekten hat, und Verdauungsenzyme. Nachdem das Insekt gefangen ist, schließen sich die Kanten des Blattes und decken es vollständig ab. Wenn das Insekt verdaut ist (normalerweise dauert es mehrere Tage), öffnet sich das Blatt wieder. Der Mechanismus der Blattgerinnung ist selektiv und reagiert nur auf proteinhaltige Nahrungsmittel, während zufällige Einflüsse in Form eines Wassertropfens oder eines gefallenen Blattes keinen Verdauungsprozess verursachen.

Gattung Aldrovanda. Die einzige moderne Art ist Aldrovanda vesiculosa (Aldrovanda vesiculosa). Das ist eine Wasserpflanze ohne Wurzeln mit Blättern, die mit keilförmigen Blattstielen versehen sind, am Ende mit langen Zilien (Borsten) und muschelartigen, zweiflügeligen Platten bedeckt sind, die in der Mitte aufgebläht sind, und an den Rändern und an der Oberseite mit Borsten bedeckt sind.

Biophytum sensitivum. Dies ist eine einjährige tropische krautige Pflanze aus der Familie Oxalidaceae. Diese Pflanze hat auch die Fähigkeit, ihre Blätter unter der Wirkung von Aktionspotential zu falten, aber die Reaktion ist viel langsamer als bei Mimosen.

Desmodium gyrans. Desmodium gyrans, auch eine tanzende Pflanze genannt, ist ein zwei Meter hoher Strauch, der aus dem tropischen Asien stammt. Die Besonderheit dieser Pflanze ist, dass sie ebenso wie andere empfindliche Pflanzen zu „schnellen“ Blattbewegungen fähig ist. Die seitlichen Blätter machen Drehbewegungen und reagieren auf Lichtveränderungen, auf Luftschwankungen (Musik, Geräusche usw.), physische, chemische und andere Irritationen. In 30 Sekunden beschreiben die seitlichen Blätter des Desmodiums die Spitzen einer vollständigen Ellipse, ihre Rotation ist stoßförmig und ähnelt leicht einer Nachricht, die mit der Morse-Code übertragen wird, vielleicht wird das Desmodium deshalb auch als Telegraphenpflanze bezeichnet.

Schlussfolgerungen. Im Laufe der Evolution haben eine Reihe von Pflanzen die Fähigkeit entwickelt, auf äußere Reize mit der Bewegung ihrer Blätter zu reagieren. Dieser Prozess basiert auf dem Aktionspotenzial. Die Funktionen der Bewegung bei empfindlichen Pflanzen können unterschiedlich sein: der Schutz gegen widrige Umweltfaktoren oder Jagd.

Библиографический список

1. Медведев С. С. Физиология растений: учебник. СПб. : БХВ-Петербург. 2012. 512 с.
2. Hiraku Suda, Hiroaki Mano, Masatsugu Toyota et al. Calcium dynamics during trap closure visualized in transgenic Venus flytrap // Nature Plants. Volume 6. 2020. pp. 1219–1224.
3. Stefano Mancuso, Alessandra Viola Antje Kunstmann. Die Intelligenz der Pflanzen. Science. 2015. 168 p.
4. Ulrich Kutschera. Physiologie der Pflanzen: Sensible Gewächse in Aktion. Plant Physiology. 2019. 711 p.

ИНВЕСТИЦИИ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ КОМПАНИИ

Сыромятников Егор Дмитриевич, студент 3 курса института экономики и управления имени А. В. Чаянова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, egorsyromytnikov@gmail.com
Научный руководитель – Зарук Наталья Федоровна, д.э.н.,
профессор, профессор кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, zaruk@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлен анализ инвестиционного капитала в реальные, финансовые активы и человеческий капитал в агропромышленной компании, разработана прогнозная модель оптимального соотношения инвестиционного капитала организации с использованием алгоритма искусственных нейронных сетей для повышения экономической устойчивости и финансовой безопасности организации.

Ключевые слова: инвестиции, человеческий капитал, основной капитал, инвестиционный капитал, финансовая безопасность, модель, прогноз.

В стратегии национальной безопасности Российской Федерации поставлены приоритетные задачи по устойчивому развитию российской экономики на передовой технико-технологической основе, развитию человеческого потенциала, повышению качества жизни и экологизации [9].

Решение этих задач в различных секторах экономики невозможно без активного формирования и оптимального распределения инвестиционного капитала. Для обеспечения инвестиционной активности товаропроизводителей АПК необходимо ускорить темпы прироста инвестиций в основную и человеческий капиталы [5, 7, 8].

1. Главным источником экономического роста является инвестиционный капитал, вложенный в реальные активы и человеческий ресурс. Инвестиции в основной капитал становятся эффективными, как подчеркивает А. Г. Аганбегян, если они находятся в органической взаимосвязи с вложениями в человеческий капитал [1].

Инвестиции в человеческий капитал представляют собой совокупность средств, в повышение качества трудового потенциала в целях извлечения прибыли и достижения иного социального эффекта для усиления финансовой безопасности организации.

2. Технологическое обновление сельского хозяйства на базе цифровой трансформации и перехода к «зелёной экономике» возможно только на основе обеспечения его эффективной структуры и достаточности объема инвестиционного капитала в трудовые ресурсы.

Следует понимать, что развитие отрасли сельского хозяйства, да и в целом будущее России напрямую зависит от того, насколько эффективно происходит инвестирование в человеческий капитал именно в сельском хозяйстве.

Исходя из международной практики, все передовые страны перешли в экономику знаний, в которой более 50 % уже вкладываются инвестиций в человека, нами предлагается следующая структура инвестиционного капитала:

- инвестиции в основной капитал – 70 %, включая вложения в основные средства (60%) и вложения в нематериальные активы (10 %);
- инвестиции в человеческий капитал – 20 %;
- вложения в долгосрочные финансовые активы – не более 10 %.

3. Такая структура обеспечит устойчивое развитие предприятия, формирование нового технологического уклада и переход к социально-ориентированной «зеленой экономике» [2].

На примере группы компаний «Черкизово» мы рассмотрим инвестиционную политику, направленную на вложения в человеческий капитал с целью обеспечения устойчивого роста. Если рассматривать общий инвестиционный капитал ГК «Черкизово» за анализируемый период с 2016 по 2020 год, то можно отметить, что преобладают вложения инвестиционного капитала в реальные активы, так в 2020 году они составили 79,7 %. Это связано с постоянным развитием компании [6].

Инвестиции в человеческий капитал, еще одна важнейшая составляющая инвестиционного капитала в ГК «Черкизово». Стоит отметить, что это компания одна из первых в России начала реализовывать политику инвестирования в своих сотрудников.

Инвестиции направляются на обучение работников, предоставление социального пакета, здоровье и охрану труда, благотворительные программы. За период с 2018 по 2020 год расходы на обучение работников выросли на 39,6 %, финансирование инвестиций в социальный пакет сотрудников выросло почти в 2 раза с 2019 года. Инвестиции в человеческий капитал в общем объеме инвестиций составляли 7,2 % в 2020 году, но в динамике с 2016 года они выросли в 10 раз к 2020 году. Для оптимального сочетания в инвестиционном капитале реальных и финансовых инвестиций и инвестиций в человеческий капитал нами были определены факторы финансово-кредитного регулирования, оказывающие наиболее значимое влияние на инвестиционные процессы предприятия: такие как рентабельность, процентные ставки по кредитам, цены, показатели потребительского спроса, индикаторы внешнеэкономической деятельности сельхозтоваропроизводителей и т. д. [3, 5, 6, 9, 10].

Был произведен расчет параметров инвестиционного капитала на примере ГК «Черкизово» с использованием алгоритма искусственных нейронных сетей (рисунок 1).

Согласно результатам прогнозирования, в целях обеспечения необходимого темпа роста объема инвестиций в основной и человеческий капитал в соответствии с обеспечением финансовой безопасности компании, рентабельность без учета субсидий должна находиться на уровне не ниже 23%, что позволит обеспечить условия внедрения инновационных технологий для устойчивого роста компании, представлены основные элементы финансово-кредитного механизма, которые влияют на рост инвестиций и финансовую безопасность компании.

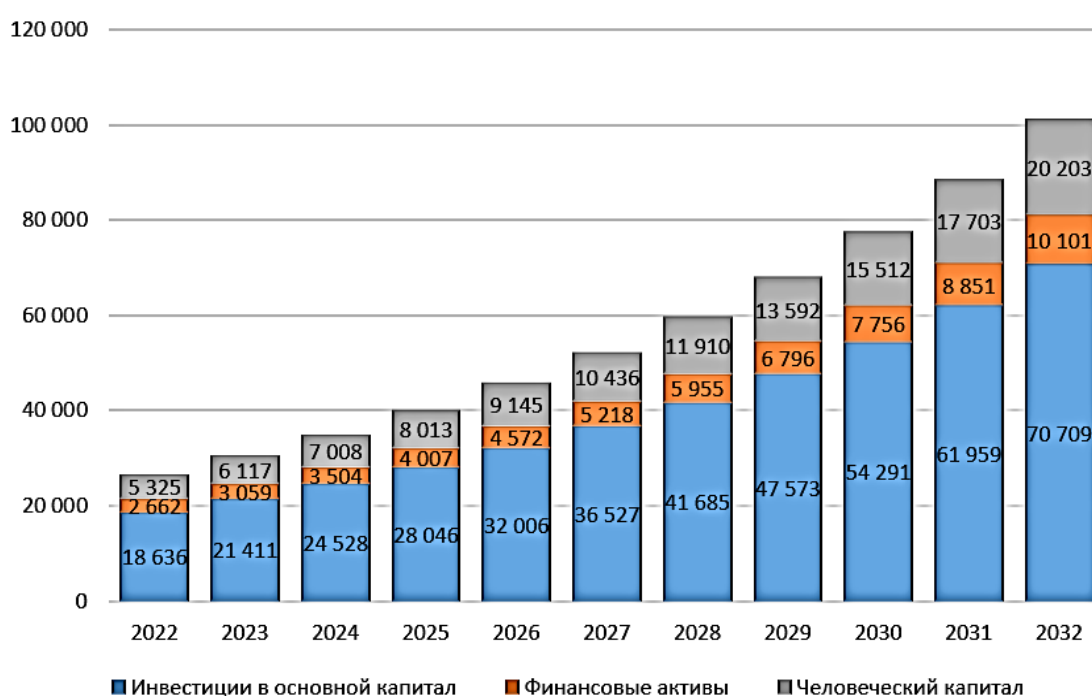


Рисунок 1 – Прогноз и структура инвестиционного капитала ГК «Черкизово» в 2022–2032 гг., млн руб.

На основе Прогноза инвестиционного капитала ГК «Черкизово» инвестиции увеличатся в 3,8 раза к 2032 г. до 60,6 млрд руб. в основной капитал и 20,2 млрд руб. в человеческий капитал.

Это позволит компании перейти к новому качеству развития и достичь устойчивой финансовой безопасности.

Библиографический список

1. Аганбегян А. Г. О драйверах социально-экономического роста // Научные труды Вольного экономического общества России. 2019. Т. 218. № 4. С. 180–209.

2. Глазьев С. Ю. О приведении макроэкономической политики в соответствие с целями развития страны, поставленными Президентом России // Научные труды Вольного экономического общества России. 2020. Т. 221. № 1. С. 69–78.

3. Годовой отчет ГК «Черкизово» за 2016–2020 г.г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cherkizovo.com/upload/files/Cherkizovo-ar16-20-rus.pdf>. (Дата обращения: 25.02.2023).

4. Зарук Н.Ф., Авдеев М. В. Оценка инвестиционной привлекательности сельскохозяйственных организаций // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2020. № 5. С. 76–84.

5. Методы управления затратами и качеством продукции / В. Э. Керимов, Ф. А. Петрище, П. В. Селиванов, Э. Э. Керимов. М. : Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2002. 108 с. EDN SQIBVD

6. Проблемы формирования и перспективы развития инвестиционного капитала в АПК России: Монография / А. Г. Папцов, В. В. Маслова, Н. Ф. Зарук, А. Я. Кибиров [и др.]; под ред. академика И. Г. Ушачева. М. : ООО «Сам полиграфист». 2022. С. 268

7. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

8. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том 12. М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. 264 с. ISBN 978-5-7367-0824-6. EDN QQAYYT.

9. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. / Д. И. Торопов, Г. Г. Коровин, Б. С. Славнов [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д. И. Торопов, И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко. Том 9. М. : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. 227 с. ISBN 978-5-93098-038-7. EDN QQAYZN.

10. Экономика и организация сельскохозяйственного производства : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 310900 «Землеустройство», 311000 «Земельный кадастр» / О. Г. Третьякова, А. Д. Екайкин, И. Д. Алемайкин [и др.]. М. : Издательство КолосС, 2005. 360 с. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). ISBN 5-9532-0283-0. EDN QQSDCJ.

ГЛОБАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И МЕЖДУНАРОДНАЯ ТОРГОВЛЯ ПШЕНИЦЕЙ

Сюльева Ульяна Леонидовна, студент 2 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева», ulyanasataya@gmail.com

Научный руководитель – Мухаметзянов Рафаил Рувинovich, к.э.н., доцент, доцент кафедры политической экономики и мировой экономики, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева», mrafailr@yandex.ru

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по изменению параметров общемирового производства и международной торговли пшеницей за 1961–2020 гг. Также отражены объемы и структура производства, экспорта и импорта зерна данной злаковой культуры в разрезе стран, входивших в 2020 году в десятку крупнейших по каждому из этих трех показателей.*

***Ключевые слова:** пшеница, производство, экспорт, импорт, рейтинг стран.*

Пшеница – важнейшая злаковая культура, от которой получают как продовольственное, так и фуражное зерно. Продукты его переработки выступают сырьем для производства хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий, и здесь пшеница занимает определяющее значение [2]. Пшеница входит в укрупненную группу «зерно и зернопродукты», которая находится на первом месте среди прочих групп агропродовольственной продукции по стоимостным объемам глобального экспорта и импорта [3].

Охарактеризуем изменение глобальных валовых сборов и международной торговли пшеницы за 1961–2020 гг. (рисунок 1). По левой вертикальной шкале отражены параметры общемирового производства, а по правой – физических объемов экспорта и импорта. Заметно, что по первому показателю увеличение составило около 3,5 раза, а по второму – около 5 раз.

Рассмотрим изменение физических объемов производства, экспорта и импорта пшеницы в 2020 гг. в мире в целом и в топ-10 основных стран по этим показателям (таблица 1). Как видно, в первой пятерке государств, лидирующих по валовым сборам зерна исследуемого вида злаковых, находились следующие: КНР – 134,250 млн т (17,64 % от общемирового объема), Индия – 107,590 млн т (14,14 %), Россия – 85,896 млн т (11,29 %), США – 49,691 млн т (6,53 %), Канада – 35,183 млн т (4,62 %). В совокупности на эти пять стран приходилось 412,6 млн т пшеницы или 54,22 % от ее гло-

бальных валовых сборов. Вторую пятерку государств из этого рейтинга представляли Франция – 30,144 млн т (3,96 %), Пакистан – 25,248 млн т (3,32 %), Украина – 24,912 млн т (3,27 %), Германия – 22,172 млн т (2,91 %), Турция – 20,500 млн т (2,69 %). Они суммарно дали еще 123,0 млн т производства пшеницы или 16,16 % от ее общемирового объема. В целом, в 2020 г. первая десятка отмеченных выше стран обеспечила 70,39 % глобальных валовых сборов зерна рассматриваемого нами вида злаковых.

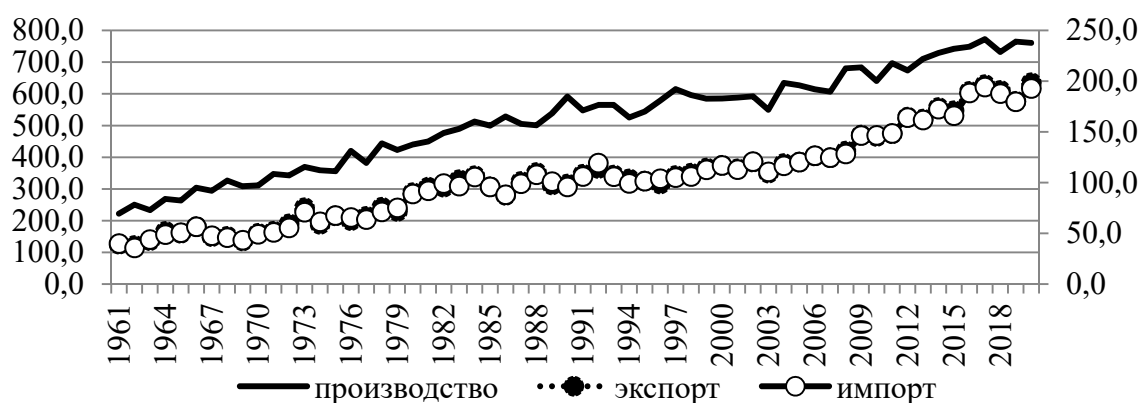


Рисунок 1 – Изменение общемировых физических объемов производства, экспорта и импорта пшеницы за 1961–2020 гг., млн т

Таблица 1 – Изменение объемов производства, экспорта и импорта пшеницы в 2020 г. в мире в целом и в топ-10 основных стран по этим показателям

Производство			Экспорт			Импорт		
Страны	млн т	%	Страны	млн т	%	Страны	млн т	%
КНР	134,250	17,64	Россия	37,267	18,77	Индонезия	10,300	5,34
Индия	107,590	14,14	США	26,132	13,16	Турция	9,659	5,01
Россия	85,896	11,29	Канада	26,111	13,15	Египет	9,043	4,69
США	49,691	6,53	Франция	19,793	9,97	КНР	8,152	4,23
Канада	35,183	4,62	Украина	18,056	9,09	Италия	7,994	4,15
Франция	30,144	3,96	Австралия	10,400	5,24	Алжир	7,054	3,66
Пакистан	25,248	3,32	Аргентина	10,197	5,14	Бразилия	6,160	3,20
Украина	24,912	3,27	Германия	9,259	4,66	Филиппины	6,150	3,19
Германия	22,172	2,91	Казахстан	5,199	2,62	Бангладеш	6,015	3,12
Турция	20,500	2,69	Польша	4,689	2,36	Нигерия	5,903	3,06
Прочие страны	225,340	29,61	Прочие страны	31,424	15,83	Прочие страны	116,355	60,36
Мир в целом	760,926	100,0	Мир в целом	198,527	100,0	Мир в целом	192,784	100,0

Заметно, что в первой пятерке лидеров по физическому экспорту пшеницы находились следующие государства: Россия – 37,267 млн т (18,77 % от общемирового объема), США – 26,132 млн т (13,16 %), Канада – 26,111 млн т (13,15 %), Франция – 19,793 млн т (9,97 %), Украина – 18,056 млн т (9,09 %). В совокупности на эти пять стран приходилось 127,4 млн т общемирового экспорта исследуемого вида злаковых или 64,15 % от

его соответствующего глобального показателя. Во второй пятерке лидирующих государств из рассматриваемого рейтинга находились Австралия – 10,400 млн т (5,24 %), Аргентина – 10,197 млн т (5,14 %), Германия – 9,259 млн т (4,66 %), Казахстан – 5,199 млн т (2,62 %), Польша – 4,689 млн т (2,36 %). Они суммарно дали еще 39,7 млн т экспорта пшеницы или 20,02 % от их соответствующего общемирового объема. В целом, в 2020 году первая десятка отмеченных выше стран обеспечила 84,17 % глобальных экспорта рассматриваемого нами вида злаковых.

Как видно, в первой пятерке государств, лидирующих по физическому импорту зерна исследуемого вида злаковых, находились следующие: Индонезия – 10,300 млн т (5,34 % от общемирового объема), Турция – 9,659 млн т (5,01 %), Египет – 9,043 млн т (4,69 %), КНР – 8,152 млн т (4,23 %), Италия – 7,994 млн т (4,15 %). В совокупности на эти пять стран приходилось 45,1 млн т пшеницы или 23,42 % от его соответствующего глобального показателя. Вторую пятерку государств из этого рейтинга представляли Алжир – 7,054 млн т (3,66 %), Бразилия – 6,160 млн т (3,20 %), Филиппины – 6,150 млн т (3,19 %), Бангладеш – 6,015 млн т (3,12 %), Нигерия – 5,903 млн т (3,06 %). Они суммарно дали еще 31,3 млн т импорта пшеницы или 16,23 % от их соответствующего общемирового объема. В целом, в 2020 году первая десятка отмеченных выше стран обеспечила 39,64 % глобальных импорта зерна рассматриваемого нами вида злаковых. То есть, в отличие от экспорта, по этому показателю не наблюдается такая сильная концентрация передовых десяти государств.

Россия в последние два десятилетия существенно нарастила свой производственный и экспортный потенциал по пшенице [5]. Наша держава поставляет зерно этой злаковой культуры в ряд развивающихся стран Африки и Азии [1]. Выступая как один из крупнейших экспортеров зерна, она обеспечивает не только собственную, но и глобальную продовольственную безопасность [4].

Библиографический список

1. Бесшапошный М. Н. Динамика производства и экспорта зерна в России и странах ближнего зарубежья // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 5. С. 47–58. DOI 10.31442/0235-2494-2021-0-5-47-58.

2. Коваленко Н. Я. Экономика сельского хозяйства: учебник для СПО. М. : Издательство Юрайт, 2018. 406 с. EDN SLLSNS.

3. Платоновский Н. Г. Факторы и тенденции изменения стоимостных объемов международной торговли агропродовольственной продукцией // Московский экономический журнал. 2022. Т. 7. № 7. DOI 10.55186/2413046X_2022_7_7_428.

4. Mukhametzyanov R. R. The objective need and trend of ensuring the food security in Russia in conditions of import substitution // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021): Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 г. Vol. 37. Kazan: EDP Sciences, 2021. P. 00079. DOI 10.1051/bioconf/20213700079.

5. Zaretskaya A. S. Production and Export Potential of the Grain Sub-Complex of the EAEU Countries // International Scientific and Practical Conference Strategy of Development of Regional Ecosystems “Education-Science-Industry” (ISPCR 2021) : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Strategy of Development of Regional Ecosystems “Education-Science-Industry” (ISPCR 2021), Veliky Novgorod, 07-08 декабря 2021 г. Vol. 208. Veliky Novgorod: Atlantis Press, 2022. P. 324-330. DOI 10.2991/aebmr.k.220208.046.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР СО СТУДЕНТАМИ КОЛЛЕДЖА

Фетисова Ариадна Игоревна, студентка 4 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, ariadna.fetisova.2001@mail.ru

Научный руководитель – Назарова Людмила Ивановна, к.п.н., доцент, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, nazarova@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Показаны возможности применения цифровых технологий в игровой деятельности студентов колледжа. Исследовано влияние цифровых технологий на учебную мотивацию студентов и формирование компетенций.*

***Ключевые слова:** дидактические игры, цифровые технологии, цифровая трансформация образования, учебная деятельность, активные методы обучения.*

Глобальная цифровизация большинства сфер деятельности общества стала стимулом для выработки новых моделей поведения в цифровой среде, сформировав понятие «цифровая компетентность», которое стало неотъемлемой частью не только бытовой, но и профессиональной деятельности человека [3, 6]. Развитие цифровой экономики в нашей стране невозможно без специалистов, которые обладают достаточным уровнем цифровой грамотности. Это подразумевает корректировку задач дидактического процесса, который в эпоху информационного общества должен быть ориентирован и на формирование цифровых компетенций будущих специалистов [1, 2].

Для наибольшего вовлечения студентов в учебный процесс считаем целесообразным применять технологию активного обучения. Дидактическая игра зарекомендовала себя как один из наиболее эффективных методов обучения. Использование дидактических игр направлено на формирование творческого потенциала, развитие аналитического мышления студентов, способности к коммуникации и самообучению [4]. Следовательно, если ввести в дидактические игры цифровые инструменты, то потенциал этого метода обучения станет еще более значимым в структуре подготовки будущих специалистов, которые должны будут уметь ориентироваться в цифровой среде.

В педагогической науке дидактическая игра определяется как специально создаваемая или приспособленная для целей обучения игра. Такой метод обучения может использоваться для обучающихся любого возраста. Дидактические игры делают занятия интереснее, динамичнее, но, самое главное – они активизируют познавательный процесс и помогают увлечь даже самых пассивных и слабо подготовленных учащихся, что положительно сказывается на их успеваемости [7].

Выделяют следующие виды дидактических игр: интеллектуальные, эмоциональные, регулятивные, творческие, социальные. В зависимости от вида дидактической игры педагог может применять различные цифровые инструменты для наибольшей эффективности игрового процесса.

Для интеллектуальных дидактических игр (словесные игры, ребусы, загадки, игры на логику) можно применять такие онлайн-сервисы, как «JeopardyLabs», «Madtest», «Квестодел». С их помощью педагог может создавать викторины, тесты, квизы, мини-игры по типу «Своя игра» или «Кто хочет стать миллионером?».

Чтобы успешно провести эмоциональные дидактические игры (игры-беседы, развлекательные, подвижные), можно использовать англоязычный сервис «Flippity», который обладает огромным функционалом: здесь можно разработать виртуальные настольные игры, рандомизаторы, создать таблицу лидеров с их уникальными значками и турнирные таблицы. Всё это подойдет в качестве дополнения к словесным играм и визуализирует прогресс студентов на занятии. Для сбора обратной связи или какой-то информации, которую учащиеся в ходе игры должны держать друг от друга в секрете, удобно использовать российский сервис «Яндекс.Взгляд» с лаконичным дизайном и простыми параметрами доступа.

Для формирования цифровых компетенций посредством регулятивных игр (поисковые игры, игры-соревнования) и творческих игр (игры в фанты, буриме) преподаватель может использовать платформу «LearningApps», в которой есть возможность сгенерировать игры на внимание или на поиск соответствий; а также различные генераторы рифм: «Рифмовка», «Стихи.ру».

Чтобы регулировать ход социальных дидактических игр (чаще всего это сюжетно-ролевые игры), преподаватель может предложить студентам использовать флеш-карточки, чтобы влиять на ход игры введением новых персонажей, действий или условий. В этом помогут «Quizlet» или «StudyStack», в котором больший акцент делается на работу с карточками в игровом режиме.

При прохождении педагогической практики в Колледже связи № 54 в процессе преподавания темы «Основы вербального и невербального общения» по дисциплине «Психология общения» нами были выделены контрольная и экспериментальная группы с однородными характеристиками (успеваемость, состав, мотивация). В контрольной группе применялась

традиционная методика обучения на основе объяснительно-иллюстративного метода с элементами беседы. Методика обучения в экспериментальной группе построена на основе технологии активного обучения с применением деловых игр, дискуссий, мозгового штурма, тренинговых упражнений, при реализации которых использовались такие цифровые сервисы, как «Квестодел» (ребусы терминов по теме), «Flippity» (создание турнирной таблицы) и «LearningApps» (поиск соответствия).

В ходе эксперимента выяснилось, что учебная мотивация, уровень дисциплины, активность мышления были выше в экспериментальной группе. Все студенты были вовлечены в учебный процесс, проявляли интерес к происходящему и высказывали свое мнение, в то время как в контрольной группе некоторых студентов было трудно заинтересовать даже путем прямых вопросов.

Чтобы узнать мнение студентов о применении цифровых инструментов в процессе реализации дидактических игр и оценить их влияние на укрепление учебной мотивации и формирование цифровых компетенций, мы провели опрос 25 студентов технического колледжа (возраст от 17 до 20 лет):

1. «Как вы думаете, становится ли учебный процесс увлекательнее и проще, если в нем используются цифровые технологии?»

2. «Считаете ли вы, что применение цифровых технологий в учебных играх делает обучение более разнообразным, нестандартным и вариативным?»

3. «Необходимо ли для вас освоение цифровых технологий как для будущего специалиста?»

По результатам анкетирования были получены следующие данные:

- на 1-й вопрос 22 студента (88 %) ответили «да» и 3 (12 %) – не смогли дать однозначного ответа;
- на 2-й вопрос 20 студентов (80 %) ответили утвердительно, 4 (16 %) – отрицательно, 1 студент (4 %) воздержался от прямого ответа;
- на 3-й вопрос 24 студента (96 %) ответили «да» и 1 студент (4 %) затруднился с ответом.

Таким образом, цифровые технологии – это неотъемлемая часть образовательного процесса, которая интегрируется с ним все больше с появлением новых инструментов и сервисов [5]. Опрос показал высокую актуальность применения цифровых инструментов для студентов на занятиях. Безусловно, дидактические игры как один из эффективных методов обучения, позволяющих вовлекать обучающихся в активную познавательную деятельность, обязательно будут модернизироваться под запросы современного общества с учётом тенденций цифровой трансформации образования.

Библиографический список

1. Корпоративные стратегии и технологии в цифровой экономике: монография / И. Ю. Беляева [и др.]. М. : КноРус, 2021. 248 с.
2. Лубский А. А. Обзор цифровых компетенций будущих специалистов, востребованных в современном социуме // Инновационные проекты и программы в образовании. 2021. № 1 (73). С. 10–15.
3. Приходько О. В. Особенности формирования цифровой компетентности студентов вуза // АНИ: педагогика и психология. 2020. Т. 9. № 1 (30). С. 235–238.
4. Супрунова Е. П. Дидактическая игра как форма активизации познавательной деятельности студентов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 53. С. 1–6.
5. Development trends in practical training of college students in the context of digital transformation of education / L. Nazarova, P. Kubrushko, A. Alipichev, S. Gryazneva // E3S Web of Conferences: 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021. Rostov-on-Don, 2021. Article 12059.
6. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. М. : Автономная некоммерческая организация «Издательский дом «Народное образование», 2003. 252 с. ISBN 5-93078-183-4. EDN SAZTYN.
7. Громкова М. Т. Педагогические основы образования взрослых. М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 1993. 163 с. (Методология. Наука. Практика). EDN LLUCZU.

ПРОЕКТ РАЗВЕДЕНИЯ СОБАК ДЛЯ ВЫПАСА СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ

Фролова Арина Петровна, студентка 2 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, arina.frolova.0404@mail.ru

Научный руководитель – Кошелев Валерий Михайлович, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой управления, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, vmkoshelev@gmail.com

Аннотация. На Крайнем Севере России оленеводы нуждаются в специально обученных собаках, имеющих высокую скорость передвижения и способных обеспечивать высокую сохранность поголовья северного оленя. Разработанный инвестиционный проект создания питомника по разведению оленегонной лайки в Чукотском автономном округе оценивается как финансово эффективный.

Ключевые слова: оленегонная лайка, питомник, инвестиционный проект, эффективность.

Северное оленеводство – вид традиционной хозяйственной деятельности коренных народов Крайнего Севера, имеющий большое значение для местного населения. Издавна оленеводы разводили ненецких лаек специально для пастьбы оленей. К сожалению, последний питомник, который действовал на Чукотке, прекратил своё существование. В связи с этим существует необходимость в создании такого питомника, где будут разводить и обучать собак правильному обращению со стадом. В рамках проекта питомник предполагается создать в с. Омолон Билибинского района Чукотского автономного округа.

С целью выявления наилучшей пастушьей породы была проведена сравнительная характеристика [1]. По таким параметрам, как средняя продолжительность жизни, средняя цена, рождаемость, содержание и уход, были сопоставлены следующие породы собак: ненецкая лайка, исландская овчарка, норвежская лайка, лапландская оленегонная, английская овчарка и австралийская оленегонная.

Результаты исследования показали, что ненецкий шпиц в большей степени подходит для пастьбы оленей, поскольку исключительной способностью собаки этой породы является именно сдержанность и психическое равновесие. Оленегонные лайки обладают прекрасным зрением и слухом, хорошим здоровьем и уравновешенным характером. Ненецкий шпиц подгоняет к стаду отбившихся оленей, помогает пастуху разыскивать отставших больных животных. Считается, что один пастух с хорошей собакой значительно проще и

успешнее управляет стадом, чем два пастуха без собаки [2]. Недостатками ненецкой лайки считаются склонность к ожирению и чрезмерная привязанность к человеку (собаки этой породы сложно переносят одиночество).

Потенциальными заказчиками являются оленеводческие бригады и хозяйства Чукотки, Якутии, Магаданской области и Камчатского края. Поскольку разведение собак планируется для пастбы оленей в таежных и лесотундровых районах, регионы были разделены на природные зоны. В исследованных субъектах Российской Федерации таежные и лесотундровые зоны занимают около 25 % территории. В этих зонах в Чукотском автономном округе поголовье составляет около 52 тыс. голов, в Магаданской области – 6,5 тыс. оленей, в Камчатском крае – более 8 тыс. оленей, а в хозяйствах Якутии поголовье составляет 41 тыс. голов.

В среднем одна обученная собака может обслуживать стадо из 150 оленей. Согласно расчетам в соответствии с нормами нагрузки всего в таежной и лесотундровой зонах для выпаса оленей необходимо 715 собак. Большая часть необходимого количества собак приходится на Чукотский автономный округ.

Создание питомника предполагает постепенный выход с имеющегося на данный момент поголовья на полную мощность к 2025 году за счет покупки и собственного размножения племенных собак (таблица).

Таблица 1 – Формирование поголовья

Наименование	Год								
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Рост поголовья	5	15	27	59	133	197	271	335	409
в т.ч. суки	3	8	20	43	82	114	153	185	224
кобели	2	7	17	36	71	103	138	170	205
Покупка, всего		10	10	10		10		10	
в т.ч. суки		5	6	7		7		7	
кобели		5	4	3		3		3	
из них Исландия		4	4	4		4		4	
Россия		6	6	6		6		6	
Племенное поголовье	5	15	24	24	24	24	24	24	24
в т.ч. суки	3	8	16	16	16	16	16	16	16
кобели	2	7	8	8	8	8	8	8	8
Родившиеся щенки		12	32	64	64	64	64	64	64
в т.ч. суки		6	16	32	32	32	32	32	32
кобели		6	16	32	32	32	32	32	32
Продажа собак			13	42	64	74	64	74	64
в т.ч. суки			4	23	32	39	32	39	32
кобели			9	19	32	35	32	35	32
Содержится собак	5	27	56	88	88	88	88	88	88

Как видим за весь срок реализации проекта (до 2030 года) питомник выпустит 395 подготовленных для выпаса собак, что удовлетворит лишь полови-

ну потребностей исследуемого региона. Это говорит о том, что питомник такой мощности не сможет обеспечить собаками всех оленеводов. С другой стороны, все обученные собаки гарантированно найдут своих покупателей.

Проведенный по международной методике анализ проекта показал его эффективность [3, 4]. Денежные потоки выгод от проекта формируются из поступлений от реализации собак, а также от оказания платных ветеринарных услуг местному населению и обучающих мероприятий. Потоки затрат включают как инвестиционные, так и текущие расходы. Чистые выгоды становятся положительными с 2025 года. Чистый дисконтированный доход составляет 15 млн руб., что свидетельствует о высокой эффективности проекта, внутренняя норма доходности ($IRR = 41\%$) говорит о высокой среднегодовой скорости роста капитала. Как видим, проект окупается за 4,2 года.

При этом следует помнить, что проект направлен не только на извлечение доходов самими собаководами, но и, в первую очередь, на развитие оленеводства на территориях Крайнего Севера. Согласно расчету, все денежные потоки проекта для оленеводов положительные, что означает полное отсутствие рисков. Чистый дисконтированный доход (NPV) за 8 лет расчетного периода составит 137 млн руб. Следовательно, оленеводы, приобретая обученных и сертифицированных собак, получают значительный эффект от проекта благодаря повышению сохранности поголовья оленей, что свидетельствует о достижении главной цели создания питомника.

Однако следует заметить, что один такой питомник не сможет удовлетворить все потребности оленеводства в подготовленных собаках, но он может обеспечить значительную часть необходимого их количества. Такой проект, в случае его успешной реализации, можно тиражировать и в другие регионы.

Библиографический список

1. Пастушьи породы собак [Электронный ресурс]. URL: <https://doge.ru/poroda/pastushi>.
2. Ненецкая оленегонная лайка. О породе собак: описание породы ненецкой оленегонной лайки [Электронный ресурс]. URL: https://dog.pet2me.com/ru/breed/Neneckaja_olenegonnaja_layka.
3. Алексанов Д. С., Кошелев В. М., Чекмарев Н. В. Анализ инвестиционных проектов. Базовый уровень: учебное пособие. РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2022. 73 с.
4. Алексанов Д. С., Кошелев В. М., Чекмарева Н. В. Управление проектами в АПК: учебник для вузов. М. : Издательство Юрайт, 2022. 193 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-15176-3. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/487712>.

DEVELOPMENT OF THE PERSONAL DIGITAL ASSISTANT FOR TEXT MINING

Miroslava Romanova, first year bachelor student of the Institute of Economics and management in agribusiness, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *m.romanova.business@gmail.com*

Scientific supervisor – Dmitriy Khramov, assistant of Dep. of Statistics and Cybernetics Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *khramovde@rgau-msha.ru*

Vadim Demichev, PhD in economics, associate-professor, Dep. of Statistics and Cybernetics Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *demichev_v@rgau-msha.ru*

Abstract. Rapid automatic keyword extraction method was described. Python libraries based on this method were considered and compared. A prototype of a web application called “Personal Digital Assistant for Text Mining” was developed.

Keywords: RAKE, personal digital assistant, multi_rake, rake_nltk, text mining.

Nowadays, text mining is a crucial part of data analysis. The amount of the information is constantly growing. People upload their research every day. In this case, how to process this volume of information and then understand which article is appropriate for the work?

The aim of our project is to make the multifunctional web-application for text mining, based on the Rapid Automatic Keyword Extraction method (shortened RAKE). This technique will allow us to highlight the main information and utilize it for analysis.

Keywords, which we define as a sequence of one or more words, provide a compact representation of a document’s content. They are widely used to define queries within information retrieval systems as they are easy to define, revise, remember, and share. Despite their utility for analysis, most documents do not have assigned keywords.

Method of Rapid Automatic Keyword Extraction uses stop words and phrase delimiters to partition the document text into candidate keywords, which are sequences of content words as they occur in the text. First, the text is split into an array of words by the specified word delimiters. This array is then split into sequences of contiguous words at phrase delimiters and stop word positions. After that algorithm counts the word frequency ($\text{freq}(w)$) and the word degree ($\text{deg}(w)$). The ratio of degree to frequency ($\text{deg}(w)/\text{freq}(w)$) is the keyword

score. The score of a key phrase is the sum of its member words scores. The number of keywords is not more than a third of the separated words number.

This method is used in several python libraries. We will consider the most popular and useful ones. First library based on this system is `Rake_nltk`. It enables user to get the keywords from text or to get the keywords with scores. Its advantages are ease of installation and convenient data output format. However, this library is only available for working with texts in English. The function parameters are not configurable, which prevents optimization of the keywords selection. Moreover, in the course of work, it appeared that the algorithm is not able to exclude footnotes and other additional information from the list of keywords.

Another library is `Multi_rake`, short for multilingual Rapid Automatic Keyword Extraction. This library provides more features than the previous one. The following parameters are set in the function: minimal length for keyword, maximum number of words in key phrase, minimal number of key phrase occurrences, language code, manually assigned list of stop words, threshold for probability of detected language, maximum keyword length for unknown language, percent of the word frequency to be considered a stop word and minimum frequency of generated stop words in the distribution.

`Multi_rake` works in 26 languages such as English, German, Russian, Greek and others. Furthermore, this library can generate the list of stop words for text in any language, written with Cyrillic or Latin alphabets, by using the text introduction and the rest of the text (`rake.apply (text = introduction, text_for_stopwords = rest_of_your_text)`). This feature provides the opportunity to process texts even without knowing the language. In its turn, the variability of the parameters makes it possible to optimize the search of keywords. In the process of work with Russian texts, it proved that the built-in list of stop words is not complete and keywords are not lemmatized, as a consequence mistakes in calculation.

`Multi-rake` library was chosen for the project, because it allowed us to work with Russian texts. The first step was to write the code to output keywords from files in a folder. The program can process pdf, docx and txt files. It uses the folder path and outputs a set number of keywords for each file. The code is going to be developed and applied to the text classification. The second step was to make this system user-friendly. That is why we developed the web application called “Personal Digital Assistant for Text Mining” (picture 1).

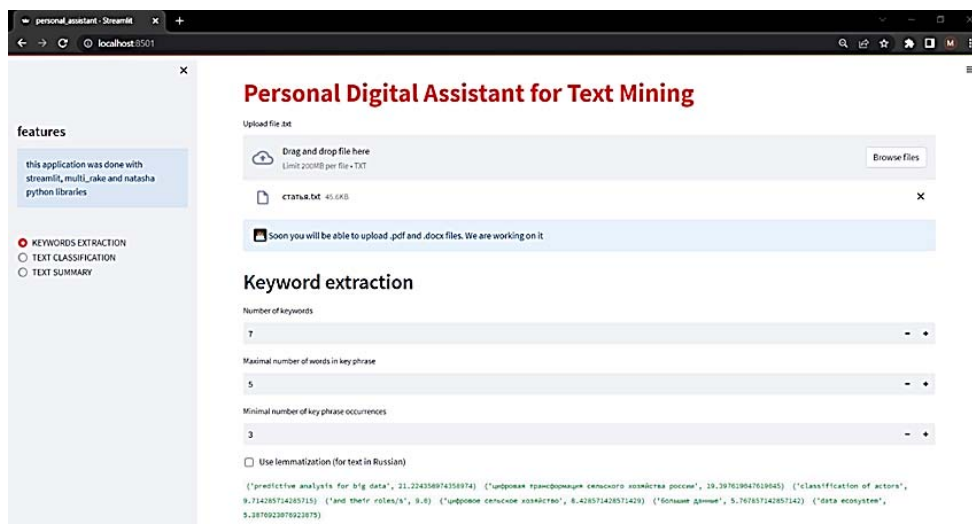


Figure 1 – The web application called “Personal Digital Assistant for Text Mining”

It was done using `multi_rake`, `streamlit` libraries in Python. Our web-application allows user to process text easily and effectively. You can upload the txt file, set the number of keywords, maximal number of words in key phrase and minimal number of key phrase occurrences. After that you see the keywords with scores below. In order to make the calculation more accurate, we have implemented the `Natasha` library for lemmatization of words in Russian, however after using it, we cannot return the phrases to the correct form. But it gives us the space to grow.

In the future, we want to fully adapt this system to Russian language, enable the application to process pdf and docx files, along with implementing other features such as text classification and summarizing. We see great prospects in scaling and commercialization of our project.

References

1. Rinarta K., Kartika L. G. S. Rapid Automatic Keyword Extraction and Word Frequency in Scientific Article Keywords Extraction // 2021 3rd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), Makasar, Indonesia. 2021. pp. 1–4. DOI: 10.1109/ICORIS52787.2021.9649458.
2. Python implementation of the Rapid Automatic Keyword Extraction algorithm using NLTK, URL: <https://pypi.org/project/rake-nltk/> (date of application the 5th of March 2023).
3. Multilingual Rapid Automatic Keyword Extraction (RAKE) for Python, URL: <https://pypi.org/project/multi-rake/> (date of application the 5th of March 2023).
4. The `Natasha` python library, URL: <https://github.com/natasha/natasha> (date of application the 6th of March 2023).
5. Streamlit documentation, URL: <https://docs.streamlit.io/> (date of application the 10th of March 2023).

**RELEASE CALL DIFFERENCES
IN *BUFOTES LATASTII* (BOULENGER, 1882),
BUFOTES SITIBUNDUS (PALLAS, 1771), AND THEIR HYBRIDS**

Davydenkova Vera Andreevna, a third-year bachelor student, Institute of Animal Science and Biology, RSAU-MTAA, davydvera@yandex.ru

Shpagina Anastasiya Alekseevna, a first-year master's student, Institute of Animal Science and Biology, RSAU-MTAA, a.shpagina@rgau-msha.ru

Scientific Adviser – Matushkina Kseniya Andreevna, Candidate of Biological Sciences, associate professor at the Zoology dept., RSAU-MTAA, matushkinaka@gmail.com

Foreign Language Adviser – Porchesku Galina Vasilievna, Candidate of Philological Sciences, associate professor at the Russian and Foreign languages dept., gporchesku@rgau-msha.ru

Abstract. This paper discusses characteristics of the rhythmic structure and main frequency parameters of the release call of Ladakh toad, Variable green toad, and their hybrids. It presents the analysis of interspecific variation of acoustic characteristics. The discriminant analysis of maternal species shows 93 % of correct sound classification, meanwhile comparison of the maternal species and the hybrids shows 51 % of correct calculations.

Keywords: Amphibia, Bufonidae, Bufotes, release call.

Introduction. Acoustic communication is a genetic feature of amphibians. It is especially interesting to study it in respect to the topic of polyploid hybridization in *Bufotes* genus, as vocalization of *Bufotes* species remains understudied.

Materials and methods. The work was conducted on the premises of the Zoology Department, RSAU-MTAA in 2022–2023. The materials used in the research are Ladakh toad *Bufotes latastii* (Boulenger, 1882), Variable green toad *Bufotes sitibundus* (Pallas, 1771), and their laboratory bred hybrids. All animals used in the research were cared for according to the protocols developed for toads of *Bufotes* genus [1–4].

Within this study, we analyzed the release call. This type of call can be used as a tool for species and individual identification of male toads [5].

The recordings were made in spring at a temperature of 21 °C after the animals had woken up from hibernation. The recordings were made with Easy Voice Recorder, an app on a smartphone, with a microphone sampling rate 44 Kilohertz. At the next stage the recordings were analyzed in Avisoft program which had the same sampling rate settings.

We marked the rhythmic structure, duration of the signal, and the number of

the elements in it. The average dominant frequency, quartiles and “entropy” were identified in the automatic mode.

We analyzed the obtained data using the Statistica data analysis and visualization program. The measured sound characteristics were tested for normal distribution. The level of interspecific variety was determined by means of the discriminant analysis.

Results. The release call in *Bufo* genus shows structural variety. It can consist of wideband, harmonic, or mixed signals.

In *b. latastii*, *b. sitibundus*, and *b. latastii/b. sitibundus* hybrids the release call can be described as a set of short mostly wideband signals. Harmonic signals are more common among only *b. sitibundus/b. latastii* hybrids. Sometimes, however, there were wideband signals with a harmonic component at the end.

Wideband signals are longer compared to harmonic ones; they have more elements and higher values of entropy in all species and hybrids that we studied (Table 1).

Table 1 – Frequency and rhythmic parameters of the release calls
(*w.s.*– wideband signal; *h.s.* – harmonic signal; * – difference is significant if $p \leq 0,01$; ** – difference is significant if $p \leq 0,05$)

Parameter	<i>M±SD (min–max)</i>											
	<i>b.latastii</i>			<i>b.sitibundus</i>			<i>b.lat x b.sit</i>			<i>b.sit x b.lat</i>		
	<i>w.s.</i>	<i>h.s.</i>	t_{jun}	<i>w.s.</i>	<i>h.s.</i>	t_{jun}	<i>w.s.</i>	<i>h.s.</i>	t_{jun}	<i>w.s.</i>	<i>h.s.</i>	t_{jun}
Duration, sec.	0.15±0.065 (0.06–0.31)	0.03±0.008 (0.01–0.05)	8,792*	0.08±0.033 (0.02–0.17)	0.04±0.032 (0.01–0.13)	4,114*	0.06±0.077 (0.01–0.32)	0.02±0.008 (0.01–0.05)	2,942*	0.17±0.046 (0.09–0.25)	0.04±0.024 (0.01–0.11)	15,357*
Number of elements, pc.	5.7±2.39 (2.0–12.0)	1.0±0.00 (1.0–1.0)	9,093*	3.2±1.60 (1.0–8.0)	1.0±0.00 (1.0–1.0)	6,521*	3.0±3.08 (1.0–13.0)	1.0±0.16 (1.0–2.0)	3,901*	7.5±2.46 (4.0–11.0)	1.3±0.67 (1.0–4.0)	15,971*
Dominant frequency, Hz	1270.9±156.52 (1030.0–1550.0)	1200.5±128.08 (940.0–1460.0)	1,810	916.8±110.20 (680.0–1110.0)	883.9±68.74 (770.0–1110.0)	1,334	1237.6±99.08 (940.0–1460.0)	1283.5±336.40 (940.0–2060.0)	-1,197	1346.3±168.70 (1110.0–1890.0)	1251.3±204.42 (1030.0–2320.0)	1,947
Main frequency, Hz	1339.5±121.88 (1110.0–1630.0)	1294.1±136.20 (1030.0–1550.0)	1,253	1177.3±102.09 (1030.0–1460.0)	988.3±71.65 (860.0–1110.0)	8,132*	1323.2±125.71 (1030.0–2060.0)	1428.9±398.15 (1030.0–2490.0)	-2,299**	1474.6±108.83 (1200.0–1720.0)	1322.9±84.79 (1110.0–1550.0)	6,402*
«Entropy»	0.32±0.067 (0.22–0.54)	0.28±0.044 (0.22–0.39)	2,547**	0.36±0.082 (0.19–0.49)	0.25±0.040 (0.20–0.34)	6,333*	0.37±0.082 (0.20–0.58)	0.32±0.076 (0.21–0.50)	2,930*	0.38±0.069 (0.28–0.57)	0.34±0.052 (0.25–0.47)	2,323**

There are reliable differences in the main frequency values for all of the species except *b. latastii*. The wideband signals of *b. latastii* and *b. latastii/b. sitibundus* hybrids have the longest duration, the most number of elements and the highest entropy value. The harmonic signals of hybrids demonstrate the highest dominant and main frequencies.

Regarding the interspecific variability of the release call of Ladakh toad and Variable green toad, the discriminant analysis showed a high percentage (93%) of the correct sound classification (Fig.1). At the same time, the comparison of the maternal species and the hybrids reveals only 51% of correct calculations. The dominant frequency appears to be the trait that serves as the best species identifier in both cases.

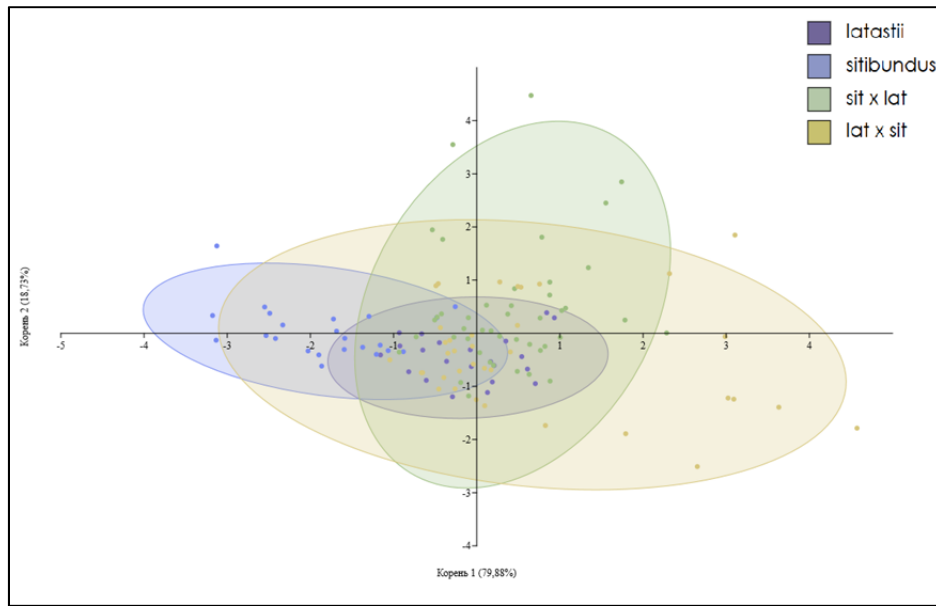


Figure 1 – Signals distribution in Euclidean space

Conclusion. It is known that nowadays it is impossible to identify most species without using molecular genetic methods. Hence, the study of acoustic signal characteristics is highly significant as it can serve as a tool for species identification of male toads.

References

1. Matushkina K. A., Kidov A. A., Litvinchuk S. N. Captive breeding and conservation keeping, breeding, and maintenance of zooculture of the Ladakh toad, *Bufo latastii* (Boulenger, 1882) // Russian Journal of Herpetology, 2020. Vol. 27, № 5. pp. 284–290. DOI: 10.30906/1026 2296-2020-27-5-284-290.
2. The first case of reproduction of the Lataste's toad, *Bufo latastii* (Boulenger, 1882) in laboratory conditions / A. A. Kidov, K. A. Matushkina, S.N. Litvinchuk et al. // Current Studies in Herpetology, 2014. Vol. 15, iss. 1–2, pp. 20–26. DOI: 10.18500/1814-6090-2016-16-1-2-20-26.
3. Matushkina K. A., Kidov A. A., Litvinchuk S. N. The first results of captive breeding of the Batura toad, *Bufo baturae* Stoeck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999 // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences, 2017. Vol. 22, № 5. pp. 955–959. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-955-959
4. Matushkina K. A., Shpagina A. A., Kidov A. A. Reproductive biology of the Boulengers' toad, *Bufo boulengeri* (Lataste, 1879) in laboratory conditions // Problems of Herpetology, 2021. pp. 181–183.
5. Release calls of four species of Phyllomedusidae (Amphibia, Anura) / S. Mângia F. Camurugi, E. A. Pereira et al. // Herpetozoa, 2019. 32: 77-81. DOI: 10.3897/herpetozoa.32.e35729.

УДК 664.86

ЭКСТРУЗИОННАЯ 3D-ПЕЧАТЬ МАКАРОННОГО ТЕСТА

Базаркин Данила Станиславович, студент 1 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, danila.igonin@inbox.ru
Научный руководитель – Мартеха Александр Николаевич, к.т.н., доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, tan6630@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлены исследования в области трехмерной печати макаронного теста. Решались задачи по приготовлению теста с необходимыми свойствами, созданию и сопровождению трехмерной модели, а также настройке параметров печати, таких как скорость перемещения, скорость выдавливания, траектория и геометрия сопла печатной головки.

Ключевые слова: трехмерная печать, макаронное тесто, экструзия.

В настоящее время пшеничная мука является одним из перспективных печатных материалов, из-за способности муки связывать воду, и способности белков муки взаимодействовать между собой и образовывать вязкоэластичные глютеносные сети. Пшеничный крахмал является хорошо известным пищевым текстурирующим агентом и основным компонентом пшеничной муки (от 70 до 80 % СВ). Пшеничный крахмал состоит из полимеров глюкозы, амилозы и амилопектина, организованных в полукристаллическую структуру в гранулах нативного крахмала. При термической обработке и в присутствии воды крахмал поглощает влагу из окружающей среды, теряет свою полукристаллическую структуру и клейстеризуется [1].

Целью настоящего исследования являлась разработка пищевого материала, применимого для экструзионной 3D-печати, на основе пшеницы, обладающего структурными свойствами крахмала и белков при одновременном нагревании и деформациях сдвига.

Материалы для трехмерной печати были получены путем смешивания муки из твердых сортов пшеницы и воды с добавлением товарного сахара. В качестве эталона было выбрано тесто влажностью 65 %. Такое содержание воды позволило после нагревания получить вязкость, до-

стижимую в лабораторных условиях. После обработки смеси картриджи для печати, представляющие собой шприцы объемом 60 мл, заполнялись приготовленным тестом, запечатывались и затем охлаждались в течение 1 ч до температуры 25 °С.

Процесс печати заключался в экструзии материала, находящегося в картридже, с помощью поршня. Шприц закреплялся вертикально на оси принтера, параллельно печатной подложке, а при печати он перемещался по осям X и Y, в то время как печатаемый слой перемещался перпендикулярно оси X и вертикальном направлении (ось Z). Поршень перемещался внутри картриджа, имеющего небольшую конусность в направлении выхода материала. Таким образом, дно поршня имело чуть больший диаметр, чем торцевая стенка картриджа. Минимальная ширина слоя печати была обусловлена диаметром наконечника шприца и составляла 1,7 мм.

Напечатанный объект, представленный на рисунке, в сравнении с соответствующей моделью, имеет отклонения размеров в пределах от 0 до $\pm 17\%$ по длине или высоте, что позволяет считать их качество удовлетворительным, учитывая сложность печатной структуры.

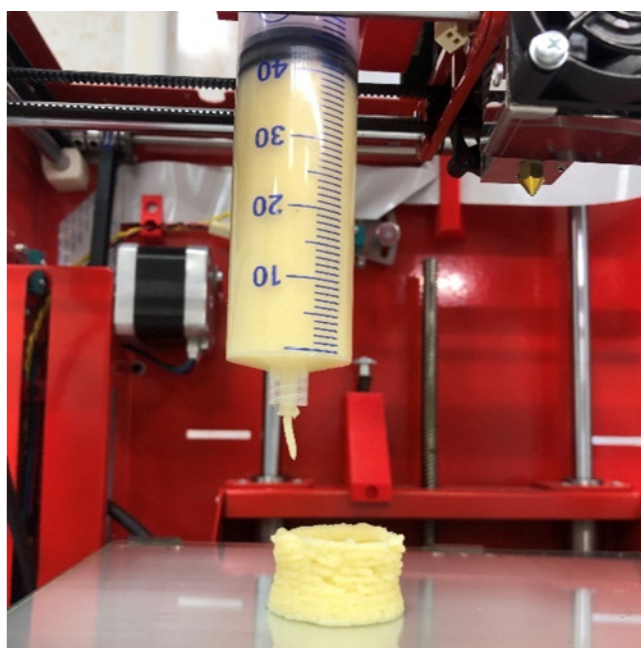


Рисунок 1 – Напечатанный объект из макаронного теста

Эти размеры оставались неизменными через 5 мин после печати. Таким образом, при вышеописанных параметрах процесса печати реологические свойства обработанного теста являются приемлемыми для производства макаронных изделий, изготавливаемых методом 3D-печати [2, 3].

Библиографический список

1. Мартеха А. Н., Каверина Ю. Е. Кинетическая оценка и оптимизация процесса сушки 3D-печатных макаронных изделий // Хранение и переработка сельхозсырья. 2022. № 2. С. 161–172.

2. Бредихин С. А., Мартеха А. Н., Каверина Ю. Е. Исследование реологической модели макаронного теста для аддитивного производства / С. А. Бредихин, // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. Т. 83, № 3(89). С. 55–60.

3. Бредихин С. А., Мартеха А. Н., Каверина Ю. Е. Исследование структурно-механических свойств макаронного теста для аддитивного производства // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2021. № 4(50). С. 12–19.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

*Сграбилов Владислав Алексеевич, магистрант 1 курса
технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева, sgrab1999@mail.ru*

*Волошина Елена Сергеевна, к.т.н., доцент, доцент кафедры управления
качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева, voloshina@rgau-msha.ru*

*Научный руководитель – Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор,
заведующая кафедрой управления качеством и товароведения про-
дукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
ndunchenko@rgau-msha.ru*

Аннотация. В статье рассмотрен метод идентификации рисков «РНА – Предварительный анализ рисков» при производстве мясных консервов для животных на всех этапах производства. В результате работы были оценены возможные риски для последующего их предотвращения.

Ключевые слова: производственные риски, идентификация, консервы, качество, этапы производства, анализ.

В условиях рыночной экономики и жесткой конкуренции между производителями учет рискованных ситуаций, связанных с качеством и безопасностью выпускаемой продукции, является приоритетным. Для этого необходима разработка средств, направленных на управление рисками и их минимизацию [1].

Актуальность разработки подходов к оценке рисков, связанных с обеспечением качества и безопасности продукта на всех его этапах производства, является главенствующей задачей для риск-менеджмента в СМК, основанной на современных методах оценки рисков, изложенных в стандарте ISO 31000.

Для выявления рискованных ситуаций был применен метод «Дельфи», который основывается на 3 главных принципах: заочность, анонимность, структурирование информационного потока [2].

Согласно методу, была собрана группа экспертов из 8 человек из числа магистров и преподавателей РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. Экспертам была предложена анкета с классификацией рисков, с помощью определенной процедуры была проведена их оценка.

На этапе проектирования продукта наилучшим методом анализа рисков, на наш взгляд, является Предварительный анализ опасностей

(Preliminary Hazard Analysis), позволяющий оценить всевозможные риски и степень их последствия на всех этапах производства. Данный метод применяется на старте проектов, когда информация о процессах и деталях еще недостаточна по объективным причинам [3].

Для подсчета степени и вероятности рисков экспертам была предложена квалитетрическая шкала оценка рисков, по которой оценивались три показателя: S – значимость риска, O – вероятность возникновения, D – вероятность обнаружения. Каждый из данных показателей оценен по десяти-балльной шкале, где 1 – минимальное воздействие, а 10 – максимальное по каждому из критериев. Для расчета показателя «RNP» – приоритетное число рисков, который показывает степень и вероятность возникновения риска, перемножили каждый показатель S, O, D для каждого риска и внесли в сводную таблицу (рисунок 1) [2].

№	Риск	Ранг критерия			RNP
		S – значимость риска	O – вероятность возникновения	D – вероятность обнаружения	
1	Химическое загрязнение	10	6	3	180
2	Микробиологическое загрязнение	10	6	3	180
3	Сырье ненадлежащего качества	4	8	2	64
4	Развитие патогенной микрофлоры	10	5	3	150
5	Попадание посторонних металлических включений	5	3	3	45
6	Попадание посторонних не металлических включений	6	5	8	240
7	Попадание мелких костей, сухожилий	4	3	7	84
8	Попадание остаточных моющих средств (кислот, щелочи)	8	2	4	64

Рисунок 1 – Анализ и оценка рисков при производстве

Определение стадий с наивысшим приоритетным числом риска позволяет предпринять превентивные меры при производстве продукта, разработав программы для минимизации ущерба рисков на каждом этапе производства.

Для оценки вероятности возникновения рисков и степень ущерба на основании анализа рисков была составлена матрица рисков (рисунок 2).

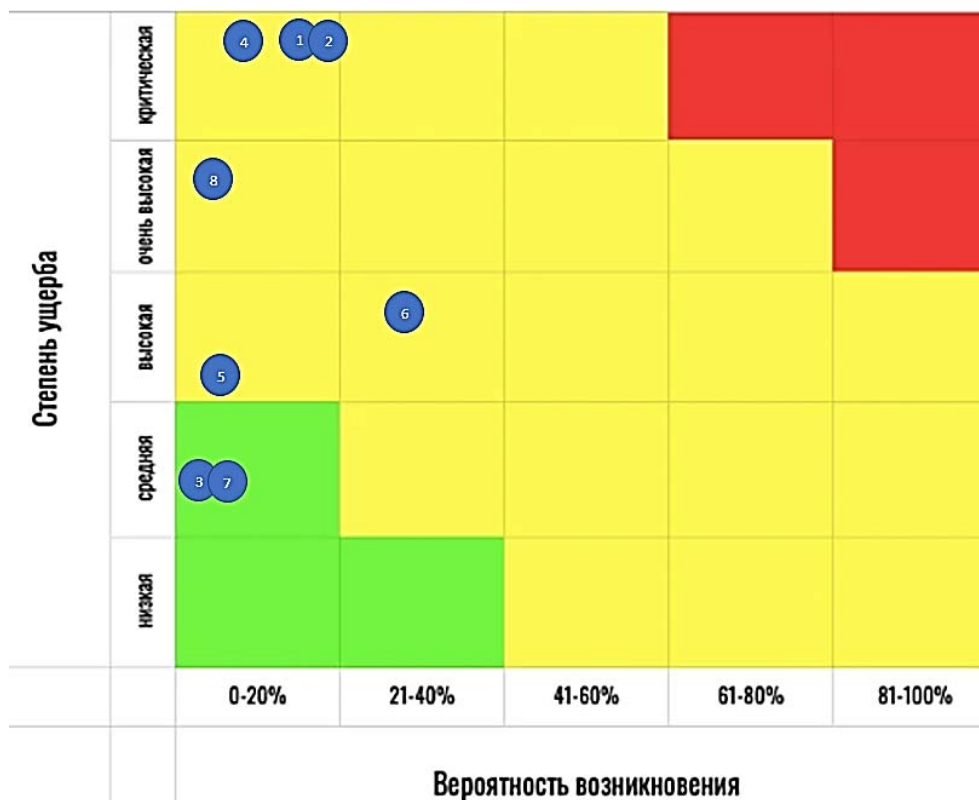


Рисунок 2 – Матрица рисков

Матрица рисков – это графическое изображение или сводная таблица, в которую заносятся значения рисков и их последствия [2]. Благодаря этому можно легко увидеть, понять и оценить величину рисков для дальнейшего устранения или минимизации.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 31000–2019. Менеджмент риска. Принципы и руководства: дата введения 10.12.2019. М. : Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 2020. 19 с.
2. Кавченков Е. А., Настин Ю. А. Управление рисками на предприятиях пищевой промышленности // Вестник молодежной науки. 2017. № 2. С. 6.
3. Методология квалиметрии рисков как основа обеспечения качества и безопасности продукции / В. С. Янковская, Н. И. Дунченко, Е. С. Волошина [и др.] // Молочная промышленность. 2021. № 11. С. 52–53. DOI 10/31515/1019-8946-2021-11-52-53.

ПРЯНИЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ, ИЗГОТАВЛИВАЕМЫЕ ПО РАЗЛИЧНЫМ РЕЦЕПТУРАМ

*Терентьева София Николаевна, студентка 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
e-mail: soft.terentjeva2016@yandex.ru*

*Научный руководитель – Толмачева Татьяна Анатольевна, к.б.н.,
доцент, доцент кафедры технологии хранения и переработки
плодоовощной и растениеводческой продукции
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
e-mail: ttolmacheva@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье был рассмотрен ассортимент пряничных изделий, а также представлены показатели таких пряничных изделий как коврижка («Медовая» на пчелином меде и «Медовая» на арбузном меде).*

***Ключевые слова:** пряничные изделия, коврижка, пряники, мед.*

Пряничные изделия занимают 16 % в структуре рынка мучных кондитерских изделий. Ассортимент пряничных изделий постоянно расширяется [2], сейчас насчитывают около 90 наименований таких изделий. Увеличение разнообразия изделий происходит за счет использования нетрадиционного сырья, благоприятно влияющего на качественные показатели пряников и коврижек. Например, были разработаны рецептуры с применением обезжиренного облепихового шрота, благодаря которому увеличивается содержание пищевых волокон, а также снижается калорийность изделия [3]; были исследованы рецептуры с добавлением кедрового жмыха в технологии пряников [1], а также с добавлением яблочных и морковных порошков, которые обогащают пряничные изделия витаминами и благоприятно влияют на хранение продукта.

К сожалению, многие старинные рецептуры утратили свою популярность сейчас. К примеру, в городе Сарепта-на-Волге в XIX веке изготавливались известные на тот момент в Российской империи сарептинские пряники. Отличием таких пряников является то, что в них добавляется не обычный мед, а арбузный – нардек, получаемый увариванием арбузного сока. В наше время такие пряники не производятся. Автором было предложено готовить коврижки «Медовые» с заменой пчелиного меда на арбузный.

Для исследований было изготовлено 2 коврижки – коврижка «Медовая» и коврижка на арбузном меде (по рецептуре коврижка «Медовая» из сборника рецептур).



Рисунок 1 – Коврижка «Медовая»



Рисунок 2 – Коврижка «Медовая» с использованием арбузного меда

Таблица 1 – Органолептические показатели пряничных изделий (по ГОСТ 15810-2014)

Наименование показателя	Характеристика	Коврижка «Медовая»	Коврижка «Медовая» с арбузным медом
Вкус и запах	Изделия с ярко выраженным сладким вкусом и ароматом, свойственными данному наименованию пряничного изделия, соответствующими вносимым вкусоароматическим добавкам, без посторонних привкуса и запаха	+	+
Структура	Изделия с мягкой, связанной структурой, не рассыпающиеся при разламывании	+	+
Цвет	От бело-кремового до темно-коричневого с оттенками различной интенсивности. Цвет мякиша – равномерный по всему объему изделия. Поверхность может быть темнее мякиша, нижняя поверхность темнее верхней.	+	+
		Цвет бело-кремовый	Цвет рыже-коричневый

Продолжение таблицы 1

Вид в изломе	Пропеченные изделия, с равномерной хорошо развитой пористостью, без пустот, закала и следов непромеса	+	+
Поверхность	Без крупных трещин, вздутий, впадин, не подгоревшая, без наплывов. Допускается наличие мелких трещин не более 5 % площади поверхности. Поверхность пряничных изделий: – покрытых сахарным сиропом – нелипкая, «мраморная» с характерными скоплениями кристаллов белого цвета, без сколов и оголенных мест.	+	+
Форма	Правильная, разнообразная, нерасплывчатая, без вмятин, с выпуклой верхней поверхностью (за исключением пряничных изделий, имеющих оттиск рисунка или надписи на поверхности). Нижняя поверхность ровная. Допускаются каверны не более 5 мм в диаметре в количестве не более 10 % площади нижней поверхности. Срез у коврижек должен быть ровным, без смятых граней.	+	+

Результаты исследования коврижек на аппарате Spectra Star XT представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав коврижек «Медовая» и «Медовая» на арбузном меде

Показатели	Контрольный образец	Коврижка на арбузном меде
Жир	0,58	0,45
Зола	0,82	1,24
Клетчатка	2,28	2,23
Протеин	9,36	10,3
Крахмал	56,67	66,6

Можно сделать вывод, что показатели коврижки, изготовленной с использованием арбузного меда не ниже, а даже выше, чем у коврижки на пчелином меде.

Библиографический список

1. Лю Янься Разработка рецептур полуфабрикатов с использованием порошка кедрового жмыха // Вестник КрасГАУ. 2016. № 3. С. 180–187.
2. Орлова С. А. Ассортимент и качество пряничных изделий на потребительском рынке. Орел. : Профес, 2021. С. 16–18.
3. Патент RU № 2535731 С1, 2014.

ОБЗОР РЫНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ И РАСЧЕТ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АССОРТИМЕНТА

Щербатюк Мария Дмитриевна, студентка 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, sherbatuk.mari@mail.ru

Научный руководитель – Янковская Валентина Сергеевна, к.т.н., доцент, доцент кафедры управления качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, vs3110@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье проведен обзор рынка творожных продуктов; проведен расчет показателей ассортимента в торговых сетях г. Москвы

Ключевые слова: творожные продукты, ассортимент, коэффициент, товар, показатель.

Отрасль молочной продукции в России является одной из самых главных и важных отраслей в пищевой промышленности страны. В следствии этого данную сферу можно назвать быстроразвивающейся, рынок творожной продукции с каждым годом набирает свои обороты. Роль молочных продуктов в рационе взрослого человека очень важна в повседневной жизни. Ни для кого не секрет, что молочная продукция имеет большое количество полезных свойств из-за своего уникального состава [1].

Функциональные творожные продукты — это продукты на основе молочных продуктов с добавлением ингредиентов, которые приносят пользу для здоровья помимо основного питания. Они часто содержат много пробиотиков, мало лактозы, много белка и мало жира. Они также могут содержать дополнительные витамины и минералы, не содержат глютен, сделаны из натуральных ингредиентов и универсальны для использования в различных рецептах. Эти характеристики делают функциональные творожные продукты отличным выбором для тех, кто хочет улучшить общее состояние здоровья и самочувствия с помощью питания.

По оценкам BusinessStat, продажи творога и творожных продуктов в России в 2022 году сократились на 0,3 % и составят 800,3 тыс. т. В 2023–2025 годах показатель будет расти на 0,9...1,4 % ежегодно. Рост розничных продаж творога и творожных изделий во многом будет обусловлен популяризацией здорового образа жизни среди населения страны. Кроме того, другими драйверами роста продаж творога и творожных продуктов в

розничном секторе послужат разнообразие продуктовой линейки производителей продукции.

Рынок российских творожных продуктов – это современная, динамично развивающаяся структура, где представлен огромный ассортимент товаров. В последнее время он увеличивается благодаря различным добавкам, введению в рецептуры витаминов и микроэлементов

Творожные продукты являются очень обширной группой товаров. Они являются отличной базой для создания функциональных продуктов питания с улучшенными характеристиками, несущих пользу организму человека или восполняющих запас определенных веществ. В настоящее время существует большое количество разработок функциональных творожных продуктов, которыми можно расширить ассортимент современных магазинов. Поэтому, на текущий момент, является актуальным контролировать показатели качества и безопасности данных продуктов, как на этапе производства, так и на остальных стадиях жизненного цикла продукта

В данной статье был рассчитан ассортимент в следующих магазинах торговой сети «Перекресток» и торговой сети «Дикси».

Анализ ассортимента проведен с использованием методики расчета по таким показателям, как: полнота ассортимента, глубина, новизна, устойчивость и коэффициент рациональности.

Данные показатели необходимы для расчета в торговой сети количества наименований однородной группы согласно ТСД. Они дают представление о наличии различных новинок в магазине. Какие товары пользуются наибольшим спросом у населения, а какие необходимо привозить в меньшем количестве. Таким образом, они дают представление о направлении работы с ассортиментом данной торговой сети.

Полнота ассортимента характеризуется количеством видов, разновидностей и наименований товаров однородной группы и/или подгруппы. Показатели полноты могут быть действительными и базовыми.

Глубина – количество торговых марок товаров одного вида, и/или их модификаций и/или товарных артикулов.

Новизна (обновление) ассортимента – способность набора товаров удовлетворять изменившиеся потребности за счет новых товаров.

Устойчивость ассортимента – способность набора товаров удовлетворять спрос на одни и те же товары. Особенностью таких товаров является наличие устойчивого спроса на них.

Рациональность ассортимента – средневзвешенное значение показателя рациональности с учетом реальных показателей: полноты, глубины, новизны и устойчивости товаров разных групп, помноженный на соответствующий коэффициент весомости.

Результаты расчета ассортимента творожных продуктов в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчета ассортимента творожных продуктов

Торговая сеть	Полнота ассортимента (Кп), %	Глубина ассортимента (Кг), %	Устойчивость ассортимента (Ку), %	Новизна ассортимента (Кн), %	Коэффициент рациональности (Кр), %
Перекресток	87,4	83,3	12,9	73,2	15,7
Дикси	78,1	66,2	8,7	64,5	13,6

В ходе выполнения работы автором получены данные, на основании которых можно сделать выводы: ассортимент творожных широко представлен в 2 торговых сетях; больше позиций ассортимента продукта имеет торговая сеть Перекресток; обновление ассортимента происходит постоянно; для дальнейшей заинтересованности покупателя в приобретении данного продукта необходимо предложить расширение ассортимента за счет производства творожных продуктов с новыми вкусами.

Библиографический список

1. Сысоева Е. А., Бузукова С. В. Категорийный менеджмент // Курс управления ассортиментом в рознице. 2015. С. 322–323.
2. Современные методы исследования показателей качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия: практикум / Н. И. Дунченко, Е. С. Волошина, С. В. Купцова, К. В. Михайлова. М. : Издательство Франтера, 2020. 78 с. ISBN 978-5-94009-171-4.
3. Безопасность и качество пищевых продуктов: монография / Н. И. Дунченко, С. В. Купцова, А. Л. Шегай, С. В. Денисов. Иркутск, 2018. 135 с. ISBN 978-5-905624-70-4.
4. Волошина Е.С., Дунченко Н. И., Купцова С. В. Творожный продукт с функциональными ингредиентами // Сыроделие и маслоделие. 2020. № 4. С. 40–42.
5. Купцова С. В. Применение новых инструментов качества для оценки показателей качества продукции // В сб. : Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции / Сборник научных трудов. 2016. С. 241–244.

ВОЕННЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

УДК681.5 :629.3.02

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫМ СКЛАДЫВАНИЕМ СЕКЦИЙ ДВУХЗВЕННОЙ ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ

*Блинцов Вадим Романович, студент 2 курса ИЭиУАПК, ФГБОУ ВО
РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, blintsovs2003@gmail.com
Научный руководитель – Фомин Александр Юрьевич, к.т.н.,
доцент ВУЦ ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
sachafomin@mail.ru*

***Аннотация.** В статье рассматривается вопрос модернизации поворотного-сцепных устройств двухзвенных гусеничных машин за счет автоматизации системы управления вертикальным складыванием секций.
Ключевые слова: вертикальное складывание, система, управление, секция, двухзвенная гусеничная машина.*

Целью данной работы является выбор и обоснование системы управления вертикальным складыванием секций двухзвенной гусеничной машины; позволяющие модернизировать поворотные-сцепные устройства ДГМ.

Не традиционность технических решений, заложенных в конструкцию двухзвенных транспортеров два ведущих звена, соединенных 3-х степенным поворотным-сцепным устройством, одновременно выполняющим роль амортизирующей системы, оригинальная ходовая часть с ленточными резинотканевыми гибкими гусеницами большой ширины, опорными катками с полиуретановыми элементами., компактная электрогидравлическая система управления движением и др. позволила ученым и инженерам России решить сложную научно-техническую проблему для ВТС, значительно повысить грузоподъемность при обеспечении сверхвысокой проходимости в условиях полного бездорожья и амфибийности, что является самым важным свойством для указанных средств.

Регулярное круглогодичное транспортное сообщение с помощью двухзвенных гусеничных машин на Севере позволит во многих случаях отказаться полностью или частично от использования самолетов, вертолетов и автотранспорта, что приведет к существенной экономии транспортных расходов.

По своему принципу действия и конструктивному исполнению поворотные-сцепные устройства (ПСУ) отличаются большим разнообразием и делятся на 2 группы.

К первой группе относятся ПСУ, углы складывания которых ограничены и обычно не превышают 45° . Для таких машин ПСУ, как правило, строится по элементарно простым, не требующим специального анализа схемам. Неоспоримым преимуществом таких схем является их простота.

Во вторую группу входят ПСУ, позволяющие получить углы складывания $\gamma = \pm 90^\circ$. Преимуществом схем, отнесенных ко второй группе, по сравнению с первой, является то, что они полностью реализуют возможности, заложенные в конструкцию одноосного тягача, обеспечивая минимальные радиусы поворота машины. По таким схемам выполнены все дорожно-строительные машины на базе одноосных тягачей, выпускаемые в СНГ, а также подавляющее большинство зарубежных моделей.

ДГМ представляет собой два активных звена, соединенных между собой поворотно-сцепным устройством. На первом звене размещается двигатель с его системами, гидромеханическая передача и основные элементы трансмиссии, герметичная отапливаемая кабина, органы и системы управления, бортовая контрольно-диагностическая система управления, автоматическая система пожаротушения, средства связи, ЗИП, инструмент, личные вещи экипажа, бортовое вооружение.

На втором звене, являющимся шасси, располагаются элементы трансмиссии для привода звена и предусматриваются места для крепления различных кузовов, а также размещения боеприпасов.

Максимальный угол складывания машины γ_{\max} определяется из условия обеспечения поворота ДГТ с минимальным радиусом, заданным техническими требованиями к машине. Минимальный радиус поворота ДГТ определяется радиусом траектории первого звена при движении машины, сложенной на максимальный угол γ_{\max} .

Автоматизировать ДГМ можно, используя гидравлическую систему управления складыванием секций вертикальных гусениц. Система содержит шестеренный насос, карданный вал, гидроциклон, два демпфера, четыре силовых гидроцилиндра, бак, предохранительный клапан, два золотника, шланги и трубопроводы. К тому же, она может быть дополнительно оснащена блоком управления вертикальным складыванием, который обеспечивает гидравлическую связь между полостями гидроцилиндров вертикального угла складывания с насосом системы. Это может быть выполнено через трёхпозиционный золотник управления или сигнал управления с центральной вычислительной станции вооружения.

Применение предлагаемой системы управления значительно расширяет возможности двухзвенного транспортера для использования. Предлагаемая автоматическая система обеспечивает уменьшение амплитуды колебаний секций ДГМ в процессе движения по неровной поверхности

Развитие конструкции сочлененных машин – это одна из областей наземных транспортных средств, где наша страна находится в числе передовых. География России, большие пространства, где наиболее рационально

применение ДГМ, представляют необходимость дальнейшего их развития, особенно в области их управляемости.

Библиографический список

1. Пат. 166609 U1 Российская Федерация, МПК В60G 17/04. Система регулирования положения корпуса гусеничной машины / Демихов С. В., Шевченко С. А., Ключин А. А. [и др.]; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Рязанское высшее воздушно-десантное ордена Суворова дважды Краснознамённое командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова» Министерства обороны Российской Федерации, Российская Федерация, от имени которой выступает Министерство обороны Российской Федерации. № 2016113098/11 ; заявл. 05.04.2016 ; опубл. 10.12.2016, EDN ZJEQNE.

2. Фомин А. Ю., Васильченков В. Ф. Способ повышения маневренности высококомобильной транспортной гусеничной машины // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2016. № 7-2. С. 121–131. EDN WWHFNF.

3. Патент № 2644208 С2 Российская Федерация, МПК В60D 1/00, В62D 53/04, В62D 55/00. Гидравлическая система управления поворотом сцепным устройством двухзвенной гусеничной машины / Демихов С. В., Ключин А. А., Елистратов В. В. [и др.]; заявитель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Рязанское высшее воздушно-десантное ордена Суворова дважды Краснознамённое командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова» Министерства обороны Российской Федерации, Российская Федерация, от имени которой выступает Министерство обороны Российской Федерации. № 2016123831 ; заявл. 16.06.2016 ; опубл. 08.02.2018, EDN BKRIFL.

4. Сочлененные гусеничные машины ДТ-30ПМ. Техническое описание (ТО). М. : ВИ, 1998. 265 с.

5. Степанов А. Сочлененные гусеничные и колесные машины высокой проходимости // Техника и вооружение. 2003. № 12. С. 34–39.

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

УДК 796.093.64

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЧСС НА КАЧЕСТВО СТРЕЛЬБЫ В ПОЛИАТЛОНЕ

Дружинина Ольга Владимировна, студент 3 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ –МСХА имени К. А. Тимирязева, salkowob@gmail.com

Научный руководитель – Маркин Эдуард Васильевич, к.п.н., доцент, доцент кафедры физической культуры ФГБОУ ВО РГАУ –МСХА имени К. А. Тимирязева

Научный руководитель – Никифорова Ольга Николаевна, к.п.н., доцент, доцент кафедры физической культуры ФГБОУ ВО РГАУ –МСХА имени К. А. Тимирязева, olganikiforova2014@yandex.ru

Научный руководитель – Хотеева Марина Викторовна, старший преподаватель, кафедра физической культуры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. В работе приведены данные собственных исследований, позволяющих улучшить тренировочный процесс в полиатлоне, особенно в предсоревновательном периоде. Показатели качества стрельбы, полученные с помощью тренажёра Скатт, позволяют в режиме реального времени корректировать точность стрельбы и тем самым улучшить спортивный результат.

Ключевые слова: полиатлон, регуляция кардиоритма, восстановление ЧСС, качество стрельбы, метод срочной информации.

В полиатлоне, результат в соревнованиях по стрельбе из пневматической винтовки зависит не только от техники выполнения выстрела, но и от морально-волевого состояния спортсмена, умения регулировать свой эмоциональный настрой [2, 4].

Боевая готовность стрелка на огневом рубеже находится в таком состоянии возбуждения, при котором характерно повышение ЧСС до 85...100 уд/мин [1]. Выполнение самих выстрелов, требующих большого сосредоточения, тонкой и координированной работы, а также достижения высокого результата, зачастую вызывают резкое увеличение ЧСС с усилением сердечного выброса. При подъеме оружия в район прицеливания

пульс подскакивает до 140 и держится до момента выстрела. Опытные спортсмены-полиатлонисты умеют снижать пульс на 10...15 % в момент выстрела и в момент прицеливания [3]. Величина резкого увеличения ЧСС в момент прицеливания и реакции на результативность зачетной стрельбы зависит от индивидуальных особенностей регулирования кардиоритма спортсмена (автономная, центральная регуляция) [4, 5].

Целью работы было исследование взаимосвязи скорости восстановления ЧСС и качества стрельбы в полиатлоне.

Гипотеза исследования предполагала, что скорость восстановительных процессов в организме спортсмена имеет тесную корреляционную связь с результатом стрельбы в полиатлоне.

Исследование проводилось на студентах-полиатлонистах старших разрядов (25 человек) в условиях учебно-тренировочных занятий в начале и конце предсоревновательного периода.

В ходе исследования применялся Гарвардский степ-тест (30 подъемов в минуту в течение 3 минут) как дозированная нагрузка с целью определения скорости восстановления ЧСС. Скорость восстановления ЧСС определялась на первой минуте. За 100 % принимался максимальный пульс после нагрузки, т. е. за 10 секунд первой минуты. Процентное отношение максимального пульса к минимальному за одну минуту принималась за скорость восстановления ЧСС.

Качество стрельбы определялось с помощью телеметрического тренажера Скатт на зачетных мишенях по количеству очков, габаритам рассеивания, отклонению от средней точки попадания от центра мишени, среднему удалению пробойн от средней точки попадания, коэффициенту технической готовности (КТГ). Выполнялся один подход из положения стоя. Время изготовления и выполнения зачетной стрельбы составляло 20 минут.

Были сформированы две группы по 10 человек в соответствии со скоростью восстановления ЧСС. У 13 спортсменов ЧСС за 60 секунд уменьшилась на 46 ± 4 % (группа А) и у 12 спортсменов ЧСС за 60 секунд уменьшилась на 26 ± 4 % (группа Б).

В ходе исследований каждый испытуемый выполнял подготовку и стрельбу из пневматической винтовки, стоя в течение 20 минут. Было обработано около 3000 выстрелов.

Данные исследований свидетельствуют о взаимосвязи скорости восстановления ЧСС с качеством стрельбы в полиатлоне в предсоревновательном периоде (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты качества стрельбы в группах с различной скоростью восстановления ЧСС

Показатели качества стрельбы	Средние результаты, $X \pm m$		Прирост, Δ	Достоверность различий групп А и Б, Р
	До	После		
Группа Б ($n = 10$)				
Габариты рассеивания, мм	134±2,15	131,4±3,1	2,6	$\geq 0,0015$
Отклонение от средней точки попадания от центра мишени, мм	32±1,5	31,1±1,7	0,9	$\leq 0,844$
Количество очков	73,0±1,1	77±1,52	4,0	$\geq 0,001$
Среднее удаление пробоин от средней точки попадания	45±0,9	41,4±0,92	3,6	$\geq 0,001$
Коэффициент технической готовности	0,1±0,003	0,12±0,003	0,02	$\geq 0,001$
Группа А ($n = 10$)				
Габариты рассеивания	150±2,07	143,0±2,9	7,0	$\geq 0,015$
Отклонение от средней точки попадания от центра мишени	36±1,31	30,3±1,9	5,7	$\leq 0,844$
Количество очков	70±1,45	79,4±1,3	9,4	$\geq 0,001$
Среднее удаление пробоин от средней точки попадания	50±0,95	46,6±1,02	3,4	$\geq 0,001$
Коэффициент технической готовности	0,08±0,004	0,09±0,003	0,01	$\geq 0,001$

Из таблицы видно, что в группе А и Б показатели качества стрельбы улучшились, однако, приросты были больше в группе Б. Приросты в предсоревновательном периоде в группе Б по сравнению с группой А были значительно лучше и составили: по количеству очков на 5,4 единиц, отклонению от средней точки попадания от центра мишени на 4,8 мм, габаритам рассеивания на 3,1 мм. Только по среднему удалению пробоин от средней точки попадания значения были в обеих группах одинаковые.

Коэффициент технической готовности, который высвечивался на тренажере автоматически, также улучшился в обеих группах, но его приросты были совсем незначительные на 0,01. Для использования данного показателя качества стрельбы возможно при более длительном исследовании, в течение годовичного или многолетнего цикла.

Таким образом, скорость восстановления ЧСС в предсоревновательный период оказывает влияние на качество стрельбы в полиатлоне. Спортсмены с высокой скоростью восстановления ЧСС более перспективны в достижении высших спортивных результатов в полиатлоне (13,4 %), чем спортсмены с низкой скоростью восстановления ЧСС (5,5 %), а Гар-

вардский степ-тест можно рекомендовать, как метод срочной информации о скорости восстановления ЧСС.

В предсоревновательный период интенсивность выстрелов на огневом рубеже необходимо индивидуализировать с помощью тренажера Скатт в зависимости от типа регулирования кардиоритма, что облегчит стабильную и качественную стрельбу на соревнованиях, улучшив результативность на 13,4 %.

Библиографический список

1. Баевский Р. М., Мотылянская Р. Е. Ритм сердца у спортсменов. М. : Физкультура и спорт, 2018. С. 143.

2. Функциональное состояние организма спортсменов, занимающихся полиатлоном, с учетом показателей вариабельности сердечного ритма / Э. В. Маркин [и др.] // Теория и практика физической культуры. 2019. № 7. С. 59–61.

3. Спортивная подготовка в летнем полиатлоне на основе рационального распределения тренировочных нагрузок // О. Н. Никифорова [и др.] // Теория и практика физической культуры. 2023. № 1. С. 94–96.

4. Фарбей В. В. Психолого-педагогические основы управления движениями в стрельбе биатлонистов и полиатлонистов // Известия российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2008. № 68. С. 162–182.

5. Система здоровьесберегающего сопровождения педагогического процесса в современном вузе / В. И. Трухачев, С. И. Тарасова, Е. В. Таранова, В. С. Скрипкин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2014. № 1. С. 2–6. EDN RRWLIJ.

Научное издание

**Сборник трудов,
приуроченных к 76-й Всероссийской студенческой
научно-практической конференции,
посвященной 155-летию
со дня рождения В. П. Горячкина**

Материалы издаются в авторской редакции

Подписано в печать 10.08.2023. Формат 60×90/16.
Усл.-печ. л. 18,19. Тираж 100 экз. Заказ № 61

ООО «Мегаполис»
Тел.: +7 (499) 391-34-54
www.mmegapolis.ru
E-mail: zakaz@m-megapolis.ru
127550, Москва, ул. Прянишникова, д. 23А

Отпечатано в ПАО «Т8 Издательские Технологии»
Тел.: +7 (499) 322-38-31
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 4