

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 77-Й
ВСЕРОССИЙСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ
150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
АЛЕКСЕЯ ГРИГОРЬЕВИЧА ДОЯРЕНКО**

Москва
2024

УДК 633/635
ББК 41/42
С 23

Сборник трудов, приуроченных к 77-й всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко, г. Москва, 2024 г./ Коллектив авторов [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф. данные (16,2 Мб). – Москва: Издательство РГАУ - МСХА, 2023. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM). – Систем. требования: ПК 500 и выше; 256 Мб ОЗУ; Windows XP; SVGA с разрешением 1024×768; AdobeAcrobat; CD-ROM дисковод; мышь. – Загл. с экрана.

Редакционная коллегия

И.о проректора по науке и инновационному развитию РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н., доцент **И.Ю.Свинарев.**, начальник управления научной и инновационной деятельности РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева **Л.В. Верзунова.** Начальник отдела НИР по работе со студентами и молодыми учеными, **О.Е. Махнырёва.**
Организаторы конференции: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; Студенческое научное общество РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева
Сборник содержит статьи по материалам докладов участников всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко, проводившейся 12-14 марта 2024 г. на базе ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Издание представляет интерес для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, руководителей и специалистов АПК.

ISBN 978-5-9675-2030-3

© Коллектив авторов, 2024
© ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ ИМЕНИ В. П. ГОРЯЧКИНА

Баранов Е. А., Лапсарь О.М.

Разработка технологического процесса заделки трещин в блоках цилиндров двигателей 8

Кузнецов М.А., Федоткин Р.С.

Обоснование конструкторско-технологических параметров малогабаритного транспортно-технологического средства с электромеханическим приводом 11

Лабзин И., Ляпин В. Г.

Применение беспилотного контроля воздушных линий электропередач как средства повышения надёжности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей 15

Логунов Д.С., Селезнева Д.С.

Разработка системы вентиляции и электроотопления в коровнике 19

Петухов Е.А., Антонова У.Ю.

Оценка качества поршня при ремонте 22

Попов И.А., Иванов Ю.Г.

Цифровой мониторинг начала родов у коров 25

Самуков Н.Д., Скороходов Д.М.

Обоснование выбора метода упрочнения шнековых рабочих органов почвообрабатывающих машин 28

Смирнов К.А., Пляка В.И.

Обоснование конструкции почвообрабатывающего катка 31

ИНСТИТУТ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

Ахметжанов Д.М., Серегина И.И.

Влияние органоминеральных комплексов на элементы активности каталазы и концентрацию каротиноидов в период вегетации яровой пшеницы. 36

Болховецкая А.М., Николаев В.А.

Возделывание ярового ячменя по различным предшественникам 39

Митичкин Д.Е., Минаев Н.В.

Использование коэффициента сорг/ил <2 мкм для классификации почв по структурному состоянию 43

Осин Д.Ю., Дронова Е.А.

Оценка динамики ресурсов тепла и влаги по данным метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона 47

Симагина А.С., Вертикова Е.А., Симагин А.Д.

Селекционная оценка генетической коллекции льна-долгунца 50

Федотова П.А., Шипунова В.О.

Современные методы моделирования и предсказания структур и взаимодействия биомолекул 53

Хашпаков Х.И., Белошапкина О.О.

Особенности применения биопрепарата метабактерин и иммуностимулятора апасил против листостебельных болезней пшеницы в Воронежской области 57

ИНСТИТУТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ

Анискин И.А., Буряков Н.П.

Продуктивность, баланс азота и биохимические показатели крови у коров при включении в рацион разного уровня ферментированного рапсового шрота 60

Ищенко Алексей М., Федосеева Е.Б.

Мониторинг рыжих лесных муравьёв на территории заказника звенигородской биологической станции МГУ 64

Кормнова М.А., Храпова С.Н.

Оплодотворяющая способность спермы трутней при криоконсервации 67

Кралинина А.В., Вертипрахов В.Г.

Фосфор как катализатор активности трипсина 70

Лисовская Я.В., Акчурина И.В.

Применение искусственного интеллекта в задаче дифференциации эритроцитов и лейкоцитов в мазке периферической крови птиц 73

Манохина М.О., Ксенофонтова А.А.

Эффективность использования эфирных масел в кормлении крупного рогатого скота 75

Мизинов М.Г., Черепанова Н.Г.

Использование дополнительных методов окрашивания для идентификации добавок и специй. 79

Петрова М.А., Селионова М.И.

Полиморфизм гена каппа-казеина и его влияние на количественно-качественные показатели молока коз альпийской породы 82

Пруткова П.В., Демин В.А.

Влияние биомеханики движения на стиль прыжка лошади 85

Садовникова М.А., Соловьева О.И.

Оценка влияния гидропонного корма на молочную продуктивность швицкого и швице-зебувидного гибридного скота в условиях республики Дагестан 89

Тарасова А.М., Олесюк А.П.

Рубен Багдасарович Давидов 95

Токарева П.В., Иванова О.В.

Сравнительная оценка выращивания цыплят-бройлеров при напольном содержании и при выращивании по системе патио 99

ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА

Абакумов С.Н., Золотарев С.В.

Влияние антропогенной нагрузки на свойства почв озеленённых территорий 102

Годлин Д.М., Акимова С.В.

Повышение адаптивности винограда при посадке в условия открытого грунта 105

Дроздовская И.Я., Федоров А.В.

Сохранение природных элементов в урбанистическом озеленении 108

Крючкова М.Д., Ахметова Л.Р.

Получение асептической культуры *in vitro* представителей рода *philadelphus l.* 112

Пароди Алессандро, Леунов В.И.

Разработка агротехнических приёмов, способствующих повышению семенной продуктивности и посевных качеств оригинальных семян свёклы столовой в защищенном грунте 115

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

Зунин А.А., Балабанов В.И.

VR-программа для обучения инженеров устройству и эксплуатации сельскохозяйственной техники 118

Кабачинова А.А., Колмакова Е.А., Михеев П.А.

Результаты строительно-технической экспертизы нежилого здания по адресу: г. Москва, Проезд Тимирязевский, д.4 122

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 126

Ленкова Е.Н., Черных О.Н.

Особенность природоприближённого обустройства реки сходя в СЗАО Г. Москвы 130

Мякшин Н.А., Дубенок Н.Н.

Цифровые технологии по управлению рыбозащитным сооружением на водозаборе Комсомольской оросительной системы, Марксовский район, Саратовская область. 134

Нитц В.Д., Хусайнов Ш.Г.

Применение поля коронного разряда в технологии обработки семян ремонтантной земляники 137

Снежко И.И., Безбородов Ю.Г.

Цифровая модель агропромышленного хозяйства: инновационный подход к улучшению управления и производства в сельском хозяйстве 140

Сувид Е.И., Гунар Е.И.

Актуальные приемы ландшафтного проектирования многофункциональных парков при освоении прибрежных природных территорий	143
Терский Н.С., Филиппов С.А.	
Прогнозирование последствий поражения высокоточным оружием гидротехнических поражений на примере Красноярской ГЭС	146
Фролина Е.А., Глазунова И.В.	
Исследования по оценке качества воды на пойме реки Яхромы на основе отбора проб и лабораторных анализов	150
Хамрик Д.Д., Потапова В.А., Морев Д.В.	
Оценка эффективности применения фосфогипса для повышения устойчивости газона к засухе	154

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ АПК

Апатов Е.Д., Мамедов А.А., Донских К.Ю.	
Проблема индивидуальности мнения в эпоху развития информационных технологий	157
Арсанукаев Д.З., Каламитов Э.М.	
Место России на мировом рынке пшеницы в условиях геополитической нестабильности	160
Белов К.М., Арзамасцева Н.В.	
Рынок удобрений в России: проблемы и перспективы	165
Зубаненко А.А., Ворожейкина Т.М.	
Сибирская язва – бич сельского хозяйства в годы гражданской войны	168
Букреев К.Д., Позднякова А.С.	
Совершенствование системы управления запасами молочной продукции	171
Каинов Е.А., Худякова Е.В., Лосев А.Н.	
Использование машинного обучения для предсказания цен на недвижимость в Москве и Московской области	175
Ковчegov М.С., Ягудаева Н.А., Ашмарина Т.И.	
Российский рынок лизинга: тренды и развитие	178
Костриц Н.О., Уколова А.В.	
Анализ потребности сельскохозяйственных организаций Московской области в специалистах экономического и информационного профиля	182
Москальцова Д.Ю., Бирюкова А.Е., Гнездилова Е.В.	
Нейросети в рекламе как инструмент эффективной коммуникации	186
Суетин И.Д., Катков Ю.Н.	
Экономическая безопасность сельскохозяйственных организаций: институциональный аспект	190
Траоре Битон, Черкашина Е.Л.	
Влияние растительных экстрактов на выращивание африканских баклажанов (<i>solanum aethiopicum</i>) в агробиоэкологических условиях ipr/ifra катибугу (мали)	194
Чистова О.Н., Назарова Л.И.	

Приобщение студентов к принципам правильного питания как основе здорового образа жизни	198
Bakmutov E.D., Ulyankin A.E. Creating a model of an interactive map of timiryazevka	202
Evseeva P. E., Tatiana A. V. Establishing trust between a horse and a human	207
Frolova A.P., Koshelev V.M. Possible measures to support the implementation of the Omolon project	209
Gvozdetskaya E.D., Zaruk N.F. Development of investment activity in conditions of technological sovereignty	212
Medvedeva S.O., Zaitsev A.A. Les jardins therapeutiques dans les hopitaux	215
Verzhbitskaya-Zmitrovich S.V., Гериева Елизавета Гурамовна On some biological terminology translation peculiarities from english into russian	219

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Исаева Д.Е., Дунченко Н.И. Система мониторинга прослеживаемости при производстве полуфабрикатов из мяса птицы	222
Нагибина К.С., Мустафина А.С. Ассортиментный анализ томатопродуктов как ингредиента продукции питания	227
Леонова Д.И., Гаспарян Ш.В. Влияние температурных режимов замораживания яблок на выход сока при производстве сидра	230
Соколов Ю.В., Бакин И.А. Технология сверхкритической экстракции фитокомпонентов растительного сырья	234
Тинамбуна Д.Г., Красуля О.Н. Разработка технологии биоконверсии коллагенсодержащего сырья с целью получения съедобных пищевых покрытий	238
Хаменок А.В., Бакин И.А. Преимущества технологии лиофилизации для увеличения сохранности плодового сырья	242

ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ ИМЕНИ В. П. ГОРЯЧКИНА

УДК 621

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЗАДЕЛКИ ТРЕЩИН В БЛОКАХ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

Баранов Евсей Андреевич, студент 1 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, propheticlegion@gmail.com

Научный руководитель – Лапсарь Оксана Михайловна, ассистент кафедры материаловедения и технологии машиностроения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, o.lapsary@rgau-msha.ru

Аннотация. Работа посвящена решению задачи по разработке технологического процесса ремонта трещин в блоках цилиндров двигателей.

Ключевые слова: восстановление, блок цилиндров, газовая сварка, чугун, износ.

На сегодняшний день текущая экономическая ситуация многих предприятий находится в плачевной ситуации, во многом из-за сокращения притока иностранной грузовой техники на российский рынок, как через официальных дилеров, так и на рынке техники. Иностранная техника замещается большим количеством автомобилей отечественного производства, в частности грузовыми автомобилями.

Блок цилиндров является важнейшим компонентом двигателей внутреннего сгорания, отвечающим за размещение цилиндров и поршней. Его дизайн и конструкция имеют решающее значение для обеспечения долговечности и эффективности двигателя. Чтобы соответствовать требованиям условий эксплуатации двигателя, блок цилиндров изготовлен из низколегированного чугуна и подвергается искусственному старению для снижения тепловых нагрузок.

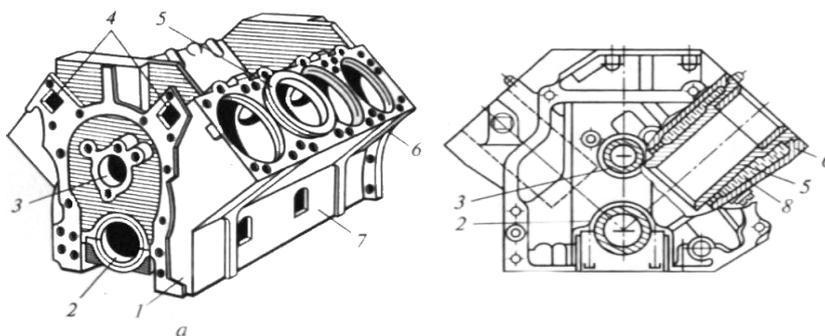


Рисунок 1 - Блок цилиндров V-образного двигателя

Этот процесс в сочетании с монолитной V-образной конструкцией блока позволяет ему сохранять свою первоначальную геометрическую форму и размеры во время эксплуатации. Двухрядный блок с цилиндрическими гнездами, отлитыми вместе с картером под углом 90 градусов друг к другу, представляет собой инновационное решение, которое позволяет разместить в блоке большее количество цилиндров и добиться более компактных размеров двигателя.

В каждом ряду расположено по четыре цилиндрических гнезда, которые выходят на верхние обработанные плоскости, служащие стопорными поверхностями для головок цилиндров. Несмотря на то, что блок цилиндров подвергается значительным переменным внешним и внутренним нагрузкам, а также воздействию высокотемпературных агрессивных и абразивных сред, он сконструирован таким образом, чтобы выдерживать эти суровые условия [1].

Блок цилиндров автомобильных и тракторных двигателей, таких как ЗИЛ, КамАЗ, ЗМЗ как правило, изготавливаются из серого чугуна СЧ.

Чугуны представляют собой железоуглеродистые сплавы, в которых содержание углерода превышает 1,7 %.

Чугуны, применяемые в промышленности и строительстве, имеют обычно примеси [2]: углерода — 2,0...4,0 %, марганца 0,5...1,6 %, кремния — 0,5...4 %, серы — 0,02...0,2 % и фосфора — 0,02...0,2 %.

Специальные чугуны имеют также различные легирующие примеси: никель, хром, медь, титан и алюминий.

Анализ ремонтного фонда блоков цилиндров, а также результаты их дефектации позволили установить наиболее часто встречающиеся дефекты:

Поверхностные трещины, сопрягаемой с головкой цилиндров;

Повреждения в стенках водной рубашки, различные трещины и пробоины;

Износ, овальность и конусность поверхностей отверстий под вкладыши коренных подшипников;

Несоосность опор под вкладыши коренных подшипников;

Втулки распределительного вала изнашивают внутренние поверхности;

Коррозионный износ посадочных мест под нижний пояс гильзы цилиндров;

Износ, забоины на торцевой поверхности гнезда блока цилиндров под бурт гильзы;

Повреждается резьба шпилек и резьбовых отверстий, или же поломка шпилек целиком.

Данные дефекты показывают, что все блоки цилиндров требуют обязательного восстановления.

Одним из распространенных и доступных способов восстановления деталей является газовая сварка [3]. При выполнении газовой сварки

происходит равномерный и длительный нагрев, а охлаждение изделия происходит медленно. Это создает благоприятные условия для графитизации наплавки и снижает риск возникновения зон отбеленного чугуна в участках, прилегающих к шву [4]. Еще одним преимуществом газовой сварки чугуна является уменьшение внутренних напряжений при сварке.

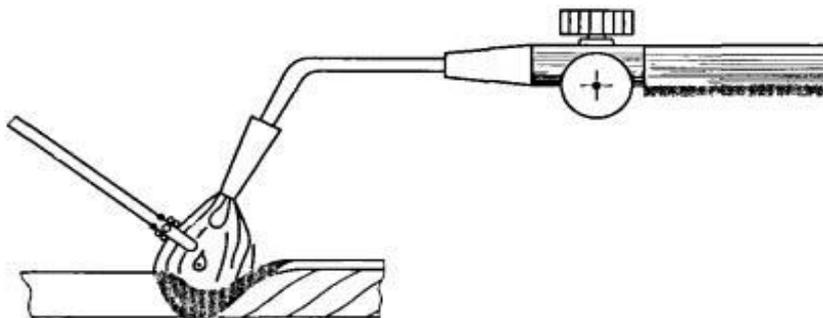


Рисунок 2 - Процесс газовой сварки

Один из ключевых моментов при сварке — это непрерывное перемешивание сварочной ванны при помощи электрода. Только так можно добиться высокой плотности сварного шва и гарантировать качество соединения.

Библиографический список

1. Гайдар, С.М. Защита сельскохозяйственной техники от коррозии и износа с применением нанотехнологий: дис. ... д-ра тех. наук : 24.10.11 / Гайдар Сергей Михайлович ; МГАУ имени В.П.Горячкина, 2011.;
2. Подходы к определению технического состояния транспортных средств / Гайдар С.М., Заяц Ю.А., Заяц Т.М., Власов А.О. // Грузовик. – 2015. - № 5. – С. 27 – 30.;
3. Титунин Б.А. Ремонт автомобилей КамАЗ / Б.А. Титунин, Н.Г. Старостин, В.М. Мушниченко. –Л.: Агропомиздат. Ленинградское отделение, 1987. – 288 с.
4. Керимов В.Э. Методы управления затратами и качеством продукции / В. Э. Керимов, Ф. А. Петрище, П. В. Селиванов, Э. Э. Керимов. – Москва : Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2002. – 108 с. – EDN SQIBD

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАЛОГАБАРИТНОГО ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СРЕДСТВА С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

Кузнецов Михаил Алексеевич, студент 3 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, Mikhail.alekseich@gmail.com

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

***Аннотация.** Представлены наработки по созданию малогабаритного транспортно-технологического средства с электромеханическим приводом на базе трицикла для перспективной технологии предпосевной обработки почвы шнекороторным рабочим органом в части реализации 4-х колесной компоновки с модернизацией ходовой системы и рулевого управления, а также обоснованием параметров электромеханического привода.*

***Ключевые слова:** тягово-сцепные свойства, транспортно-технологическое средство, ходовая система, рулевое управление, электромеханический привод.*

В АПК сформировался устойчивый дефицит тракторной техники и сельскохозяйственного транспорта, который необходимо восполнять конкурентоспособными машинами. Кроме того, развитие малых хозяйств: крестьянско-фермерских, тепличных и пр. требует создания специализированных транспортно-технологических средств (ТТС), способных выполнять технологические операции в ограниченном пространстве [1-3]. Они должны соответствовать требованиям энергоэффективности и экологической безопасности в части минимизации вредных выбросов ДВС и уплотняющего воздействия движителей на почву.

В рамках совместного проекта России и Индии разрабатывается специализированное ТТС для работы в хозяйствах площадью до 2 га. В качестве базовой машины для создания перспективного ТТС используется электрический трицикл [2, 3]. Базовый и перспективный вариант ТТС представлен на рис. 1. Основное отличие состоит в использовании шнекороторного рабочего органа для обработки почвы, а также в реализации 4-х колесной компоновки. В перспективе предполагается на той же базе установить посевное оборудование и др. оборудование.

Необходимость модернизации базовой машины определена результатами экспериментальных исследований, в том числе по оценке давления движителей на почву при различной массе груза (рис. 2) [2, 3].



Рисунок 1 – ТТС с электромеханическим приводом:

a – базовая машина;

б – перспективное ТТС в сборе со шнекороторным рабочим органом

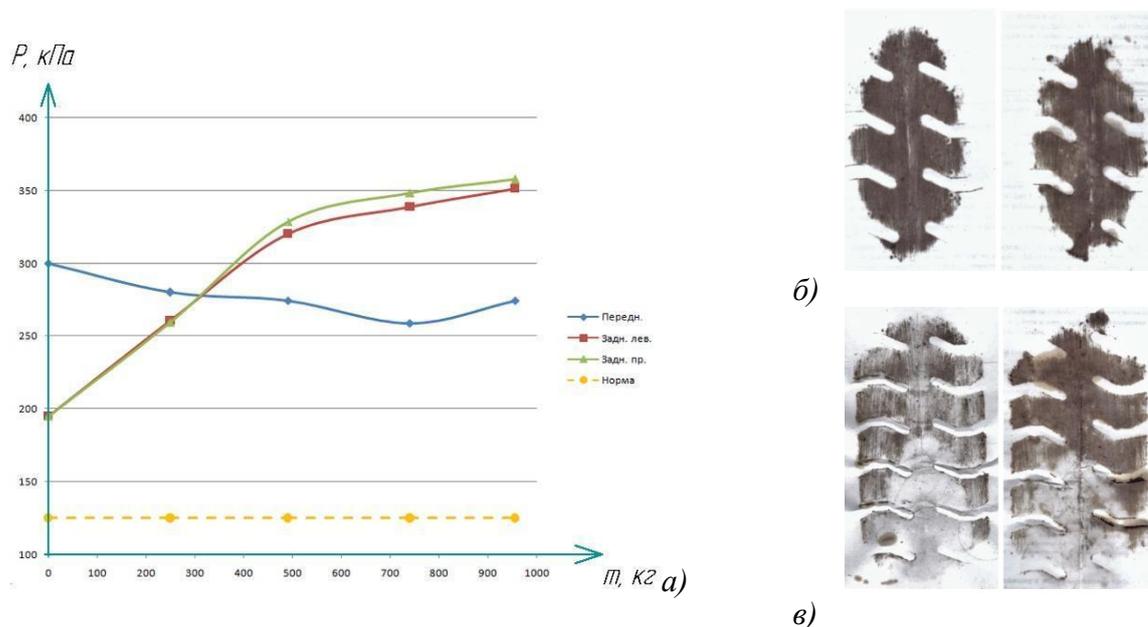


Рисунок 2 – Исследования уплотняющего воздействия на почву базовой машины:

a – зависимость давления на почву от массы груза на задние колеса;

б – пятна контакта шин переднего и задних колес без груза;

в – пятна контакта шин задних колес с грузом

Давление задних колес на почву без нагрузки составляет около 200 кПа. Это превышает допустимые нормы 80-120 кПа. Это говорит о необходимости снижения массы машины и увеличения площади контактной поверхности. По первому аспекту снижена металлоемкость несущей системы с обеспечением ее равнопрочности. В части увеличения контактной поверхности предложены варианты компоновки передней ходовой системы ТТС с подвеской и его рулевого управления (рис. 3). Во

всех случаях предусматривается замена штатных шин на широкопрофильные типоразмера 24x12-12.

Оптимальным вариантом конструкции является типовая двухрычажная подвеска и рулевое управление на основе системы тяг.

Для реализации альтернативной энергоустановки взамен ДВС на основе уравнения мощностного баланса рассчитана потребная мощность электродвигателя из условия обеспечения максимальной скорости с учетом сопротивления движению и тягового сопротивления.

$$N_d = \frac{V_{max}}{\eta_{тр}} \cdot (P_{\psi} + P_{тс}) = 29 \text{ кВт} \quad (1)$$

где V_{max} – макс. скорость, $\eta_{тр}$ – коэфф. трения, $P_{тс}$ – тяговое сопротивление.

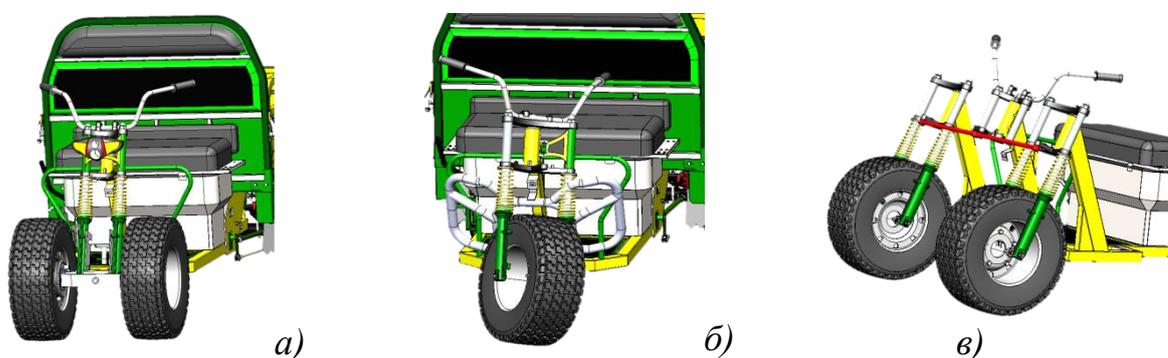


Рисунок 3 – Варианты конструктивного исполнения передней ходовой системы ТТС:

- а* – мотоциклетная стойка с качающейся осью колес;
- б* – переднее управляемое колесо с мотоциклетной стойкой;
- в* – спаренные мотоциклетные стойки, связанные рулевой трапецией

Учитывая перегрузочную способность электродвигателя, потребная мощность должна составлять не менее 22 кВт.

Тяговые аккумуляторы гелевого типа обеспечивают время непрерывной работы базовой машины 2-3 ч в транспортном режиме [4]. Потребную емкость батарей для преодоления тягового сопротивления определили с учетом следующих условий: площадь поля – 2 га; ширина захвата – 1 м; средняя скорость ТТС – 7 км/ч; междурядье – 0,4 м; пройденный путь – 14 км при длине гона 140 м. Необходимое время непрерывной работы ТТС составит 2 ч. Емкость аккумуляторных батарей должна составлять около 57 кВт/ч. При напряжении 72 В коммерческих батарей Lifero4 типа оптимальна энергоустановка из двух батарей, включенных последовательно. Емкость составит 400 А/ч при 144 В.

Библиографический список

1. Современная агроинженерия / В. И. Трухачев, О. Н. Дидманидзе, М. Н. Ерохин [и др.]. – Москва : ООО «Мегаполис», 2022. – 413 с. – ISBN 978-5-6049928-2-1.

2. Parameters of the electric drive of a cargo electric vehicle for breeding and seed production / A. S. Dorokhov, R. S. Fedotkin, V. A. Kryuchkov, K. Dmitriev // International Conference on Remote Sensing of the Earth: Geoinformatics, Cartography, Ecology, and Agriculture (RSE 2022) : Conference Proceedings, Dushanbe, 19–21 апреля 2022 года. Vol. 12296. – Dushanbe: SPIE, 2022. – P. 122960.

3. Обоснование параметров конструкции малогабаритного грузового электрического транспортного средства для селекции и семеноводства / О. Н. Дидманидзе, Р. С. Федоткин, В. А. Крючков [и др.] // Транспортное дело России. – 2024. – № 2. – С. 115-119.

4. Экспериментальные исследования функциональных характеристик тяговых аккумуляторов гелевого типа / О. Н. Дидманидзе, Р. С. Федоткин, В. А. Крючков, Т. В. Меркелова // Наука в центральной России. – 2023. – № 5(65). – С. 36-45.

Работа выполнена за счет средств Государственной программы "Научно-технологическое развитие Российской Федерации", Мероприятия 4.3.2. Проведение исследований в рамках международного многостороннего и двустороннего сотрудничества, в том числе в рамках Европейского союза (соглашение 075-15-2023-467).

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНОГО КОНТРОЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Лабзин Илья Сергеевич, студент 2 курса магистратуры института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ISLabzin@yandex.ru

Научный руководитель – Ляпин Виктор Григорьевич, к.т.н., доцент, доцент кафедры электроснабжения и электротехники имени И.А. Будзко, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, vlyarin@rgau-msha.ru.

Аннотация. Предложена автоматизированная система для беспилотного мониторинга воздушных линий электропередачи, полностью независимая от персонала и способная выполнять мониторинг ВЛ длительное время с помощью устранять нежелательную растительность в пределах охранной зоны в случае её обнаружения.

Ключевые слова: воздушные линии электропередач, беспилотный летательный аппарат, мониторинг, диагностика, контроль.

После проведения анализа существующих комплексов нами представлен вариант автономной системы беспилотного мониторинга воздушных линий электропередачи для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, основанный преимущественно на отечественных разработках в сфере беспилотных летательных аппаратов, метеорологического оборудования, программного обеспечения, аналитики и повышения автономности комплекса мониторинга. Составные элементы с описанием представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Предлагаемая система беспилотного мониторинга воздушных линий электропередачи

Компонент	Описание	Техническое решение
Конвертоплан	с возможностью вертикального взлёта и посадки InnoVtol разработки Центра Технологий компонентов робототехники и мехатроники Университета «Иннополис».	
	с возможностью вертикального взлёта и посадки SupercamSX 350/SX 350F	

	с интеллектуальной системы автоматического дистанционного мониторинга состояния ЛЭП (патент RU 2789896 С1) в связке с специализированным программным обеспечением (ПО) ГК «Геоскан» «ГИС Спутник» и «Спутник ЛЭП»	
Мобильная метеостанция	типа «Сокол-М1» разработки ГК «Эсорт», размещаемая на опоре ВЛ	
Подсистема	мониторинга качества ЭЭ САТ-1, состоящей из ПО и датчиков мониторинга ЛЭП, размещаемых на проводах ВЛ	
	мониторинга электрофизических свойств НР разработки НГАУ, состоящей из пульта управления (слева) или ПО и электродной системы (справа), размещаемых на БПЛА или наземном беспилотном электротехнологическом аппарате (БПЭТА)	
	электрического повреждения НР на паровом фоне, полосе отчуждения дороги, ЛЭП и других объектах линейной инфраструктуры разработки ЧИМЭСХ	
	подзарядки аккумулятора электрического БПЛА (патент RU 2523420 С1), размещаемая на опоре экстренного спасения БПЛА (пиропатрон с однокупольным парашютом)	
БПЭТА	разработкой британской компании "Small Robot Company". На платформе, включающей "роботизируемую руку" рычаг igus, закреплены различные технологии (химическая, механическая, электрическая). Три дельта-рычага igus, установленные на роботе Дик, могут уничтожить НР электрическим током одновременно. Ременный привод обеспечивает параллельность перемещения электрода над почвой	

Продолжение таблицы 1

	<p>разработки иранской компании Fateh Aseman Sharif. Может использоваться для распыления гербицидов, опрыскивания по листу НР, мониторинга и спектрометрии. Применяются на неровной местности, в предгорьях, на склонах холмов и т.д., задействовав радиолокационный модуль, поддерживающий постоянное расстояние между дроном и неровной поверхностью. Являются электростатическими и могут заряжать частицы, способствующими быстрому поглощению гербицидов листьями НР</p>	
--	---	--



Рисунок 1. - Схема функционирования представленной системы.

Применение вышеупомянутой системы позволит значительно увеличить производительность мониторинга и контроля ЛЭП с помощью БПЛА, своевременно обнаружить склонные к аварии участки и принять меры к устранению предпосылок, а в случае аварии – последствий в наиболее краткие сроки, тем самым положительно сказавшись на надёжности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.

Библиографический список

1. Ланге, Ф.Д. Способы повышения надёжности электроснабжения потребителей [Текст]/Ф.Д. Ланге, А.А. Поляков//Вестник науки, 2023, №7. – С. 361-364.

2. Система мониторинга и анализа качества электроэнергии «Гармоника»//[Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.rtsoft.ru/project-cards/iuse/sistemy-monitoringa-parametrov-elektricheskoy-seti/sistema-monitoringa-i-analiza-kachestva-elektroenergii-pke.php>. Дата обращения 20.03.2024.

3. Диагностика и мониторинг воздушных линий электропередач//[Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://extxe.com/21508/diagnostirovanie-i-monitoring-vozdushnyh-linij-jelektropередach/>. Дата обращения 20.03.2024.

4. Фисунова, Л.В. Беспилотный контроль состояния воздушных линий электропередачи [Текст]/Л.В. Фисунова//Научно-технический вестник Поволжья, 2023, №6. – С. 290–295.

5. Unmanned Aerial Vehicle for Transmission Line Inspection: Status, Standardization, and Perspectives// [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenrg.2021.713634/full>. Дата обращения 20.03.2024.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЯ В КОРОВНИКЕ

Логунов Дмитрий Сергеевич, студент 4 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, logunovd0@gmail.com

Научный руководитель – Селезнева Дарья Михайловна, к.т.н., старший преподаватель кафедры «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина», energo-dms@rgau-msha.ru

Аннотация. В данной работе сделан анализ систем вентиляции и отопления в коровнике, выделены основные преимущества и недостатки каждой системы. Выбраны системы вентиляции и микроклимата для коровника на 200 голов, марка калорифера и электродвигатели для вентиляторов.

Ключевые слова: вентиляция, отопление, микроклимат, коровник, калорифер.

Разработка эффективной системы вентиляции и электроотопления в коровнике является ключевым аспектом заботы о здоровье и комфорте животных, а также обеспечения непрерывного роста производства продукции [3, 5].

Системы вентиляции классифицируют по различным признакам (таблица 1).

Таблица 1 – Виды систем вентиляции, их преимущества и недостатки [1, 2, 4]

Виды систем вентиляции	Преимущества	Недостатки
Естественная	Не требует стороннего оборудования и подключения к источнику питания. Высокая надежность. Бесшумная работа. Возможность комбинирования с техникой для кондиционирования воздуха	Низкая интенсивность воздухообмена. Недостаточная скорость обменных процессов приводит к образованию грибка и оседанию конденсата. Нет возможности регулировать воздухообменные процессы. При отсутствии ветра и разницы температур практически не работает

Механическая	Полностью автономная работа, независимая от внешних факторов: температуры воздуха и наличия ветров. Воздух, попадающий в жилое здание, может проходить дополнительную обработку: очищение, прогревание, увлажнение	На устройство механической вентиляции нужно потратить немалые средства. Система нуждается в регулярном техническом обслуживании
Приточная	Имеет функцию регулировки температурного режима и объемов поступающего воздуха. Отличается компактными размерами и высокой функциональностью. Может одновременно подогревать и очищать атмосферу	Нуждается в системе шумоподавления и требует отдельного места для установки. Требуется периодического техобслуживания и ремонта
Вытяжная	Позволяет контролировать объемы исходящих потоков. Не зависит от погоды. Легко устанавливается	Не дает возможности регулировки поступающего воздуха, нуждается в затратах на установку и эксплуатацию. Требуется техобслуживания
Приточно-вытяжная	Качественно очищает воздушный поток. Безопасна в использовании. Возможность автоматизировать систему	Высокая стоимость установки и эксплуатации. Нуждается в отдельном помещении для установки и системе шумоподавления

Отопление в животноводстве сегодня осуществляются различными системами, включая водяное, паровое и электрокалориферное (воздушное) отопление (таблица 2).

Таблица 2 – Виды систем отопления, их преимущества и недостатки [1, 2 4]

Вид системы отопления	Преимущества	Недостатки
Водяное	Энергоэффективное распределение тепла. Низкий уровень шума. Минимальная пыль и сухость воздуха	Сложность установки и обслуживания Зависимость от источника тепла Риск протечек и замерзания Высокие затраты на установку
Паровое	Более высокий КПД по сравнению с водяной системой. Естественная циркуляция теплоносителя. Быстрый нагрев больших помещений	Ограниченное применение Неэффективность в малых помещениях Коррозия элементов системы

		Ограниченный срок службы Высокие затраты на установку и обслуживание
Электрокалориферное (воздушное)	Энергоэффективность и высокий КПД Более низкие затраты на покупку и монтаж Бесшумность и экологичность	Высокие затраты на электроэнергию Ограниченный радиус действия Зависимость от электроснабжения

Для коровника на 200 голов выбираем приточно-вытяжную систему вентиляции с электрокалориферным отоплением, учитывая возможность автоматизации системы и небольших экономических затрат.

Для определения теплопроизводительность (мощности) электрокалорифера для вентиляционно-отопительной системы коровника используем уравнение теплового баланса [4].

Для отопления помещения были выбраны две электрокалориферные установки УВНЭ 90-01 с радиальными вентиляторами ВЦ 14-46 [4].

В дальнейшем планируется внедрение системы автоматического управления микроклиматом в коровнике, что поможет предупредить перегрев или переохлаждение воздушной массы, контролируя мощность электрокалориферов и позволит сэкономить электроэнергию.

Библиографический список

1. Андреев, С. А. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: Учебник / С. А. Андреев, И. Ф. Бородин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 386 с.
2. Определение основных параметров и режимов работы комбинированного облучателя-озонатора воздуха в животноводческих помещениях / Е. А. Овсянникова, В. Ф. Сторчевой, Н. Е. Кабдин, Л. В. Занфирова // Агротехника и энергообеспечение. – 2021. – № 4(33). – С. 22-29.
3. Селезнева, Д. М. Разработка и исследование комбинированной электроустановки для обеспыливания и обеззараживания воздуха в помещениях для содержания птицы : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Селезнева Дарья Михайловна, 2023. – 168 с.
4. Сторчевой, В. Ф. Электротехнологии и электрический нагрев : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» / В. Ф. Сторчевой, Н. Е. Кабдин, Я. С. Чистова. – Москва : ООО «Издательско-книготорговый центр «Колос-с», 2021. – 280 с.
5. Юферев, Л. Ю. Испытания комбинированной электроустановки для обеспыливания и обеззараживания воздуха в птичнике / Л. Ю. Юферев, Д. М. Селезнева // Агроинженерия. – 2022. – Т. 24, № 3. – С. 45-50

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОРШНЯ ПРИ РЕМОНТЕ

Петухов Егор Александрович, студент 3 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, epetuhov03@mail.ru

Научный руководитель – Антонова Ульяна Юрьевна, к.т.н., доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, uantonova@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассмотрены состояние и перспективы сельскохозяйственной техники в РФ, проведены исследования параметров точности и качества поршней двигателя ЗМЗ-402 с помощью QFD-анализа.

Ключевые слова: качество, ремонт, поршень, QFD-анализ.

Экономическое благосостояние каждой страны зависит от развития сельского хозяйства. В настоящий момент Правительство РФ поддерживает развитие данной отрасли, но не хватает сельскохозяйственной техники, что приводит к задержкам в работе и потере продукции [1]. А вся имеющаяся техника, которая работает в сложных условиях и подвержена сезонности - старше 10 лет. Поэтому предприятия, занимающиеся ремонтом и обслуживанием, становятся все более важными [2].

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) - один из наиболее уязвимых узлов техники. Доля отказов цилиндропоршневой группы (ЦПГ) двигателей составляет около 35%, поэтому необходимо повысить качество ремонта этой группы. Надежная работа ЦПГ влияет на производительность двигателя [3].

Важное значение для работы двигателя имеет качество поршня. Почти четверть автомобильных сервисов столкнулась с контрафактными товарами. Потребители обеспокоены использованием некачественных деталей [4-5]. Для примера был взят поршень 53-1004015-22 с диаметром 92 мм от заволжского моторного завода (ЗМЗ), который используется на автомобилях УАЗ, ГАЗ и ПАЗ.

QFD анализ - метод формирования потребностей и желаний потребителя через создание задач и функций компании. Далее представлены этапы создания «Дома качества»: 1) определение ожиданий потребителя; 2) определение сравнительной ценности продукции; 3) установление целей проекта; 4) описание технических характеристик продукции; 5) заполнение матрицы связей; 6) технический анализ; 7) определение целевых значений технических характеристик продукции.

«Дом качества» для анализа качества поршня оригинального производителя и его аналогов представлен в таблице 1.

Таблица 1 - «Дом Качества»

1	Технические характеристики	Важность	Правильная маркировка	Шероховатость вертикального профиля юбки поршня	Перпендикулярность образующих торцевых	Смещение оси поршневого пальца	5 Масса поршня	4 Шероховатость отверстия под поршневой палец	Химический состав материала поршня	2 Оценка					3 Целевое значение	Степень улучшения	весомость	Весомость, %
										1	2	3	4	5				
										1	2	3	4	5				
Ожидания потребителя																		
Минимальный расход топлива	5	⊙					Δ							5	1	5	11	
Отсутствие задиров	5	⊙	⊙			⊙			⊙					5	1,25	6,25	13	
Отсутствие стуков в двигателе	4	⊙	⊙						Δ					4	1	4	8,5	
Мощность	5	⊙	⊙											5	1,25	6,25	13	
Минимальный расход масла	4		⊙	⊙				Δ						5	1	4	8,5	
Отсутствие перегрева двигателя	5					⊙								4	1	5	11	
Низкая вибрация двигателя	4						⊙							5	1,25	5	11	
Неразрушаемость поршня	5			⊙				⊙	⊙					5	1	5	11	
6 Неразрушаемость двигателя	5						⊙							5	1,25	6,25	13	
Суммарная оценка		409,5	387	175,5	216	249	124,5	141,5								46,75	100	
Приоритетность		23	21	10	12	14	7	13										
Единица измерения		%	мм	град	мм	г	мм	%										
7 «Оригинальная» продукция		100	0,025	90	0,03	567	0,025	100										
Продукция конкурента		90	0,023	89	0,08	567	0,025	100										
Целевое значение		100	0,025	90	0,01	567	0,025	100										

В результате построения «Дома качества» для производства поршня 53-1004015-22 необходимо провести следующие мероприятия: усиленный контроль маркировки поршня; повышение квалификации рабочих, осуществляющих обработку поверхности поршня; улучшенный контроль за массой изготавливаемых поршней.

«Оценка качества поршня при ремонте» - важная процедура, которая помогает избежать значительных затрат на ремонт. Контроль качества необходим для крупных предприятий и помогает обеспечить высокий уровень продукции или услуг. Для более успешного результата лучше применить QFD-анализ, способствующий повышению удовлетворенности потребителей.

Библиографический Список

1. Бурак, П.И. Состояние и перспективы обновления парка сельскохозяйственной техники / П.И. Бурак, И.Г. Голубев // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 10 (268). – С. 2-5.

2. Антонова, У. Ю. Обоснование методов и средств контроля качества при ремонте соединения «поршень-гильза»: специальность 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Антонова Ульяна Юрьевна. – Москва, 2019. – 159 с.

3. Леонов, О.А. Обеспечение качества ремонта унифицированных соединений сельскохозяйственной техники методами расчета точностных параметров: дис. ... док. техн. наук: 05.20.03 / Леонов Олег Альбертович. – М., 2004. – 324 с.

4. Леонов, О.А., Технология контроля качества продукции / О.А. Леонов, Г.И. Бондарева// учебное пособие. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2016. – 142 с.

5. Современная агроинженерия / В. И. Трухачев, О. Н. Дидманидзе, М. Н. Ерохин [и др.]. – Москва: ООО «Мегаполис», 2022. – 413 с. – ISBN 978-5-6049928-2-1. – EDN RSFSFK.

ЦИФРОВОЙ МОНИТОРИНГ НАЧАЛА РОДОВ У КОРОВ

Попов Иван Александрович, студент второго курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, popov.iv04@mail.ru

Научный руководитель – Иванов Юрий Григорьевич, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой инжиниринга животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, iy.electro@mail.ru

Аннотация. Предложена новая цифровая система для мониторинга родов у коров, которая обеспечивает оповещение работников фермы в режиме реального времени для оказания своевременной помощи. По результатам экспериментальных исследований разработан алгоритм регистрации параметров выхода плода по фазам родов у коров для программного обеспечения цифровой системы.

Ключевые слова: начало родов у коров, мониторинг родов, цифровая система.

Исследования проведены в рамках реализации стартап-проекта «Разработка цифровой системы дистанционного мониторинга начала родов у коров» от Фонда содействия инновациям.

Важнейшими задачами развития молочного скотоводства являются стабильное увеличение производства молока и эффективное раннее выявление и снижение заболеваемости.

Одной из проблем на молочных фермах являются патологические роды. Их течение нарушается по разным причинам, но во избежание потерь требуется оперативная помощь квалифицированного персонала. Затруднённые роды и мертворождение телята оказывают значительное влияние на продуктивность животных, возникают финансовые потери из-за затрат на ветеринарное лечение, телята не продаются, сокращается поголовье сменных телок и т. д. [1,2,3]

Изучение данной проблемы показало, что в настоящее время на практике отсутствуют эффективные технические средства для мониторинга родов у коров, которые бы обеспечивали оповещение работников фермы в режиме реального времени для оказания своевременной родовспоможения.

Предлагается решение проблемы путём создания цифровой системы дистанционного мониторинга начала родов у коров, способной заблаговременно оповестить специалиста о скором наступлении родового акта.

Система предназначена для регистрации угла наклона хвоста роженицы и продолжительности времени его нахождения в различных положениях для прогнозирования времени, в течение которого ожидается рождение телёнка. Анализируя сигналы, система посылает

соответствующее SMS-сообщение на заданный телефонный номер, находящийся у фермера или ветврача. Информация приходит на телефон заблаговременно, чтобы у персонала было время заранее подготовиться к предстоящим родам и подойти к животному. Также предусмотрена возможность регистрации повторных родов, т.е. в случае рождения двойни.

Для разработки алгоритма системы проведены эксперименты на 10 животных черно-пестрой голштиinizированной породы скота в родильном отделении молочного комплекса АО «Агрофирма Бунятино» Московской области. Пять коров рожали в положении стоя и пять - лежа. Датчик прикрепляется на расстоянии 25-30 см от корня хвоста, который является условным началом координат [1].

Угол отклонения вертикальной оси датчика назад-вперед в плоскости вдоль продольной оси коровы – $\angle X$, угол боковых наклонов оси датчика вправо/влево – $\angle Z$. Продолжительность времени, в течение которого хвост занимает определенное положение – Δt .

Описание родовых фаз, критериев для измерительного алгоритма регистрации по фазам родов приведены в таблице 1. Результаты получены на основе усредненных значений пространственных и временных параметров положения датчика, прикрепленного к хвосту коровы.

Таблица 1 - Критерии для измерительного алгоритма регистрации по фазам родов

Фаза родов	Состояние хвоста коровы	Параметры положения хвоста
Исходное состояние	Хвост висит свободно, с небольшими отклонениями в стороны*	$\angle X = \pm 10^\circ$, $\angle Z = \pm 10^\circ$
Первая	Начало родов. Хвост слегка напряжен и приподнят, сокращение мускулатуры матки.	$\angle X = 10^\circ - 30^\circ$, $\Delta t \geq 1$ мин $\angle Z = \pm 10^\circ$
Вторая	Усиление схваток. Увеличивается напряжение мышц корня хвоста, и он поднимается выше.	$\angle X = 30^\circ - 70^\circ$, $\Delta t \geq 1$ мин $\angle Z$ могут достигать $\pm 25^\circ$
Третья	Выведение плода. Увеличивается напряжение мышц корня хвоста, и он поднимается в верхнее положение.	$\angle X = 70^\circ \geq 10^\circ$, $\Delta t \geq 1$ мин $\angle Z = \pm 35^\circ$
Выведение второго плода	Выведение второго плода. Увеличивается напряжение мышц корня хвоста, и он опять поднимается в верхнее положение.	$\angle X = 70^\circ \geq 10^\circ$, $\Delta t \geq 1$ мин $\angle Z = \pm 35^\circ$

*При этом размахивание хвостом при отпугивании насекомых, а также явления дефекации и уринации регистрироваться не будут [1].

При родах, которые совершаются в положении коровы - лежа параметры положений хвоста соответствуют стадиям процесса выведения плода, рассмотренным выше.

На основе результатов экспериментальных исследований разработан алгоритм регистрации параметров выхода плода по фазам родов у коров для программного обеспечения цифровой системы, представленный в виде блок – схемы, рисунок 2.

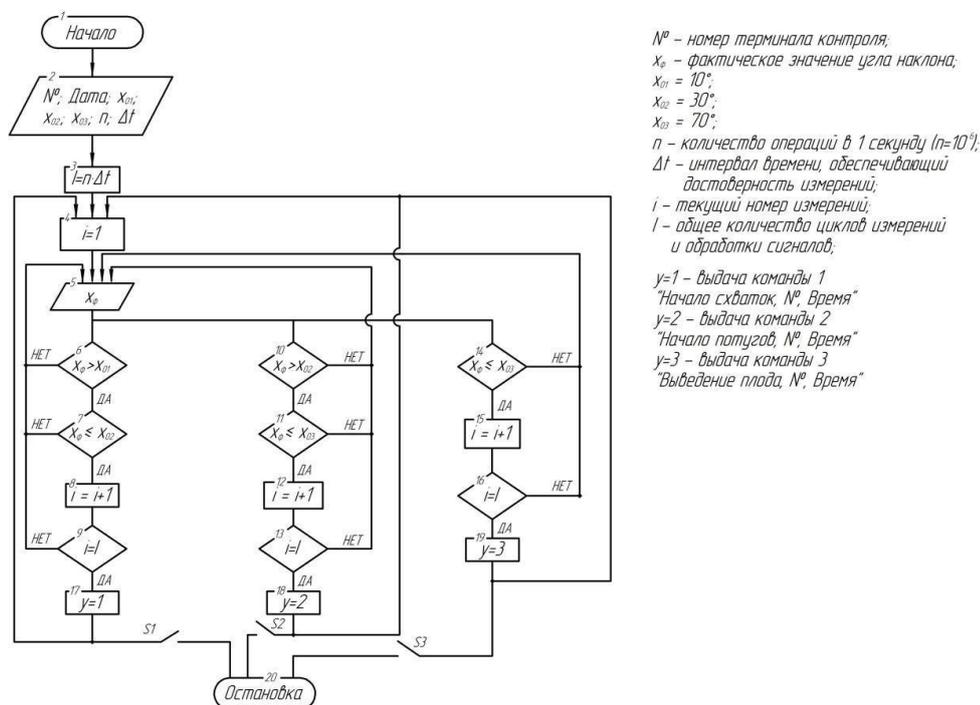


Рисунок 2 - Блок-схема алгоритма регистрации параметров выхода плода

Разработанный алгоритм служит основой функционирования программного обеспечения встраиваемого микроконтроллера в разрабатываемом датчике, располагающемся на корове в родильном отделении.

Библиографический список

1. Иванов, Ю.Г. Автоматический мониторинг физиологических показателей животных для управления технологическими процессами на молочных фермах: монография / Ю.Г. Иванов, Д.А. Познизовкин, М.С. Сидоренко –М.: МЭСХ, 2019. С. –230.

2. В чем важность обучения акушерству КРС [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://milknews.ru/longridy/vazhnost-obucheniya-akusherstvu-KRS.html>, свободный. –_Загл. с экрана (дата обращения 14.03.2024).

3. Иванов, Ю.Г. Радиотехническая система управления адресным обслуживанием животных на молочной ферме /Ю.Г. Иванов//Известия ТСХА. – 2005. –№1. – С.151-155.

4. Трухачев В.И., Атаманов И.В., Капустин, И.В., Грицай Д.И. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2015. – 404 с. – ISBN 978-5-9596-1194-1. – EDN VNBCPH

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДА УПРОЧНЕНИЯ ШНЕКОВЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

Самуков Николай Дмитриевич, магистр 1 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. В данной статье рассмотрены основные методы упрочнения шнековых рабочих органов, а также предложен наиболее подходящий способ упрочнения.

Ключевые слова: шнек, упрочнение, почвообработка, абразивный износ, наплавка.

Эффективная работа шнековых рабочих органов разрабатываемой почвообрабатывающей машины во многом определяется износостойкостью шнеков [1], способностью сопротивляться абразивному износу в заданных условиях их работы. Условия работы шнековых рабочих органов [4] зависят от типов почв. Исходя из страны, в которой будет эксплуатироваться разрабатываемая почвообрабатывающая машина типы почв разнообразны.

В настоящее время производители сельскохозяйственной техники применяют технологии и методы, формирующие покрытия на рабочих поверхностях, которые достаточно успешно, обеспечивают работоспособность технологического оборудования и машин в разных условиях эксплуатации. Проведенный анализ современных методов упрочнения [2], представленный на рисунке 1, позволил выявить наиболее эффективные методы получения покрытий [3], к которым относятся: наплавка, напыление, осаждение и наварка.



Рисунок 1 - Методы упрочнения рабочих органов

Наиболее эффективным и подходящим методом для упрочнения шнековых рабочих органов разрабатываемой машины является метод ручной дуговой наплавки. Данный метод широко используется и является наиболее распространённым методом при упрочнении и восстановлении рабочих органов сельскохозяйственных машин, работающих в почве, он доступный и легко осваиваемый метод. Поэтому, для упрочнения шнековых рабочих органов реализуем выбранный метод наплавки, а в качестве присадочного материала (упрочняющего наплавляемого покрытия) применяем специальные высоколегированные наплавочные электроды.

Электроды Т-590 — это электроды, предназначенные для наплавки деталей, которые подвергаются абразивному износу. Они используются для восстановления и упрочнения деталей, таких как валы, оси и другие элементы, которые подвергаются интенсивному износу. Электроды Т-590 обеспечивают получение наплавленного металла с особыми свойствами, такими как высокая твёрдость (HRC 62) и износостойкость. Это позволяет деталям, наплавленным этими электродами, выдерживать интенсивный абразивный износ и сохранять свои рабочие характеристики в течение длительного времени [2].

Проведенный анализ условий работы шнековых рабочих органов разрабатываемой машины в рамках совместного Российско-Индийского гранта показал, что шнековые рабочие органы предназначены для применения в фермерстве и садоводстве для копания ям в земле, вспахивания, рыхления, подготовки слоев почвы на плоских местностях, а также в илистых грунтах в холмистых областях, удаления сорняков, внесения удобрений и высевания. В связи со своей многофункциональностью и особыми условиями работы шнековых рабочих органов возникает необходимость в разработке технологии их упрочнения. Наиболее эффективным методом упрочнения с возможностью восстановления рабочей поверхности шнеков является

метод ручной дуговой наплавки с использованием специальных высоколегированных наплавочных электродов марок Т-590

Библиографический список

1. Ерохин, М.Н. Износостойкость низколегированных сталей в абразивной среде / М. Н. Ерохин, С. М. Гайдар, Д. М. Скороходов [и др.] // *Агроинженерия*. – 2023 – Т. 25, № 3 – С. 72-78. – DOI 10.26897/2687-1149-2023-3-72-78.

2. Казанцев, С. П. Совершенствование технологии восстановления и упрочнения деталей машин железоборидными покрытиями / С. П. Казанцев // *Ремонт. Восстановление. Модернизация*. – 2005 – № 1 – С. 30-31

3. Казанцев, С.П. Новая технология получения комбинированных диффузионных покрытий / С. П. Казанцев // *Ремонт. Восстановление. Модернизация*. – 2003 – № 7 – С. 30-32.

4. Самуков, Н. Д. Особенности эксплуатации ножей типа "звездочка" кормораздатчиков-смесителей Delaval и Seko / Н. Д. Самуков, Д. М. Скороходов // *Чтения академика В. Н. Болтинского, Москва, 25–26 января 2023 года. Том 2*. – Москва: ООО «Сам полиграфист», 2023. – С. 229-234. – EDN TBQUNR.

5. Скороходов, Д. М. Разработка автоматизированной измерительной установки для контроля качества запасных частей сельскохозяйственной техники / Д. М. Скороходов, А. М. Пикина // *Наука без границ*. – 2021. – № 3(55). – С. 56-60. – EDN WTPXNQ.

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО КАТКА

Смирнов Кирилл Алексеевич, студент 2 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kirieshka14072004@gmail.com

Научный руководитель - Пляка Валерий Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры сельскохозяйственных машин института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, plyaka@rgau-msha.ru

Аннотация. Рассмотрены вопросы, связанные с рабочим процессом почвообрабатывающего катка. Отмечены характерные изменения в конструкции катка и его рабочих элементов. Показаны особенности конструкции предлагаемого почвообрабатывающего катка. Приведены основные показатели, характеризующие рабочий процесс почвообрабатывающего катка.

Ключевые слова: ведущий каток; ведомый каток; пруток; рабочий элемент; коэффициент скольжения; крошение почвы, планетарный редуктор.

Введение. Прикатывание, как прием обработки почвы, включает в себя боронование, выравнивание и частичное перемешивание почвы. Но главное в этом приеме все же уплотнение почвы, которое заключается в изменении взаимного расположения почвенных частиц с уменьшением объема почвы. При более высокой плотности лучше контакт семян с почвой, что способствует лучшему увлажнению семян. При более высокой влажности и температуре верхнего слоя почвы процессы прорастания семян происходит быстрее. При этом более экономно расходуются питательные вещества семени. Всходы появляются быстрее, они более дружные и сильные.

Цель и задачи исследования. Целью работы являлось обоснование конструкции почвообрабатывающего катка для предпосевной обработки почвы, как в составе отдельного орудия, так и комбинированных агрегатов, в которые могут входить лемешные плуги или культиваторы.

Материалы и методы исследования. Основными рабочими органами для рыхления, выравнивания и уплотнения почвы предлагаемой конструкции почвообрабатывающего катка являются прутки, проволочные рабочие элементы и чистики.

Установлено, что недостатком конструкции зубовых рыхлящих рабочих элементов является периодическое наматывание растительных остатков, снижающих показатели качества поверхностной обработки

почвы и требующих времени на остановки для восстановления качественных показателей работы почвообрабатывающего катка.

Следовательно, предложена новая конструкция рабочих элементов пруткового почвообрабатывающего катка, которые выполнены в виде пружинных выпуклых стержней [1]. При движении катка по полю, он получает вращательное движение от соприкосновения с почвой. За счет веса катка пружинные выпуклые стержни 6 рабочих элементов 5 внедряются в почву и благодаря своим силам упругости и углу атаки происходит резание, разрушение комков почвы с одновременным их смещением, рыхлением и выравниванием микрорельефа поля, а также самоочищению поверхности катка от почвы и растительных остатков (рис. 1).

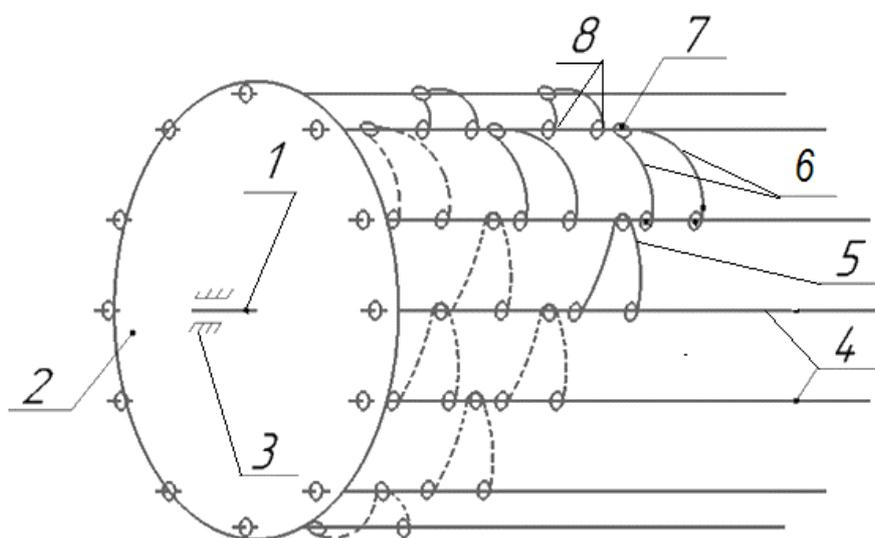


Рисунок 1- Схема почвообрабатывающего прутково-сетчатого катка:

*1 – ось; 2 – диск; 3 – подшипник; 4 – пруток; 5 – рабочий элемент; 6 – стержень;
7 – пружина; 8 – крепления*

Однако для расширения сроков весенних полевых работ требуется, чтобы рабочие органы почвообрабатывающих машин могли работать в условиях с максимально допустимой влажностью почвы.

Предлагаемая конструкция почвообрабатывающего катка разработана и сделана в лаборатории кафедры «Сельскохозяйственные машины» Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева в сотрудничестве с Центром технологической поддержки образования (рис. 2)[2;3].

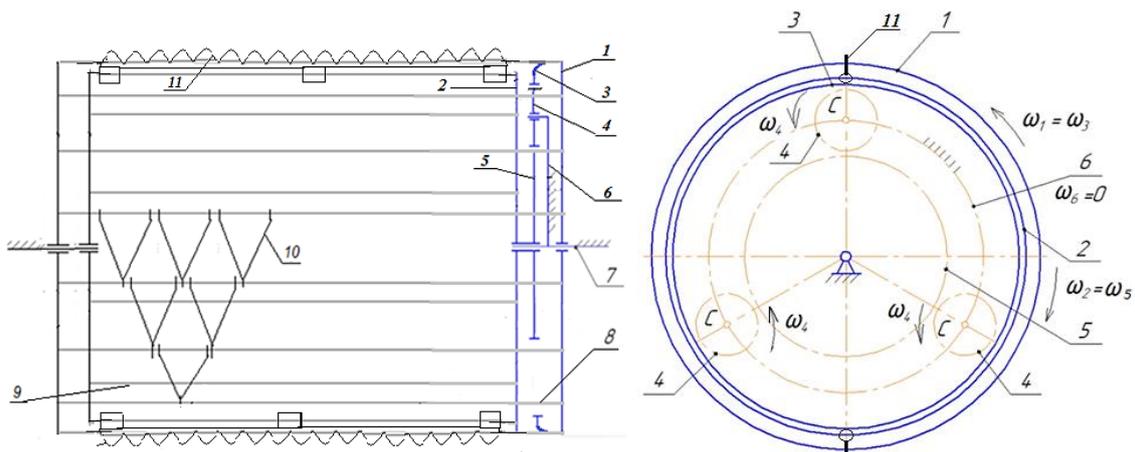


Рисунок 2 – Схема почвообрабатывающего катка:

а – вид спереди; б – вид сбоку;

1 – ведущий каток; 2 – ведомый каток;

3 – центральное коронное зубчатое колесо; 4 – сателлиты;

5 – солнечное зубчатое колесо; 6 – водило; 7 – ось; 8 и 9 – прутки;

10 – рабочие элементы; 11 – чистики

При движении почвообрабатывающего катка по полю на тяжёлых глинистых почвах, ведущий каток 1 получает вращательное движение от соприкосновения с почвой прутков 8 с рабочими элементами 10 и центральным коронным зубчатым колесом 3 вращает сателлиты 4 вокруг собственной оси с угловой скоростью ω_4 . Качение сателлитов 4 вызывает вращение подвижного солнечного зубчатого колеса 5, что обеспечивает вращение соединенного с ним ведомого катка 2 ($\omega_2 = \omega_5$). Система закрепления водила 6 ($\omega_6 = 0$) обеспечивает вращение ведомого катка 2 в противоположную сторону относительно ведущего катка 1. Чистики 11 соприкасаются с прутками 8 и с рабочими элементами 10 и обеспечивают очистку рабочих органов ведущего катка 1.

Ведомый каток 2 вращается с большей скоростью, чем ведущий 1, но во встречном направлении. Почвенная часть, которая находится под действием почвообрабатывающего катка, подвергается многократным ударам со стороны упругих прутков 9 и чистиков 11 ведомого катка 2.

Встречное вращение ведущего катка 1 и ведомого катка 2 повышает силу удара по комочкам почвы и улучшает показатель крошения почвы, а чистики 11 обеспечивают очистку упругих прутков 8 и рабочих элементов 10 от налипания почвы.

Однако при работе на песчаных почвах или торфяниках не требуется больших усилий при крошении комочков почвы, следовательно, рационально применить почвообрабатывающий каток, у которого ведомый каток 2 вращается с большей скоростью, чем ведущий 1, но в попутном направлении, при этом также обеспечивается очистка рабочей поверхности ведущего катка от налипания почвы и растительных остатков. В этом случае изменяется последовательность соединения деталей планетарного редуктора с деталями почвообрабатывающего

катка.

Результаты исследования и выводы. Данная конструкция почвообрабатывающего катка снижает энергозатраты при подготовке почвы к посеву и может использоваться как орудие комбинированного агрегата в составе плуга [4;5].

Обоснование рабочего процесса, предлагаемого почвообрабатывающего катка, позволяет сделать вывод о том, что при движении катка по поверхности поля может наблюдаться повышение коэффициента скольжения из-за дополнительной нагрузки на ведущий каток со стороны механизма привода ведомого катка, что приведёт к улучшению показателя крошения почвы.

Совместная работа ведущего и ведомого катков обеспечивает выравнивание поверхности почвы, улучшение показателя крошения почвы, производя при этом уплотненный слой почвы на глубине заделки семян, прикрытый рыхлой почвой, а также самоочищение поверхности ведущего катка от почвы и растительных остатков.

Особенности конструкции предлагаемого почвообрабатывающего катка, позволяют обеспечить сплошную подготовку поверхности поля, обработанную на необходимую глубину с требуемым рыхлением и плотностью в условиях с повышенной влажностью почвы, что расширит весенний агротехнический период.

Библиографический список

1. РФ патент №209650 U1, МПК А01В 29/04. Почвообрабатывающий каток / В.И. Пляка, С.М. Каткова, М.А. Мехедов (РФ). – Патентообладатель: ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева (RU).- №2021134659, заявлено 26.11.2021; опубл. 17.03.2022. Бюл. № 8.- 5 с.

2. РФ патент №211830 U1, МПК А01В 29/04. Почвообрабатывающий каток / В.И. Пляка, С.П. Казанцев, С.М. Каткова (РФ). – Патентообладатель: ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева (RU).- №2022105078, заявлено 25.02.2022; опубл. 24.06.2022. Бюл. № 18.- 5 с.

3. РФ патент №215975 U1, МПК А01В 29/04. Почвообрабатывающий каток / В.И. Пляка, С.П. Казанцев, (РФ). – Патентообладатель: ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева (RU).- №2022124714, заявлено 20.09.2022; опубл. 11.01.2023. Бюл. № 2- 5 с.

4. Пляка В.И. и др. Comparative tests of ridging cultivators with active and passive working tools. /Andrey Panov, Maxim Mosyakov , Stepan Semichev , Valery Plyaka, Nikolay Lylin and Mikhail Mekhedov // E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific Conference "Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering, CONMECHYDRO 2021" 2021. С. 04017.

5. Пляка В.И. и др. Ploughing quality and energy consumption depending on plough bodies type.(Scopus) / Y.P. Lobachevsky, I.V. Liskin, A.I. Panov, N.V. Aldoshin, V.I . Plyaka, N.A. Lylin // IOP Conf.Series : Materials Science and Engineering 1030 (2021) 012154.

УДК 631.82

ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ЭЛЕМЕНТЫ АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ И КОНЦЕНТРАЦИЮ КАРОТИНОИДОВ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.

Ахметжанов Даниэль Мухаррямович, магистрант 2 курса института агробιοтехнологии, 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.

На сегодняшний день особенно важным вопросом сельскохозяйственного производства является получение высоких урожаев хорошего качества. Особое место среди сельскохозяйственной продукции занимают зерновые культуры, в частности, яровая пшеница. Для достижения решения этого вопроса необходимо обеспечивать сбалансированное питание растений не только основными макроэлементами, но и требуемыми микроэлементами [1-3].

Наиболее подходящим и инновационным решением этого вопроса на сегодняшний день является создание органоминеральных комплексов. Такие препараты могут включать в своём составе не только основные макроэлементы, но и необходимые для благоприятных условий произрастания микроэлементы [4].

Результаты исследований (рисунок 1) показали, что применение органоминеральных комплексов способствует увеличению активности каталазы в листьях яровой пшеницы.

Динамика изменения концентрации каротиноидов в листьях пшеницы (рисунок 2) показала, что применение органоминеральных комплексов способствовало её снижению. Судя по всему, это связано с усиленным благодаря действию входящих в состав комплексов физиологически активных веществ оттоком ассимилятов в сторону репродуктивных органов растений.

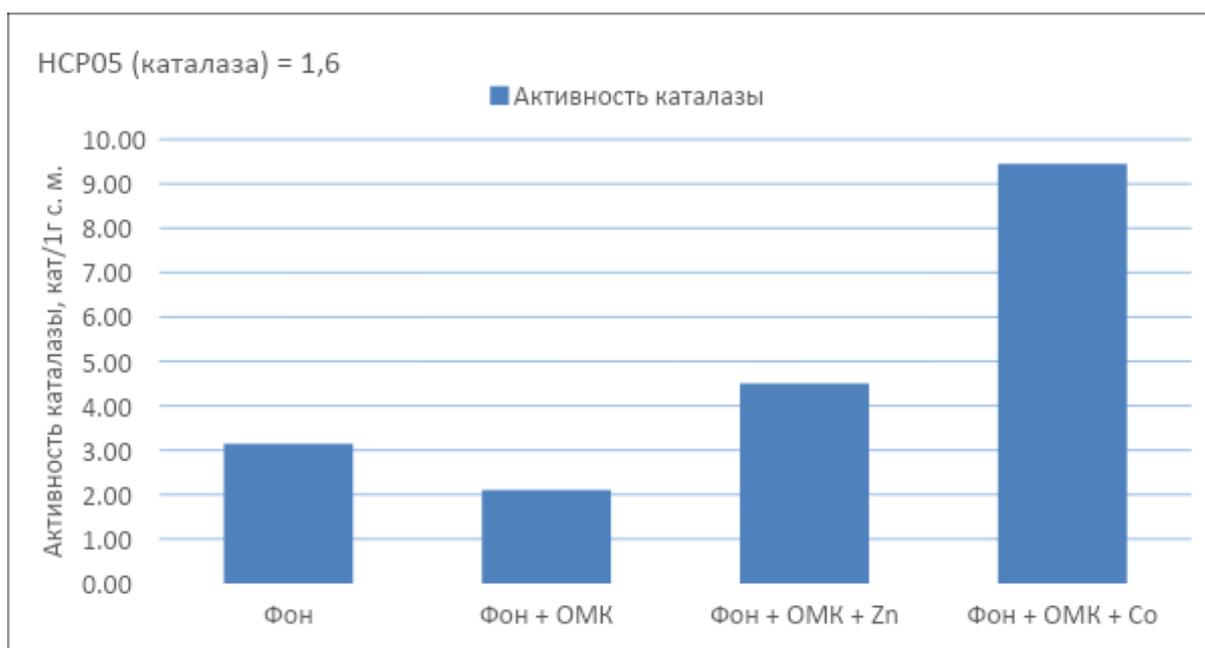


Рисунок 1 - Активностъ каталазы в листьях яровой пшеницы в период вегетации яровой пшеницы.

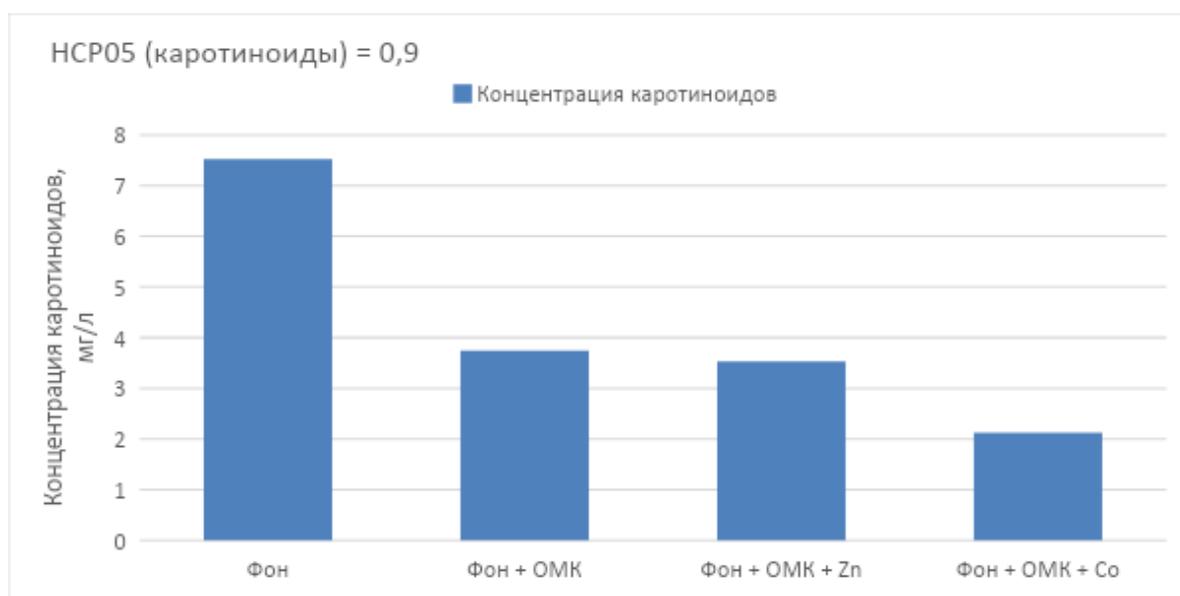


Рисунок 2 - Концентрация каротиноидов в листьях яровой пшеницы в период вегетации.

Стоит отметить, что во всех вариантах с применением органоминеральных комплексов наблюдается достоверное снижение концентрации каротиноидов, что в очередной раз подтверждает их эффективность в стимуляции растений к переходу в следующую фенологическую фазу.

Библиографический список

1. Клевлина Т. П. Микроэлементы в черноземах выщелоченных лесостепи Кузнецкой котловины и их влияние на продуктивность и качество яровой пшеницы //Дисс.... канд. с-х. наук. – 2010.

2. Леонов Ф. Н., Зимина М. В. Эффективность применения комплексного удобрения Интермаг Титан во некорневую подкормку озимого рапса и кукурузы на зерно //Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №. 3. – С. 97-100.

3. Trukhachev V. I., Seregina I. I., Belopukhov S. L. [et al.] / The effect of stressful ecological conditions on chlorophyll content in the leaves of spring wheat plants // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2021 года. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 032093.

4. Томсон А., Наумова Г. Торф и продукты его переработки. – Litres, 2021.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ

Болховецкая Ангелина Максимовна, студентка 4 курса института агробιοтехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, bolkhovetskaya.angelina@yandex.ru

Научный руководитель – Николаев Владимир Антонович, к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры земледелия и методики опытного дела, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, vladimir_nikolaev0202@mail.ru

Аннотация. Представлено возделывание ярового ячменя по различным предшественникам. Максимальная засоренность посевов ячменя (286 шт/м²) прослеживалась по предшественнику картофелю. Сороочищающая культура в севообороте – кукуруза на силос, после которой засоренность снизилась до 126 шт/м², что способствовало повышению урожайности.

Ключевые слова: яровой ячмень, предшественник, сорняки, сороочищающая культура, урожайность, возделывание, Тверская область.

Яровой ячмень имеет высокую чувствительность к гербицидным обработкам, что значительно сужает выбор применяемых препаратов [3,6]. Используя агротехнические мероприятия, можно достигнуть успешных результатов в получении стабильного и высокого урожая [2, 5].

Цель наших исследований заключается в изучении влияния севооборота как биологического фактора засоренности и урожайности ярового ячменя. Основные задачи:

1. Учёт количественного и видового состава сорных растений
2. Оценка севооборотных звеньев
3. Анализ урожайных данных

Исследования проводились в 2023 г. в Тверской области на период прохождения практики. Для проведения опыта, было задействовано 3 поля с яровым ячменём, у которых была одна и та же химическая обработка, но при этом различные предшественники. Схема опыта представлена в табл. 1.

1.

Таблица 2 - Схема полевого опыта

Севооборотные звенья		
1 звено	2 звено	3 звено
Овёс – Яровой ячмень	Картофель – Яровой ячмень	Кукуруза на силос – Яровой ячмень

Определение численного и видового состава сорной растительности проводили в 2 срока:

1. начало кушения, перед применением химических средств защиты
2. через 30 дней после применения химических средств защиты

Численность сорняков определяли инструментальным методом с помощью рамки (50 x 50), по диагонали поля в четырех местах, в 2-х повторениях, а учёт урожая полевых культур – сплошным методом [1,7].

Обследование посевов ярового ячменя до химических обработок после предшественника картофеля показало, что видовой состав сорняков в основном был представлен малолетними (яровыми ранними), а именно лебедой раскидистой. Максимальное количество данного сорняка составляло 171 шт/м².

Среди многолетних встречался осот полевой 44 шт/м² (таблица 2).

**Таблица 3 - 1 учёт 31.05 (до обработки) – поле 30 га
(предшественник – картофель)**

Виды сорных растений	Учётные площадки по 0,25 м ²								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Горец вьющийся				1		1	2		4
Лебеда раскидистая	29	53	22	18	10	7	13	19	171
Пикульник заметный	1	2		2	1		1		7
Ромашка непахучая	1								1
Фиалка полевая	4	8	2		2	2			18
Малолетние (всего)	35	63	24	21	13	10	16	19	201
Одуванчик лекарственный						1			1
Осот полевой	10	4	5	5	2	3	7	8	44
Мята полевая							7	5	12
Пырей ползучий	2	6	1	7	4	3	3	2	28
Многолетние (всего)	12	10	6	12	6	7	17	15	85

В противопоставление данному результату, мы видим сороочищающий предшественник – кукурузу на силос (таблица 3). На таком поле, лебеды раскидистой насчитывается 47 шт/м², а из многолетних сорняков больше бодяка (18 шт/м²), чем осота (6 шт/м²).

**Таблица 4 - 1 учёт 31.05 – поле 12 га
(предшественник – кукуруза на силос)**

Виды сорных растений	Учётные площадки по 0,25 м ²								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Лебеда раскидистая	5	10	4	11	7	4	4	2	47
Желтушник левкойный		3							3
Малолетние (всего)	5	13	4	11	7	4	4	2	50
Мать-и-мачеха	3	2	1						6
Бодяк полевой	2	3	2		6	2	1	2	18
Осот полевой				2	3	1			6
Мята полевая								20	20
Пырей ползучий		4						3	7
Хвощ полевой			2	7	2	1	5	2	19
Многолетние (всего)	5	9	5	9	11	4	6	27	76

В условиях сложившейся тепло- и влагообеспеченности 2023 года урожайность сорта Надёжный в зависимости от вариантов опыта изменялась в диапазоне от 4,97 до 8,22 т/га (таблица 4). Такой значительный разброс урожайности связан с тем, что одно из полей после гербицидной обработки попало под дождь, снизившее эффективность действия гербицида, и на нём имеются сырые участки - проплешины, на которых яровой ячмень погибает [4].

Таблица 5 - Урожайность ярового ячменя, 2023 год

Культура / Предшественник	Полученная урожайность т/га
Яровой ячмень / Картофель (30 га)	8,17
Яровой ячмень / Овёс(40 га)	4,97
Яровой ячмень / Кукуруза на силос (12 га)	8,22

В ходе проведения исследования, мы достигли поставленной цели, в изучении влияния предшественника на засоренность и урожайность ярового ячменя. Проанализировав данные, можно сделать вывод о том, что для получения достоверных статистических результатов необходимо учитывать совокупность наложившихся параметров на каждом отдельном поле. Исходя из полученных результатов, можно прийти к умозаключению о том, что лучшим предшественником в нашем случае является кукуруза на силос, а худшим – картофель, так как под него вносился навоз, что послужило причиной высокой засорённости.

Библиографический список

1. Матюк, Н.С., Зинченко С.И., Мазиров М.А., Полин В.Д., Николаев В.А. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии Учебник для магистрантов, обучающихся по направлению "Агрономия" / Под редакцией С.И. Зинченко, Н.С. Матюка. Иваново, 2020.
2. Николаев В.А., Щигрова Л.И. Регулирование сорного компонента и урожайность сахарной свеклы в различных севооборотах // Владимирский земледелец. 2022. №4. С. 17-21.
3. Пути повышения эффективности удобрений, качества растениеводческой продукции и плодородия почвы : сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии Белорусской государственной орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственной академии и 115-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки БССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Р. Т. Вильдфлуша / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; редкол.: В. Б. Воробьёв (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2022. – 267 с.

4. Справочно-информационный портал "Погода и климат" [Электронный ресурс] URL: <http://www.pogodaiklimat.ru> (дата обращения 20.02.2024).

5. Рекомендации по проектированию интегрированного применения средств химизации в ресурсосберегающих технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия : Инструктивно-методическое издание / А. А. Завалин, А. И. Карпухин, В. А. Исаев . – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2010. – 464 с. – EDN QLBBBT

6. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию : Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2009 г. / Д. И. Торопов, Г. Н. Лавровская, Н. В. Елисеева [и др.] ; Ответственные за подготовку доклада: Д.И. Торопов, И.Г. Ушачев, Л.В. Бондаренко. Том Выпуск 11. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2010. – 260 с. – ISBN 978-5-7367-0745-4. – EDN QQAYZD.

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 Выпуск 9. – Москва : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. – 227 с. – ISBN 978-5-93098-038-7. – EDN QQAYZN.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СОРГ/ИЛ<2МКМ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ ПО СТРУКТУРНОМУ СОСТОЯНИЮ

Митичкин Даниил Евгеньевич, студент 4 курса института агробιοтехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mitichkin_2013@mail.ru

Научный руководитель – Минаев Николай Викторович, к.б.н., доцент кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, nminaev@rgau-msha.ru

Аннотация. Одним из важнейших показателей почвы является её структура, в качестве индикатора структурного состояния почвы может выступать коэффициент Сорг/Ил<2мкм. В ходе анализа 395 точек установлено, что полученные результаты на почвах европейской части России с применением современных инструментальных методов соответствуют закономерностям, описанным в зарубежной литературе.

Ключевые слова: секвестрация углерода, структура, лазерная дифракция, здоровье почвы, плодородие.

Структура почвы является ключевым параметром, определяющим способность почвой удерживать влагу и питательные вещества, тем самым регулируя водно-воздушный режим почв и их плодородие. Количественное определение структурного состояния почвы является дорогостоящим, время - и трудозатратным анализом, поэтому требует разработки и апробации экспресс-методов его определения. Структурное состояние почвы является комплексом физических характеристик, описывающих качество структуры почвенных агрегатов. В качестве критерия характеристики структурного состояния почв может быть использован коэффициент отношения содержания органического углерода к содержанию илистой фракции (Сорг/Ил<2мкм). На данный момент получены пороговые значения, описывающие связь коэффициента (Сорг/Ил<2мкм), структуры почвы и тип землепользования (таблица 1). Помимо природных факторов и свойств самих почв, антропогенное воздействие и тип землепользования оказывают существенное воздействие на почвенную структуру [3].

Для приведения коэффициента по почвам европейской части России было отобрано 395 точек с 5 регионов. В Московской области встретились серые лесные почвы и дерново-подзолистые пахотные почвы, в Тульской области серые лесные, светло – серые лесные почвы и чернозём выщелоченный. В Курской области чернозём типичный и лугово –

чернозёмные почвы. В Белгородской области тёмно – серые лесные. В Волгоградской области чернозём южный, каштановые и лугово – каштановые почвы.

Таблица 1 - Пороговые значения коэффициента Сорг/Ил<2мкм [4]

Значения Сорг/Ил<2мкм	Характеристика структурного состояния почвы по CoreVESS	Тип землепользования
>0.125	Очень хорошее	Целина
0.125 – 0.1	Хорошее	Лес
0.1 – 0.077	Удовлетворительно	Луг/пастбище/пашня
<0.077	Плохо	Пашня

В качестве метода определения содержания органического углерода в почве был выбран метод сухого сжигания с использованием анализатора АН-7529М. Метод сухого сжигания имеет ряд преимуществ по сравнению с методом определения органического углерода по Тюрину, в частности метод сухого сжигания полностью окисляет углерод почвы, а результаты, полученные методом по Тюрину занижены на 20-25%, из-за неполного окисления органического вещества. Для определения содержания частиц гранулометрических частиц меньше 2 микрометров используется метод лазерной дифракции, он имеет ряд преимуществ над методом пипетки, по сравнению с ним он достаточно быстрый, высоко воспроизводимый, имеет низкое влияние лаборанта на результат анализа, обеспечивает высокую чувствительность анализа [1, 2].

Для демонстрации результатов в программном обеспечении *RStudio*, была построена диаграмма (рисунок 1), по оси x определено значение коэффициента Сорг/Ил<2мкм, красной, оранжевой и зелёной линией обозначены границы качества структуры: плохо, удовлетворительно, хорошо и очень хорошо оструктуренные почвы.

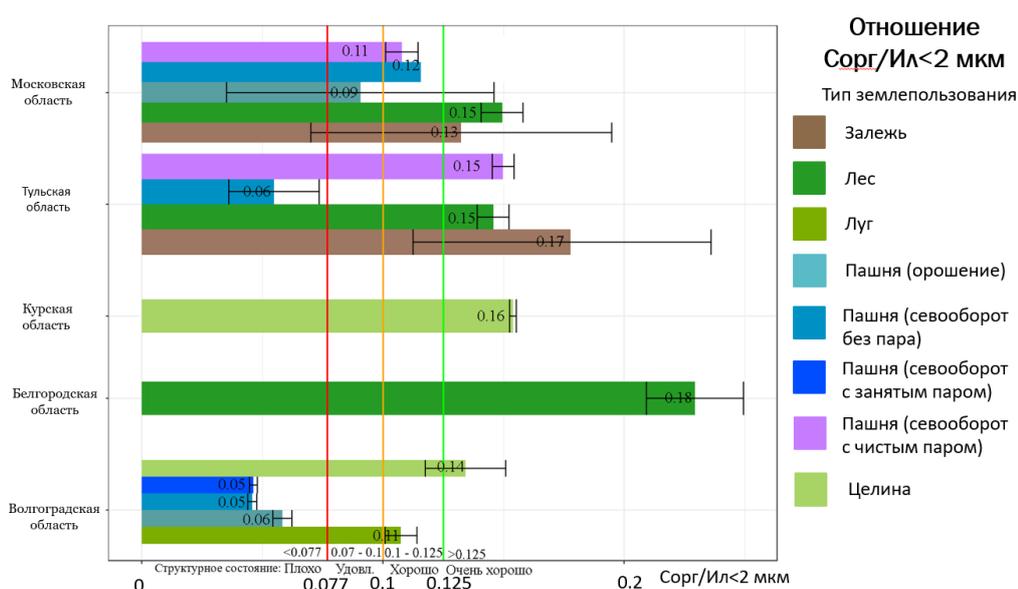


Рисунок 1 - Величина коэффициента Сорг/Ил<2мкм при определённом землепользовании по исследуемым регионам.

Для исследуемых почв южнотаежных ландшафтов Московской области наблюдается следующая тенденция: на участках где, ведётся сельскохозяйственная деятельность, происходит уменьшение значений коэффициента Сорг/Ил<2мкм относительно фоновых лесных почв. Таким образом, мы наблюдаем процессы ухудшения структурного состояния почв и истощения пула органического углерода (дегумусирование и дегумификации). Наименьшие значения коэффициента характерны для почв орошаемой пашни и пахотных почв с использованием севооборота с черным паром. Залежные почвы по своим значениям коэффициента практически восстанавливаются до фоновых лесных почв и соответствуют «очень хорошему» структурному состоянию.

Залежные почвы Тульской области отличаются от почв Московской области по содержанию органического углерода и слабо отличаются по содержанию илистой фракции; в результате, значения коэффициента для условно фоновых почв широколиственно-лесных ландшафтов Тульской области выше, чем для южнотаежных Московской области. При этом тенденция к ухудшению структуры почв и дегумификации при распаивании почвы сохраняется. Анализ диаграммы (рисунок 1) показывает, что использование севооборота без пара оказывает сильное негативное воздействие на почвы, в сравнении с севооборотом с черным паром, структурное состояние почвы становится «плохим».

Фоновые почвы лесостепных ландшафтов Белгородской и Курской областей характеризуются очень высокими значениями коэффициентов, главным образом, за счет высокого содержания органического углерода в почвах. Максимальные значения приходятся на целинные почвы Центрально-черноземного заповедника и достигают 0.18. Структурное состояние всех исследованных почв оценено как «очень хорошее». Полученные выводы о благоприятной структуре почв лесостепных ландшафтов, высокому накоплению органического углерода соответствуют имеющимся представлениям об этих почвах.

Пахотные почвы степных ландшафтов Волгоградской области, в целом, характеризуются наиболее низкими значениями коэффициента среди всех исследованных участков. Почвы пашни содержат малое количество органического углерода, что выражается в низких значениях коэффициента и «плохого» структурного состояния верхнего горизонта почв. Интересно, что целинные почвы степных ландшафтов соответствуют фоновым лесным южнотаежным почвам по значениям коэффициента Сорг/Ил<2мкм.

Библиографический список

1. Когут Б. М., Милановский Е. Ю., Хаматнуров Ш. А. О методах определения содержания органического углерода в почвах (критический обзор) //Бюллетень Почвенного института имени ВВ Докучаева. – 2023. –

№. 114. – С. 5-28.

2. Юдина А. В. и др. Пути создания классификации почв по гранулометрическому составу на основе метода лазерной дифракции //Почвоведение. – 2020. – №. 11. – С. 1353-1371.

3. Johannes A. et al. Soil organic carbon content and soil structure quality of clayey cropland soils: A large-scale study in the Swiss Jura region //Soil Use and Management. – 2023. – Т. 39. – №. 2. – С. 707-716.

4. Prout J. M. et al. What is a good level of soil organic matter? An index based on organic carbon to clay ratio //European Journal of Soil Science. – 2021. – Т. 72. – №. 6. – С. 2493-2503.

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ РЕСУРСОВ ТЕПЛА И ВЛАГИ ПО ДАНЫМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ИМЕНИ В.А. МИХЕЛЬСОНА

Осин Дмитрий Юрьевич, магистрант 2 курса Института агробιοтехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, d.osin@rgau-msha.ru

Научный руководитель: Дронова Елена Александровна, к.геогр.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, edronova@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлена динамика основных показателей тепло- и влагообеспеченности территории по данным Метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона с 1879 по 2020 гг. Проведена оценка изменчивости показателей в сравнении с базовым периодом 1961 по 1990 гг.

Ключевые слова: динамика показателей, сумма отрицательных температур, снежный покров, теплообеспеченность, влагообеспеченность.

Оценка динамики ресурсов какой-либо территории возможна только при наличии длительного и достоверного ряда метеорологических наблюдений. В исследовании были использованы данные метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона, которая ведет свои наблюдения уже на протяжении 145 лет. Данные обсерватории имеют важное значение для оценки климата региона, в частности, по этим данным возможна оценка влияния городской экосистемы на динамику показателей ресурсов тепла и влаги. По данным Всемирной метеорологической организации (WMO) самый оптимистичный прогноз изменения климата в XXI веке предполагает, что все развитые страны должны сократить свои выбросы углеродов в атмосферу и не допустить повышения температуры атмосферы на 1,5°C, тем самым приостановив глобальное потепление земного шара [1].

Характерной особенностью метеорологических данных стало возрастание амплитуды колебаний годовых сумм осадков, особенно с наступлением XXI в., что может служить наглядным примером нестабильности и нелинейности изменений отдельных климатических факторов и уменьшением сбалансированности параметров современной климатической системы [3].

Становится очевидным тот факт, что наблюдается положительный тренд и имеется тенденция к повышению отрицательных температур (рисунок 1). Среднее значение за период 1881-2017 гг. составило -892°C.

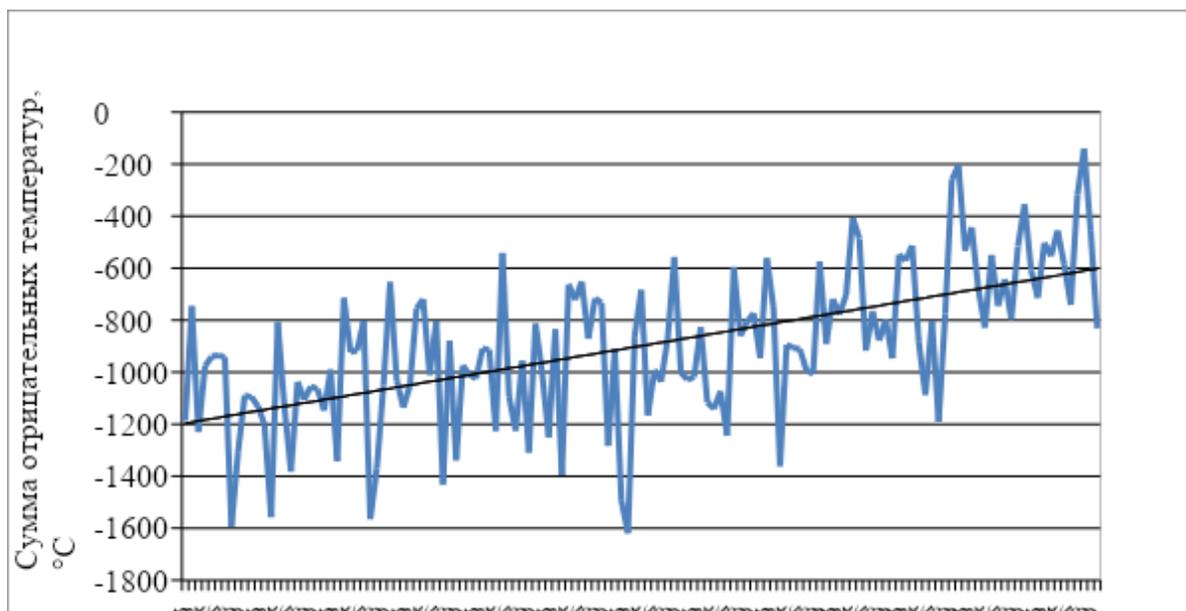


Рисунок 1 — Динамика годовых сумм отрицательных температур воздуха по данным Метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона

На рисунке 2 приведена среднегодовая высота снежного покрова по данным Метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона. Средняя высота снежного покрова колеблется от 5 до 65 см. Общая тенденция динамики снежного покрова указывает на то, что в исследуемом регионе все реже наблюдается высота снежного покрова выше 30 см, что за собой может повлечь ряд неблагоприятных последствий, как для перезимовки сельскохозяйственных культур, так и для общего плодородия почвы. Однако в последние годы наблюдается декады с высотой снега до 50-60 см.

Снежный покров имеет большое значение для формирования температурного режима почвы, затрудняет теплообмен между воздухом и почвой, предохраняет почву от глубокого промерзания. Он определяет в значительной степени условия перезимовки растений, предотвращает вымерзание озимых, а в многоснежные мягкие зимы обуславливает выпревание и вымокание озимых посевов. Весной запасы воды в снеге являются источником пополнения почвенной влаги. От времени схода снежного покрова с сельскохозяйственных земель и оттаивания почвы зависит начало вегетации озимых, сроки весенних полевых работ и посевов яровых сельскохозяйственных культур [2].

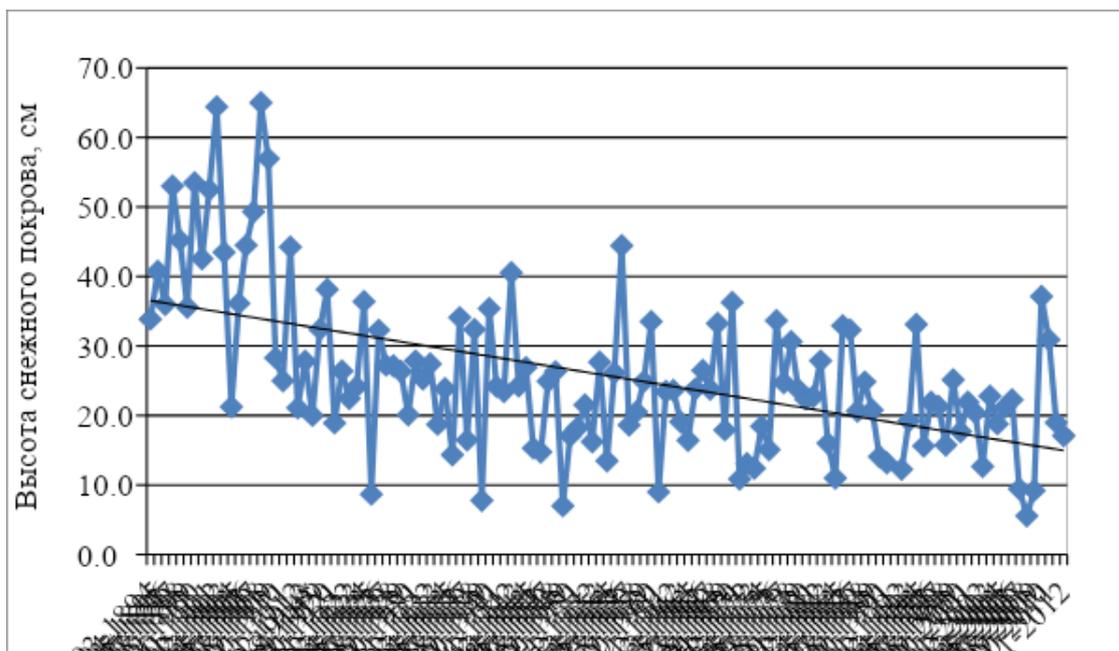


Рисунок 2 — Динамика высоты снежного покрова по данным Метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона

Таким образом, наблюдается четкая тенденция к повышению теплообеспеченности и увеличению влагообеспеченности территории. Такие условия региона становятся более благоприятными для роста и развития новых теплолюбивых сортов сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. МГЭИК, 2022 г.: Изменение климата в 2022 г.: последствия, адаптация и уязвимость. Вклад Рабочей группы II в шестой оценочный отчет Межправительственной группы экспертов по изменению климата. [Н.-О. Пёртнер, Д. С. Робертс, М. Тигнор, Э. С. Полочанска, К. Минтенбек, А. Алегрия, М. Крейг, С. Лангсдорф, С. Лешке, В. Меллер, А. Окем, Б. Рама(ред.)]. Издательство Кембриджского университета. Кембриджского университета, Кембридж, Великобритания и Нью-Йорк, штат Нью-Йорк, США, 3056 стр., doi: 10.1017/9781009325844.
2. Смирнов И.А., Дронова Е.А Оценка связи значений урожайности озимой пшеницы на территории ростовской области с характером глобальных атмосферных циркуляций в северном полушарии Земли. В сборнике: Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к Году науки и технологий. Иркутск, 2021. С. 463-468.
3. Влияние московского мегаполиса на осадки теплого периода в зависимости от крупномасштабных атмосферных условий. Ярынич Ю.И., Варенцов М.И., Платонов В.С., Степаненко В.М., Чернокульский А.В., Давлетшин С.Г., Дронова Е.А. Водные ресурсы. 2023. Т. 50. № 5. С. 550-560.

УДК: 633.854.54

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Симагина Анастасия Сергеевна, магистрантка 2 курса института агробιοтехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, klerikova.anastasi@yandex.ru

Симагин Александр Дмитриевич, магистрант 2 курса института агробιοтехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, alexander.d.simagin@yandex.ru

Научный руководитель: Вертикова Елена Александровна, д.с.-х.н., профессор, доцент кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, vertikovaea@yandex.ru

Аннотация. В 2023 году была проведена комплексная оценка гибридных популяций и коллекционных образцов льна-долгунца.

Ключевые слова: лен-долгунец, селекция, гибриды F1.

С целью повышения рентабельности льноводства, актуальным является выведение новых высокопродуктивных сортов, в достаточной мере отвечающих требованиям производства, обладающих высокой комплексной устойчивостью к основным грибным болезням [1, 2].

Исходя из вышесказанного целью данной работы стало изучение исходного материала льна-долгунца для выделения наиболее перспективных по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств сортообразцов для селекции в условиях центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации.

Работа была выполнена в ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Полевую оценку образцов проводили в 2023 г. на Полевой опытной станции. В качестве изучаемого материала использовали коллекцию сортов льна-долгунца, состоящую из 8 сортов, и полученные гибриды F1. В течение вегетационного периода складывались благоприятные метеорологические условия, благоприятно влияющие на рост и развитие культуры. Обработку почвы проводили общепринятую для зоны. Учетная площадь делянки для гибридных популяций составляла рядок длиной 1 м. Повторности нет. Учетная площадь делянки для родительских форм составляла 1 м². Повторность трёхкратная. В процессе вегетации отмечали наступление фенологических фаз. Была проведена оценка устойчивости к полеганию и к некоторым болезням. Уборку проводили вручную в фазу жёлтой спелости. Статистическую обработку полученных данных (табл. 1) проводили методом дисперсионного анализа для коллекционных образцов. Индексный метод применяли для окончательного сравнения сортов и гибридных популяций по комплексу признаков.

Таблица 1 – Комплексные индексы образцов коллекции льна-долгунца по хозяйственно-ценным признакам

Сорт, гибридная Популяция	Высота растения, см	Техническая длина, см	Мыклость	Сбегистость	Кол-во коробочек на одном растении, шт.	Масса семян с растением, г	Массальность ресты, г	Выход волокна, %	Оценка устойчивости, балл				Комплексный индекс
									полегание	ржавчина	фузариоз	пасмо	
Грант st.	70,50	59,30	423,57	1,20	5,00	0,22	31,58	29,25	5,00	9,00	7,00	7,00	3,19
Надежда	77,75	63,93	339,81	1,24	7,55	0,25	24,21	29,06	5,00	9,00	7,00	5,00	2,92
Полет	80,27	67,59	450,62	0,92	6,60	0,20	25,04	30,20	3,00	9,00	7,00	3,00	0,85
Тонус	75,09	63,49	379,12	0,98	7,60	0,27	18,67	31,44	3,00	9,00	7,00	3,00	0,80
Факел	72,35	60,79	419,47	0,79	5,50	0,21	18,04	36,22	5,00	9,00	7,00	5,00	1,15
Дипломат	76,30	63,56	408,41	0,87	7,30	0,26	20,64	34,03	5,00	9,00	7,00	5,00	2,43
Росинка	77,75	63,93	428,31	1,24	7,55	0,25	15,60	31,90	1,00	9,00	3,00	3,00	0,02
Атлант	78,43	65,71	414,13	0,97	11,85	0,22	30,18	20,72	1,00	9,00	7,00	3,00	0,45
НСР₀₅	F₀₅ ≤ F_ф	13,17	-	-	1,53	0,03	10,99	-	-	-	-	-	-
Надежда х Росинка	80,00	62,17	420,19	0,15	13,67	0,57	51,30	25,15	3,00	9,00	5,00	5,00	1,42
Факел х Дипломат	64,00	56,88	488,36	0,08	5,75	0,27	23,90	29,71	5,00	9,00	7,00	5,00	0,15
Дипломат х Росинка	89,00	67,80	268,20	0,10	12,00	0,34	69,00	29,28	1,00	9,00	3,00	3,00	0,07
Росинка х Дипломат	73,33	55,75	388,50	0,07	7,33	0,26	44,60	30,49	3,00	9,00	5,00	3,00	0,07
Атлант х Росинка	84,20	67,50	218,16	0,17	14,33	0,15	34,80	27,30	1,00	9,00	5,00	3,00	0,04
Надежда х Факел	82,67	64,77	234,29	0,13	12,83	0,41	54,70	22,12	3,00	9,00	7,00	5,00	0,65
Росинка х Полёт	72,54	56,00	242,73	0,11	6,60	0,21	30,80	22,73	5,00	9,00	5,00	3,00	0,05
Тонус х Полёт	63,53	52,57	225,73	0,11	5,00	0,14	26,00	33,46	5,00	9,00	7,00	5,00	0,05
Росинка х Надежда	77,37	61,67	244,62	0,13	12,33	0,34	58,20	19,59	5,00	9,00	7,00	5,00	0,74
Дипломат х Факел	78,67	64,65	271,68	0,11	9,08	0,34	114,10	24,36	5,00	9,00	7,00	5,00	1,39
Дипломат х Надежда	56,61	48,22	314,63	0,07	4,11	0,12	31,40	32,80	5,00	9,00	7,00	5,00	0,03
Атлант х Тонус	78,88	64,45	325,05	0,12	14,50	0,60	41,10	18,25	3,00	9,00	7,00	3,00	0,49
Росинка х Факел	75,51	63,14	317,55	0,09	6,14	0,17	48,20	21,99	5,00	9,00	3,00	3,00	0,04

Таким образом, в результате проведенного исследования оценили коллекцию сортов льна-долгунца и полученных гибридов F1.

Гибридная популяция Надежда х Росинка имела самое высокое значение мыклости – 488,56 единиц. Наивысшую мыклость среди сортов показал сорт Полет (450,64 единиц).

Сбежистость у гибридных популяций F1 превосходит все изучаемые сорта коллекции. Наилучшей сбежистостью обладают гибридные образцы Росинка х Дипломат, Дипломат х Надежда. Показатель их сбежистости составил 0,07. Из сортовых образцов с показателем сбежистости 0,79 лидирует сорт Факел.

Высокой урожайностью семян характеризовались гибридные комбинации: Надежда х Факел (296 шт.), Надежда х Росинка (109 шт.), Атлант х Тонус (107 шт.). Среди сортов значение признака существенно ниже, но следует выделить сорта: Грант (65 шт.) Тонус (63 шт.) и Надежда (62 шт.).

По выходу волокна выделили лучшие сорта: Факел (36,22 %), Дипломат (34,03 %) и Росинка (31,90 %). Лучшие гибридные популяции: Тонус х Полет3 (3,46 %), Дипломат х Надежда (33,46%), Росинка х Дипломат (30,49 %).

Высокое значение комплексного индекса имели сорта: Грант (3,19,) Надежда (2,92) и Дипломат (2,43), а также гибридные популяции: Надежда х Росинка (1,42) и Дипломат х Факел (1,39).

Выделили перспективную гибридную комбинацию Надежда х Росинка, она показала хорошие результаты по мыклости (488, 56 единиц), по урожайности семян (109 шт.) и по результату индексной оценки (1,42), что свидетельствует о генетическом потенциале и интересе для дальнейшего исследования.

Библиографический список

1. Кудрявцева, Л. П. Устойчивость сортов - важный элемент интегрированной защиты льна-долгунца от болезней / Л. П. Кудрявцева // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 11(214). – С. 36-44. – DOI 10.32417/1997-4868-2021-214-11-36-44.

2. Симагин, А.Д. Перспективы селекции льна-долгунца в России/ А. Д. Симагин, С. А. Захарова, А. С. Симагина. — с.202-205. — Электрон. текстовые дан. // «Селекция и генетика культурных растений – 18 октября 2023»: посвящена 100-летию кафедры генетики, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. – 2023

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРЕДСКАЗАНИЯ СТРУКТУР И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БИОМОЛЕКУЛ

Федотова Полина Алексеевна, студентка 2 курса Института агrobiотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, polifedou@yandex.ru

Научный руководитель – Шипунова Виктория Олеговна, к.б.н., заведующая лабораторией биохимических исследований канцерогенеза, МФТИ, Физтех, viktoriya.shipunova@phystech.edu

Аннотация. Обзор посвящен современным методам, используемым для моделирования и предсказания 3D-структур белков, что является важной задачей биоинформатики. Рассмотрены два биоинформатических инструмента – *AlphaFold*, основанный на гомологии, и *Rosetta* с алгоритмом моделирования *de novo*.

Ключевые слова: структура белка, дизайн белков, взаимодействие биомолекул, машинное обучение, моделирование

В современном мире проблема сворачивания трёхмерной (3D-) структуры белков до сих пор не является полностью решенной.

С одной стороны, именно первичной структурой определяется дальнейший фолдинг, нативная структура белка; есть данные о том, какие именно аминокислоты чаще всего образуют те или иные вторичные структуры (спирали, складки или повороты), но с другой – это не может дать нам ответ на то, как будут взаимодействовать между собой данные вторичные структуры, и мы не можем точно сказать в итоге, как же на самом деле будет выглядеть синтезированный белок. На данные вопросы могут помочь ответить такие биоинформатические инструменты, как программы для дизайна белков, вычисления конформационных подсостояний, программы предсказания 3D-структуры и активных сайтов биомолекул с использованием нейронных сетей, машинного обучения и др.

Существует множество моделей, пытающихся объяснить процесс сворачивания белков, среди них три основных: каркасная модель (*the framework model*), модель гидрофобного коллапса, или расплавленной глобулы (*the hydrophobic collapse model*) и модель доменообразования (*the nucleation model*). Каркасная модель предполагает, что сначала формируются локальные элементы вторичной структуры; затем они диффундируют вместе, сталкиваются и слипаются, образуя правильную третичную структуру. Модель гидрофобного коллапса подразумевает, что белок быстро коллапсирует вокруг своих гидрофобных боковых цепей, а

затем перестраивается из ограниченной конформации этого промежуточного продукта типа «расплавленной глобулы». Модель доменообразования утверждает, что локальные взаимодействия формируют небольшое количество нативной вторичной структуры, которая действует как ядро для распространения наружу дальнейшей нативной структуры. Однако и в случае этих моделей нельзя определенно сказать, каким же образом белок принимает свою нативную конформацию, так как в живых организмах, кроме гидрофобных и электростатических взаимодействий, функционируют шапероны и др. Также существуют проблемы в определении различных взаимодействий биомолекул: белок-белковых взаимодействий, взаимодействий белок-лиганд, белок-рецептор и т.д. Данные проблемы требуют очень большого объема знаний, в большей степени в молекулярной биологии, биофизике и в частности физике белка.

Так как проблемы достаточно обширные и глубокие, решение их с помощью человеческого ресурса является очень трудозатратным и долгим, есть вероятность не учесть какие-то особенности 3D-структуры. На помощь в решении данных проблем приходят компьютерные технологии, позволяющие обрабатывать огромные объемы данных намного быстрее. Раньше такие программы использовали только специалисты из-за их сложной настройки, необходимости знаний вычислительной биологии, программирования, а также из-за недостатка компьютерных вычислительных мощностей. В последнее десятилетие компьютерные мощности значительно возросли, также увеличилось количество разработок, как и потребность в сервисах. На данный момент уже существуют «*user-friendly*» сервисы, которые позволяют не углубляться в сложные физические основы, программирование и другие технические аспекты, при этом позволяют легко пользоваться сложными и очень важными для молекулярной биологии и для биологии в целом биоинформатическими инструментами. Биологи могут сосредоточиться на ключевых исследовательских вопросах, не привлекая штат программистов, что позволяет тратить меньше времени на анализ данных. Данные инструменты могут применяться в самых различных сферах исследований: медицина, фармацевтика, сельское хозяйство – там, где требуется максимально точное предсказание 3D-структуры белка для дальнейшего его использования при разработке медицинских, фармацевтических, ветеринарных и других препаратов.

Самым популярным сервисом предсказания 3D-структур белка по гомологии на данный момент является *AlphaFold* [1]. Он повышает точность предсказания структуры за счет внедрения архитектур нейронных сетей (NN) и процедур обучения, а именно алгоритма глубокого обучения (DL), основанных на эволюционных, физических и геометрических ограничениях белковых структур. Процесс можно

упростить до его работы с двумя входными базами данных: гомологичных последовательностей, обрабатываемых методом множественного выравнивания последовательностей (MSA), и базы возможных трехмерных координат всех тяжелых атомов для данного белка, учитывая физические ограничения. Блок *Evoformer* отражает оценку сети наиболее вероятной структуры в этом блоке. На выходе из данных о корреляции позиций мы получаем распределение вероятностей попарных расстояний. Еще один модуль – структурный, или декодер. Он использует трансформирующую NN, обеспечивает переход от абстрактного представления структуры белка к трехмерным координатам атомов целевых белков. Структурный модуль воспринимает каждый остаток как отдельный объект и прогнозирует вращения и перемещения, необходимые для его размещения. Так, точность данного инструмента может достигать 85 %. Можно отдельно выделить одну из важных сфер применения AlphaFold2: как правило, определение структуры доменов или белков *de novo* с помощью ядерно-магнитного резонанса (NMR), рентгеновской кристаллографии (XRD), электронной криомикроскопии (cryo-EM) требует много временных и финансовых затрат, и благодаря данному инструменту можно относительно заменить данные методы и решить перечисленные проблемы.

Rosetta – программа, разработанная в Институте белкового дизайна под руководством Дэвида Бейкера, она использует алгоритм моделирования *de novo* (с начала) [2]. В отличие от моделирования по гомологии, моделирование *de novo* не зависит от известных структур белка, генерирует трехмерную структуру целевого белка на основе установленных законов физики (квантовой механики). Этот метод проводит поиск конформаций, руководствуясь разработанной энергетической функцией с атомными координатами аминокислот в качестве переменных. В этом процессе образуется множество возможных конформаций, и выбирается та, которая имеет наименьшую энергию. Данный метод зависит от двух факторов: энергетической функции, которая представляет свободную энергию целевого белка по отношению к атомным координатам аминокислот, и эффективного алгоритма конформационного поиска, который может быстро идентифицировать низкоэнергетические состояния.

Таким образом, рассмотренные инструменты упрощают процесс молекулярного дизайна: помогают узнать особенности смоделированного белка до начала эксперимента и правильно подобрать протокол, предсказать особенности активных центров белков, снизить затраты на исследования, повысить точность прогнозирования структур, полученных методами NMR, XRD, cryo-EM, или даже заменить их, предсказать структуру белков, которые сложно поддаются анализу вышеупомянутыми методами, создавать новые современные лекарства для лечения

различных заболеваний. Однако при этом ни один инструмент не является абсолютно точным: невозможно точно сказать, что сконструированный белок будет работать, заменить полноценное исследование *in vitro* и *in vivo*, полностью безошибочно предсказать нативную структуру сложного слитого белка, заменить высококвалифицированного молекулярного биолога и биоинформатика.

Исследование поддержано Минобрнауки РФ, проект FSMG-2023-0015.

Библиографический список

1. AlphaFoldProteinStructureDatabase [Электронный ресурс]. URL: <https://alphafold.ebi.ac.uk/> (дата обращения 21.04.2024).
2. Rosetta Commons [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosettacommons.org/software> (дата обращения 21.04.2024).

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА МЕТАБАКТЕРИН И ИММУНОСТИМУЛЯТОРА АПАСИЛ ПРОТИВ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПШЕНИЦЫ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*Хашпаков Хамзат Исламович, бакалавр РГАУ-МСХА имени
К.А. Тимирязева, khashpakov.khamzat@mail.ru*

*Научный руководитель: Белошапкина Ольга Олеговна, профессор
кафедры защиты растений, д. с.-х. н., ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени
К. А. Тимирязева, beloshapkina@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Оценена биологическая эффективность против
грибных болезней озимой пшеницы сорта Губернатор Дона
биопрепарата Метабактерин и иммуностимулятора Апасил в
Бутурлиновском районе Воронежской области. Приведены данные
по динамике развития мучнистой росы, темно-бурой пятнистости
и септориоза, определены урожайность и качество зерна.*

***Ключевые слова:** листовые болезни пшеницы, мониторинг,
биопрепарат, адаптоген.*

Интегрированная защита растений имеет огромное преимущество перед использованием разных методов по отдельности. Но в производственных условиях использование химических средств защиты растений преобладает над остальными [2]. Для снижения пестицидной нагрузки на агроценозы в настоящее время начали активно использовать биологический метод защиты растений и повышение иммунитета растений за счет агрохимикатов и регуляторов роста-иммуномодуляторов, в составе которых входит комплекс самых разных элементов питания, аминокислоты, органические кислоты и многое другое [1]. Особенно в полеводстве производители сельхозпродуктов относятся к применению препаратов такого рода с осторожностью, в связи с чем возникает необходимость проведения их испытаний в полевых условиях [3-5].

Целью данного исследования была оценка эффективности биофунгицида Метабактерин и иммуномодулятора (адаптогена) Апасил против грибных листовых болезней озимой пшеницы в хозяйстве Воронежской области.

Опыт был заложен с озимой пшеницей сорта Губернатор Дона в хозяйстве в Бутурлиновском районе Воронежской области в трех вариантах площадью по 23 га каждый. Была оценена биологическая эффективность биофунгицида Метабактерин (на основе бактерий рода *Methylobacterium extorquens*, *Streptomyces hygroscopicus subsp. limoneus* и

Bacillus subtilis) от компании «Иннагро», зарегистрированного на яровой пшенице и адаптоген Апасил (с содержанием SiO₂ 31,5%) от компании «ФосАгро», добавленные в традиционную схему использования средств защиты (СЗР) в хозяйстве.

В 1 варианте Метабактерин применяли для протравливания семян (20 г/т) и опрыскивания растений (20 г/га) в фазу кущение-выход в трубку и в фазу колошения дополнительно к производственной системе химической защиты (Фон+Метабактерин); во 2-м варианте кроме протравливания семян и опрыскивания Метабактерином в те же фазы также использовали Апасил, добавляя его в баковую смесь, соответственно, в норме применения 50 г/т и 50 г/га (Фон+Метабактерин + Апасил); в 3-м (Эталонном) варианте биофунгицид и адаптоген не использовали (Фон).

Развитие болезней: мучнистой росы (*Blumeria graminis*), темно-бурой пятнистости (*Bipolaris sorokiniana*) и септориоза (*Septoria tritici*), и биологическую эффективность препаратов, рассчитывали по стандартным формулам по результатам 2х учетов (в фазу молочной и полной спелости зерна). Оценивали урожайность и качества зерна. Содержание крахмала определяли по ГОСТ 10845-98, клейковины - по ГОСТ 54478-2011, влажность - по ГОСТ 13586.5-2015, протеин - по ГОСТ 10846-91.

Таблица 2 - Динамика развития (%) листостебельных болезней озимой пшеницы сорта Губернатор Дона при разных схемах защиты (Бутурлиновский район Воронежской области, 2023 г.)

Фаза молочной спелости/ Фаза полной спелости			
Болезнь	Вариант 1 Фон+ Метабактерин	Вариант 2 Фон+Метабактерин+ Апасил	Эталон Фон
Септориоз	20,4/17,4	18,7/14,8	23/21,5
Мучнистая роса	8,3/4,2	7,8/0,8	10,1/0,6
Темно- бурая пятнистость	9,2/17,4	9,6/12,6	8,7/18,4

В результате фитосанитарного мониторинга установлено, что в фазу полной спелости в Варианте 1 (Фон+Метабактерин) развитие септориоза составило 17,4%, темно-бурой пятнистости - 17,4%; в Варианте 2 (Фон+Метабактерин+Апасил) развитие этих болезней достигло 14,8% и 12,6%. Соответствующие показатели развития в Эталоне (Фон) были равны 21,5% и 18,4%. Различия в развитии мучнистой росы между вариантами были незначительными. Максимальной (на уровне 31%) биологическая эффективность против пятнистостей листьев была в фазу полной спелости в Варианте 2 (Фон+Метабактерин + Апасил), по сравнению с эталонным вариантом. Используемые препараты повысили урожайность озимой пшеницы в Варианте 1 (Фон+Метабактерин) на 8

ц/га (+ 16,4 %), в Варианте 2 (Фон+Метабактерин+Апасил) на 17,6 ц/га (+36%) по отношению к Эталону. А Вариант 2 (Фон+Метабактерин+Апасил) по отношению к Варианту 1

Таблица 3 - Урожайность (ц/га) озимой пшеницы сорта Губернатор Дона при разных схемах защиты (Бутурлиновский район Воронежской области, 2023 г.)

Вариант 1 Фон+Метабактерин	Вариант 2 Фон+Метабактерин+ Апасил	Эталон Фон
56,9 ц/га	66,5 ц/га	48,9 ц/га

(Фон+Метабактерин) дал прибавку к урожайности +9,6 ц/га (+16,9%). Лучшее по содержанию клейковины и протеина зерно озимой пшеницы было получено в Варианте 1 (Фон+Метабактерин), худшее качество было в Хозяйственном эталоне (Фон).

В заключении можно отметить, что применение биофунгицида Метабактерин и адаптогена Апасил помогло не только значительно повысить урожайность, но и улучшить качество полученного зерна.

Библиографический список.

1. Асатурова А.М. Экологизированная система защиты пшеницы на основе новых оригинальных биофунгицидов / А.М. Асатурова, Н.С. Томашевич, Н.А. Жевнова, и др. //Таврический вестник аграрной науки. - 2019. - № 1 (17), С. 31-42.

2. Душкин С.А. Влияние химических и биологических препаратов на всхожесть семян и выживаемость *Triticum aestivum* L./ С.А. Душкин, В.С. Лукьянцев, А.П. Глинушкин, А.А. Соловых, О.О. Белошапкина //Достижения науки и техники АПК. – 2013.– №1, С.11-13.

3. Зевакин А.С. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе / А.С. Зевакин, С.В. Резвякова // Вестник аграрной науки. - 2020. - № 5(86), С. 26-32.

4. Козлов А.В. Влияние кремний содержащих стимуляторов роста на биологическую продуктивность и показатели качества озимой пшеницы и картофеля / А.В. Козлов, И.П. Уромова, А.Х. Куликова // Вестник Мининского университета. 2016. - № 1-1 (13), С. 31.

5. Рекомендации по проектированию интегрированного применения средств химизации в ресурсосберегающих технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия : Инструктивно-методическое издание / А. А. Завалин, А. И. Карпухин, В. А. Исаев . – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2010. – 464 с. – EDN QLBBBT

ИНСТИТУТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ

УДК 619: 636.2: 665.117: 636.084: 633.853.494: 612.015.3

ПРОДУКТИВНОСТЬ, БАЛАНС АЗОТА И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У КОРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН РАЗНОГО УРОВНЯ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО РАПСОВОГО ШРОТА

Анискин Иван Алексеевич, студент 3 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 представленной работе изучены данные об эффективности использования разного уровня ферментированного рапсового шрота в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров в период раздоя. По результатам эксперимента была определена молочная продуктивность, переваримость, баланс азота, биохимические показатели крови, а также установлен рациональный уровень ввода ферментированного рапсового шрота в рационы коров.*

***Ключевые слова:** лактирующие коровы, биохимические показатели крови, молочная продуктивность, ферментированный рапсовый шрот, баланс азота*

Попавший в рубец протеин расщепляется, после микробиота рубца использует его для построения собственного белка [1,4]. Следует отметить, что микробиальный белок полностью не способен обеспечить необходимость высокопродуктивного животного в незаменимых аминокислотах, так как его биологическая ценность составляет 65-70% [3, 6, 7]. Нерасщепляемый протеин проходит транзитом рубец, в его составе содержатся необходимые заменимые и незаменимые аминокислоты, которые усваиваются организмом в исходном виде, экономя при этом часть энергии рациона [2, 5].

Целью данного исследования являлась оценка продуктивности лактирующих коров при включении в рацион разного уровня ферментированного рапсового шрота.

В задачи исследования входило изучение молочной продуктивности и качества молока, установление среднесуточного баланса азота, определение биохимических показателей крови у лактирующих коров при

включении в рацион разного уровня ферментированного рапсового шрота.

Для решения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт длительностью 92 дня в условиях хозяйства ООО «Дельта-Ф» Сергиево-Посадского района Московской области. Эксперимент проводили методом групп (n=15) на коровах голштинской породы, животные во время опыта находились в одинаковых условиях кормления и содержания (таблица).

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 ходе научно-хозяйственного опыта проводили физиологический (балансовый) опыт, с этой целью было выделено 3 группы животных по 3 головы в каждой группе. В период балансового опыта раздачу полноценного рациона коровам осуществляли вручную, а также проводили учёт количества заданных и потребленных кормов путём ежедневного взвешивания. В течении физиологического опыта осуществлялся отбор проб молока и кормов. По общепринятым методикам производили отбор средней пробы и консервирование кала и мочи.

Данные, полученные в ходе эксперимента, были подвергнуты математической и статистической обработке. При обработке данных пользовались специализированным программным обеспечением, используя методы дисперсного и корреляционного анализа. При помощи t-критерия Стьюдента производили оценку достоверности различий, при этом разность считалось достоверной по отношению к контролю при $p < 0,05$.

Молочная продуктивность является одним из главных показателей, благодаря которому можно оценить продуктивное действие рационов. По результатам исследования молочной продуктивности за 92 дня было установлено, что животные опытных групп отличались большими показателями валового и суточного удоя, а также качественными показателями молока. Наибольшей молочной продуктивностью характеризовались животные 2 опытной группы. Введение в рацион 1,25 кг ферментированного рапсового шрота позволило достоверно повысить

молочную продуктивность по сравнению с животными контрольной группы до уровня 3266,1 кг натуральной жирности и 3192,6 кг 4%-ной жирности ($p < 0,05$). Увеличение валового удоя у коров 2 опытной группы привело к повышению выхода молочного белка до уровня 104,9 кг на голову, этот показатель достоверно выше по отношению к контрольной группе ($p < 0,05$).

По результатам физиологического опыта было установлено, что коровы 2 и 3 опытных групп достоверно больше потребляли азота с кормом, чем животные контрольной группы. Так же у коров опытных групп было отмечено наибольшее количество переваримого азота в сравнении с контролем. Следует отметить, что у животных контрольной группы в конце раздоя наблюдали отрицательный баланс азота, который составил – 1,71 г. Коровы 2 и 3 опытных групп характеризовались положительным балансом азота, который составил 2,23 г и 3,65 г соответственно. Животные опытных групп отмечались большим количеством азота, выделенного с молоком.

Биохимические показатели крови служат маркером состояния здоровья животных. У коров 2-ой опытной группы при замене в рационе 50% нативного рапсового шрота на аналогичное количество ферментированного рапсового шрота, привело к достоверному снижению концентрации общего белка, щелочной фосфатазы и лактатдегидрогеназы по отношению к животным контрольной группы ($p < 0,05$). При скармливании 100% ферментированного рапсового шрота привело к достоверному увеличению концентрации мочевины в крови у коров 3 опытной группы, что может свидетельствовать о менее эффективном использовании белка рациона ($p < 0,05$).

Таким образом, исследования показали, что 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 должен составлять не менее 39,3%.

Библиографический список

1.Алешин, Д.Е. Белковый концентрат в кормлении лактирующих коров / Д.Е. Алешин // Сборник студенческих научных работ по материалам докладов 72-й Междунар. студ. науч.-практ. конф., посвященной 145-летию со дня рожд. А.Г. Дояренко. – М.: РГАУ-МСХА, 2019. – С. 541-543.

2.Анискин, И. А. Продуктивность, переваримость питательных веществ и баланс азота у коров при включении в рацион разного уровня ферментированного рапсового шрота / И. А. Анискин // Сборник трудов, приуроченных к 76-й Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 155-летию со дня рождения В. П. Горячкина,

Москва, 14–17 марта 2023 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2023. – С. 88-91. – EDN WRCWDQ.

3. Белковый концентрат в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, А.С. Заикина [и др.] // Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных: Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – М.: МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина, 2019. – С. 225-235.

4. Дейкин, А.В, Селионова, М. И., Криворучко, А.Ю., Трухачев, В.И. [и др.] Генетические маркеры в мясном овцеводстве / А. В. Дейкин, М. И. Селионова, А. Ю. Криворучко, В. И. Трухачев [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – Т. 20, № 5. – С. 576-583. – DOI 10.18699/VJ16.139. – EDN WYCWDL.

5. Клейменов, Н. И. Полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота / Н. И. Клейменов. – москва : Издательство КолосС, 1975. – 336 с. – EDN WCUNET

6. Переваримость и баланс азота у коров при использовании белкового концентрата «Агро-Матик» / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, А.С. Заикина [и др.] // Доклады ТСХА: Сб. статей. – М.: РГАУ-МСХА, 2020. – Вып. 292. – Ч. IV. – С. 188-192. 72. Погосян, Д.Г. Качество протеина в кормах для жвачных животных: Монография / Д.Г. Погосян. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – 133 с.

7. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности: Монография / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко [и др.]. – М.: РАН, 2018. – 258 с.

МОНИТОРИНГ РЫЖИХ ЛЕСНЫХ МУРАВЬЁВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА ЗВЕНИГОРОДСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ МГУ

Ищенко Алексей Михайлович, студент 3 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alex_swft@hotmail.com

Научный руководитель – Федосеева Елена Борисовна, д.б.н., с.н.с. сектора энтомологии НИ Зоологического музея МГУ, elfedoseeva0255@yandex.ru

Научный руководитель – Дроздова Людмила Сергеевна, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, drozdova@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Рыжие лесные муравьи являются важной частью наземных биоценозов. Для понимания в каком состоянии находится семья, необходимо ежегодно проводить мониторинг, используя как классические, так и современные методы исследования. В данной работе приводятся результаты мониторинга на территории заказника Звенигородской биологической станции МГУ.*

***Ключевые слова:** Мониторинг, рыжие лесные муравьи.*

Рыжие лесные муравьи (группа *Formica rufa*) являются наиболее заметной и ценотически значимой группой в лесных сообществах умеренных лесов Евразии (Захаров, 2018).

Муравьи этой группы сооружают муравейники, состоящие из наземного купола, гнездового вала и подземной части. По размеру, форме и поверхности муравейника можно судить о состоянии семьи. Данные показатели напрямую связаны с количеством особей в семье. Форма купола рыжих лесных муравьев достаточно разнообразна, но в целом эту вариабельность можно свести к двум вариантам – конической и сферической формам. Коническая форма купола характерна для растущих семей, так как при строительстве гнезда формируется «конус роста», развитие которого связано с надстраиванием муравейника сверху. Муравьи приносят строительный материал на вершину купола, откуда далее его затаскивают его внутрь гнезда. Сферическая форма купола свидетельствует об отсутствии «конуса роста» и последующем оседании гнезда в связи с депопуляцией семьи (Захаров, 2015).

Цель работы оценка состояния муравейников Звенигородской биостанции по внешним характеристикам с применением классических методов и современных информационных технологий. Для достижения

данной цели были выделены следующие задачи:

1. Сравнить и оценить сезонные изменения внешних характеристик гнезда по 3D-моделям.

2. Сравнить данные, полученные за 2023 год с данными прошлых лет.

3. Спрогнозировать развитие по результатам мониторинга 2023 года.

Работа проводилась с мая по август 2023 года на территории заказника Звенигородской биологической станции в ельнике-черничнике, пораженном короедом.

Под наблюдением было девять гнезд рыжих лесных муравьев, расположенных в 3-м и 8-м квартале заказника.

Для решения поставленных задач и выполнения целей применялись методики: классические (по А.А. Захарову) – измерение диаметра купола (d), диаметра вала (D), высоту купола (h) и высоту купола с валом (H), вычисление по этим параметрам объема (V), картирование кормовых дорог, оценка численности населения гнезда по интенсивности движения фуражиров на дорогах; и современные – фотосканирование и 3D-моделирование муравейников (Бургов, 2022).

В результате проделанной работы было получено и проанализировано 36 3D-моделей с картами высот муравейников, 8 карт кормовых территорий.

Наблюдаемые гнезда рыжих лесных муравьев можно разделить на группы по их вектору роста в течение сезона: активно растущие (три муравейника) и гнезда с непостоянным ростом в течение сезона (три муравейника). Одно из гнезд имеет отрицательный рост в течение сезона, другое незначительно изменилось по параметрам гнезда, третье было покинуто семьей в середине сезона 2023 года.

Первая группа гнезд сохраняет коническую форму купола в течение всего сезона, что свидетельствует о достаточной численности семьи и наличии активной строительной деятельности. Стоит отметить, что одно из гнезд является новым, его строительство началось в период наших наблюдений. Мы предполагаем, что эта группа муравейников при благоприятных факторах среды будет увеличиваться в размерах гнезда и численности населения. Одно гнездо из этой группы, по сравнению с предыдущими исследованиями 2019 года, в начале учета растет по всем показателям, но позже наблюдается спад по линейным промерам. Это может быть связано с расселением семьи, образованием пяти отводков.

Гнезда из второй группы в течение сезона 2023 года с мая по июнь активно растут, а с июня по август теряют тенденцию прироста. Это может быть связано с фенологией рыжих лесных муравьев. В начале сезона муравьи активно занимаются гнездостроением, создавая и поддерживая условия для выведения расплода. Далее переходят к активной охотничьей деятельности. Обычно на август приходится её пик.

Одно из гнезд этой группы, в сравнении с данными за 2017, 2018, 2019 год, не критично изменилось по численности особей. В сравнении с предыдущим годом исследованиям диаметр купола вырос на 17 сантиметров, высота купола снизилась на 7 сантиметров, объем снизился на 0,011 сантиметров квадратных, численность снизилась на 21 000 особей. Если смотреть на это гнездо в разрезе нескольких лет учёта, то возможно заметить постепенное оседание гнезда, так как купол увеличивается в диаметре и уменьшается в высоте.

Гнезда, которые объединены обменной дорогой, стоит рассматривать вместе, так как в этих гнездах находятся части одной семьи. И если рассматривать эти гнезда в совокупности, то при сложении численности гнезд, разница с предыдущими годами составляют 32 000 особей. Такая разница может быть связана с тем, что при формировании надсемейной структуры могло погибнуть некоторое количество особей.

В итоге гнезда из этой группы не вызывают опасений, но за гнездами с обменной дорогой хотелось бы продолжить наблюдение.

Муравейник, уменьшившийся в размерах, находится в критическом состоянии, так как за время учета численность семьи с 668 000 особей в 2017 года сменилось на 43 000 тысяч особей. Также показатели гнезда свидетельствует о том, что не формируется «конус роста», наличие которого напрямую связано с численностью особей в семье. Это подтверждают результаты сезона 2023 года.

Последнее гнездо незначительно изменилось по высоте и диаметру купола, а объем не изменился вообще. Такие результаты могут быть связаны с тем, что количество муравьев в гнезде оптимальное из-за чего не происходит роста купола. В сравнении с 2019 годом количество особей в семье упало, что может вызвать настороженность. Но если обратить внимание на карту кормовой территории, то можно сказать, что данное гнездо имеет очень хорошо развитую систему кормовых дорог.

Библиографический список

1. Захаров, А. А. Муравей. Семья. Колония/А. А. Захаров – М.: ООО «Фитон XXI», 2018 – 192с.
2. Бургов, Е. В., Локтеев, Д. С. 3D-моделирование муравейников/ Е. В. Бургов, Д. С. Локтеев // Муравьи и защита леса — 2022 — № 16 — С. 76- 81.
3. Захаров, А. А. Муравьи лесных сообществ/А. А. Захаров – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2015 – 404с.

ОПЛОДОТВОРЯЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СПЕРМЫ ТРУТНЕЙ ПРИ КРИОКОНСЕРВАЦИИ

Кормнова Мария Алексеевна, студентка 4 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *maria_kormnova@mail.ru*

Научный руководитель – Храпова Светлана Николаевна, к. б. н., доцент кафедры аквакультуры и пчеловодства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *khrapova@rgau-msha.ru*

Аннотация: Пчелиные семьи с матками, инструментально осемененными криоконсервированной спермой трутней, с использованием среды на основе акациевого мёда с 10% спиртовым экстрактом восковой моли, характеризуются большим количеством печатного расплода и более высокой силой, по сравнению с использованием среды С46. Прием маток после осеменения, а также начало их яйцекладки напрямую зависят от продолжительности криоконсервации спермы.

Ключевые слова: трутни, сперма, среда для разбавления, криоконсервация, пчелиная матка, инструментальное осеменение, расплод.

Сохранение генетических ресурсов разводимых пород пчел в России представляет собой важную задачу, особенно в контексте интродукции и распространения зарубежных пород пчел, которые не приспособлены к местным условиям сбора меда и продолжительной зимовке, с типичным для российских регионов резко меняющимся континентальным климатом. Выходом из данной ситуации может быть чистопородное разведение на основе созданных внутривидовых линий и инструментального осеменения пчелиных маток с трутнями известного происхождения.

Вследствие этого актуальным является поиск методов повышения или сохранения на высоком уровне оплодотворяющей способности спермы трутней при криоконсервации. С другой стороны, долгосрочное криосохранение семени трутней, будет способствовать прогрессу в области инструментального осеменения пчелиных маток. Положительные результаты этого процесса следующие: снижается вероятность случайной метизации и контролируется количество и качество вводимой спермы, что помогает сохранить генофонд медоносной пчелы различных географических рас и селекционных линий; позволяет получить большее количество осемененных маток с определенной отцовской семьи, что

создает возможность для выведения генетически однородного потомства от трутней одной и той же отцовской семьи, приводящее к закреплению полезных хозяйственных признаков, используемых в пчеловодстве; позволяет скрещивать различные породы и линии для создания гибридных пчел с эффектом гетерозиса, что способствует генетическому разнообразию популяций пчел. Таким образом, оплодотворяющая способность спермы трутней при криоконсервации играет ключевую роль в селекционно-племенной работе в пчеловодстве.

Начиная с 1990 года для криоконсервации спермы трутней и получения плодных маток, осемененных дефростированной спермой самцов, начали использовать готовую питательную среду С46. Эта среда предназначена для культивирования клеток насекомых [Какпаков В.Т., 2007]. Она содержит 15% ЭТС (эмбриональная телячья сыворотка) и 10% ДМСО. В последние годы стала популярной синтетическая среда КриоМед-П на основе 10% ДМСО.

Для повышения сохранности спермиев трутней и их оплодотворяющей способности до и после криоконсервации мы апробировали естественные корма пчел и консервирующие элементы из биологически активных продуктов пчеловодства, предотвращающие развитие бактериальной флоры в сперме трутней. В качестве таких консервирующих сред мы использовали акациевый мёд, в который добавляли экстракт прополиса и восковой моли (таблица 1).

Таблица 1 - Среды использованные для консервации спермы трутней

Среды для консервации спермы трутней	Назначение	Состав
1. Питательная среда С46	Среда для культивирования и криоконсервации клеток насекомых [В.Т.Какпаков, 1989].	содержит 15% ЭТС (эмбриональная телячья сыворотка) и 10% ДМСО
2. КриоМед-П на основе ДМСО	Среда для суспензионного замораживания и хранения культивируемых клеток	10% раствор ДМСО в питательной среде для криоконсервации
3. Акациевый мед + 10% спиртовой экстракт прополиса	Среда для замораживания и криоконсервирования спермы трутней	10% раствор меда на деионизированной воде + 10% спиртовой экстракт прополиса

4. Акациевый мед + 10% спиртовой экстракт восковой моли	Среда для замораживания и криоконсервирования спермы трутней	10% раствор меда на деионизированной воде + 10% спиртовой экстракт восковой моли
---	--	--

Для оценки хозяйственно полезных характеристик пчелиных семей, к которым подсаживались матки, их осеменяли дважды инструментальным методом с использованием криоконсервированной спермы трутней объемом 6 мм³, хранившейся в течение различного времени (30 суток, 45 суток, 60 суток). При этом мы обращали внимание на то, как продолжительность криоконсервации влияет на прием маток после осеменения, а также на сроки начала яйцекладки.

Результаты исследований. Установлено, что оплодотворяющая способность спермы трутней при криоконсервации зависит от ряда факторов, включая выбор питательной среды, что является важным аспектом для успешного инструментального осеменения пчелиных маток. В процессе исследований спермы трутней до и после криоконсервации обнаружено, что на общую активность, подвижность, жизнеспособность спермий и их оплодотворяющую способность благоприятно влияют: 1) акациевый мёд + 10% спиртовой экстракт прополиса; 2) акациевый мёд + 10% спиртовой экстракт восковой моли.

Выявлено, что пчелиные семьи, в которых матки были инструментально осеменены криоконсервированной спермой трутней с использованием среды на основе акациевого мёда в сочетании с 10% спиртовым экстрактом восковой моли, характеризуются большим количеством пчелиного печатного расплода и более высокой силой, по сравнению с семьями, где матки были осеменены криоконсервированной спермой на основе среды С 46. Результаты исследований свидетельствуют о том, что прием пчелиных маток после осеменения, а также начало их яйцекладки напрямую зависят от продолжительности криоконсервации спермы. Другими словами, чем дольше происходит процесс криосохранения, тем ниже процент приема маток после осеменения, и начало яйцекладки у таких маток происходит позднее, чем у маток, осемененных спермой трутней, хранение которой не превышает 30 суток.

Таким образом, можно сделать вывод, что среда для разведения и криоконсервации спермы трутней, состоящая из 10% раствора акациевого мёда на деионизированной воде с добавлением 10%-ного спиртового экстракта восковой моли или прополиса, улучшают биологические характеристики спермы в процессе хранения и криоконсервации, а также ее способность к оплодотворению.

Библиографический список

1. Какпаков В.Т. Центр инструментального (искусственного) осеменения медоносной пчелы (ЦИОМП). //Ветеринарная патология. – 2007. -№ 1. –С.27-30.

ФОСФОР КАК КАТАЛИЗАТОР АКТИВНОСТИ ТРИПСИНА

Кралинина Александра Викторовна, студент института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Научный руководитель – Вертипрахов Владимир Георгиевич, д.б.н., заведующий кафедрой физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vertiprahov@rgau-msha.ru

Аннотация. В представленной работе изучены данные об активности трипсина и содержании кальция и фосфора в моче у кроликов породы советская шиншилла. По результатам эксперимента была определена корреляционная зависимость между активностью трипсина и содержанием общего кальция в моче у кроликов в контрольной группе (отрицательная связь – коэффициент равен -0,66) и в двух опытных группах (коэффициент также отрицательный, но значения -0,03 и -0,18 соответственно).

Ключевые слова: фосфор, трипсин, ферменты, кролики, корреляционный анализ.

Установлено, что трипсин, помимо функций пищеварительного фермента, принимает участие в процессах регуляции артериального давления, воспалительных реакций, свертывания крови, функций поджелудочной железы, а также через рецепторы PAR оказывает влияние на клеточные процессы в организме. Также было показано в опыте *in vitro*, что кальций ингибирует активность трипсина. В организме животных содержание кальция тесно связано с фосфором, 70-80 % фосфора находится в комплексе с кальцием [1, 6, 7].

Фосфор в организме животных играет важную роль в формировании и укреплении костной ткани и эмали зубов. Также он отвечает за энергетический обмен и поддерживает кислотно-щелочной баланс внутренней среды [2, 8].

Цель исследования – выявление корреляции между показателем активности трипсина и содержанием кальция и фосфора в моче кроликов.

Задачи исследования:

- 1)изучить активность трипсина в моче кроликов на фоне разных дополнительных инъекций;
- 2)выполнить дисперсионный анализ влияния фосфора на активность трипсина в моче кроликов.

Методика. Объектом исследования послужили кролики породы советская шиншилла, массой не менее 4000 г, 7 месячного возраста.

Всех животных содержали в специальных клетках КР-ВПО-3.6, кормили полнорационным гранулированным кормом для кроликов (ГОСТ 32897-2014) в количестве 200 г ежедневно, при даче 2 раза в сутки.

Кролики были помещены в пять клеток, по три головы в каждой.

1 группа: кролики клетки №5 (3 головы) – контрольная группа, им вводили трипсин, разбавленный физиологическим раствором в пропорции 1:1;

2 группа: кролики клеток №1 и №2 – первая опытная группа, им вводили 0,5% раствор новокаина и трипсин;

3 группа: кролики клеток №3 и №4 – вторая опытная группа, за 15 минут до введения трипсина и физиологического раствора в пропорции 1:1, им вкалывали атропин.

Сбор мочи осуществлялся ежедневно, с 11.00 до 12.00 утра, непосредственно после уборки места содержания кроликов, по 1 мл с каждой клетки, затем мочу центрифугировали в течении пяти минут при 7000 грм.

Анализ производился на биохимических анализаторах Sinnowa BS-3000P (КНР) и BioChem SA (США) с помощью реактивов ДИАКОН-ВЕТ (РФ) и High Technologyinc.

Для статистической обработки результатов использовали программу Excel, с помощью которой выполняли расчет среднего значения (M), среднеквадратичного отклонения ($\pm m$) и корреляции.

Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица 1- Активность трипсина и содержание кальция и фосфора в моче у кроликов породы советская шиншилла

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Активность трипсина, ед/л	7,1 \pm 0,52	6,2 \pm 0,24	3,5 \pm 0,55*
Кальций, ммоль/л	6,3 \pm 0,37	6,0 \pm 0,37	6,6 \pm 0,27
Фосфор, ммоль/л	5,2 \pm 0,27	4,9 \pm 0,21	4,4 \pm 0,18*

Примечание * - различия достоверно при $p < 0.05$

Данные таблицы свидетельствуют о том, что фосфор оказывает катализирующее влияние на активность трипсина.

Корреляционный анализ показал, что между активностью трипсина и содержанием общего кальция в моче у кроликов в контрольной группе существует отрицательная связь – коэффициент равен -0,66, в двух опытных группах коэффициент также отрицательный, но значения не достигают отметки в -0,5, а распределяются следующим образом – -0,03 и -0,18. Таким образом, при использовании 0,5% раствора новокаина в качестве разбавителя коэффициент корреляции становится значительно слабее. Устраняется спазм гладкой мускулатуры уменьшается возбудимость миокарда и моторных зон коры головного мозга, соответственно снижается концентрация ионов кальция в организме, и

значения варьируют [3]. При использовании трипсина в комплексе с физраствором с предварительным введением атропина коэффициент корреляции становится тоже достаточно слабым, что вызвано, вероятнее всего уменьшением секреции слюнных и желудочных желез, что ослабляет перевариваемость [4, 5]. В это же время при использовании трипсина в комплексе с физраствором без дополнительных инъекций отмечается устойчивая отрицательная связь, что согласуется с данными Вертипрахов В.Г. и др., 2020 о ингибировании кальцием трипсина в крови и биоматериалах.

Корреляция между активностью трипсина и содержанием фосфора в моче кроликов носит положительный характер, по группам коэффициенты распределились следующим образом: 0,52; 0,56; 0,55. Это указывает на то, что фосфор оказывает в моче стимулирующее влияние на активность трипсина.

Таким образом, результаты исследования показали, что кальций является ингибитором трипсина, а фосфор – его стимулятором в моче кроликов.

Библиографический список

1.Вертипрахов Владимир Георгиевич; Селионова Марина Ивановна; Малородов Виктор Викторович, Трипсин – новый маркер метаболизма у животных – *Trypsin as a New Marker of Metabolism in Animals* // Тимирязевский биологический журнал, 2023;

2. Вертипрахов В. Г., Грозина А. А., Фисинин В. И. Кальций как ингибитор активности трипсина в панкреатическом соке кур // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*, 2021.

3.Веремей Э.И., Лакисов В.М., Ходас В.А. Новокаиновые блокады в клинической ветеринарной медицине. – Минск: Технопринт, 2003. – 99 с.

4. Клейменов, Н. И. Полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота / Н. И. Клейменов. – Москва : Издательство КолосС, 1975. – 336 с. – EDN WСУНЕТ

5. Перейро, Л. М. Атропин / Л. М. Перейро // *Дальневосточный медицинский журнал*. — 2001. — № S4. — С. 78.

6. Трухачев В.И., Атаманов И.В., Капустин, И.В., Грицай Д.И. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2015. – 404 с. – ISBN 978-5-9596-1194-1. – EDN VNBCPH.

7.Wang Y., Luo W., Reiser G. Trypsin and trypsin-like proteases in the brain: proteolysis and cellular functions // *Trypsin Cell Mol Life Sci*. – 2008. – № 65 (2). – Pp. 237–252. doi:10.1007/s00018–007–7288–3.

8. Almonte A. Qadri H., Sultan F., Watson J., Mount D., Rumbaugh G., Sweatt J. Protease-activated receptor-1 modulates hippocampal memory formation and synaptic plasticity // *J Neurochem*. – 2013. – № 124 (1). – Pp. 109–122. doi:10.1111/jnc.12075.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЗАДАЧЕ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЭРИТРОЦИТОВ И ЛЕЙКОЦИТОВ В МАЗКЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПТИЦ

Лисовская Яна Владимировна, студентка 5 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
Научный руководитель – Акчурина Ирина Владимировна, к.в.н, профессор, доцент кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, akchurinaiv@rgau-msha.ru

Аннотация: В работе приведено сравнение традиционных и нейросетевых методов дифференциации эритроцитов и лейкоцитов в мазке периферической крови птиц. В качестве биологической модели выступили куры, содержащиеся в виварии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Методы, использующие технологии машинного обучения и компьютерного зрения для классификации различных типов клеток крови у животных, представляются наиболее эффективными, так как лишены недостатков других методов. Таким образом, результаты данного исследования открывают новые перспективы в области автоматизации процесса дифференциации лейкоцитов и эритроцитов в мазке крови птиц с использованием технологий машинного обучения, что может значительно упростить и ускорить процесс диагностики различных заболеваний.

Ключевые слова: ветеринария, гематология, птицы, нейронные сети, машинное обучение, лейкоформула

В последние годы нейронные сети нашли широкое применение для анализа медицинских изображений [1]. Методы глубокого обучения в распознавании медицинских изображений признаны эффективными и применялись в различных исследованиях, в том числе для автоматического подсчета клеток крови человека [2,3]. Сдерживающими факторами для разработки автоматизированного метода анализа крови птиц, на наш взгляд, являются: отсутствие датасетов изображений крови птиц в открытом доступе, специфичность строения клеток крови птиц, сложность в дифференциации отдельных видов клеток (в первую очередь, дифференциации гетерофилов от эозинофилов), недостаточная привлекательность рынка исследований крови птиц для ведущих производителей исследовательского оборудования.

В связи с этим разработку датасета размеченных экспертами изображений клеток крови птиц и обзор основных нейросетевых методов семантической сегментации клеток крови птиц для разработки алгоритма

автоматического клинического анализа крови кур с использованием искусственного интеллекта следует считать актуальной задачей.

В качестве объекта исследования выступают изображения клеток периферической крови птиц, полученные при изготовлении мазков крови.

Предметом исследования являются алгоритмы распознавания, дифференцировки и классификации клеток крови периферической крови птиц.

Методы исследования – гематологические методы, микроскопические методы, методы получения цифровых изображений и их коррективы, методы разметки данных.

Цель исследования – создание датасета изображений эритроцитов и лейкоцитов кур для разработки автоматизированного метода дифференциации клеток крови птиц с использованием искусственного интеллекта и обзор основных нейросетевых методов, которые можно применить для решения задачи дифференциации эритроцитов и лейкоцитов в мазке периферической крови птиц.

Проект направлен на решение следующих задач:

1. Экспериментальное определение метода окраски, позволяющего в наибольшей степени дифференцировать клетки крови кур в мазке с помощью компьютерного зрения.

2. Получение изображений форменных элементов крови, классификация лейкоцитов и формирование датасетов.

3. Обзор нейросетевых методов семантической сегментации на основе датасета клеток крови птиц с несколькими классами.

Автоматизированный метод будет включать подсчет количества эритроцитов и лейкоцитов в объеме крови, что позволит проводить клинический анализ крови кур. Автоматизация процесса подсчета и дифференциации клеток крови ускорит проведение анализа и обеспечит возможность регулярного мониторинга состояния здоровья кур. Это поможет снизить риск распространения инфекционных болезней и увеличит применение гематологических методов в научных исследованиях по разработке новых средств профилактики и лечения болезней птиц, а также кормов и кормовых добавок.

Библиографический список

1. Alomari YM, Sheikh Abdullah SN, Zaharatul Azma R, Omar K. Automatic detection and quantification of WBCs and RBCs using iterative structured circle detection algorithm.

2. Shahin A.I., Guo Y., Amin K.M., Sharawi A.A. White blood cells identification system based on convolutional deep neural learning networks.

3. Hegde R.B., Prasad K., Hebbar H., Singh B.M.K. Comparison of traditional image processing and deep learning approaches for classification of white blood cells in peripheral blood smear images. *Zones // Goat Science - Environment, Health and Economy*. – 2021. – Pages 18-35.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Манохина Мария Олеговна, студентка 3

*курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВОРГАУ-
МСХА имени К.А. Тимирязева, mari.m.98_98@mail.ru*

*Научный руководитель – Ксенофонтова Анжелика Александровна,
к.б.н., доцент, доцент кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tmetre@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** в работе представлены анализ актуальных научных публикаций и систематизация информации о механизмах воздействия эфирных масел на организм сельскохозяйственных животных, обеспечивающих повышение их продуктивности. В частности, рассмотрены положительные эффекты, оказываемые данными биологически активными веществами на процессы, протекающие в желудочно-кишечном тракте крупного рогатого скота.*

***Ключевые слова:** эфирные масла, кормовые добавки, пищеварительные ферменты, ингибирование метаногенеза, расщепление белка.*

Разработка стратегий, направленных на повышение продуктивности, и строгий контроль за состоянием здоровья сельскохозяйственных животных необходимы для максимальной реализации их генетического потенциала. Использование противомикробных препаратов в животноводстве для терапии, стимуляции роста и профилактики заболеваний вносит существенный вклад в развитие антибиотикорезистентности среди людей и животных, которая в настоящее время представляет собой глобальную проблему [1]. В связи с этим применение натуральных кормовых добавок, таких как эфирные масла, всё больше привлекает внимание как возможная альтернатива антибиотикам. В молочном скотоводстве данная группа биологически активных веществ оказывает положительное влияние на процессы ферментации в рубце, повышая эффективность использования питательных веществ корма животными [2, 8]. Эфирные масла синтезируются в растениях и являются их вторичными метаболитами. К ним относится широкий спектр веществ, извлекаемых из растений путем экстракции, которые представляют собой производные фенилпропаноидов или терпеноидов, включающие спиртовые, эфирные или альдегидные группировки [3, 4]. Содержание эфирных масел сильно варьируется между разными сортами одного вида, различными органами

растения (листья, стебли, корни, цветы и плоды), зависит от условий выращивания, возраста и фазы вегетации растения, методов извлечения и последующей обработки.

Положительное влияние эфирных масел на организм жвачных животных можно проследить уже на уровне пищеварительной системы. Одним из основных механизмов воздействия является способность этих веществ стимулировать секрецию пищеварительных ферментов. Так, масло тимьяна и орегано активируют выработку ферментов амилазы, липазы и протеаз. Эфирные масла обладают антимикробными свойствами, способствующими поддержанию здоровой микробиоты кишечника. Соединения карвакрол и тимол, в их составе, привлекли к себе внимание, поскольку обладают активным антимикробным действием, особенно в отношении патогенных видов бактерий, таких как кишечная палочка и сальмонелла, сокращение популяции которых способствует установлению равновесия в микробном сообществе, что является важнейшим компонентом для оптимизации пищеварения и усвоения питательных веществ. Также, эфирные масла обладают противовоспалительными свойствами, в связи с чем их использование может послужить превентивной мерой для предотвращения развития воспалительных процессов, препятствующих усвоению питательных веществ и нарушающих целостность кишечного барьера. Такими свойствами обладают имбирное масло и масло перечной мяты, и их применение позволяет поддерживать функциональную активность и здоровье желудочно-кишечного тракта животных. Эфирные масла могут оказывать иммуномодулирующий эффект, положительно влияя на показатели иммунного статуса организма животных [5, 7].

Однако, при использовании эфиромасличных растений могут возникнуть трудности, обусловленные тем, что разные растения одного вида или рода, внешне идентичные, могут различаться по химическому составу, в зависимости от климатических, высотных или почвенных условий. В связи с этим такие растения подразделяют на хемотипы. Сравнение между хемотипами можно увидеть на примере тимьяна обыкновенного (*Thymus vulgaris* L.), так хемотип 1 богат линалолом, в то время как хемотипы 2, 4 и 6 содержат преимущественно гераниол, туйанол и тимол, соответственно. Таким образом, эффективность и токсичность различных хемотипов одного и того же вида или рода растений существенно различаются. Немаловажную роль в эффективности использования растений, содержащих эфирные масла, играют синергетические или антагонистические эффекты между отдельными компонентами в смеси, что затрудняет оценку эффективных доз биологически активных соединений. Например, смесь эфирных масел, богатая тимолом, гайаколом, эвгенолом, ванилином и лимоненом, существенно снижает метаболизм белка в рубце. В экспериментах было

замечено, что скорость расщепления шрота подсолнечника и гороха снижается при добавлении 700 мг/день смеси эфирных масел в рацион растущих телок, но не оказывает такого эффекта при скармливании соевого шрота и семян люпина. Исследователи предположили, что эфирные масла препятствуют фиксации бактерий к белковым субстратам в рубце, но не нашли объяснения отсутствию какого-либо эффекта эфирных масел на некоторые источники белка.

Большинство исследователей не отмечают стимулирующего эффекта смеси эфирных масел на общую продукцию летучих жирных кислот. Однако молярное процентное соотношение смесей летучих жирных кислот часто изменяется под действием как смеси эфирных масел, так и при использовании однокомпонентных эфирных масел, при этом уменьшается доля ацетата в пользу пропионата и иногда бутирата. Помимо этого, многие смеси эфирных масел снижают производство аммиака и метана. Исследования показывают, что чесночное масло и содержащийся в нем диаллилдисульфид на 70% снижают выработку метана в тестах *in vitro*, в то время как аллилмеркаптан снижает его синтез только на 20%. Авторы предположили, что чесночное масло, особенно содержащиеся в нем сероорганические соединения, могут оказывать специфическое ингибирующее действие на метаногенные археи, не влияя на другие микроорганизмы рубца. В связи с тем, что стоимость кормовых добавок играет решающую роль при разработке рационов для продуктивных животных, самым простым и дешевым способом доставки биологически активных вторичных метаболитов растений является скармливание эфиромасличных растений в свежем или высушенном виде [3].

Таким образом, данная обзорная статья подчеркивает значительный потенциал эфирных масел в управлении питанием и здоровьем животных. Эти природные средства способны снизить зависимость от традиционных лекарств и синтетических добавок, что соответствует принципам устойчивого и экологичного животноводства.

Библиографический список

1. Kasimanickam, V., Kasimanickam, M., Kasimanickam, R. Antibiotics Use in Food Animal Production: Escalation of Antimicrobial Resistance: Where Are We Now in Combating AMR? *Med Sci (Basel)*. 2021. - 21;9(1):14.
2. Evaluation of essential oils and prebiotics for newborn dairy calves / Froehlich, K.A.[et al] // *J Anim Sci*. 2017. - 95(8):3772-3782.
3. Jouany, J.P., Morgavi, D.P. Use of 'natural' products as alternatives to antibiotic feed additives in ruminant production. *Animal*. 2007. - 1(10):1443-1466.
4. Бакин, И. А., Иванов Н. В. Идентификация химически активных функциональных групп в составе эфирного масла чабера душистого

(SaturejahortensisL) // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2023. – № 4(30). – С. 10-19.

5. Exploring the synergy: essential oils in animal nutrition and their role in enhancing production. Annals of the University of Craiova / Gheorghe-Irimia, R.-A. [et al] // Agriculture Montanology Cadastre Series. - 2023. –53(1): 141-148.

6. Клейменов, Н. И. Полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота / Н. И. Клейменов. – Москва : Издательство КолосС, 1975. – 336 с. – EDN WCUNET.

7. Дейкин, А.В, Селионова, М. И., Криворучко, А.Ю., Трухачев, В.И. [и др.] Генетические маркеры в мясном овцеводстве / А. В. Дейкин, М. И. Селионова, А. Ю. Криворучко, В. И. Трухачев [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – Т. 20, № 5. – С. 576-583. – DOI 10.18699/VJ16.139. – EDN WYCWDL.

8. Трухачев В.И., Атаманов И.В., Капустин, И.В., Грицай Д.И. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2015. – 404 с. – ISBN 978-5-9596-1194-1. – EDN VNBCPH.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕТОДОВ ОКРАШИВАНИЯ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДОБАВОК И СПЕЦИЙ

Мизинов Марк Георгиевич, студент 3 курса института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, mizmarkus@gmail.com

Научный руководитель - Черепанова Надежда Геннадьевна, старший преподаватель кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ncherepanova@rgau-msha.ru

***Аннотация:** было проведено гистологическое исследование разных специй и добавок с использованием дополнительных методов окрашивания. По результатам были составлены описания образцов, собрана база микрофотографий и установлено для каких специй и добавок стоит использовать эти методы.*

***Ключевые слова:** красители, специи, добавки, гистологические исследования, микрофотографии, судан III, судан черный.*

В ветеринарно - санитарной экспертизе для комплексной оценки пищевых объектов применяется множество методов, среди которых, важную роль играет гистологическое исследование. Стандартными красителями, применяемыми в гистологических исследованиях при ветеринарно-санитарной оценке качества продукта, является гематоксилин и эозин. Однако, не все специи и добавки, используемые в мясном производстве, идентифицируются при стандартном методе окрашивания [1]. Так как в используемых добавках достаточно часто встречаются эфирные масла, липиды и жиры, они могут выделяться дополнительными методами окрашивания, например, красителями из судановой группы [2,3,7]. Это определило цель данной работы: выявить возможности дополнительных методов окраски для гистологической идентификаций добавок и специй в составе мясных продуктов.

Для достижения этой цели были определены задачи: 1) изучить микроструктуру добавок и специй в образцах, окрашенных разными методами; 2) составить их описания и сделать базу микрофотографий.

Материалом для данного исследования были образцы, сформированные из 10 граммов самодельного куриного фарша и 1 грамма специи или добавки. Перечень исследованных специй: кориандр, тмин, зира, кардамон, мускатный орех, пажитник, лук, чеснок, перец чёрный, перец душистый, паприка, гвоздика. Пищевые добавки: меланж, клетчатка, крахмал.

Образцы из фарша и специи или добавки фиксировались в 10% формалине и, по стандартной методике, были залиты в желатин. Затем из них, на замораживающем микротоме, изготавливались срезы, которые в дальнейшем были окрашены различными красителями: гематоксилином, эозином, суданом III, суданом чёрным по стандартным методикам. После проводилось

исследование образцов путем их микроскопирования посредством светового микроскопа при разном увеличении. Составлен каталог микрофотографий.

Проведенные ранее исследования показали, что при окрашивании гематоксилином и эозином сложно идентифицировать такие родственные виды, как зира, кориандр и тмин [4]. Для этих видов растений, являющихся представителями сельдерейных, характерно наличие сухого околоплодника и перисперма [5]. При дополнительном окрашивании суданом III, зира продемонстрировала хорошее окрашивание запасющего вещества и плохое семенной кожуры. Обратная ситуация была у двух других представителей сельдерейных – кориандра и тмина. Их запасующее вещество прокрасилось плохо, а семенная кожура хорошо. Черным суданом перисперм кориандра и тмина окрашивались интенсивно.

Кардамон помимо перисперма, как запасующее вещество имеет эндосперм, который окрашивающийся оксифильно. Суданы запасующее вещество не окрашивали. Так, только чёрный судан выделял липиды на границе семенной кожуры и запасующего вещества. Следует отметить, что семенная кожура имеет свою собственную специфическую окраску.

Мускатный орех имеет свою специфическую окраску, но дополнительными красителями не окрашивается. То же касается и входящего в его состав крахмала, похожего на кукурузный. Картофельный, кукурузный, рисовый и пшеничный крахмалы красителями не прокрашивались.

Паприка, являясь измельченным мясистым плодом, представляла собой массу различных морфологических структур, слабо поддающихся идентификации, что подтверждает данные других исследований [6].

У чёрного перца не окрашивались ни запасующее вещество, ни сухой околоплодник. Однако последний обладал собственным специфическим окрашиванием. Душистый перец также обладал сухим околоплодником с собственной окраской, который не прокрашивался использованными красителями. Однако его перисперм хорошо окрашивался обоими суданами.

Пажитник, являясь бобовым растением, обладал специфической, легко идентифицируемой, структурой, а также интенсивно окрашивался чёрным суданом. Гвоздика дополнительными красителями не прокрашивалась, но имела свою специфическую окраску.

Используемой в чесноке и луке частью является их видоизмененный чешуевидный побег, цитоплазма клеток которого окрашиванию не поддавалась. Меланж при классической окраске прокрашивается базофильно. Клетчатка как инертный полисахарид вообще не прокрашивается.

В результате исследования можно сказать, что для таких добавок, как крахмал и клетчатка использование дополнительных методов не требуется. Так же методы оказались неэффективны для выявления паприки, чеснока, лука, мускатного ореха, кардамона и гвоздики.

Для идентификации плодов семейства сельдерейные (тмин, кориандр и зира) дополнительные методы окрашивания могут использоваться ограниченно, что связано с близким родством этих видов. Однако, дополнительные методы окрашивания показывают высокую эффективность для идентификации черного и душистого перца. Также окрашивание чёрным суданом было высокоэффективно для идентификации пажитника.

Библиографический список

1. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022623684 Российская Федерация. Гистологическая идентификация специй, используемых в мясной промышленности: № 2022623551: заявл. 08.12.2022: опубл. 26.12.2022 / Н. Г. Черепанова, А. Э. Семак, Т. С. Кубатбеков [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

2. Гуцин, Я. А. Применение дополнительных гистологических методов окраски в доклинических исследованиях / Я. А. Гуцин // Лабораторные животные для научных исследований. – 2019. – № 4. – С. 7. – DOI 10.29926/2618723X-2019-04-07.

3. Клейменов, Н. И. Полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота / Н. И. Клейменов. – Москва : Издательство КолосС, 1975. – 336 с. – EDN WCUNET

4. Мизинов, М. Г. Использование гистологических методов для идентификации некоторых видов специй, используемых в производстве мясных продуктов / М. Г. Мизинов, Н. Г. Черепанова, Д. Д. Новикова // Актуальные проблемы и перспективные направления ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 09 ноября 2022 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 146-151.

5. Бочкарев, Н. И. Морфология, таксономия, методы селекции и характеристика сортов кориандра посевного (обзор) / Н. И. Бочкарев, С. В. Зеленцов, Е. В. Мошненко // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2014. – № 2(159-160). – С. 178-195.

6. Сулейманова, Л. Р. Морфолого-анатомическое исследование плодов перца стручкового (*Capsicum annuum* L.) / Л. Р. Сулейманова, В. А. Куркин, Л. В. Тарасенко, В. М. Рыжов // Медицинский альманах. – 2011. – № 5(18). – С. 295-297.

7. Трухачев, В. И. Свиноводство (теория, опыт, практика) / В. И. Трухачев, В. Ф. Филенко, В. В. Поляков. – Ставрополь : Ставропольская государственная сельскохозяйственная академия, 1999. – 328 с. – EDN TIFPBV.

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОЗ АЛЬПИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Петрова Маргарита Артемовна, студентка 4 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:** в работе представлены результаты регрессионного и статистического анализа количественно-качественных показателей молока коз альпийской породы трех лактаций и трех генотипов (СС, СТ, ТТ) по гену CSN3. Установлено, что генотип ТТ по удою за лактацию превосходит генотипы СС и СТ.*

***Ключевые слова:** полиморфизм, каппа-казеин, козы, альпийская порода, лактация, удои*

В России молочное козоводство имеет широкие перспективы развития, поскольку молоко данных животных характеризуется уникальным составом, позволяющим производить диетическую продукцию [1]. Молекулярно-генетические исследования и поиск генов, ассоциированных с нужными признаками, весьма облегчают селекционный процесс. Ген каппа-казеина имеет 16 аллельных вариантов, некоторые из которых предполагают наибольшее содержание казеина и массовой доли белка в молоке [2,4].

Актуальность исследования. Получение информации о генах-кандидатах состава молока коз важно, поскольку в будущем это даст возможность вести направленную селекцию на сохранение более продуктивных аллелей в популяции, что определило актуальность настоящего исследования.

Цель исследования. Целью настоящего исследования является определение влияния трех генотипов гена CSN3 на количественные и качественные показатели молока, с которыми традиционно ассоциируют ген каппа-казеина (удой, массовая доля белка, содержание казеина).

Материалы и методы исследования. Объектом исследования явились козы альпийской породы (n = 108) трех лактаций и трех генотипов по гену CSN3 (СС, СТ, ТТ) КФХ Былинкино Московской области.

Для установления влияния числа лактаций на количественно-качественные показатели молока был проведен регрессионный анализ с применением модели классической линейной регрессии:

$$y_i = a + bx_i + e_i$$

где y_i – зависимая наблюдаемая переменная, a – свободный член уравнения, b – коэффициент регрессии, x_i – независимый параметр (эффект), e_i , – ошибочное значение, связанное с каждым конкретным наблюдением.

При установлении влияния генотипа на количественно-качественные показатели молока была использована модель однопутевой классификации, имеющая следующий вид:

$$y_{ij} = \mu + c_i + e_{ij}$$

где c_i – эффект независимого параметра (т. е. генотипа), μ – константа, e – остаточный эффект.

Данная модель позволяет оценить влияние дискретного фактора (генотип) на результирующий признак (количественно-качественные показатели молока). Достоверность разности средних значений показателей молока между группами рассчитывалась по критерию Стьюдента.

Результаты исследования. При анализе данных по первому исследованию было установлено, что у коз альпийской породы наиболее распространённым оказался гетерозиготный генотип СТ, частота встречаемости которого составила 0,65 (70 особей). Параметры средних и их ошибок по группам животных представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Средние и ошибки по генотипам и лактациям

Показатели	Лактация I			Лактация II		Лактация III	
	СС, M±m n = 98	СТ, M±m n = 40	ТТ, M±m n = 8	СС, M±m, n=4	СТ, M±m, n=3	СС M±m n=16	СТ M±m n=27
Удой, кг	687,37 **±14, 88	743,4 8*±21 ,13	864,18 **±77, 99	714,28* ±44,62	726,63* ± 25,54	559,24* ±18,53	581,60* ±11,35
МДЖ, %	3,63±0, 11	3,69± 0,20	3,54±0, 31	3,53±0,5 1	3,10±0,39	3,58±0, 35	3,31±0,0 7
МДБ, %	2,76±0, 07	2,74± 0,11	2,94±1, 16	2,52±0,2 0	2,69±0,40	2,44±0, 23	2,52±0,2 1
Лактоза , мг/кг	3,72±0, 11	3,79 ± 0,18	3,58±0, 34	3,52±0,4 0	3,75±0,48	3,52±0, 31	3,26±0,2 6
Казеин, мг/кг	2,09±0, 06	2,05± 0,09	2,21±0, 12	1,98±0,1 6	2,15±0,18	1,87±0, 17	1,92±0,1 6

$p > 0,05^*$, $p > 0,01^{**}$

Регрессионный анализ показал, что выбранная математическая модель линейной регрессии вычисляется для значимой вариации в среднем удое за лактацию ($p < 0,001$).

Уравнение наилучшей линейной несмещенной оценки удою за лактацию, основанной на номере лактации имеет вид:

$$\hat{y}_i = -1772,47 + 1297,06x_i$$

При проверке выбранной модели однопутевой классификации аналогично достоверный результат имела только модель для удою ($p < 0,001$). Другие показатели (казеин, МДБ) не прошли проверку нулевых гипотез.

Продуктивность животных разных генотипов по удою за лактацию достоверно различна, так как нулевые гипотезы были отвергнуты ($p < 0,01$). Выявлено, что номер лактации не оказывает влияние на уровень продуктивности животных разных генотипов по гену каппа-казеина. Установлено, что у коз с генотипом ТТ удою за I лактацию выше, чем у гетерозигот и гомозигот СС ($p < 0,01$).

Сделать вывод о достоверном превосходстве коз с генотипом ТТ по уровню белка не представляется возможным, поскольку в представленной выборке недостаточно животных данных генотипов II и III лактаций. Тем не менее, явно прослеживается тенденция того, что присутствие аллели Т способствует увеличению массовой доли белка в молоке коз.

Вывод. Таким образом, проведенные исследования позволили установить полиморфизм в гене CSN3 и выявить преимущество животных ТТ генотипа по удою и тенденцию по массовой доле белка.

Библиографический список

1. Боровик, Т. Э. К вопросу о возможности использования козьего молока и адаптированных смесей на его основе в детском питании / Т. Э. Боровик, Н. Н. Семенова, О. Л. Лукоянова, Н. Г. Звонкова, В. А. Скворцова, И. Н. Захарова, Т. Н. Степанова // Вопросы современной педиатрии. – 2013. - № 12.

2. Трухачев В.И., Атаманов И.В., Капустин, И.В., Грицай Д.И. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2015. – 404 с. – ISBN 978-5-9596-1194-1. – EDN VNBCPH.

3. DonataMarletta, Andrea Criscione, Salvatore Bordonaro, Anna Maria Guastella, Giuseppe d'Urso. Casein polymorphism in goat's milk. Le Lait. - 2007. - 87 (6). pp.491-504.

4. Strahsburger E., Scopinich-Cisternas J. Goat Type Selection and Molecular Markers; a Solution for Milk Production in Recently Desertified Zones // Goat Science - Environment, Health and Economy. – 2021. – Pages 18-35.

ВЛИЯНИЕ БИОМЕХАНИКИ ДВИЖЕНИЯ НА СТИЛЬ ПРЫЖКА ЛОШАДИ

Пруткова Полина Витальевна, магистрантка 2 курса института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, polina_belova@mail.ru

Научный руководитель – Демин Владимир Александрович, д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой коневодства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, deminmsha@mail.ru

Аннотация: В работе были изучены биомеханика в четырех фазах прыжка по угловым величинам конечностей и оценки каждого жеребца по качеству прыжка в шпрингартене. По результатам проведенного корреляционного анализа изучаемых данных зафиксировали влияние биомеханики движения на стиль прыжка по некоторым показателям, что отразили в выводах.

Ключевые слова: биомеханика, прыжковые качества, фазы прыжка, угловые величины, корреляция

Прыжковые качества — это специфические биодинамические способности лошади, уровень развития которых определяет возможность использовать ее в соревнованиях по преодолению препятствий. Они характеризуются двумя компонентами: мощностью прыжка, оцениваемой по высоте преодолеваемого препятствия, и техникой прыжка. В сумме все это вытекает в единую картину, то есть в стиль прыжка лошади [2,6].

Цель исследования. Изучить влияние биомеханики прыжка на стиль, оцениваемый человеком.

Материал и методика исследований. Предметом исследования являлись жеребцы Голландской полукровной породы 2020 года рождения в количестве 9 голов. Исследования проводились на основании видео материалов с кёрунга (Эмерло, 2022 год), в котором приняли участия данные жеребцы. Для достижения поставленной цели были проанализированы угловые величины в 4 фазах прыжка: группировки, отталкивания, полета и приземления. Оценивались углы суставов (в градусах) грудной конечности: плече-лопаточный, локтевой, запястный; тазовой конечности: тазобедренный, коленный, скакательный. Обработывались снимки на профессиональной компьютерной программе Siliconcoach Pro (Рис. 1).



Рисунок 1 - Пример анализа угловых величин в разных фазах прыжка у жеребца по кличке ColoradoVDLZ

Также были взяты оценки каждого жеребца по качеству прыжка в шпрингартене для корреляционного анализа их с изученными угловыми величинами суставов конечностей (Рис. 2).

Отталкивание (направление)	Вверх				95				Вперед
Отталкивание (быстрота)	Быстро				97				Медленно
Техника (передние ноги)	Подобранны				95				Вытянуты
Техника (спина)	Округленная				95				Плоская
Техника (задние ноги)	Открыты				98				Зажаты
Запас	Много				93				Мало
Эластичность	Эластичная				95				Зажатая
Аккуратность	Внимательная				93				Невнимательная

Рисунок 2 - Пример линейной оценки по качеству прыжка жеребца по кличке ColoradoVDLZ

Качество прыжка оценивалось линейным методом по следующим критериям: отталкивание (направление), отталкивание (быстрота), техника передних ног, техника спины, техника задних ног, запас, эластичность, аккуратность. На основании полученных результатов были сделаны выводы относительно влияния биомеханики движения на стиль прыжка.

Результаты исследования. По проведенному корреляционному анализу угловых величин конечностей и оценки жеребцов по качеству прыжка получили результаты, описанные в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты корреляционного анализа

Угловые величины в разных фазах прыжка		Среднее значение корреляции по оценке жеребцов
Фаза группировки	Плече-лопаточный	0,66
	Локтевой	0,27
	Запястный	-0,14
	Тазобедренный	-0,39
	Коленный	-0,04
	Скакательный	0,17
Фаза отталкивания	Плече-лопаточный	-0,05
	Локтевой	-0,19
	Запястный	0,21
	Тазобедренный	-0,35
	Коленный	-0,33
	Скакательный	-0,38
Фаза полета	Плече-лопаточный	-0,06
	Локтевой	-0,57
	Запястный	-0,53
	Тазобедренный	0,43
	Коленный	0,21
	Скакательный	0,71
Фаза приземления	Плече-лопаточный	0,18
	Локтевой	0,34
	Запястный	-0,23
	Тазобедренный	0,29
	Коленный	0,13
	Скакательный	0,42

В фазе группировки прослеживается высокая положительная корреляция с оценкой прыжка у плече-лопаточного угла ($r = 0,66$), также наблюдается слабая положительная связь у локтевого и скакательного углов 0,27 и 0,17 соответственно.

В фазе отталкивания положительная корреляция наблюдается только у передних конечностей, а именно у запястного угла ($r = 0,21$), что подтверждает данные В. Дорофеева о значимости данного угла для оценки стиля прыжка при бонитировке [5]. Так как чем меньше будет данный угол, тем больше вероятность не задеть жердь передними конечностями. В углах задних конечностей отмечена слабая отрицательная корреляционная связь.

В фазе полета положительная корреляция с оценкой прыжка прослеживается у исследуемых углов задних конечностей: тазобедренный – средняя положительная связь ($r = 0,43$), коленный – слабая положительная связь ($r = 0,21$), скакательный – сильная положительная связь ($r = 0,71$). Это связано с тем, что после отталкивания, лошадь

должна подобрать задние конечности так, чтобы во время фазы полета они максимально сжались и не задели препятствие. В углах передних конечностей отмечена слабая и средняя отрицательные корреляционные связи, так как большее внимание уделяется задним конечностям, ведь передние конечности повторяют такую же траекторию и, соответственно, остаются такие же углы, как и в фазе отталкивания.

В фазе приземления прослеживается слабая положительная корреляция с оценкой прыжка у плече-лопаточного угла ($r = 0,18$), у локтевого угла ($r = 0,34$), а также наблюдается слабая положительная связь у тазобедренного и коленного углов $0,13$ и $0,42$ соответственно и средняя положительная связь у скакательного ($r = 0,42$). Такие данные получились в следствие того, что в фазе приземления скакательные суставы должны отойти назад и вверх, при этом угол бедра увеличиться, в таком случае наблюдается плавность прыжка, нет скованности лошади и минимизированы риски повала жерди.

Выводы. Биомеханика движения и прыжка лошади имеют определенное отношение к оценке стиля прыжка. В каждой фазе идет упор на оценку определенных статей лошади, это показывают нам положительные корреляционные связи данных показателей. По угловым коэффициентам очень хорошо можно отследить с какой силой будет толкаться лошадь, ее траекторию движения во всех фазах прыжка, на сколько она зажата, над чем стоит работать для достижения идеального результата. Таким образом, хороший прыжок зависит от раскрываемости суставных углов.

Библиографический список

1. Алексеева Е.И. Анализ результатов тестирования спортивных качеств молодняка по результатам испытаний 2019 года / Алексеева Е.И., Дорофеева А.В., Самандеева Е.Г. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – Санкт-Петербург, 2020 – Вып. 4(61) – С. 105-111.
2. Варнавский А. А. Координация движений лошади при преодолении препятствий // Достижения физиологии и их применение в коневодстве. ВНИИК, 1984. С. 45-48.
3. Дорофеев В. Н. Модельные биомеханические характеристики прыжковых качеств лошади // Достижения физиологии и их применение в коневодстве : сб. науч. тр. ВНИИК, 1984. С. 34-41.
4. Дорофеев В. Н. Техника прыжка лошади // Коневодство и конный спорт. 1973. № 6. С. 29-30.
5. Дорофеев В. Н. Технология тренинга и испытаний молодняка верховых пород лошадей спортивного направления: дис. ... докт. с.-х. наук. ВНИИК, 1995.
6. Трухачев В.И., Атаманов И.В., Капустин, И.В., Грицай Д.И. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2015. – 404 с. – ISBN 978-5-9596-1194-1. – EDN VNBCPH.

УДК: 636.2.082

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГИДРОПОННОГО КОРМА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ШВИЦКОГО И ШВИЦЕ-ЗЕБУВИДНОГО ГИБРИДНОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Садовникова Марина Алексеевна, студент 1 курса магистратуры института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, marina.sadovnikova.02.08@gmail.com

Научный руководитель – Соловьева Ольга Игнатьевна, д.с.-х.н., профессор кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, milk-center@yandex.ru

***Аннотация.** Проанализирована результативность применения гидропонного корма в кормлении крупного рогатого скота швицкой породы и швице-зебугибридного зебувидного скота.*

***Ключевые слова:** природно-климатические условия, производство кормов, гидропонный корм, молочная продуктивность, швицкая порода, швице-зебувидный гибридный, гибридный зебувидный скот.*

Животноводство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства России. Оно обеспечивает население высококачественными продуктами питания, а также сырьем для промышленности. На сегодняшний день достаточно остро стоит вопрос продовольственной безопасности и независимости нашей страны, доступности пищевой продукции населению. Следовательно, развитие животноводства по своим темпам не должно уступать растущим требованиям российского рынка и потребностям населения [5].

Кормление животных является одним из наиболее значимых факторов, влияющих на количественный и качественный состав продукции животноводства [3]. По данным Росстата количество кормов, производимых в нашей стране ежегодно увеличивается (таблица 1).

Как мы можем наблюдать, за 2022 год в России было произведено рекордное количество кормов для сельскохозяйственных животных - около 42 млн тонн, что на 6,2% больше, чем годом ранее.

Основным фактором размещения животноводческих предприятий исторически являлось наличие кормов, то есть пастбищ и массивов полей для выращивания кормовых растений. Однако в современных условиях непрерывного развития АПК стали возможными варианты обеспечения отрасли животноводства кормами без использования земельных угодий.

Такой вариант является необходимым для предприятий, ведущих деятельность в регионах, имеющих малопродуктивные земли для

выращивания растительных кормовых культур, а также в районах неблагоприятными природно-климатическими условиями.

Таблица 1 - Производство кормов для сельскохозяйственных животных в России в динамике лет

Виды кормов	2020	2021	2022
	Произведено кормов, тыс. т		
Корма растительные	2 150	2 167	2 389
Корма животные сухие	139	144	135
Премиксы	507	511	524
Комбикорма	31 303	32 282	34 369
Концентраты белково-витаминно-минеральные	191	166	133
Концентраты и смеси кормовые	1 197	1 470	1 344
Корма для сельскохозяйственных животных прочие	2 159	2 167	2 412
Корма из рыбы, мяса китов и других водных млекопитающих	3,3	3,3	4,0
Белок кормовой	129	129	116
Мука грубого помола и гранулы из люцерны	17,6	19,6	16,3
Мука костная и мясокостная кормовая	373	388	434
Итого:	38 169	39 447	41 876

Источник: Росстат

В нашей стране можно назвать 38 таких субъектов. Все они были выделены в перечень субъектов Российской Федерации, территории которых относятся к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции территориям (Распоряжение Правительства РФ от 26.01.2017 N 104-р (ред. от 12.10.2023)). В частности, к ним относятся Республика Дагестан.

По характеру и условиям ведения сельскохозяйственного производства Дагестан резко отличается от других регионов России. Две трети территории республики представляет горная местность – то есть местность с ограниченными условиями для применения техники и предпринимательской деятельности в целом [8]. Следовательно, особенности природно-климатических условий Дагестана определяют своеобразие основных направлений его хозяйственного развития.

В региональной структуре сельского хозяйства ведущее место занимает животноводство, ведущая роль в котором принадлежит овцеводству. Более 30 % сельского населения заняты овцеводством, это традиционный уклад жизни и неотъемлемая составляющая культуры Дагестана.

Наряду с традиционной отраслью овцеводства скотоводство в

республике остается одной из ведущих подотраслей животноводства. При этом основной районированной культурной породой в республике является кавказская бурая, так же были завезены красно-степная, симментальская и швицкая породы. Однако, как известно, мало адаптированные породы имеют относительно низкую молочную продуктивность, что, в частности, является следствием проблемы сложности природно-климатических условий, описанных ранее.

В связи с этим возможно применение гибридизации для получения животных с высокой резистентностью, адаптивностью и продуктивностью. Отметим, что наиболее приемлемым путем в природно-климатических условиях Республики Дагестан является использование зебувидного скота – зебу [6]. Многие авторы отмечают, что такая гибридизация оказывает положительное влияние на молочную продуктивность, содержание жира и белка в молоке [1, 2, 7]. Как компенсация малопродуктивных почв и скудных пастбищ все большую актуальность набирает введение в рационы сельскохозяйственных животных и птицы гидропонных кормов [4,9].

Исследование проводилось на базе «ООО НПФ «ПЛЕМСЕРВИС». Были отобраны 60 голов коров разных пород: швицкой (30 голов) и швице-зебувидный гибридный скот (30 голов). Данные животные были разделены на контрольную и опытную группы по 15 голов по каждой породе соответственно. В рационе животных опытной группы 2 кг концентрированного корма были заменены гидропонным кормом (пшеница) в количестве 10 кг на голову. Контрольные доения проводились еженедельно, в исследовании представлены данные по первому и последнему доениям: 10.05.23 и 10.06.23 соответственно. В период проведения опыта для всех животных применялся привязной способ содержания.

При математической обработке экспериментального материала и анализе селекционно-генетических параметров использовали общепринятые методы в описании Е.К. Меркурьевой. Достоверность разности между значением показателей в контрольной и опытной группе оценивали путем сопоставления с t – критерием по Стьуденту. Рассмотрим результаты проведенного опыта по швицкой породе (таблица 2).

Таблица 2 -Средние контрольные показатели молочной продуктивности в контрольной и опытной группах по швицкой породе

Показатель:	Дата контроля 10.05.2023					
	Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
	$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$
Опытная группа	14,96*± 0,51	13, 19	3,87 ±0,02	1,9 2	3,74***± 0,02	2,1 8

	Дата контроля 20.05.2023					
	Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$
	18,18*** \pm 0,50	10, 73	4,27*** \pm 0,03	1,7 1	3,74*** \pm 0,01	3,1 4
Контроль ная группа	Дата контроля 10.05.2023					
	Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$
	13,16 \pm 0,47	13, 74	3,83 \pm 0,02	1,9 4	3,33 \pm 0,04	4,1 5
	Дата контроля 20.05.2023					
	Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$
	13,76 \pm 0,47	13, 74	3,66 \pm 0,07	1,8 3	3,36 \pm 0,04	1,0 6

Примечание: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Анализ данных таблицы 2 показывает, что величина показателей молочной продуктивности особей опытной группы достоверно превышает контрольные показатели как по удою, так и по массовой доле жира и белка на 1, 8 л, 0,04 абс.% и 0,41 абс.% в 1 контрольное доение и 4,42 л и 0,91 абс.% (по показателю МДБ разность отрицательная) в последнее контрольное доение. При этом разность по удою и массовой доле белка внутри опытной группы так же указывает на увеличение показателей молочной продуктивности от первого до последнего контрольному доению, что может означать положительный эффект введения гидропонного корма при увеличении длительности его скармливания.

Результаты проведенного опыта по швице-зебувидному гибриднему скоту (таблица 3) так же указывают на более высокие показатели молочной продуктивности в опытной группе.

Таблица 3 - Средние контрольные показатели молочной продуктивности в контрольной и опытной группах по зебувидному скоту

Опытная группа	Дата контроля 10.05.2023					
	Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$
	17,63 \pm 0,4 4	9,7 8	4,46 \pm 0,04	3,3 4	3,36 \pm 0,01	0,6 2
Опытная группа	Дата контроля 20.05.2023					
	Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$

	$\bar{X} \pm m$	C_v , %	$\bar{X} \pm m$	C_v , %	$\bar{X} \pm m$	C_v , %
		20,83*** $\pm 0,45$	8,2 7	4,83 $\pm 0,05$	3,7 5	3,76*** $\pm 0,01$
Контрольная группа	Дата контроля 10.05.2023					
	Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
	$\bar{X} \pm m$	C_v , %	$\bar{X} \pm m$	C_v , %	$\bar{X} \pm m$	C_v , %
	17,87 $\pm 0,4$ 2	9,0 7	4,47 $\pm 0,03$	2,7 8	3,37 $\pm 0,01$	0,6 8
	Дата контроля 20.05.2023					
	Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
	$\bar{X} \pm m$	C_v , %	$\bar{X} \pm m$	C_v , %	$\bar{X} \pm m$	C_v , %
	18,47 $\pm 0,4$ 2	8,7 8	4,88 $\pm 0,04$	3,3 0	3,80 $\pm 0,01$	0,6 5

Примечание: *** $p < 0,001$

По результатам последнего контрольного доения установлено достоверное превосходство коров опытной группы по удою на 2,36 кг, по МДЖ и МДБ -0,05 абс. % и -0,04 абс. % соответственно ($p < 0,001$).

При этом стоит отметить, что средняя величина удоя, массовой доли жира и белка в опытной и контрольных группах по швице-зебувидному гибриднему скоту в абсолютном значении выше соответствующих показателей по швицкой породе. Это может говорить о лучшей приспособленности гибридных животных к природно-климатическим условиям Республики Дагестан и об их биологических способностях. Однако эффективность замены 2 кг концентрированного корма 10 кг гидропоники выше в группах менее адаптированного к условиям Республики швицкого скота, что делает проведенный опыт перспективным для дальнейшего применения в хозяйстве.

Таким образом, проведенный опыт показал, что в условиях «ООО НПФ «ПЛЕМСЕРВИС» Республики Дагестан замена в рационе двух кг концентрированных кормов десятью кг гидропонного корма положительно сказывается на молочной продуктивности скота швицкой породы и гибридного швице-зебувидного скота. При этом большее положительное влияние проявляется у менее адаптированного к природно-климатическим условиям Республики скота швицкой породы, что открывает перспективы дальнейшего успешного применения результатов проведенного исследования.

Библиографический список

1. Амерханов, Х.А. Продуктивность и качество молока зебувидных гибридов / Х. Амерханов, О. Соловьева, Н. Скок // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 7. – С. 12-13. – EDN JUWHСJ.

2. Караев, С.Г. Гибриды красного степного скота с зебу в Дагестане / С.Г. Караев, З. Караев, Х. Хасболатова // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 6. – С. 30.

3. Клейменов, Н. И. Полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота / Н. И. Клейменов. – Москва : Издательство КолосС, 1975. – 336 с. – EDN WCUNET

4. Садовникова М.А. Оценка влияния применения гидропонного корма в кормлении разных видов сельскохозяйственных животных и птицы / М.А. Садовникова // Сборник материалов III международной научно-практической конференции «Интеграция образования, науки и практики в АПК: проблемы и перспективы» 23–24 ноября 2023 г. Луганск, 2023, - с. 218 – 220.

5. Садовникова, М. А. Нетрадиционные кормовые добавки, используемые для питания животных / М. А. Садовникова // Студенчество России: век XXI : Материалы VIII Всероссийской молодёжной научно-практической конференции, Орёл, 15 декабря 2021 года. Том Часть 3. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2022. – С. 123-132. – EDN BDKKCQ.].

6. Садыков, М. М. Зоотехнические показатели помесных телок, полученных от скрещивания с зебу в равнинной провинции Дагестана / М. М. Садыков, Х. Т. Хасболатова // Известия Дагестанского ГАУ. – 2022. – № 1(13). – С. 64-69. – EDN LJESAU.

7. Трухачев В.И., Атаманов И.В., Капустин, И.В., Грицай Д.И. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2015. – 404 с. – ISBN 978-5-9596-1194-1. – EDN VNBCPH

8. Хасболатова, Х.Т. Хозяйственно – биологические качества чистопородных и гибридных животных в Дагестане / Х.Т. Хасболатова, И.М. Абдуллаев // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – Махачкала: 2021. – С. 83 -88.

9. Хожоков А.А. Генетические ресурсы животноводства и растениеводства: состояние и перспективы в сфере сельского хозяйства / А.А. Хожоков, Е.М. Алиева, А.Р. Акаева, З.М. Гсейнова, М.А. Даветеева // Сборник научных трудов по Материалам международной научно – практической конференции (г. Махачкала, 3-4 ноябрь 2022 г.).- Махачкала. – 518 с.

РУБЕН БАГДАСАРОВИЧ ДАВИДОВ

Тарасова Анна Михайловна, студент 2 курса магистратуры института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, anafamilkina@gmail.com

Научный руководитель – Олесюк Анна Петровна, к.б.н., доцент кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, olesyuk@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В представленной работе исследован творческий и научный путь великого учёного в области молочного дела и медицины, основоположника научных основ замораживания, оттаивания и использования биологических жидкостей (молоко, кровь, плазма, сыворотка) Рубена Багдасаровича Давидова. Профессор Тимирязевской Академии, заведующий кафедрой молочного дела, воспитал не одно поколение учёных дарований, в его научной школе более 70 кандидатов и докторов наук. Лауреат Сталинской премии, обладатель ордена Красной Звезды, Трудового Красного Знамени и «Знака Почёта» вызывает гордость поколений и сегодня.*

***Ключевые слова:** ученые по молочному делу, технологии производства, молочные консервы, качество молока, лаборатории*

12 июня 2024 года исполняется 115 лет со дня рождения Рубена Багдасаровича Давидова – великого советского учёного в области молочного дела. Будучи уроженцем Азербайджанской ССР юный, исследователь отправился после окончания школы учиться в Петровскую сельскохозяйственную академию на отделение животноводства, которую успешно окончил в 1931 году. С ранних лет Рубен Багдасарович тянулся к глубоким знаниям, отличался трудолюбием и усердием. Пытливый ум позволил будущему учёному закончить в 1936 году аспирантуру во Всесоюзном научно-исследовательском институте молочной промышленности по научной тематике в области замораживания молока и его использования. После присуждения учёной степени кандидата технических наук Давидов работал старшим научным сотрудником, а затем директором Московской центральной научно-исследовательской лаборатории «Союзконсервмолоко» [1]. Будучи уже высококвалифицированным специалистом с большим практическим опытом работы учёный поступает в докторантуру Института биохимии АН СССР, где под научным руководством академика А.Н. Баха занимается написанием докторской диссертации на тему: «Разработка научных основ замораживания, оттаивания и использования в медицине

плазмы крови, сыворотки и других биологических систем». Одновременно с этим, Рубен Багдасарович обучается в Медицинской академии и занимается разработкой технологии замораживания крови, что было особенно актуально в условиях военного времени и полученные данные научных экспериментов позволяли облегчить широкое снабжение госпиталей донорской кровью и спасти жизни многим тысячам раненых бойцов на фронтах Великой Отечественной войны. За цикл работ по консервированию крови и технологии производства молочных консервов Р.Б. Давидов был удостоен звания Лауреата Государственной (Сталинской) премии СССР и награжден боевым орденом Красной Звезды [2].

Талантливый и перспективный учёный в 1942 году был избран заведующим кафедрой молочного дела Тимирязевской академии, которой руководил почти 30 лет (до 1970 г.). За долгие годы работы в стенах ведущего аграрного ВУЗа Рубен Багдасарович сформировал большую научную школу, разработал научные основы исследования молока и молочных продуктов, написал не один десяток учебников и учебно-методических пособий [9]. Под его руководством и при непосредственном участии в стране развернулась работа по улучшению качества молока [6]. По инициативе Р.Б. Давидова в разных регионах нашей страны открывались проблемные научно-исследовательские лаборатории по молочному делу [7]. Непрерывная связь науки и практики – это главный вектор целенаправленной работы Рубена Багдасаровича, что ещё раз доказывает его высокий профессионализм и правильный подход к своей работе и развитию молочной промышленности в стране. По словам Р.Б. Давидова главной задачей правительства и партии того времени было «крутое поднятие отрасли молочного животноводства для обеспечения населения важнейшими продуктами питания – молоком и молочными продуктами, а промышленность – сырьем». Учёный изучал производственные показатели молочных хозяйств нескольких регионов СССР и пришёл к выводу, что у них имеются огромные резервы повышения молочной продуктивности скота и увеличения товарного выхода молока. Второй главной задачей Рубен Багдасарович видел повышение качества молока за счёт систематического повышения основных компонентов молока и его витаминов [6,8]. «Повышение жира и белка в молоке по всему поголовью коров в стране хотя бы на 0,1 % даст дополнительно миллионы пудов масла и сыра» – писал Давидов [5].

Созданные во многих регионах проблемные лаборатории, в том числе в Тимирязевской академии и в ВИЖе, проводили изучение гигиенических и технологических свойств молока, а также молочных продуктов. Результаты исследований этих лабораторий послужили основой для утверждения ГОСТа на закупаемое государством молоко.

Возглавляемая профессором Р.Б. Давидовым кафедра стала научно-методическим центром по молочному делу в нашей стране. Педагоги и научные сотрудники кафедры исследовали молоко по 40 показателям, в том числе впервые оно было изучено по 13 витаминам. Установлено влияние различных факторов: сезон года, частота и тип доения, породная принадлежность скота, тип и рационы кормления коров на состав молока и его технологические свойства [3, 4].

Рубен Багдасарович создал большую научно-педагогическую школу по молочному делу. Под его непосредственным руководством подготовлено более 70 кандидатов и докторов наук, в т.ч. граждан Болгарии, Румынии, Германии, Китая. Впервые в стране начали работать научно-практические конференции, а также выставки, где демонстрировались результаты учебно-научной деятельности кафедры молочного дела, различные виды молочных продуктов, за что Давидов получил более 60 авторских свидетельств. Были разработаны технологии производства высококачественных, экологически чистых продуктов детского питания, изготовления молочных продуктов, обладающих лечебными свойствами.

Научная работа кафедры молочного дела в 1960-х годах включала в себя также разработку технологии и рецептуры приготовления заменителя цельного (ЗЦМ) и обезжиренного молока при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных. Давидов по одной из рецептур обогащал молочную сыворотку белком и витаминами группы В, по другой – кормовыми дрожжами. Новые продукты использовались в кормлении телят, что доказало высокую экономическую и физиологическую эффективность выбранных кормовых решений. Рубен Багдасарович и сотрудники кафедры за серию работ в данной области получили патент на изобретение.

Подготовке высококвалифицированных специалистов в области молочного дела Р.Б. Давидов уделял большое внимание. Великий учёный оставил бесценное литературное наследие: более 200 научных работ, в числе которых книги, пособия и статьи. Особого внимания заслуживают монографии «Молоко», «Молоко как источник витаминов», «Основные витамины в молоке и молочных продуктах», книга «Как получить хорошее молоко», «Справочник по молочному делу», которые широко использовались на практике. Издана «Методика постановки зоотехнических и технологических опытов по молочному делу». Первый в стране учебник по молочному делу «Молоко и молочное дело», выдержавший 4 издания и переведенный на другие языки, стал не только учебным пособием для студентов высших учебных заведений, но настольной книгой для практических работников [2].

Рубен Багдасарович неоднократно выезжал на стажировки за границу. В ходе одной из командировок в Болгарию для оказания помощи

по восстановлению молочной промышленности учёный был награжден болгарским орденом «Кирилл и Мефодий».

Заслуги профессора Давидова были отмечены орденами Трудового Красного Знамени, Красной Звезды, «Знак Почета» и медалями.

Профессор Рубен Багдасарович Давидов входит в плеяду выдающихся педагогов Академии. Известный учёный, прекрасный организатор, человек с широкой душой по сей день является примером беззаветного служения любимому делу и позволяет гордиться великими патриотами нашей альма-матер.

Библиографический список

1. Барабанщиков Н.В. К 75-летию со дня рождения Б. Давидова / Н.В. Барабанщиков, И.Р. Давидова // Известия ТСХА. Выпуск 4. – 1984. – С. 168-170.
2. Боронецкая О.И. К 100-летию со дня рождения профессора Р.Б. Давидова (1909 – 1975) / О.И. Боронецкая, А.В. Шилова, А.П. Ярошкевич // Известия ТСХА. Выпуск 2. – 2009. – С. 194-196.
3. Молоко и молочные продукты в питании человека / Р. Б. Давидов, В. П. Соколовский. — Москва: Медицина, 1968. – 236 с.
4. Клейменов, Н. И. Полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота / Н. И. Клейменов. – Москва : Издательство КолосС, 1975. – 336 с. – EDN WCUNET.
5. Основы молочного дела / Р. Б. Давидов. – Государственное издательство Сельскохозяйственная литература. – Москва. – 1955. – 138 с.
6. Полиэтиленовая упаковка с микрочастицами серебра и цинка, и ее влияние на качество молока / Родионов Г.В., Олесюк А.П., Колтинова Е.Я., Егоров В.В., Малофеева Н.А., Ощепков М.С. // Известия высших учебных заведений. Серия Химия и химическая технология. 2021. – Т. 64. № 3. – С. 82–91.
7. Изменение показателей качества молока под воздействием ингибиторов Родионов Г.В., Олесюк А.П. / В сборнике: Доклады ТСХА. – 2020. – С. 498-502.
8. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2015. – 404 с. – ISBN 978-5-9596-1194-1. – EDN VNBCRN.
9. Трухачев, В. И. Свиноводство (теория, опыт, практика) / В. И. Трухачев, В. Ф. Филенко, В. В. Поляков. – Ставрополь : Ставропольская государственная сельскохозяйственная академия, 1999. – 328 с. – EDN TIFPBV.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ НАПОЛЬНОМ СОДЕРЖАНИИ И ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПО СИСТЕМЕ ПАТИО

Токарева Полина Валерьевна, студентка 2 курса магистратуры института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tokareva_polina2000@mail.ru

Научный руководитель – Иванова Ольга Валерьевна, д. с-х н., заведующий кафедрой частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, o.v.ivanova@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Проведены исследования по выращиванию бройлеров в клеточной батарее и по системе Патио. Установлено, что выращивание бройлеров по системе Патио позволило повысить живую массу бройлеров на 5 г по сравнению с клеточной системой содержания и не оказало отрицательного влияния на сохранность поголовья.*

***Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, система Патио, клеточная батарея, живая масса, сохранность.*

Современное птицеводство – одно из наиболее динамичных и высокоразвитых отраслей животноводства, которое является производителем и поставщиком для человека ценнейших продуктов питания – яиц, мяса, субпродуктов, которые характеризуются высоким содержанием легкопереваримых и хорошо усвояемых белков, липидов, богатых полиненасыщенными жирными кислотами, крайне необходимыми для жизнедеятельности человека, а также являются хорошим источником макро - и микроэлементов, жиро - и водорастворимых витаминов [1].

Отличительной особенностью бройлерного птицеводства является способность к быстрому воспроизводству стада, низкие затраты корма, и как следствие этого более низкая себестоимость мяса [2]. В современном птицеводстве как отечественном, так и зарубежном применяют клеточный и напольный способы выращивания [3].

Традиционным способом содержания цыплят-бройлеров как в нашей стране, так и за рубежом является клеточный способ, который позволяет эффективно использовать производственные помещения, корма и рабочую силу. В то же время клеточное содержание тяжелых кроссов цыплят-бройлеров значительно снижает качество тушек и отрицательно сказывается на здоровье птицы. В последние годы в зарубежных странах и в России все большее число птицеводческих хозяйств, специализирующихся на выращивании цыплят-бройлеров, переходят на

напольное их содержание. Напольный способ содержания цыплят-бройлеров позволяет значительно повысить качество тушек и качество мяса, сохранить здоровье птицы [4].

Однако одним из наиболее эффективных методов, позволяющих в короткий срок повысить продуктивные качества цыплят-бройлеров, является совершенствование уже имеющихся технологий их выращивания. При этом весьма актуальным является использование при выращивании молодняка птицы инновационной системы Патио [3,6]. При этой технологии вывод цыплят осуществляется непосредственно в птичнике [5]. При этом клетки заполняются не суточными цыплятами, а инкубационными яйцами после 18 суток инкубирования. Лотки с 18-дневными инкубированными яйцами вынимаются из инкубационных шкафов и транспортируются в птичник на специальном автотранспорте, оснащенный встроенной системой управления климатом. Яйца в лотках помещают вверху каждого яруса батареи.

Целью исследования являлось проведение сравнительного анализа выращивания цыплят-бройлеров при клеточном содержании и при выращивании по системе Патио.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Изучить динамику живой массы цыплят-бройлеров при выращивании в клеточной батарее и по системе Патио.
2. Определить сохранность поголовья.

Исследования проводились на агропромышленном комплексе ООО «Белгранкорм - Великий Новгород». На этом предприятии внедрена и работает новая система Патио, которая совмещает стадии инкубации яиц, вывода молодняка и выращивания бройлеров.

Исследования проводились на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500. В 1-й и 2-й группах были отобраны суточные цыплята по 300 голов в каждой группе. Продолжительность эксперимента составляла 40 дней. Условия содержания цыплят-бройлеров полностью соответствовали принятым зоогигиеническим параметрам двух технологий выращивания и отвечали нормативным требованиям для изучаемого кросса. Отличие между группами заключалось в том, что цыплят контрольной группы выращивали в клеточных батареях, а во 2-й группе по системе Патио. При этом во 2-й группе лотки с 18-дневными инкубированными яйцами были перевезены на специальной машине из цеха инкубации в птичник. Лотки с яйцами размещали в верхней части каждого яруса батареи Патио. Выведенные цыплята из инкубационных лотков падали на подстилку с высоты 45 см.

В таблице 1 представлены основные зоотехнические результаты исследований. Через 40 дней эксперимента живая масса цыплят бройлеров в группе 2 составила 2295 г, что больше, чем в контроле на 0,2 %. Это

позволило увеличить среднесуточный и относительный приросты на 0,1 г и 3,0 г.

Сохранность цыплят-бройлеров, выращиваемых по системе Патио (2-я группа) и в клеточной батарее была идентичной и составила 95 %.

Таблица 1 - Основные зоотехнические результаты исследований

Показатель	Группа	
	1	2
Живая масса цыплят в начале опыта, г	42,0±00,3	42,0±0,02
Живая масса 1 гол. в конце опыта, г	2290±30,8	2295±28,3
Среднесуточный прирост живой массы 1 гол., г	57,6	57,7
Абсолютный прирост живой массы, г	2250	2253
Сохранность, %	95,0	95,0

Таким образом, проведенные исследования демонстрируют, что выращивание цыплят-бройлеров по системе Патио позволило повысить живую массу бройлеров на 5 г по сравнению с клеточной системой содержания и не оказало отрицательного влияния на сохранность поголовья.

Библиографический список

1. Гамко, Л. Н. Выращивание цыплят-бройлеров при напольном и клеточном содержании / Л. Н. Гамко, Н. П. Рыбаков, Н. В. Груздова // Агроконсультант. – 2016. – № 1(2016). – С. 18-21.
2. Столляр Т.А. Мясные качества и пищевая ценность мяса цыплят-бройлеров в зависимости от живой массы в 7-нед. возрасте / Т.А. Столляр: Тез. докл.науч. конфер./ВНАП.-Одесса, 1979.-С.31.
3. Бартенев, Д. В. Влияние различных кроссов и способов выращивания цыплят-бройлеров на их продуктивность и качество мясной продукции: специальность 06.02.04 "Ветеринарная хирургия" : автореф. Дис. на соискание уч. степени канд. сельскохозяйственных наук / Бартенев Денис Викторович. – Курск, 2007. – 18 с.
4. Патент № 2438305 С2 Российская Федерация, МПК А01К 67/02, А23К 1/00. Способ выращивания цыплят-бройлеров: № 2010106759/13: заявл. 24.02.2010: опубл. 10.01.2012 / В. И. Фисинин, В. С. Лукашенко, М. А. Лысенко [и др.].
5. Гудыменко, В. И. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при выращивании по разным технологиям / В. И. Гудыменко, А. Е. Ноздрин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6(50). – С. 136-139.
6. Трухачев В.И., Атаманов И.В., Капустин, И.В., Грицай Д.И. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2015. – 404 с. – ISBN 978-5-9596-1194-1. – EDN VNBCPH.

ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

УДК 631.42:57.04

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА СВОЙСТВА ПОЧВ ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Абакумов Семен Николаевич, студент 2 курса магистратуры института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА им. К.А.Тимирязева, setura01@mail.ru

Научный руководитель – Золотарев Сергей Васильевич, д.т.н., профессор кафедры ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, zolotarev@rgau-msha.ru.

Аннотация. Установлено, что влияние антропогенной деятельности на физико-механические свойства почвы распространяется как на саму тропинку, так и на 20 сантиметров и на 1 метр от неё. Изменения плотности и твердости почвы в слое 0-5 см на тропинках и данные показатели увеличивались в ряду (в зависимости от типа тропинки): слабо выраженная → средне выраженная → хорошо выраженная для обоих обследуемых парков.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, вытаптывание, твердость почвы, плотность почвы, тропинка

В настоящее время урбанизация стала явлением глобального масштаба. Городская среда отрицательно влияет на экосистемы, оказавшиеся в черте городов. Почвы, как компонент городских ландшафтов, испытывают негативное воздействие в первую очередь [1, 3]. Результаты исследования позволяют определить пригодность исследуемой территории к перепланировке и улучшению условий зон рекреации, а также выделить наиболее релевантные для населения прогулочные маршруты.

В условиях интенсивного городского развития, озеленённые территории играют важную роль в улучшении качества жизни горожан, сохранении биоразнообразия и регулировании климатических условий [2; 4; 5].

Целью работы являлось изучение изменения уплотнения свойств почвы и состояния деревьев при эксплуатации на территории парков САО города Москвы. В качестве объектов исследования были выбраны экосистемы двух парков северного административного округа г. Москва: 1. Парк «Дубки» - расположенный на севере Москвы, в Тимирязевском районе, 18 гектаров. 2. Парк «Березовая Роща» - расположенный в

Хорошевском районе неподалеку от Ходынского поля, 42 гектара.

Полученные данные исследований свидетельствуют о ярко выраженной закономерности изменения плотности и твердости почвы в слое 0-5 см на тропинках и данные показатели увеличиваются в ряду: слабо выраженная - Средне выраженная - Хорошо выраженная (рис.1). Сходные данные получены и по парку «Березовая Роща». В обоих парках на глубинах 5-10 см и 10-20 см, можно отметить повторение закономерности для слоя 0-5.

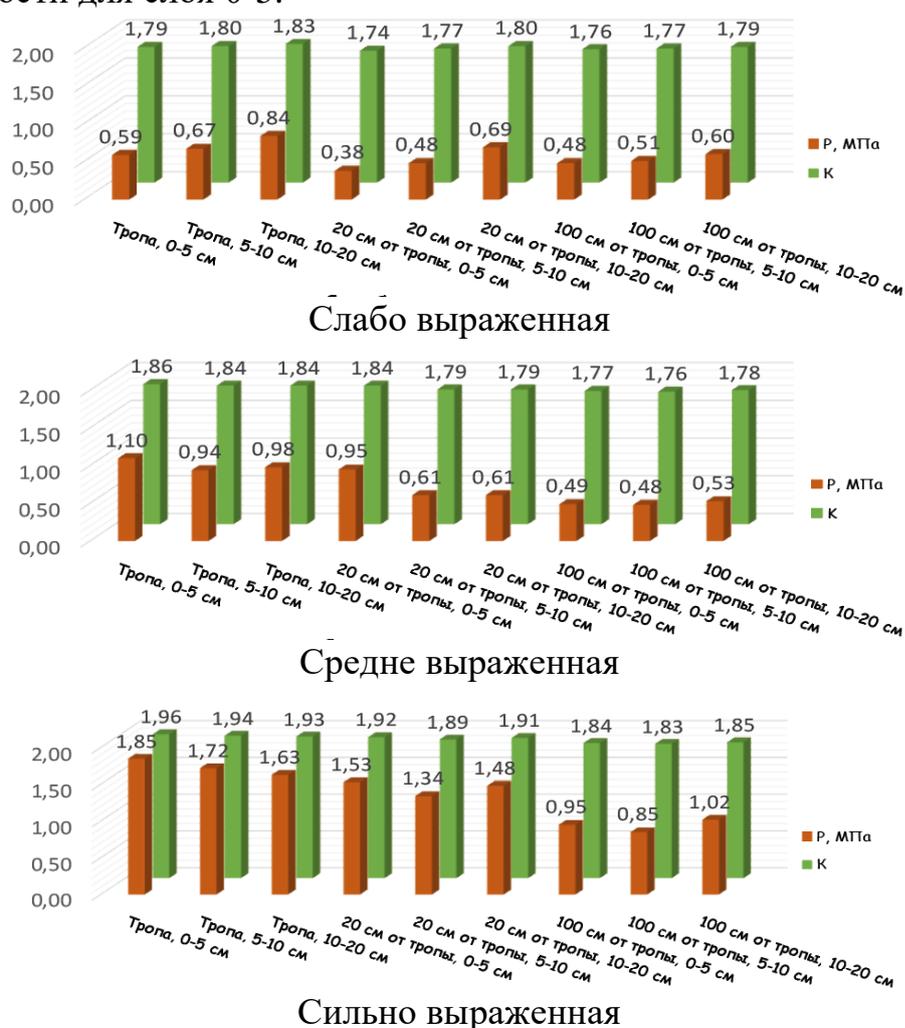


Рисунок 1 - Зависимость изменения физико-механических свойств почвы от типа тропинки в парке «Дубки»

При оценке свойств почвы в 20 см от троп различной выраженности закономерность увеличения плотности и твердости почвы в зависимости от типа тропинки повторяется от слабо выраженных к хорошо выраженным. Если оценивать физико-механические свойства почвы на расстоянии в 1 м от тропинок различных типов, можно отметить, что тенденция влияния тропинок на плотность и твердость почвы на всех трех глубинах сохраняется. Однако, выраженность отличий по этим

показателям стирается и проявляется уже не так ярко, как на самих тропинках и в 20 см от них.

С ростом антропогенной нагрузки в 3-4 раза снижается доля деревьев в хорошем состоянии, а в неудовлетворительном состоянии, напротив, возрастает, достигая вблизи хорошо развитых троп 30-36% (рис. 2). Причем, вблизи слабо выраженных троп не встречается сухих деревьев и деревьев с оголенными корнями. Сухие деревья были отмечены только в парке «Дубки» вблизи хорошо выраженной тропы. Частично усыхающие деревья были обнаружены в обоих парках вблизи средне и хорошо выраженных троп.



Рисунок 2 - Категории состояния деревьев, определенные по методике Мозолевской Е.Г. и др. (2007)

Таким образом, влияние антропогенного воздействия (а именно вытаптывание) на физико-химические свойства почвы распространяется как на саму тропинку, так и на расстоянии 20 сантиметров и на 1 метр от неё. С увеличением уровня антропогенной нагрузки увеличивается плотность почвы. Различия в показателях свойств почв в парках «Дубки» и «Березовая роща» могут быть обусловлены различным видовым составом древесных пород и, следовательно, различными свойствами лесной подстилки, формирующей особенности почв на тропинках и вдали от них.

Библиографический список

1. Кузнецов В. А. Почвы и растительность парково-рекреационных ландшафтов Москвы: автореф. дис. канд. биол. наук. – М.:2015.-27с.
2. Кузьмина Н.М., Федоров А.В., Ардашева О.А., Черемных Е.Н. Озеленение исторически сложившихся зон рекреации в малых городах России на примере городов Удмуртии // Урбанистика. 2022. № 2. С. 57-68.
3. Мозолевская, Е.Г. Факторы нарушения устойчивости лесов Москвы и ближнего Подмосковья и их значение // Влияние рекреации на лесные экосистемы и их компоненты. РАН. ОБН. Институт лесоведения. М., 2004. С. 4-37.
4. Строганова М.Н., Мягкова А.Д., Прокофьева Т.В. Городские почвы: генезис, классификация, функции // Почва, город, экология. М,1997. С. 15 - 108.
5. Федоров А.В., Кузьмина Н.М., Ардашева О.А. История озеленения и цветочное оформление города Ижевска: монография. Ижевск: ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН, 2020. 132 с.

ПОВЫШЕНИЕ АДАПТИВНОСТИ ВИНОГРАДА ПРИ ВЫСАДКЕ В УСЛОВИЯ ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Годлин Дмитрий Михайлович, студент 4-го курса бакалавриата института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева», e-mail: dimaorhidflowers@mail.ru

Научный руководитель – Акимова Светлана Владимировна, д.с.-х.н., доцент кафедры плодородства виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: akimova@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье приводятся сведения по применению биокомплекса *Revitalize liquid* для повышения адаптивности винограда при посадке в условия открытого грунта.

Ключевые слова: Виноград различного видового происхождения, посадочный материал, *ex vitro*, возделывание, подкормки

Введение. В последнее время нарастает популярность размножения винограда при помощи технологии клонального микроразмножения, так как при этом появляется возможность получать высококачественный посадочный материал, обеспечивающий продление эксплуатации виноградников и повышение их продуктивности [1-5].

Растения винограда, размноженные при помощи технологии клонального микроразмножения, в первый год доращивают в контейнерах в условиях защищённого грунта, т.к. зачастую наблюдается гибель таких растений при перезимовке в открытом грунте. Целесообразные сроки посадки таких растений в условия открытого грунта определяются отсутствием риска возвратных заморозков и для Центрального Нечерноземья приходится на вторую половину июня. Однако высаженные растения сталкиваются с рядом неблагоприятных абиотических факторов: избыточная инсоляция, пониженная влажность почвы и воздуха, наряду с повышенной температурой, являются стресс-факторами [6].

Цель исследований - разработать приемы применения препарата *Revitalize liquid* для повышения адаптивности *ex vitro* растений винограда при летней пересадке в условия открытого грунта для создания маточных насаждений.

Методика исследований. Опыты проводили в 2023 году в отделах биотехнологии и виноградарства, декоративных и редких культур учебно-научно-производственного центра садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Объектами исследований служили сорта: Кишмиш №342; Московский белый и подвой Кобер 5ББ. После года доращивания в условиях защищённого грунта, *ex vitro* растения винограда в качестве

маточных насаждений по вариантам во второй половине июня высаживали в открытый грунт по схеме 3 × 2 м. Сразу после посадки и через 14 суток производили подкормки препаратом Revitalize liquid: внекорневая 500 мл:500 мл H₂O (1:1); корневая 25 мл:1000 мл H₂O (1:40) и комбинированная (корневая + внекорневая), контроль без обработки.

Учеты и наблюдения проводили на 30 и 60 сутки доращивания. Данные получены совместно с Тер-Петросянц Г.Э. Уход осуществляли согласно календарному плану и проводили подвязку, обрезку, подкормку, обработку препаратами от болезней и вредителей. Повторность опытов трехкратная по 10 растений в повторности. Анализ экспериментальных данных проводили по Доспехову Б.А. [7] и А.В. Исачкину [8] методом двухфакторного дисперсионного анализа, с использованием программ *Microsoft Office Excel* 2010 и PAST 4.03.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований, полученные при первом учёте после 30 суток доращивания, у сорта Кишмиш №342 показали достоверное влияние комбинированных обработок на суммарную площадь листьев, которая составила 724,2 см² против 389,3 см² в контроле. У *in vivo* растений сорта Московский белый в вариантах с внекорневой и корневой подкормками выявлены достоверные различия с контролем по суммарной площади листьев (657,1 – 657,8 см² против 362,2 см² в контроле) и средней длине побегов (25,2-28,9 см против 11,9 см в контроле). У *in vivo* растений подвоя Кобер 5ББ в варианте с комбинированными подкормками выявлены достоверные различия с контролем по среднему числу побегов (2,8 шт. против 2,1 шт. в контроле) и суммарной длине побегов (166,8 см против 108,1 см в контроле). В вариантах внекорневой и корневой подкормками выявлены достоверные различия по средней длине побегов (68,1 - 74,3 см против 54,1 см в контроле).

При учёте после 60 суток доращивания, выявлено, что сорт Кишмиш №342 оказался более отзывчивым на комбинированные обработки, при проведении которых, получены достоверные различия с контролем по суммарной площади листьев (1278,8 см² против 708,0 см² в контроле), средней длине побегов (74,1 см против 46,1 см в контроле) и суммарной длине побегов (94,8 см против 44,8 см в контроле). Сорт Московский белый оказался более отзывчив на внекорневые обработки и корневые подкормки, при проведении которых получены достоверные различия по суммарной площади листьев (1361,8 – 1455,1 см² против 793,1 см² в контроле) и средней длине побегов (48,4 - 48,8 см против 25,8 см в контроле). Следует отметить, что лучшим развитием отличались растения в варианте с корневыми подкормками, так как в этом случае дополнительно выявлено достоверное преимущество и по суммарной длине побегов (144,6 см против 58,0 см в контроле). У подвоя Кобер 5ББ было выявлено достоверное влияние комбинированных обработок, только

на суммарную длину побегов. (204,1 см против 125,0 см в контроле).

Выводы. Для высадки в условия открытого грунта маточных насаждений *ex vitro* растений винограда сорта Кишмиш №342 и подвоя Кобер 5ББ эффективно проводить двукратные комбинированные обработки препаратом *Revitalize liquid*. Для высадки *ex vitro* растений сорта Московский белый – перспективно проведение двукратных корневых подкормок.

Библиографический список

1. Абдулалишоева, С.Ф. Введение в культуру *in vitro* винограда сорта Чиляки черный и Кишмиш черный / С.Ф. Абдулалишоева, Х.И. Бободжанова, Н.В. Кухарчик // В сборнике: Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира материалы VII МНПК, посвященной 30-летию отдела биотехнологии растений Никитского ботанического сада. - 2016. - С. 73-75.

2. Дорошенко Н.П. Адаптация оздоровленных пробирочных растений винограда к нестерильным условиям / Н.П. Дорошенко, Л.Н. Семенова // Перспективы внедрения современной биотехнологии разработки для повышения эффективности с.-х. пр-ва. – Ставрополь, 2000. – С. 29.

3. Тер-Петросянц, Г.Э. Влияние технологии производства маточных растений винограда на их способность к вегетативному размножению / Г.Э. Тер-Петросянц, С.В. Акимова, А.К. Раджабов, А.В. Соловьев, Л.А. Марченко // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 1.- С. 53-67.

4. Batukaev, A.A. Optimization of nutrient medium composition and adaptation of grapes plants *in vitro* to conditions *in vivo* optimization of nutritional medium composition and adaptation of vintages *in vitro* to *in vivo* conditions / A.A. Batukaev, M.G. Shishaev, M.S. Batukaev // Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov. 2017. № 1 (15). - P. 10-16.

5. Introduction of *in vitro* grapes of interspecific origin / S.V. Akimova, [et al] // В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. 6. Сер. "6th Interdisciplinary Scientific Forum with International Participation "New Materials and Advanced Technologies", NMAT 2020" 2021.

6. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур : учебник для студентов вузов по агрономическим специальностям / Г. В. Еремин, А. В. Исачкин, И. В. Казаков [и др.]. – Москва : Издательство "МИР", 2004. – 422 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – EDN QKWCLN.

7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов // учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям - Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. - 1985 г. - Москва: Альянс, - 2011. - 350 с.

8. Исачкин, А.В. Основы научных исследований в садоводстве / А.В. Исачкин. В.А. Крючкова; под редакцией А.В. Исачкина. // учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, - 2020. - 420 с.

СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В УРБАНИСТИЧЕСКОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ

Дроздовская Ирина Ярославовна, студент магистратуры 2-го курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 8915311111i@mail.ru.

Научный руководитель - Федоров Александр Владимирович, д.с.-х.н., профессор, исполняющий обязанности заведующего кафедрой ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, a.fedorov@rgau-msha.ru.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос важности сохранения и интеграции элементов природного стиля в городской среде на фоне стремительной урбанизации, для улучшения уровня комфортности, качества жизни горожан и сохранения экологического равновесия.

Ключевые слова: городская среда, озеленение, городской парк, комфортность, природные элементы, экологическое равновесие.

Стремительное развитие городских пространств в процессе урбанизации, вызывает важный вопрос о том, как создать устойчивую, комфортную и благоприятную городскую среду, сохраняющую связь с природой. Защита окружающей среды и бережное, ответственное отношение к природным ресурсам являются неотъемлемыми компонентами устойчивого развития. Они обеспечивают будущее нашей планеты и благополучие будущих поколений, подчеркивая важность создания городов, гармонично интегрированных с природой.

Целью данной статьи является оценка влияния сохранения и интеграции элементов природного стиля на создание благоприятной, гармоничной и устойчивой городской среды, способствующей сохранению биоразнообразия в условиях городской среды.

Элементы природы, такие как парки, скверы, бульвары, зеленые крыши и стены, водные объекты, разнообразие животного и растительного мира – все то, что придает особую природную красоту и живость окружающей среде, играют жизненно важную роль в формировании здоровой, эстетически привлекательной, гармоничной и устойчивой городской среды. В противоположность этому, хаотичная организация городского пространства и отсутствие «островков природы» в целом негативно влияют на эмоциональное состояние человека, что приводит к сокращению продолжительности жизни и трудоспособности [1].

Существенное значение в системе ландшафтно-рекреационных территорий городов имеют городские парки. При проектировании и благоустройстве парков особенно важно создавать разнообразные природные биоценозы, которые поддерживают местную фауну и флору. Для этого желательно в нее включать в себя виды растений разных жизненных форм - деревьев, кустарников, лиан, трав, которые обеспечивают естественные источники пищи, убежища и другие благоприятные условия для диких животных.

Исследования показали, что контакт с природой оказывает положительное влияние на психическое здоровье городских жителей и социальную сплоченность. Взаимодействие с природными элементами положительно связано с меньшей распространенностью депрессии, тревоги и стресса, а также улучшает внимание, настроение и общее самочувствие. Природные характеристики территорий, где проживают горожане, играют важную роль в определении ежедневной дозы общения с природой, которую они получают. Наиболее благоприятное воздействие оказывают те природные элементы, которые заметны в течение дня и, следовательно, с наибольшей вероятностью воспринимаются людьми. К таким элементам относятся растительный покров и наличие птиц. Выявлена количественная связь между психическим здоровьем и воспринимаемыми характеристиками природы в непосредственном окружении [2].

Взаимодействие с растительным миром оказывает значительное влияние не только на психическое благополучие человека, но и на его моральные установки и отношения к другим людям. Положительное отношение к растениям, включая способность радоваться их присутствию, эстетическое удовлетворение, стремление к природе и проэкологическое поведение, коррелируют с базовыми убеждениями личности, такими как доверие к миру, вера в справедливость, убеждение в собственной удаче и уверенность в контроле над событиями [3].

Увеличение доли природных зрительных элементов в визуальных картинах урбанизированных пространств улучшает эмоциональный фон у горожан. Наличие определенной доли элементов озеленения, создающих не менее 20...30 % природных зрительных элементов в визуальной среде, должно рассматриваться как обязательное условие при разработке и согласовании проектов по формированию комфортной городской среды. Даже при минимальной отводимой под озеленение площади, при помощи эффективного применения приемов ландшафтной архитектуры, можно добиться создания визуальной среды, доля природных зрительных элементов которой будет составлять от минимальных 20...30 % до оптимальных для человека – 50 %. [4]

Ярким примером эффективного урбанистического озеленения является Речной канал Чхонгечхон, расположенный в Сеуле на месте

бывшей незаконной свалки в плотном окружении небоскрёбов и более низких многоэтажек шумного мегаполиса. Чхонгечхон является одной из главных достопримечательностей этого города и любимым местом отдыха горожан в любое время суток: здесь можно отдохнуть в тени деревьев, послушать пение птиц и полюбоваться как видами современного мегаполиса, так и природой.

В парках и общественных зонах Соединенных Штатов Америки и стран Европы, как правило, создаются естественные или местные экосистемы, которые предоставляют природные источники пищи и укрытие для диких животных (птиц, ежей, белок и других). В более чем 30 парках Сиэтла растут фруктовые деревья, многие из которых являются остатками исторических садов. В таких парках, как Каррик, Отелло и Марта Вашингтон, есть обширные фруктовые сады с хорошими экземплярами. Многие другие парки, такие как Linden OrchardP-Patch и BranderGardens, разместили мини-сады как часть общественного сада.

По результатам проведенного анализа влияния сохранения и интеграции элементов природного стиля в городской среде на основании результатов исследований в данной области и на примере современных парков мира, можно сделать следующие выводы: наличие элементов природного стиля оказывает значительное положительное влияние на создание благоприятной, гармоничной и устойчивой городской среды, способствующей сохранению биоразнообразия. Эффективное городское озеленение с применением элементов природного стиля благоприятно воздействует на физическое, психическое, эмоциональное здоровье горожан, а также на базисные убеждения личности. В целях эффективного озеленения городских пространств необходимо активно применять приемы ландшафтной архитектуры и современные технологии. При этом следует стремиться к оптимальным значениям для человека доли природных зрительных элементов в 50 %, а наличие 20...30 % - должно рассматриваться как обязательное условие при разработке и согласовании проектов по формированию комфортной городской среды.

Библиографический список

1. Федоров А.В. Создание устойчиво-декоративных цветочных композиций в условиях города Ижевска / А.В. Федоров, О.А. Ардашева, Н.М. Кузьмина // Аграрная Россия. 2020. № 9.–С. 36-39.

2. Кузьмина Н.М. Озеленение исторически сложившихся зон рекреации в малых городах России на примере городов Удмуртии / Н.М. Кузьмина, А.В. Федоров, О.А. Ардашева, Е.Н. Черемных // Урбанистика. 2022. № 2. – С. 57-68.

3. Нартова-Бочавер С. К. Мир флоры и базисные убеждения личности: взгляд психолога / С.К.Нартова-Бочавер // Мир психологии. Научно-методический журнал. 2020. № 2. Т. 102. – С. 190-201.

4. Лаврова О.П. Природные зрительные элементы как важный фактор формирования комфортной визуальной среды урбанизированных пространств/ О.П. Лаврова // Лесной вестник / Forestry Bulletin. 2018. № 3. Т. 22. – С. 133-141.

ПОЛУЧЕНИЕ АСЕПТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ IN VITRO ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PHILADELPHUS L.*

Крючкова Мария Дмитриевна, студент 4 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, MarKru2019@mail.ru

Научный руководитель – Ахметова Лилия Рафисовна, ассистент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, l.ahmetova@rgau-msha.ru

Аннотация. Разработана технология клонального микроразмножения представителей рода *Philadelphus L.* Подобран оптимальный вариант стерилизаторов и их экспозиции. Выявлены сортовые особенности в получении асептической культуры *in vitro* чубушника.

Ключевые слова: чубушник, клональное микроразмножение, асептическая культура.

Чубушник (*Philadelphus*) – род листопадных кустарников, который относится к семейству Гортензиевые (*Hydrangeaceae*); насчитывает около 50 видов [1]. Кустарник не требователен в уходе, подходит практически для любой ландшафтной композиции [2]. Перед современным отечественным питомниководством стоит задача вырастить достаточное количество посадочного материала для того, чтобы удовлетворить спрос покупателей, так как импортные растения завозятся с большими ограничениями. И одним из способов решения этой задачи является микроклональное размножение [4].

Цель исследования - изучить особенности получения асептической культуры при клональном микроразмножении представителей рода *Philadelphus L.* Исследования проводили в мае - июне 2023 года в лаборатории биотехнологии растений ГБС им. Н.В. Цицина РАН.

Методика исследований. Применяли методику биотехнологических исследований с культурами изолированных тканей и органов растений, основанную на общепринятых классических приемах [3]. Изучали выход жизнеспособных эксплантов при введении в культуру *in vitro* 5 сортов, выведенных знаменитым отечественным селекционером Веховым Н.К.: 'Жемчуг', 'Ромашка', 'Зоя Космодемьянская', 'Воздушный десант', 'Необычный' [5]. Нарезали узловые сегменты текущего года. В качестве основных стерилизующих агентов использовали растворы «Лизоформина 3000» (3 %), гипохлорита кальция $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (3 %) и этилового спирта (70%). Для предстерилизационной обработки применяли промывание

эксплантов в мыльном растворе в течение 10 минут с последующим их промыванием в стерильной дистиллированной воде. Далее экспланты помещали в 3%-ный раствор фунгицида системного действия «Чистоцвет» (д.в.дифеноконазол) на 15 минут и вновь промывали в стерильной воде. На первом этапе непосредственно самой стерилизации часть эксплантов опускали на 3 секунды в 70%-ный этиловый спирт C_2H_5OH , после чего обрабатывали основными стерилизующими растворами, концентрация и время экспозиции которых представлены в таблице 1. Вторую часть эксплантов обрабатывали только в стерилизующих растворах. Опыт проводили в двухкратной повторности по 10 эксплантов в каждом варианте. Через 2 месяца фиксировали выход жизнеспособных эксплантов в каждом варианте обработки. Данные обрабатывали с помощью программного обеспечения *MicrosoftExcel 2019*.

Таблица 1- Условия стерилизации эксплантов

№	Стерилизующие агенты	Концентрация, %	Экспозиция, мин
1	$Ca(ClO)_2$	3	3
2	«Лизоформин 3 000»	3	4
3	C_2H_5OH + $Ca(ClO)_2$	C_2H_5OH : 70 $Ca(ClO)_2$: 3	C_2H_5OH : 3 с $Ca(ClO)_2$: 3 мин
4	C_2H_5OH + «Лизоформин 3 000»	C_2H_5OH : 70 «Лизоформин 3 000»: 3	C_2H_5OH : 3 с «Лизоформин 3 000»: 4 мин

После основной стерилизации экспланты промывали в стерильной воде, сажали в пробирки с безгормональной питательной средой по прописи Кворина-Лепуавра (QL) с добавлением антибиотика «Гентамицина» (1 мг/л). Все манипуляции проводили в стерильных условиях ламинар-бокса. Далее растения культивировали при освещении 2000 – 3000 лк и фотопериоде 16/8 часов, при температуре 23 – 25°C.

Результаты исследований. В результате изучения режимов стерилизации были получены следующие данные (рисунок 1).

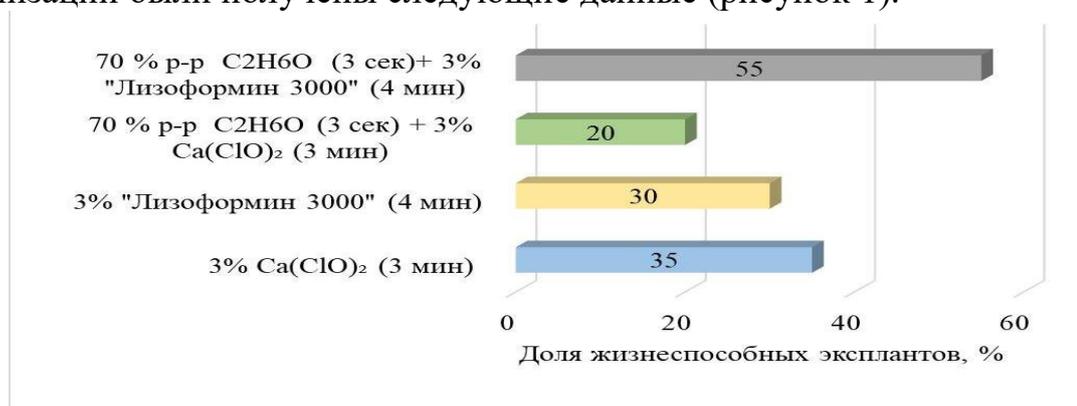


Рисунок 1- Гистограмма долей жизнеспособных

эксплантов при стерилизации различными вариантами опыта

Наибольшей эффективностью независимо от генотипа обладали варианты обработки 70% раствором C_2H_5OH в экспозиции 3 секунды совместно с 3% раствором «Лизоформин 3 000» в экспозиции 4 минуты, выход жизнеспособных эксплантов составил 55%. Наименее эффективной оказалась обработка эксплантов 70% раствором C_2H_5OH в экспозиции 3 секунды совместно с 3% раствором $Ca(ClO)_2$ в экспозиции 3 минуты, выход жизнеспособных эксплантов составил 20%, в данном варианте опыта 80% эксплантов потемнели, наблюдали некроз тканей. Обработка только 3% раствором «Лизоформина 3000» в экспозиции 4 минуты привело к бактериальному поражению регенерантов, в результате чего доля жизнеспособных эксплантов составила всего лишь 30%. При обработке 3% раствором $Ca(ClO)_2$ в экспозиции 3 минуты наблюдали контаминацию регенерантов, выжило 35% эксплантов.

Выводы. В ходе проведенного исследования было выявлено, что для введения представителей рода *Philadelphus L.* в культуру *invitro* предпочтительно применять узловые сегменты текущего года. Наиболее эффективными стерилизаторами являются «Лизоформин 3000» и $Ca(ClO)_2$.

Библиографический список

1. Абрамчук, А.В. Общие сведения о древесных растениях/ А.В. Абрамчук. – Екатеринбург, 2012. -65 с.
2. Александрова, М.С. Чубушник или садовый жасмин/М.С. Александрова. - Челябинск: НПО «Сад и огород»: Челябинский Дом печати, 2012. - 64 с.
3. Бутенко Р. Г. Биология клеток высших растений *invitro* и биотехнологии на их основе //М.: ФБК-Пресс. – 1999. – Т. 160. – С. 3.
4. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур : учебник для студентов вузов по агрономическим специальностям / Г. В. Еремин, А. В. Исачкин, И. В. Казаков [и др.]. – Москва : Издательство "МИР", 2004. – 422 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – EDN QKWCLN
5. Смирнова З. И., Рябченко М. Г. Чубушники селекции НК Вехова в Главном ботаническом саду им. НВ Цицина РАН //Бюллетень Главного ботанического сада. – 2016. – №. 3. – С. 20-23.

**РАЗРАБОТКА АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ,
СПОСОБСТВУЮЩИХ ПОВЫШЕНИЮ СЕМЕННОЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ И ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ
ОРИГИНАЛЬНЫХ СЕМЯН СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ В
ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ**

Пароди Алессандро, студент 2 курса магистратуры института садоводство и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, alexparo98@gmail.com

Научный руководитель – Леунов Владимир Иванович, д. с.-х. н., профессор, профессор кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, v.leunov@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматривается применение различных агротехнических приемов на семенных растениях свёклы столовой и их влияние на урожайность и посевные качества семян в условиях Московской области.

Ключевые слова: свёкла столовая, семенная продуктивность, посевные качества семян, оригинальные семена, обрезка семенных растений, борное удобрение.

Площади под семенниками и объёмы производства сертифицированных семян овощебахчевых культур в РФ не соответствуют потребностям рынка. Следует также обратить внимание, что, хотя и имеется тенденция к расширению площадей под семеноводческими посевами, но остается еще одна проблема - крайне низкая и нестабильная урожайность семян в разные годы [2].

Урожайность и качество семян связаны, прежде всего, со строением семенного растения, т.е. с его архитектоникой. Характер развития семенного растения определяется не только наследственными признаками, но и условиями среды, у двулетних культур – развитием маточников и т.д. Семенные растения корнеплодных культур, кроме центрального побега, формируют побеги из боковых почек, так называемые розеточные побеги (побеги замещения, по Волковой) [1].

По данным Юсуповой Л.А. искусственное формирование семенного куста в условиях Ростовской области, а именно обрезка центрального стебля в начале его роста, способствует увеличению выхода односемянных плодов, а также позволяет повысить урожайность и качество семян раздельноплодной свеклы столовой [3].

Цель исследований: разработать агротехнические приемы, способствующие повышению семенной продуктивности и посевных

качеств оригинальных семян свеклы столовой в защищенном грунте за счет обрезки центрального стебля и обработки семенных растений борными удобрениями.

Опыты проводили в секторе селекции и семеноводства корнеплодных культур ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО, в Раменском районе Московской области. В ходе исследования изучали влияние обрезки и некорневых подкормок борными удобрениями семенных растений двух сортов свёклы столовой – Бордо 237 и Русская Односемянная, на семенную продуктивность и посевные качества семян. В течение вегетации на столовой свёкле провели три обрезки: 1 – в момент выхода центрального стебля; 2 – на высоте 40 см; 3 – на высоте 70 см. Также изучали влияние однократной некорневой подкормки семенных растений борным удобрением Унифер×Бетино в период бутонизации – начала цветения нормой 1,5 л/га.

Агротехнические мероприятия выполнены в соответствии с требованиями, принятыми для Центрального региона Нечерноземной зоны.

Высадка корнеплодов проведена 25 апреля по схеме 70×20 для сорта Русская односемянная и 70×40 см для сорта Бордо 237.

Обрезку семенных растений проводили при массовом достижении растениями необходимой высоты.

Уборка производилась вручную по мере созревания семян. После уборки семенные растения проходили этапы сушки, обмолота и очистки от примесей.

За период вегетации семенных растений свеклы столовой проведены биометрические измерения (высота семенных растений и количество стеблей) и фенологические наблюдения (отмечали сроки наступления фаз – отрастание листьев, стеблеобразование, цветение, завязывание и формирование семян и уборка). Изучение биометрических измерений велось по малой выборке (10 растений) каждого варианта.

После проведения уборки и лабораторного анализа семенного материала были получены следующие данные (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты опыта

		Урожайнос ть, т/га	Продуктив ность, г/раст.	Энергия прорастани я, %	Всхожесть, %	Масса 1000 семян, г	Плодность, %
Фактор А (сорт)	Бордо 237	3,9	78,9	95,6	96,2	15,7	2,8
	Русская односемянная	3,2	32,0	91,9	94,2	11,6	1,7
Фактор В (борные удобрения)	С удобрения	3,9	51,2	91,7	93,9	13,5	2,3
	Без удобрения	3,2	59,6	95,8	96,5	13,8	2,2
НСР ₀₅ по А и по В		0,07	0,86	0,23	0,26	0,21	0,03

По результатам учётов и наблюдения необходимо отметить, что два исследуемых сорта отличаются по биологическим характеристикам: сорт Русская односемянная характеризуется растянутостью периодов цветения и созревания семян, мелкосемянностью и слабой обсемененностью побегов, что значительно влияет на показатели продуктивности и качество семян столовой свеклы. Напротив, сорт Бордо 237 отличается более высокими показателями урожайности, продуктивности, массы 1000 семян и плодности семян.

Внесение борных удобрений в виде внекорневой подкормки способствует увеличению урожайности в среднем на 0,2 т/га у сорта Бордо 237 и на 1,1 т/га у сорта Русская односемянная, а также увеличению плодности в среднем на 0,3 % у сорта Бордо 237 и на 0,1 % у сорта Русская односемянная.

Приём обрезки семенных кустов столовой свеклы в целом не дал положительных результатов, все показатели по продуктивности и качеству семян, кроме плодности, уменьшались по сравнению с ситуацией с неиспользованием данного приёма. Самые низкие показатели отмечались при обрезке на 40 см.

Одновременное использование приёмов обрезки семенных кустов и внесения борных удобрений способствовало увеличению плодности семян обоих сортов, что является отрицательным результатом для них обоих, так как следует поддерживать низкий уровень плодности, способствующий снижению затрат в процессе производства при выполнении таких технологических операций как прореживание.

Библиографический список

1. Прохоров, И.А. Селекция и семеноводство овощных культур. / И.А. Прохоров [и др.]. – М.: Колос, 1981. - 447 с.
2. Сирота, С.М. Состояние семеноводства овощебахчевых культур в РФ и продовольственная безопасность страны. / С.М. Сирота, Е.Г. Козарь, Ю.Н. Николаев // Овощи России. –2017. – № 2. – С.7-13.
3. Юсупова, Л.А. Влияние формирования семенного куста свёклы столовой на семенную продуктивность и посевные качества семян. / Л.А. Юсупова, А.Н. Ховрин, Л.Н. Тимакова. // Овощи России. – 2017. – № 4. – С.70-72.

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

УДК 631.34

VR-ПРОГРАММА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Зунин Алексей Андреевич, студент 2 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, alexey.ac3342@gmail.com
Научный руководитель – Балабанов Виктор Иванович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, vbalabanov@rgau-msha.ru

***Аннотация:** в статье рассматривается проблематика, актуальность проекта по разработке VR-приложения, которое можно использовать в целях обучения студентов и специалистов устройству и эксплуатации сельскохозяйственной (мелиоративной, строительной) техники; делаются выводы о возможных направлениях и наиболее эффективных подходах к применению обучающих приложений на основе технологии виртуальной реальности при подготовке кадров.*

***Ключевые слова:** VR-приложение, устройство, эксплуатация, тракторист-машинист, гидромелиорация, экология.*

Введение.

В настоящее время мы наблюдаем тренд на глобальную цифровизацию всех аспектов нашей жизни. Цифровизация особенно востребована в промышленности и сельском хозяйстве, прочих отраслях производства, связанных с широким использованием человеческого капитала.

Симуляторы виртуальной реальности, предназначенные для обучения студентов и специалистов АПК проведению сельскохозяйственных работ, предоставляют возможность использовать детализированные модели ландшафта и учебной техники, просчитывать возможные сценарии воздействия на экосистему без непосредственного контакта с ними. Это позволяет оценивать результаты применения агротехнических мероприятий и определять наиболее эффективные и экологичные подходы к управлению земельными ресурсами [1-3].

В статье рассмотрено применение VR-технологий в процессе

обучения инженерно-технических специалистов, которое призвано помочь качественно усвоить принципы работы сельскохозяйственной (мелиоративной, строительной) техники, а также дать возможность отработать практические навыки без непосредственного воздействия на реальную среду. Благодаря этому студенты и специалисты могут проводить обучение, избегая дорогостоящих ошибок и негативного влияния на экосистему.

Традиционные методы обучения, например, трактористов-машинистов, работающих в сфере сельского хозяйства, требуют значительных затрат времени и ресурсов, а также представляют собой определенный риск для экологической безопасности и безопасности обучающихся, по причине высокой травмоопасности процесса обучения. Существует необходимость создания эффективного, инновационного подхода к обучению на основе технологий виртуальной реальности, который позволит не только повысить качество подготовки, но и сократить время, затраты на обучение [4]. Кроме того, подход, включающий в себя инновационные технологии должен обеспечивать высокий уровень безопасности как обучаемого, так и окружающей среды [1-3].

Цель исследований: ознакомление с направлениями и общей рациональностью применения VR-программ в целях обучения студентов и специалистов инженерно-технической сферы агропромышленного комплекса устройству и эксплуатации сельскохозяйственной (мелиоративной, строительной) техники.

Материалы и методы.

Для разработки специального VR-приложения необходимо решение следующих организационных и материально-технических задач [5-6].

1) Интеграция передовых технологий виртуальной реальности и 3D-моделирования в область подготовки обучающихся.

2) Применение фотограмметрического сканирования и программных инструментов, таких как UnrealEngine 5, Blender и RealityCapture, для создания детализированных и интерактивных 3D-моделей элементов управления техникой.

3) Разработка адаптивных обучающих сценариев и системы оценки, позволяющих создавать индивидуальный учебный вектор, исходя из уровня знаний и навыков каждого обучающегося.

4) Использование технологий машинного обучения и анализа данных для сбора и обработки информации, полученной в ходе процесса обучения инженерно-технических кадров.

5) Обеспечение возможности дистанционного обучения и совместной работы между обучающимися и инструкторами.

Результаты и их обсуждение.

В процессе разработки приложения на основе технологий виртуальной реальности решаются следующие основные задачи:

1) Изучение теоретических основ и методов обучения инженерно-технических кадров агропромышленного комплекса, включая понимание принципов работы и управления сельскохозяйственной (мелиоративной, строительной) техникой, а также специфику ее эксплуатации.

2) Анализ исследований в области виртуальной и дополненной реальности, подтверждающих или опровергающих ее потенциал в области обучения и подготовки специалистов в различных сферах, включая АПК.

3) Использование 3D-моделирования и фотограмметрии для реконструкции реалистичных виртуальных сред и моделей

4) Изучение исследований в области машинного обучения и анализа больших данных, предоставляющих методы и инструменты для анализа обучающих сценариев, оценки эффективности и определения слабых мест в процессе обучения.

5) Изучение публикаций и исследований, посвященных разработке дистанционных методов обучения, которые могут быть полезны в ходе создания гибких и доступных обучающих систем.

Выводы:

1. Интеграция программ на основе технологии виртуальной реальности в образовательный процесс предоставляет широкий перечень преимуществ. В их числе безопасность учебного процесса, экономия ресурсов и финансов, возможность отработки навыков в реалистичной среде и адаптивность обучения, экологическая безопасность.

2. Профессионалы, обучающие инженерно-технические кадры, могут использовать симулятор в своей работе для демонстрации и объяснения различных аспектов работы, например, тракториста-машиниста, а также для организации практических занятий. Колледжи, техникумы, учебные центры и другие организации, занимающиеся подготовкой инженерно-технических кадров, могут использовать данный проект для улучшения качества и повышения эффективности своих образовательных программ.

3. VR-симуляторы также могут использоваться для исследовательских целей, что предоставляет возможность проводить научные эксперименты в контролируемых условиях и улучшать методы эксплуатации различной сельскохозяйственной (мелиоративной, строительной) техники. Это позволяет разрабатывать новые подходы и технологии, способствующие устойчивому развитию сельского хозяйства и охране окружающей среды.

Библиографический список

1. Астанакулов К.Д., Балабанов В.И. Основы точного земледелия. Учебник / Ташкент, 2022. – 307 с.

2. Машины для строительства и эксплуатации гидромелиоративных систем. Учебник / В.И. Балабанов, Н.К. Усманов, И.Ж. Худаев, Н.Б.

Мартынова, Х.А. Абдулмажидов. Из-во «Амирит», Саратов, 2023. – 278 с.

3. Балабанов В.И., Романенкова М.С. «Интернет вещей» в сельском хозяйстве. Доклады ТСХА. Выпуск 290. Часть II. 2018. С. 71–74.

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

5. Пятибрат М.А., Балабанов В.И. Симулятор виртуальной реальности мелиоративных работ / Наука в Центральной России, № 3 (63). 2023. С. 118-130.

6. Зунин А.А., Старолатко Т.Ю., Акелин Н. А. Разработка и применение VR-программ для обучения по устройству и эксплуатации сельскохозяйственной техники / В сборнике: Реинжиниринг и цифровая трансформация эксплуатации транспортно-технологических машин и робототехнических комплексов. М.; 2024. С. 50-53.

УДК 631.363

**РЕЗУЛЬТАТЫ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ НЕЖИЛОГО ЗДАНИЯ ПО АДРЕСУ:
г. МОСКВА, ПРОЕЗД ТИМИРЯЗЕВСКИЙ, д.4**

Кабачинова Алена Александровна, студент магистратуры 2 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, sulamini@yandex.ru

Колмакова Елена Анатольевна, студент магистранты 2 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, kolmakova-01@mail.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, miheev@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Проведена оценка технического состояния строительных конструкций нежилого здания по адресу: г. Москва, пр. Тимирязевский, д.4 для установления вариантности использования объекта в дальнейшем.*

***Ключевые слова:** оценка, техническое состояние, строительные конструкции, вариантность использования, здание.*

Историческая справка. Здание в Тимирязевском проезде, 4 возвели в 1874 году для Петровской академии. Автор проекта – Иероним Севастьянович Кйтнер (1839–1929), русский архитектор периода историзма, академик Императорской Академии художеств, представитель «кирпичного стиля», председатель Петербургского Общества Архитекторов.

Здание срублено из соснового бруса, со столяркой из липы, и кирпичом фирмы Василия Пеликанова. С юго-восточной стороны была устроена обсерваторская вышка первой метеостанции Петровской академии, созданной физиком Фадеевым, в 1874–1879 годах метеостанция вуза действовала в этом здании. Здание в разные годы посещали литераторы А. Чехов, М. Булгаков, Л. Толстой, в этом доме в разное время жили известные ученые: агрофизик Алексей Дояренко, агроном Иван Стебут, физики Владимир Михельсон и Людвиг Фадеев, химик Николай Худяков, экономист Иван Иванюков, мелиоратор Алексей Костяков.

Цель работы. Обследование строительных конструкций, включая визуальный осмотр и инструментальное освидетельствование

технического состояния конструктивных решений несущих элементов здания, фундамента, перекрытий, крыши, полы и др., фотофиксация основных дефектов и повреждений, определение наиболее вероятных причин возникновения деформаций, дефектов и повреждений, с целью определения степени физического износа, оценки технического состояние обследуемого здания и подготовки предложений по объекту (рисунок 1).



Рисунок 1 – Главный фасад здания

Характеристики обследуемого объекта:

Место расположения здания: г. Москва, пр. Тимирязевский, д. 4.
Назначение: нежилое здание. Год ввода в эксплуатацию: 1874г.
Количество этажей: 2 этажа, а также 1 подвальный. Общая площадь: 1030,20 кв. м. Объем здания: 3927 куб. м. Географические координаты: широта:55.834920 долгота:37.551223. Тип проекта: Индивидуальный проект. Собственник объекта: ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА» им. К.А. Тимирязева. Статус объекта: не является памятником архитектуры. Сроки, характер последнего капитального ремонта или реконструкции: данные отсутствуют. Фундамент: ленточный бутовый (освидетельствование не проводилось), отмостка разрушена. Наружные и внутренние несущие стены: деревянные (кругляк), из керамического кирпича. Крыша и кровля: Крыша здания: сложная, в основе вальмовая. Покрытие: металлическая кровля по деревянной обрешётке. Стропильная система: деревянная.

По результатам обследований среди характерных дефектов и разрушений конструкций здания следует отметить: сквозные и продольные трещины по периметру здания, гниение и червоточины дерева наружных стен, трещины и разрушения цокольной части, осадочные явления фундамента, что привело к потере геометрии стен с учетом высотных отметок; отмостка по периметру здания разрушена,

серьезные многолетние нарушениях фундамента корневой системой дерева; кровля и крыша покрытие в неудовлетворительном состоянии, наблюдаются многочисленные протечки, стропильные элементы и обрешётка поражены гнилью и червоточинной, разрушение кровли у слуховых окон, межэтажные перекрытия частично обрушены с многочисленными трещинами;

- напольные покрытия поражены гнилью, лестничные марши частично разрушены, оконные блоки разрушены;

- подвальное помещение – многочисленные трещины и нарушения целостности стен, балки перекрытия частично обрушены, поражены гнилью

- системы инженерного обеспечения (водоснабжения, водоотведения и отопления), электроснабжения, вентиляции, пожаротушения и сигнализации при пожаре отсутствуют.

Физический износ здания оценивался по результатам визуального обследования, фотофиксации и количественной оценки повреждений конструктивных элементов с использованием ВСН 53-86(р) [1]. В соответствии с нормативами для каждого конструктивного элемента по признакам износа из таблиц определялась степень физического износа элемента в процентах. Степень физического износа здания (общего износа) определялась сложением степеней его отдельных элементов, «взвешенных» по удельному весу их стоимости к общей восстановительной стоимости здания (в соответствии со Сборником укрупненных показателей восстановительной стоимости зданий и сооружений для переоценки основных фондов №28 [2]). Результаты определения фактического физического износа здания приведены в таблице 1.

Таблица 1-Оценка фактического физического износа здания

Наименование элемента жилого здания	Удельные веса укрупненных конструктивных элементов	Удельные веса каждого элемента	Расчетный удельный вес элемента	Физический износ элементов здания, %	
				по результатам оценки	средневзвешенная степень физического износа
1.Фундамент	9	-	9	80	7.2
2.Стены	21	76	16	70	14.7
3.Перегородки	21	24	5	40	8.4
4.Перекрытия	14	-	14	80	11.2
5.Крыша	4	40	2	70	2.8
6.Кровля	4	60	2	60	2.4
7.Полы	8	-	8	65	5.2
8.Окна	10	67	7	80	8
9.Двери	10	33	3	75	7.5
10.Отделка	16	-	16	80	12.8

Наименование элемента жилого здания	Удельные веса укрупненных конструктивных элементов	Удельные веса каждого элемента	Расчетный удельный вес элемента	Физический износ элементов здания, %	
				по результатам оценки	средневзвешенная степень физического износа
11.Инженерные коммуникации	9	-	9	-	-
12.Прочее	9	-	9	61	5.49
	<i>100</i>	-	<i>100</i>	-	<i>85.69</i>

Таким образом, физический износ здания на момент обследования составил около 86%, в соответствии с СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» [3], состояние исследуемого объекта оценивается как «аварийное». Результаты обследования и оценки физического износа строительных конструкций нежилого здания по адресу: г. Москва, пр. Тимирязевский, д.4 позволяют сделать следующий вывод: состояние здания по результатам оценки физического износа (86%) оценивается как аварийное – техническое состояние конструкций, имеющих деформации и повреждения, приведшие к исчерпанию несущей способности и опасности внезапного разрушения здания. В соответствии с обнаруженными, в ходе визуального освидетельствования, дефектами и повреждениями, ухудшением технических и связанных с этим эксплуатационных показателей, требуется утилизация нежилого здания. Материалы основных конструктивных элементов здания по внешним признакам исчерпали эксплуатационный ресурс и подлежат утилизации.

Рекомендации: учитывая историческую значимость объекта по адресу: г. Москва, пр. Тимирязевский, д.4 для Тимирязевской академии и необходимость его утилизации ввиду аварийного технического состояния, представляющего угрозу обрушения, рекомендуется выполнить работы по созданию цифровой модели объекта с использованием современных информационных технологий, сканеров и дронов.

Библиографический список

1. ВСН 53-86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий/ ГОСГРАЖДАНСТРОЙ. – М.: Госстрой СССР, 1986. – 43с.
2. Сборник № 28 "Укрупненные показатели восстановительной стоимости жилых, общественных зданий и здания и сооружения коммунально-бытового назначения для переоценки основных фондов". М., 1970.
3. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 2003. – 20 с.

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 Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, katy.kanygina@yandex.ru.

Научные руководители:

Андреева Ирина Викторовна, к.б.н, доцент кафедры экологии, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, i.andreeva@rgau-msha.ru

Габечая Валерия Вячеславовна, ассистент кафедры экологии, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – 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 сообществ 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.

Целью настоящего исследования являлась сравнительная оценка скорости базального (микробного) дыхания почв под виноградниками, выращиваемыми 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 (EutricCambisol согласно классификации FAO, 1988) легкоглинистые почвы под виноградниками, выращиваемыми в винодельческих хозяйствах с органической и традиционной системой 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 (рис.1).

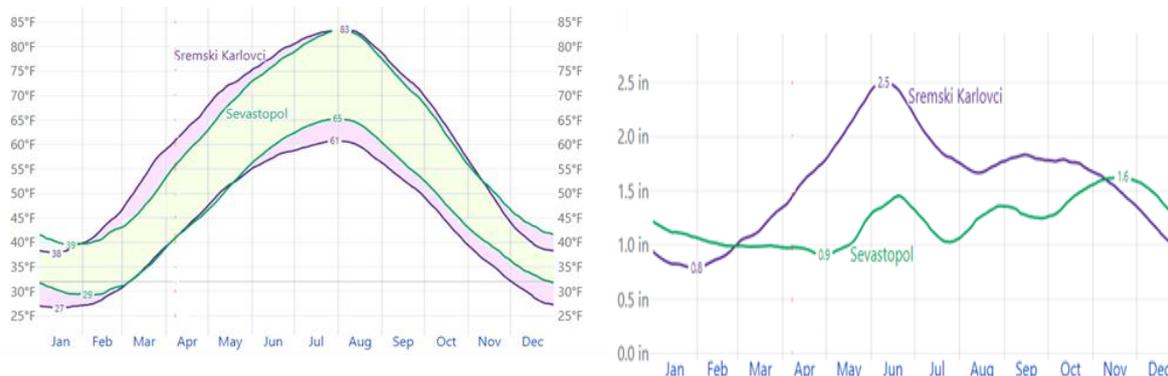


Рисунок 1 -Динамика количества среднемесячных температур (слева) и осадков (справа) в условиях г. Севастополя (Республика Крым) и г. Сремски Карловци (Республика Сербия) (<https://weatherspark.com>)

Базальное дыхание (БД) определяли в пятикратной повторности методом SN NS-EN ISO 16072:2011 Soilquality - 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 $C-CO_2$ 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 землепользования (рис.2). Аналогичные данные отмечены другими авторами для виноградников, выращиваемых в окрестностях города Кольмар на северо-востоке Франции[2].

Географическое положение исследованных винодельческих хозяйств получило отражение в величине показателя базального дыхания почв.

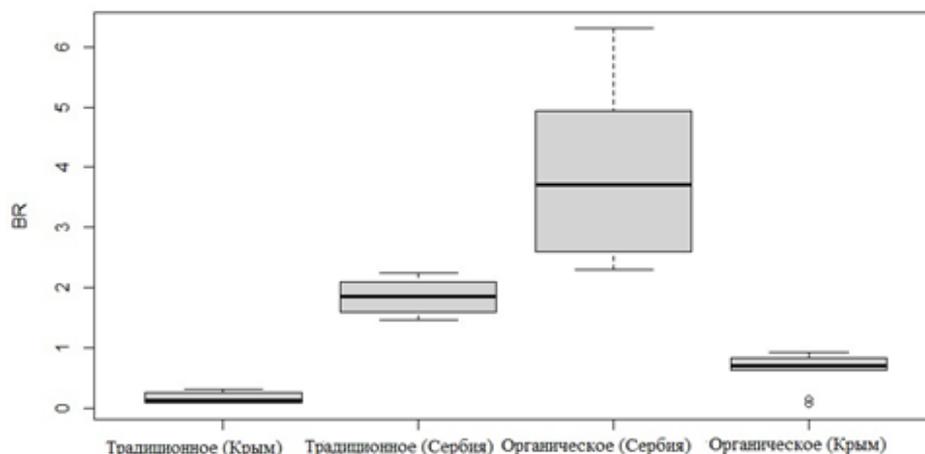


Рисунок 2 -Базальное дыхание ($\text{CO}_2\text{-C г}^{-1}\text{почвы}\cdot\text{ч}^{-1}$) почв ампелоценозов Республики Крым и Республики Сербия согласно критерию Краскела-Уоллиса ($p = 0,01$).

В условиях как органической, так и традиционной систем землепользования, 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 (рис. 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 показателькоэффициента увлажнения Иванова-Высоцкого, который для г. Сремски-Карловци г. Севастополя составил соответственно 1,13 и 0,39. Статистическая обработка результатов исследований показала, что оба рассмотренных фактора – тип землепользования 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. 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. - P. 443-450. - DOI: 10.1007/s00374-007-0225-7.

ОСОБЕННОСТЬ ПРИРОДОПРИБЛИЖЁННОГО ОБУСТРОЙСТВА РЕКИ СХОДНЯ В СЗАО Г. МОСКВЫ

Ленкова Елизавета Николаевна, студентка 3 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, cubedbeing@yandex.ru

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:** Данная работа посвящена проблеме ренатурирования реки Сходня, возникшей в результате застройки поймы в Северо-Западном административном округе Москвы. Предложены зонирование участков природоохранного обустройства и варианты экологической реабилитации водотока на одном из деградировавших участков.*

***Ключевые слова:** ренатурирование, малые реки, урбанизированные территории*

Решение проблемы экологической реабилитации и благоустройства водных объектов является одной из ключевых задач национальных проектов «Экология» и «Жильё и городская среда». В рамках этих программ в г. Москва, успешно осуществляются проекты по комплексному развитию территорий и реновации. Только в 2023 г. для одной из таких программ для Северо-западного административного округа (СЗАО) было выделено 4 млрд. рублей. Экологическая обстановка в СЗАО столицы на сегодня оценивается как «благоприятная», что делает этот округ привлекательным для инвестиций и дальнейшего строительства. Через СЗАО проходит основная часть малой реки Сходня (длина 47 км, площадь водосбора 255 км², средний расход 1,8 м³/с), состояние которой оценивается как «условно чистая» [1]. Её исток расположен в Зеленограде и впадает она в Москва-реку в пределах СЗАО.

Цель работы: для проведения ренатурирования р. Сходни в целом в рамках разработки проекта реабилитации этой малой реки сделать зонирование территории, выявив характерные участки для выполнения локальных проектов природообустройства, решения рекреационных проблем реки и прибрежных зон данного АО Москвы (рис. 1) [2]. Предложенное зонирование выполняется по течению реки, начиная с Куркино, и заканчивается устьем реки на территории микрорайона

Покровское-Стрешнево. Натурное обследование состояния всего участка было выполнено нами в 2023 г. В результате составлены описания дефектов и альбомный фотореферент [3]. Поскольку гидрографическая сеть города является неотъемлемым элементом ландшафтно-архитектурной системы мегаполиса и выполняет санитарно-биологическую, климатообразующую, культурно-историческую, рекреационную функции, то решающим фактором для проведения работ вдоль городских водных пространств должна являться более чистая акватория. В связи с чем для столичного мегаполиса проблема реабилитацией малых рек является актуальной [1, 3].

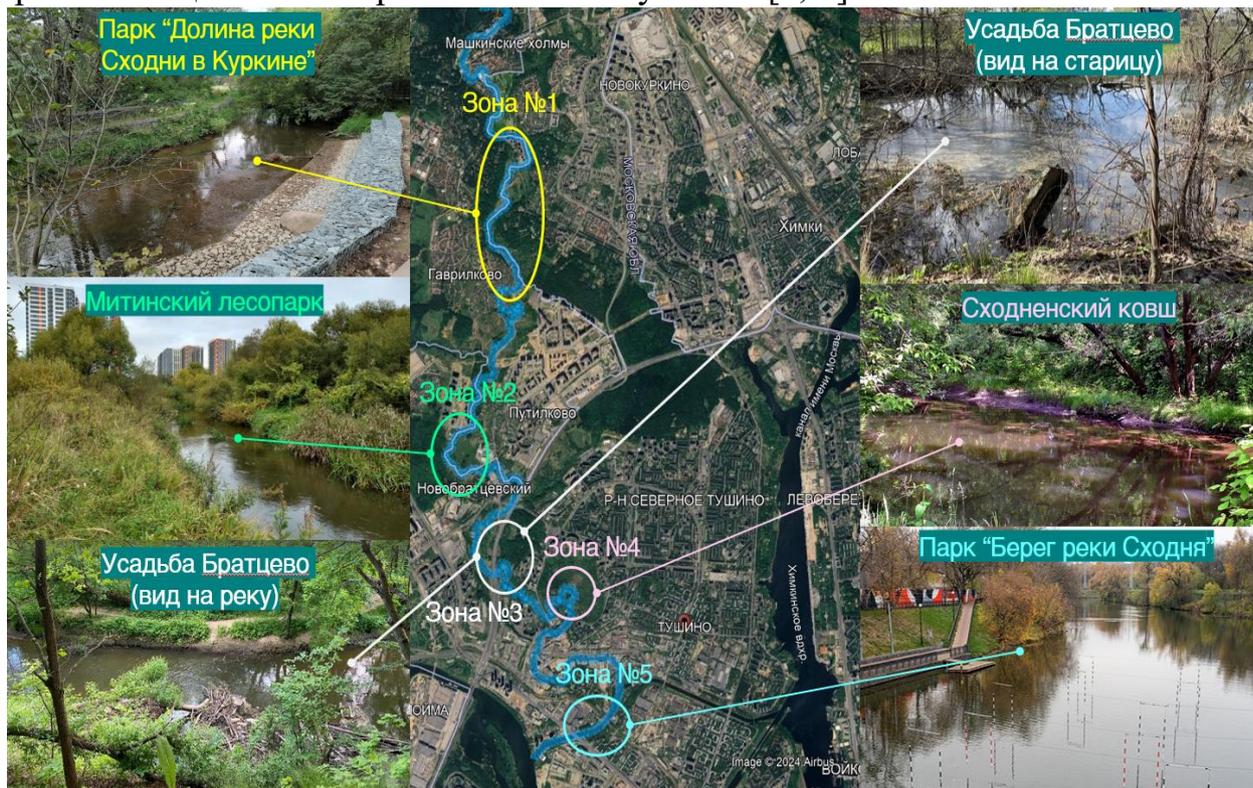


Рисунок 1 – Зонирование территории участка р. Сходня (фото автора)

В Зоне №1 расположен Парк «Долина реки Сходни в Куркине». В 2003г. объекту был присвоен статус «ООПТ». Сам парк был создан в 2004г. В 2015-2016 гг., были проведены работы по берегоукреплению реки с возведением габионной стенки. Экспертиза, проведенная в 2020 г., показала, что это привело к недопустимой эрозии берегов [1-3]. До 2021 г., на реке ещё стояла и Куркинская плотина. В настоящее время на территории парка проложена деревянная экотропа, которая из-за аварийного состояния была отремонтирована в 2023 г.

Зона №2 – Митинский лесопарк. В 1990-х гг. местности был присвоен статус памятника истории и культуры. В 2003 г. был разбит ландшафтный парк. В 2023г. вдоль берега реки была проложена экотропа и создан ряд рекреационных объектов. Сегодня в микрорайонах Митино и Куркино активно реализуется программа жилой застройки с использованием приречных природных территорий, резко увеличивая

антропогенную нагрузку на реку и её прибрежные участки. Это вызывает значительную негативную реакцию со стороны местных жителей.

Из всех обследованных объектов, зона №3 - историческая усадьба Братцево, является наименее обустроенной. Реставрационные работы, которые были проведены на парковой территории, затронули лишь главное здание усадьбы и беседку-ротонду Екатерины Великой, которая была реконструирована в 2022 г. Водная система парка разрушена и сейчас находится в заброшенном состоянии. При этом в начале XIX века здесь на р. Сходне был устроен каскад из пяти прудов, который был частично засыпан при строительстве МКАД в 1960-х годах, что привело к заболачиванию территории и полной деградации водотока. Также, со стороны МКАД в зону парка и старицу реки поступает мусор и сточные воды с чрезмерным превышением ПДК, загрязняя все элементы экосистемы [3]. В последнее десятилетие эта проблема периодически освещается в СМИ, но со стороны администрации парка и СЗАО пока не последовало никаких действий.

Для улучшения экологического и технического состояния данного участка реки предлагается осуществить ряд комплексных мероприятий:

- очистка русла реки от мусора, засохших и упавших деревьев;
- восстановление заболоченной старицы реки;
- установка биоинженерных очистных сооружений (биоплато или ФГОС) в местах, где возможны организованные сбросы загрязняющих веществ с трассы.

Для природоприближённого обустройства прилегающей территории разработано проектное решение, учитывающее статус территории и включающее расчёты локальных элементов:

- устройство ограждений парковой зоны и шумозащиты от МКАД;
- при максимальном сохранении как рельефа, так и древесно-кустарниковой растительности санитарная вырубка сухостоя в местах, где возможно его обрушение в реку;
- создание микронзон функционального использования территории, эффективно воздействующих на водный режим участка реки после ренатурирования (экотропы разного назначения, элементы гидропластики, МАФ, фитомелиорация вдоль береговых участков реки и малая лесомелиорация эрозирующих участков склона перед главным домом усадьбы и пр.).

В Зоне №4 располагается памятник природы «Сходненская чаша (ковш)», представляющий собой изгиб Сходненской долины с оползневым рельефом вокруг поймы реки Сходни. В 2023 г., было проведено обустройство вершинной части ковша: устроена деревянная тропа, обновлены детские площадки и малые рекреационные объекты.

Зона №5 - Парк «Берег реки Сходня» был создан в 2017 г. и на момент обследования являлся одним из наиболее благоустроенных участков округа. Здесь расположена база гребного слалома «Сходня» и на

самой реке организована водная трасса, где созданы необходимые условия для проведения соревнований и установлены водные препятствия. Обустроена набережная, созданы современные рекреационные зоны.

В заключении можно отметить, что в СЗАО, в границах водоохранных зон за последние 5 лет сооружено значительное количество инфраструктурных объектов, без которых невозможно функционирование мегаполиса. Однако при реализации проектов комплексного развития территорий необходимо учитывать всё возрастающую антропогенную и рекреационную нагрузку на охраняемые природные территории и прилежащие к ним водные объекты. Одной из главных задач природоприближённого восстановления водных объектов в СЗАО является разработка единой концепции природоохранного благоустройства реки Сходни на всей её длине, уделяя особое внимание критической ситуации на территории исторического памятника – усадьба Братцево. Требуется корректная оценка степени опасности экзогенных процессов с помощью контрольно-измерительной аппаратуры как на береговых участках старицы, так и существующего русла реки за МКАД.

Для разработки единой концепции развития парковой исторической территории, позволяющей остановить деградацию водной системы усадьбы (как и всей зоны №3 вкупе с трансграничными зонами), для ренатурирования её используя принцип «экологично и комфортно» необходимо утвердить собственника приусадебной территории, обеспечивающего, в том числе финансирование мониторинга, проектирование, производство работ по созданию природоприближённых русел водных объектов, входящих в парковую систему. После закрепления трассы русла необходимо будет обеспечить дальнейшую эксплуатацию ренатурированных участков водотока с интенсификацией развития и поддержания дальнейшего существования богатой биоты с развитой зелёной защитной полосой.

Библиографический список

1. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2022 году» / Под ред. А. О. Кульбачевского. – Москва:2023. – 276 с.
2. Черных О.Н., Ханов Н.В., Бурлаченко А.В. Пути решения проблем комплексной экологической реабилитации и природоприближённого восстановления малых рек русских усадеб Москвы // Природообустройство. – 2019. – № 1. – С. 47-55.
3. Ленкова Е.Н.Особенность и актуальность восстановления бывших загородных усадеб и водных объектов природно-исторических парков в Москве (на примере усадьбы в Братцево) / Сборник статей Международной научно-исследовательского конкурса «Лучшая студенческая статья 2024» - Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2024. с. 117-124.

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ
РЫБОЗАЩИТНЫМ СООРУЖЕНИЕМ НА ВОДОЗАБОРЕ
КОМСОМОЛЬСКОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ,
МАРКСОВСКИЙ РАЙОН, САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ.**

Мякишин Николай Александрович, студент 2 курса магистратуры института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, miakshin_na@rgau-msha.ru

Научный руководитель - Дубенок Николай Николаевич, д.с.-х.н., академик РАН, заведующий кафедрой сельскохозяйственных мелиораций института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, ndubenok@rgau-msha.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается актуальность цифровых технологий для управления рыбозащитным сооружением на водозаборе. Обсуждаются преимущества цифровизации в анализе и оптимизации работы рыбозащитного устройства, а также возможности сбора и анализа данных для повышения эффективности защиты рыб и улучшения работы системы орошения.

Ключевые слова: цифровые технологии, управление рыбозащитным сооружением, водозабор, оросительная система, Саратовская область, анализ данных, оптимизация работы, защита рыб, Python, SQL, API, BD, база данных.

Мелиорация земель является основой продовольственной безопасности государства. Свидетельство этому принятая государством программа «Эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации» на период с 2022 по 2030 год [3].

В зоне Поволжья основной развития сельскохозяйственного производства являются оросительные системы[4], одна из которых находится в Марксовском районе Саратовской области.

Орошаемая площадь системы 550201 кв. м, предназначенная для получения кормов для животноводства в области. На орошаемых землях предусмотрен овоще-кормовой севооборот.

Главный элемент оросительной системы – водозаборное сооружение, в состав которого входит рыбозащитное сооружение, которое является объектом разработки наших цифровых исследований.

Комплексное рыбозащитное устройство электрического

воздействия (КРУЭВ) представляет собой современную систему, которая обеспечивает защиту рыб и других водных организмов от попадания в водозаборные сооружения. Принцип работы Комплексного рыбозащитного устройства электрического воздействия основан на сочетании поведенческих и физических принципов рыбозащиты. Обеспечивает нормативную выживаемость и отвод рыбы от водозабора[5].

Цифровизация позволяет совершенствовать работу рыбозащитных устройств, в том числе Комплексных рыбозащитных устройств электрического воздействия, за счет улучшения управления, мониторинга, аналитики и автоматизации процессов. Цифровизация позволяет в реальном времени менять параметры работы системы [1].

Аналитика и оптимизация работы КРУЭВ с помощью цифровизации позволяют не только повысить эффективность защиты рыб, но и сделать работу устройства более гибкой, адаптивной и энергоэффективной.

После общения с руководителем компании, которая разрабатывает и устанавливает КРУЭВ было выяснено, что мы сможем получать и анализировать следующие данные: номинальное напряжение импульса, частота импульса, длительность импульса, работа/ошибка, время наработки, работа вентиляции (при наличии).

С учетом этих данных можно проводить мониторинг работы Комплексного рыбозащитного устройства электрического воздействия, анализировать его эффективность, оптимизировать режимы работы, планировать техническое обслуживание и улучшать процессы защиты рыб. Также эти данные могут быть использованы для дальнейшего совершенствования устройства и повышения его эффективности.

С этими данными можно провести различные виды аналитики для оптимизации работы комплексного рыбозащитного устройства электрического воздействия (КРУЭВ):

1. Анализ эффективности защиты рыб: Оценка влияния параметров импульсов (напряжение, частота, длительность) на эффективность защиты рыб. Сравнение работы устройства при различных настройках для определения оптимальных параметров.

2. Мониторинг состояния устройства: анализ данных о работе/ошибках для выявления проблемных ситуаций и предотвращения возможных сбоев. Оценка времени наработки для планирования технического обслуживания и замены компонентов.

3. Оптимизация энергопотребления: изучение влияния параметров импульсов на энергопотребление устройства. Поиск способов снижения энергозатрат при сохранении эффективности защиты рыб.

4. Прогнозирование и предотвращение нештатных ситуаций: использование данных о работе вентиляции для прогнозирования возможных проблем с охлаждением

устройства.Создание системы мониторинга для оперативного реагирования на нештатные ситуации.

5. Сравнительный анализ и улучшение процессов:сравнение работы устройства при различных условиях эксплуатации для выявления наиболее эффективных режимов. Использование данных для постоянного улучшения процессов защиты рыб и оптимизации работы КРУЭВ.

6. Составление отчетов о работе КРУЭВ:составление подробных и информативных отчетов о работе КРУЭВ поможет вышестоящим министерствам оценить эффективность устройства, принять информированные решения и обеспечить оптимальную защиту рыбных ресурсов.

Сама система написана на языке программирования Python, используется база данных SQLite3 [2], данные поступают по API через промышленные протоколы связи.

Таким образом, аналитика на основе данных о работе КРУЭВ позволит оптимизировать процессы защиты рыб, повысить эффективность работы устройства и предотвращать возможные проблемы.

Библиографический список

1. Гидромелиорация и адаптация к изменениям климата. Статья в журнале - научная статья. Мякшин Н.А., Кузина О.М.. Вестник мелиоративной науки. 2023. – №3. – С. 41-47.

2. Как работать с базами данных sql в Python. <https://selectel.ru/blog/tutorials/working-with-sql-databases-in-python/?ysclid=lvf84daowp162356458>

3. Постановление правительства Российской Федерации «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации» от 14 мая 2021 г. № 731

4. Приоритеты научного обеспечения развития мелиорации / Н.Н. Дубенок // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 96-104.

5. Экспериментальная оценка выживаемости и травматизма молоди рыб вовремя и после воздействия электрического поля системы электронной программируемой комплексного рыбозащитного устройства электрического воздействия (СЭПРО КРУЭВ) Толбунов И.А., Извеков Е.И., Смирнов А.К., Карабанов Д.П., Салиенко С.Н., Фролов А.В., Мишелович Г.М., Эрслер А.Л. Рыбное хозяйство. 2019. № 6. С. 90-94.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛЯ КОРОННОГО РАЗРЯДА В ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ СЕМЯН РЕМОНТАНТНОЙ ЗЕМЛЯНИКИ

Нитц Валерия Дмитриевна, студентка 1 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, v.d.nitz@gmail.com

Научный руководитель – Хусаинов Шаукат Габдулхакович, д. п. н., профессор кафедры физики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева sh.khusainov@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Выявлена зависимость между всхожестью, ростом и развитием растений ремонтантной земляники, и обработкой семян в поле коронного разряда. Полученные результаты показали, что коронный разряд эффективен при обработке полей на формирование цветоносов у всех сортов в режиме 33 кВ. В ходе исследования установлено увеличение процента всхожести и числа цветоносов, а также увеличение площади корневой системы.*

***Ключевые слова:** поле коронного разряда, обработка семян, ремонтантная земляника.*

Устройство, с помощью которого проводили исследования состоит из источника высокого напряжения и камерного сепаратора с полем коронного разряда. Семена попадали под воздействие отрицательно заряженных аэроионов, после чего также приобретали отрицательный объемный заряд и разделялись на фракции в зависимости от массы.

Коронный разряд – один из видов электрического разряда в газе, возникающий в резко неоднородном электрическом поле у электрода с малым радиусом закругления (острия, тонкие провода). Наиболее известен коронный разряд в воздухе, сопровождающийся свечением и характерным потрескиванием. Коронный разряд в воздухе происходит при комнатной температуре и атмосферном давлении при напряжении 5–35 кВ между электродами на расстоянии нескольких сантиметров. Главное условие для образования разряда – повышенная напряженность электрического поля возле острия. В тот момент, когда напряженность поля E достигает предельного значения (для воздуха – около 30 кВ/см), вокруг электрода возникает свечение, имеющее вид короны, за что разряд и получил свое название [2, 3]. Коронный разряд используется на производстве, в медицине, электрографии, электроокраске, сельском хозяйстве, текстильной промышленности, ядерной физике (счетчики медленных нейтронов) и других областях. В частности, использование коронного разряда оказывается перспективным для

воздействия на грибки, бактерии и вирусы, на семена, но и на почву [1, 2]. О возможностях применения коронного разряда в сельском хозяйстве можно ознакомиться в работах [1–5].

Обработка семян ремонтантной земляники проводилась в поле коронного разряда при различных режимах: 24 кВ, 27кВ, 30кВ, 33кВ – в трёхкратной повторности (рис. 1). Посев семян через 14 дней после проведения стимуляции. Во время обработки семена были разделены на I и II фракции, так как попадали в разные части классификатора. Обе фракции (отдельно от контроля) высевали в смесь торфа и перлита по фракциям. Далее отмечались контрольные дни появления всходов.

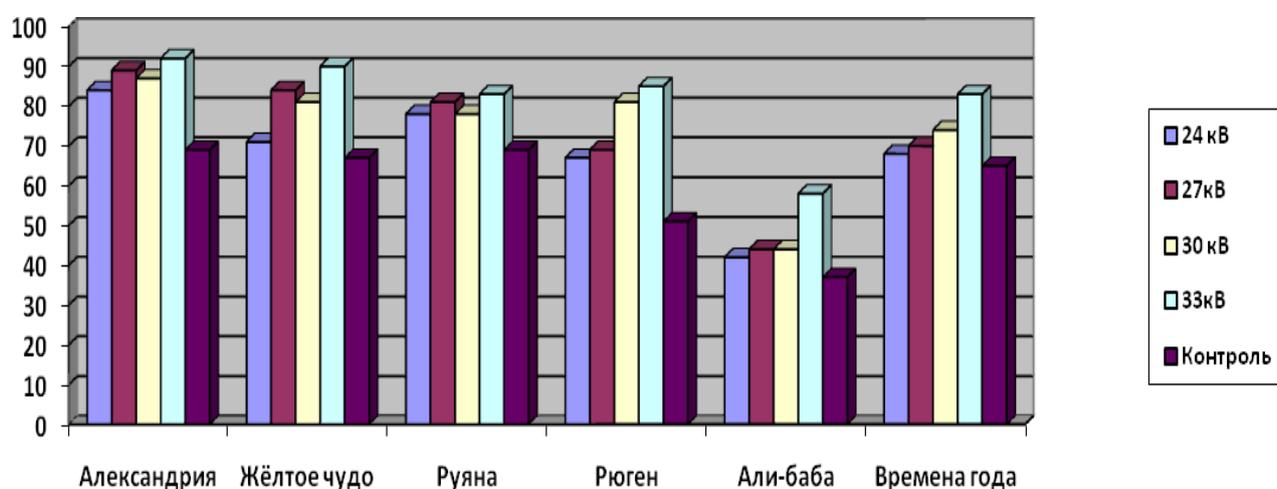


Рисунок 1 – Всхожесть семян

При проведении стимуляции семян ремонтантной земляники в поле коронного разряда наблюдается повышение всхожести: у сорта «Руяна» на 10%, «Желтое чудо» на 16%; «Александрия», «Времена года» на 17%; «Али-баба» на 18%; «Рюген» на 19% (табл. 1).

Таблица 1 - Заложение цветоносов

Режимы, кВ	Сорт, шт.					
	Александрия	Желтое Чудо	Рюген	Руяна	Времена года	Али-баба
24 кВ	13	12	10	10	10	9
27 кВ	13	12	10	10	9	9
30 кВ	15	13	11	12	10	10
33 кВ	18	17	14	16	15	14
Контроль	12	11	10	10	10	9

Была отмечена существенная разница при обработке полем коронного разряда в режиме 33 кВ на формирование цветоносов у всех сортов. Поле коронного разряда стимулирует заложение цветоносов: у сортов «Рюген»,

«Али-баба», «Времена года» на 10%; «Александрия» на 16%; «Желтое чудо», «Рюяна» на 18%.

Библиографический список

1. Аполинарьева И.К., Батулин С.О., Кузнецова Л.Л., Петрук В.А. Развитие и прорастание семян у ремонтантной крупноплодной земляники (*Fragaria*) / И.К. Аполинарьева, С.О. Батулин, Л.Л. Кузнецова, В.А. Петрук // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 3. – С. 80-85.

2. Горячкин П.А., Сороковых Д.Е.О возможности применения коронного разряда в сельском хозяйстве / П.А. Горячкин, Д.Е. Сороковых // Ученые записки физического факультета Московского университета. – 2022. – №4 (2241205).

3. Хусаинов Ш.Г. Электромагнетизм и волны. Оптика: учеб. пособие / Ш.Г. Хусаинов. – М.: «Спутник+», 2021. – 151 с.

4. Хусаинов Ш.Г. Курс физики: теория, задачи и вопросы: учеб. пособие / Ш.Г. Хусаинов. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2021. – 464 с.

5. Хусаинов Ш.Г. Основы механики, молекулярной физики и термодинамики: учеб. пособие / Ш.Г. Хусаинов. – Москва: «Спутник +», 2021. – 131 с.

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ХОЗЯЙСТВА: ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К УЛУЧШЕНИЮ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Снежко Иван Иванович, студент 2 курса магистратуры института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, snezhko.ivan3@mail.ru

Научный руководитель – Безбородов Юрий Германович, д.т.н., доцент, исполняющий обязанности заведующего кафедрой землеустройства и лесоводства института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, ubezborodov@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Цифровые технологии сегодня проникают в различные сферы человеческой деятельности, включая сельское хозяйство. В данной статье мы представляем результаты нашей работы по разработке цифровой модели агропромышленного хозяйства, которая представляет собой комплексный инструмент для улучшения управления и производства в сельском хозяйстве. Модель объединяет в себе данные о рельефе местности, характеристики сельскохозяйственной техники и методы анализа данных для оптимизации производственных процессов и управления рисками.*

***Ключевые слова:** модель, хозяйство, рельеф, техника.*

Сельское хозяйство играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития. Однако, для эффективного управления сельскохозяйственными предприятиями необходимы современные технологии и инструменты анализа данных. В этой статье мы представляем инновационный подход к управлению сельскохозяйственными ресурсами с помощью цифровой модели агропромышленного хозяйства [1-3].

Методология цифровая модель агропромышленного хозяйства включает в себя несколько ключевых компонентов:

Программное обеспечение с рельефом местности: данный компонент основан на создании цифровой модели местности с использованием данных о рельефе, почвенном покрове, гидрологии и других физических характеристиках территории. Данные собираются с помощью спутниковых снимков, лазерного сканирования и других методов геопространственного анализа для создания трехмерных моделей местности, используемых для планирования посевов, оптимизации систем

полива и дренирования, а также моделирования распределения урожайности на полях.

С помощью современных технологий была создана трехмерная модель рельефа, которая (рис.1) открывает множество возможностей для оптимизации сельскохозяйственных процессов. Во-первых, она позволяет эффективно планировать сельскохозяйственные работы, учитывая особенности местности. Это включает в себя распределение техники, определение оптимальных маршрутов движения, а также расчет норм внесения удобрений и средств защиты растений с учетом уклонов, высот и других характеристик рельефа. Во-вторых, точная модель рельефа обеспечивает возможность для более точного расчета норм внесения удобрений и средств защиты растений. Учитывая особенности ландшафта, можно избежать чрезмерного или недостаточного внесения препаратов, что может привести к снижению урожайности или негативному воздействию на окружающую среду.

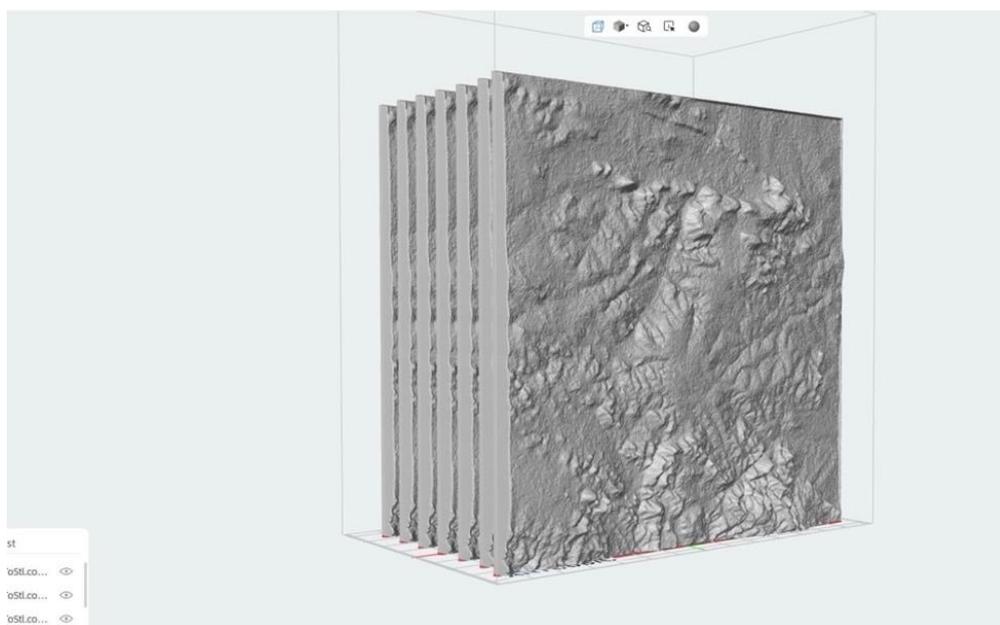


Рисунок.1 - 3D модель территории

Реальная техника: Этот компонент включает интеграцию характеристик сельскохозяйственной техники в цифровую модель. Данные о модели, типе, мощности и других технических параметрах техники передаются в цифровую модель, где они анализируются и используются для оптимизации производственных процессов.

Заключение цифровая модель агропромышленного хозяйства представляет собой инновационный инструмент, способствующий оптимизации производственных процессов и управлению рисками в сельском хозяйстве. Ее широкий спектр применения в агробизнесе и образовании делает ее важным элементом для современной аграрной

отрасли. Благодарности авторы выражают благодарность за поддержку и содействие в проведении данного исследования.

Библиографический список

1. Герасимова Н.В. Цифровая модель агропромышленного хозяйства: инновационный подход к улучшению управления и производства в сельском хозяйстве // Агропромышленное производство. - 2020. - № 3. - С. 45-57.

2. Иванов Е.П. Применение цифровых технологий в сельском хозяйстве // Электронная агротехника. - 2019. - № 2. - С. 12-24.

3. Зинченко, А. П. Использование производственного потенциала сельскохозяйственных предприятий России / А. П. Зинченко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2000. – № 7. – С. 22-25. – EDN SBHKVN.

4. Козлова О.И. Цифровые технологии в сельском хозяйстве: преимущества и возможности // Аграрный вестник. - 2018. - № 5. - С. 30-42.

5. Лебедев А.С. Цифровая модель агропромышленного комплекса: новые подходы к управлению // Управление сельскохозяйственным предприятием. - 2017. - № 1. - С. 15-28.

6. Макарова Л.М. Использование цифровых технологий навигации в сельском хозяйстве // Земледелие и животноводство. - 2019. - № 4. - С. 68-79.

7. Николаев А.Г. Цифровые инновации в агропромышленном комплексе: вызовы и перспективы // Фермер и аграрная наука. - 2020. - № 6. - С. 23-35.

8. Безбородов, Ю. Г. Оценка продуктивности мелиоративных агроландшафтов Жамбылской области / Ю. Г. Безбородов, Н. Н. Хожанов, Ж. С. Ауганбаева // Природообустройство. – 2020. – № 4. – С. 22-27. – DOI 10.26897/1997-6011/2020-4-22-27.

9. Пушкин С.А. Цифровая агротехника: особенности внедрения и использования // Сельское хозяйство и агропромышленный комплекс. - 2017. - № 2. - С. 63-75.

10. Романова Е.И. Цифровые инновации в сельском хозяйстве: тенденции развития // Агробизнес и агропромышленный комплекс. - 2019. - № 1. - С. 39-51.

11. Безбородов, Ю. Г. Орошение сельскохозяйственных культур в аридной зоне / Ю. Г. Безбородов, А. Г. Безбородов. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – 545 с.

12. Трухачев, В.И., Воробьев, В.А., Лемзяков, Ф.К., Филеменко, В.Ф. Продуктивность свиней различных генотипов с разной стресс-устойчивостью / В. И. Трухачев, В. А. Воробьев, Ф. К. Лемзяков, В. Ф. Филеменко // Вестник ветеринарии. – 2001. – № 2(19). – С. 47-52. – EDN JUSTMB.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРИБРЕЖНЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Сувид Елизавета Игоревна, студент 4-го курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева, lizuriza12@gmail.com

Научный руководитель – Гунар Екатерина Ивановна, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, gunar_kat@mail.ru

Аннотация при освоении прибрежных территорий для устройства многофункциональных парков следует учитывать экологические аспекты проектирования. Использование актуальных приемов ландшафтной архитектуры позволяет увеличить количество мест отдыха населения, значительно повышая уровень качества городской среды.

Ключевые слова: многофункциональный парк, рекреационная нагрузка, экологическое проектирование, ландшафтное проектирование, экотропа, прибрежные территории, рекреационные территории, качество городской среды

Парк - участок озелененной территории общего пользования, основной вид разрешенного использования которого – рекреация [1-2]. Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования парков демонстрирует большой интерес к освоению прибрежных территорий для отдыха как в черте города, так и за его пределами.

Экотропа «Сестрорецкое болото» в Санкт-Петербурге является типичным заболоченным прибрежным ландшафтом. Большая часть маршрута экологической тропы представляет собой пешеходные настилы на свайно-винтовом каркасе. Туристический маршрут проходит по заросшим лесом остаткам береговых зон древних морей. На протяжении всего маршрута можно встретить различные типы болот, а также уникальную флору и фауну. По маршрутному пути установлены различные смотровые площадки, а также информационные стенды.

Детская площадка «Ракушка времен большой воды», Республика Татарстан находится на берегу обмелевшей реки, прообразом данной бионической малой архитектурной формы послужил моллюск из местной легенды [3].

Благоустроенная зона для отдыха у воды (ул. Синявинская, Москва) с экологическими тропами на сваях создает дополнительные точки притяжения в городе, даёт жителям города поближе пообщаться с

местной флорой и фауной. Подобные объемно-пространственные решения, несомненно, оказывают благоприятное воздействие на эмоционально-психологическое состояние людей.

Национальный парк в Миннесоте, США помимо видового разнообразия и редкими экземплярами примечателен своей простой и очень интересной конструкцией дорожек на прогулочных маршрутах [3].

Подобную конструкцию возможно адаптировать и для наших климатических условий, особенно учитывая то, что металл, вероятнее всего, окажется самым устойчивым и практичным в условиях периодических паводков.

Парк «Gardens by the Bay» в Сингапуре - именно тот случай, когда город не похож на каменные джунгли, а утопает в растениях. Также данный проект привлекает многообразием необычных бионических форм, которые отображаются в архитектуре зданий, сооружений и МАФ. Природные элементы прослеживаются не только как часть озеленения, также используются природные плавные формы и линии, для создания эффекта максимально слияния с природой [4].

В парковом ансамбле The Million Years Stone Park, Таиланд господствуют красивоцветущие и декоративно-лиственные деревья и кустарники, необычные дорожки, а изюминкой является невероятно огромная коллекция камней разных возрастов, форм, размеров и происхождения. Основная мысль данного ландшафтного объекта – это сохранение природы и культуры Таиланда [5].

Таким образом, основными приемами ландшафтного проектирования многофункциональных парков на прибрежных территориях являются:

1. использование природных объектов в сочетании с высокими технологиями;
2. сохранение естественной флоры и включение природных элементов в озеленение парков;
3. применение бионических форм и линий для создания эффекта максимального слияния с природой;
4. снижение негативного воздействия на естественный биоценоз парка путем распределения рекреационной нагрузки;
5. использование экологических дорожек и троп на сваях, способствующих сохранению заболоченных участков.

Освоение прибрежных территорий с учетом актуальных приемов ландшафтной архитектуры позволит увеличить количество мест отдыха населения, что значительно повлияет на улучшение качества городской среды.

Библиографический список

1. СП 475.1325800.2020. Парки. Правила градостроительного проектирования и благоустройства.
2. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной

архитектуры / Теодоронский В.С., Сабо Е.Д., Фролов В.А., Москва:
Издательский центр «Академия», 2008.

3. № 74-ФЗ. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006
(ред. от 28.04.2023).

4. Парк миллионолетних камней [Электронный ресурс] -
https://www.gardener.ru/gap/garden_guide/page302.php?cat=272 - (Дата
обращения: 1.03.2023).

5. Сингапур – город-сад [Электронный ресурс] -
https://www.gardener.ru/gap/garden_guide/page7125.php?cat=2289 - (Дата
обращения: 14.03.2023).

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОРАЖЕНИЯ ВЫСОКОТОЧНЫМ ОРУЖИЕМ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОЯРСКОЙ ГЭС

Терский Никита Сергеевич, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, eskimoshka.nt@gmail.com

Научный руководитель - Филиппов Сергей Алексеевич, старший преподаватель кафедры техносферной безопасности института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ser.filippov@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Статья посвящена анализу и прогнозированию последствий поражения высокоточным оружием гидротехнических сооружений на примере Красноярской ГЭС. В ходе исследования рассматривается сценарий полного разрушения ГЭС. Результаты исследования могут быть полезны для разработки стратегий защиты критически важных объектов инфраструктуры от возможных угроз.*

***Ключевые слова:** прогнозирование, последствия, высокоточное оружие, гидротехнические сооружения, безопасность, уязвимость, оценка, анализ, повреждения, моделирование, защита, меры предосторожности.*

В настоящее время высокоточное оружие становится все более распространенным и эффективным средством нанесения ударов по энергетическим и экономическим предприятиям. Одним из объектов, на который может быть направлено высокоточное оружие, является Красноярская гидроэлектростанция (ГЭС), одна из крупнейших и важнейших энергетических объектов России. Поражение высокоточным оружием Красноярской ГЭС может иметь серьезные последствия, как на местности, так и для экономики и безопасности страны в целом.

Красноярская ГЭС - гидроэлектростанция на реке Енисее вблизи города Дивногорска Красноярского края. Входит в Енисейский каскад ГЭС, составляя его третью ступень и является второй по мощности (после Саяно-Шушенской ГЭС) электростанцией России. На момент завершения строительства Красноярская ГЭС являлась самой мощной электростанцией СССР и крупнейшей гидроэлектростанцией в мире. Красноярская ГЭС является крупнейшим производителем электроэнергии в Красноярском крае, обеспечивая более 30 % её выработки в регионе,

всего за время эксплуатации станция выработала более 900 млрдкВт·ч электроэнергии. Помимо выработки электроэнергии, Красноярский гидроузел обеспечивает защиту от наводнений и работу речного транспорта.

Одной из крупнейших аварий на гидротехнических сооружениях с применением оружия является операция “Chastise” войск Британии. А именно подрыв немецких плотин в Рурской долине в 1943 году. Оно было проведено весьма изощрённо, при условии, что выполнить маневр было невероятно сложно. Рурский каскад состоял из ряда плотин и электростанций. Именно там вырабатывалось подавляющее количество электроэнергии для нужд военных предприятий Германии. Именно там впервые было использовано новое оружие британских войск "прыгающая бомба" рис.1.

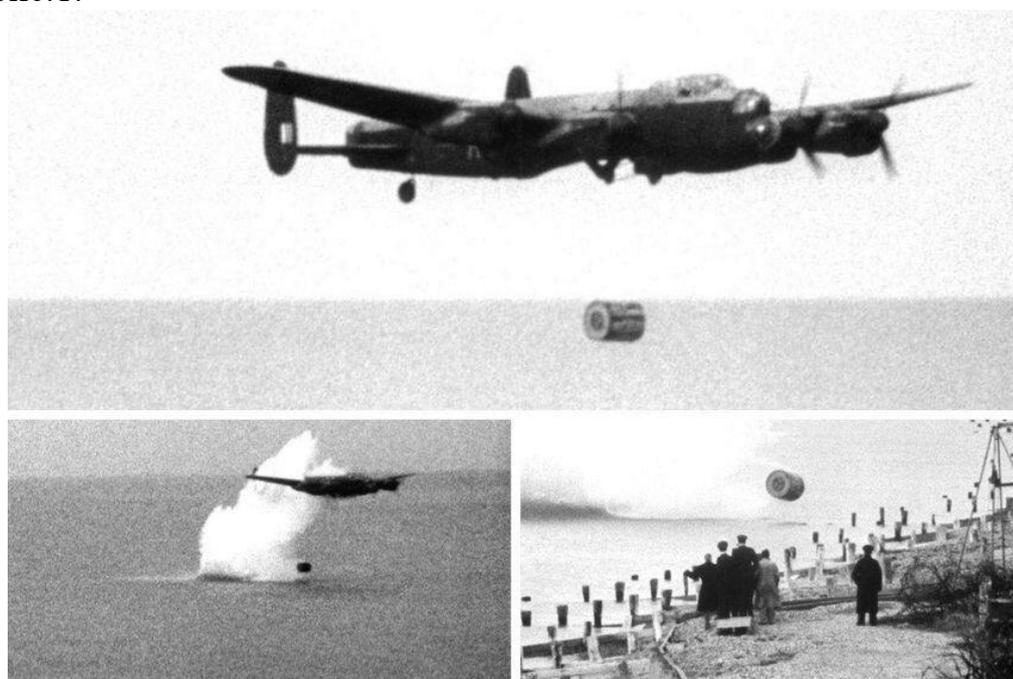


Рисунок 1- Применение «прыгающей бомбы»

В современном мире технический прогресс и военная промышленность не стоит на месте, и уже у большинства стран есть высокоточное оружие. Это оружие, которое обладает высокой точностью стрельбы и способностью поражать цели с высокой точностью даже на больших расстояниях. Такое оружие используется военными и спецслужбами для точного поражения целей и минимизации причинения вреда окружающим. Высокоточное оружие может быть орудием стрелковым, ракетным или бомбовым, и часто имеет специальные прицельные устройства, оптику или технологии наведения, обеспечивающие высокую точность стрельбы.

Среди множества высокоточного оружия хочется выделить беспилотные летательные аппараты (далее – “БПЛА”). Они могут быть использованы для разведки, наблюдения, нанесения ударов по целям на

земле, радиосвязи, контроля за воздушным пространством и других задач. БПЛА позволяют военным силам действовать в опасных зонах без риска для жизни пилотов и могут применяться в различных операциях, включая борьбу с терроризмом, операции поддержки мирных сил и другие военные цели. Однако, БПЛА могут быть использованы для доставки взрывчатого материала, в таком случае возможно поразить ГЭС в наиболее уязвимом месте.

Сценарии наиболее тяжелой возможной аварии ГЭС служат исходными данными для проведения расчетов волны прорыва и расчета вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью и имуществу в результате аварии [1, 2]. В этой работе мы рассматриваем сценарий с полным разрушением Красноярской ГЭС и в результате прогнозирования приходим к следующим последствиям табл.1:

- Образование волны прорыва высотой 53 метра в Дивногорске, а в Красноярск волна прорыва дойдет высотой в 52 метра.
- 118 населенных пунктов окажется в зоне затопления;
- 6 городов окажется в зоне затопления;
- Всего пострадавших может быть от 500 000 до 900 000 человек.

Таблица 1 - Параметры волны прорыва

	Наименование населенного пункта	Расстояние от плотины ГЭС, км	Средняя скорость движения волны прорыва, км/ч	Время добегания волны прорыва, ч.	Высота волны прорыва, м.
	г. Дивногорск	5	16	0,31	53,10
	г. Красноярск	35	16	2,18	52,04
	пос. Березовка	63	16	3,93	51,52
	с. Атаманово	126	15	8,13	49,97
	с. Павловщина	180	15	11,73	48,97
	пос. Предивинск	225	15	14,73	47,99
	с. Порог	276	15	18,3	47,03
	с. Казачинское	308	14	20,41	46,56
	с. Каргино	363	14	24,34	45,63
0	пос. Стрелка	371	14	24,91	45,50

Для предотвращения поражения высокоточным оружием, а именно БПЛА, предлагаются следующие меры защиты для гидротехнических сооружений:

1. Применение технических средств обнаружения и противодействия систем ПВО и РЭБ;
2. Маскировка объектов и создание имитаторов образцов объекта в радио и оптических диапазонах;
3. Обеспечение объекта противодронными ружьями и специалистов по работе с ними;
4. Обучение персонала объекта основам безопасности и тактике поведения в условиях такой угрозы.

Таким образом, прогнозирование последствий поражения высокоточным оружием гидротехнических сооружений, в том числе и Красноярской ГЭС, является важной задачей для обеспечения безопасности критически важных объектов. Анализ возможных последствий такого поражения позволяет разрабатывать меры по их минимизации и эффективно готовиться к возможным чрезвычайным ситуациям. Внедрение современных технологий и методов прогнозирования позволит улучшить систему защиты гидротехнических сооружений и сделать их более устойчивыми к потенциальным угрозам.

Библиографический список

1. Cockell, Charles S. The science and scientific legacy of Operation Chastise. *Interdisciplinary Science Reviews* 27, 278—286, 2002.
2. Симагин И. М., Полуян Л. В. Моделирование зон возможных затоплений при авариях на гидротехнических сооружениях // *Safety of critical infrastructures and territories. Safety Problems of Civil Engineering Critical Infrastructures – Safety 2018: сборник статей.* — Екатеринбург: НИЦ «НиР БСМ» УрО РАН; УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2018. — С. 14-21.

УДК. 631.6.02.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ НА ПОЙМЕ РЕКИ ЯХРОМЫ НА ОСНОВЕ ОТБОРА ПРОБ И ЛАБОРАТОРНЫХ АНАЛИЗОВ

Фролина Екатерина Александровна, студентка 3 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, fffrolina@mail.ru

Научный руководитель — Глазунова Ирина Викторовна, к.т.н., доцент, доцент кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ivglazunova@mail.ru

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований на Яхромской пойме по отбору проб воды в реке и в дренажных каналах, которые были выполнены в период летней практики. Также были освоены методики отбора проб, полевых и лабораторных анализов на приборе Капель и приведены результаты по точкам отбора. Выполнена актуализация ГИС карты и сравнение качества воды с результатами весеннего отбора проб и с нормативными показателями. Указаны причины изменения качества воды и возможные водоохранные мероприятия.*

***Ключевые слова:** отбор проб воды, полевые анализы, лабораторные анализы, графическое представление данных, актуализация данных, сравнительные показатели, оценка качества воды*

Яхромская пойма — пойма реки Яхромы, которая расположена северо-западнее города Дмитров. Пойма стала богата различными минералами и хорошо подходит для выращивания овощей после проведения мелиоративных работ. Ее площадь составляет около 10 тысяч га [1-4].

Отбор проб проходил на четырнадцати точках до 12-и часов дня 5 июля 2023 года. Вода разливалась по специальным сосудам для хранения, маркировалась и регистрировалась. Параллельно проводился анализ на электропроводность и общую минерализацию. Полученные результаты сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - Результаты анализов на переносном оборудовании

Место отбора	ЕС, мкСм/см	TDS, мг/л	pH	Температура, С	Примечание
1	2	3	4	5	6
Яхрома, начало поймы	830	673	7	18,3	Вода темная, уровень низкий (мин), течение быстрое, острый запах
МЯ-12, Давыдково	357	351	7,5	2,7	Вода с торфяным оттенком. Течение сильное.
Канал МЯ-21, пос.Первомай ский	597	484	7,2	21	Канал зарос. Течение слабое.
Р. Кухолка	422	342	7,5	20,5	Течение быстрое. Уровень низкий.
Яхрома, центр	729	594	7,6	20,7	-
МЯ-21, центр	749	607	7,5	20	-
МЯ-21, центр	715	581	7,4	19,6	-
Яхрома, центр.	778	634	7,5	20,4	Течение быстрое. Уровень низкий.
Канава Ильинская	629	510	7,7	20,2	Проведена мелиорация.
Канал МЯ- 21-6	603	492	7,4	18,6	Течение сильное.
Канал МЯ-25	907	785	7,2	17,8	Течение очень медленное.
Арт. Скважина	642	521		7,2	-
Яхрома	839	680	7,2	20,2	Слабый запах.
Яхрома, устье	712	578	7,2	21	Течение медленное.
Яхрома, г. Яхрома	680	551	7,7	19,5	Вода чистая, быстрое течение, уровень низкий.
ПДК	350-550	1000	7,2-7,6	-	-

После проведенных анализов сделан вывод, что только вода из МЯ-12, Давыдково и реки Кухолка соответствует рыбохозяйственным критериям водопользования [5-7].

Анализы на рН-метре и приборе Капель-105М проводились в аналитической лаборатории ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова.

Был проведен анализ на уровень рН, после чего исследование было выполнено на системе капиллярного электрофореза. Перед этим следует провести пробоподготовку: по пробиркам объемом 1,5 мл разливаются

пробы воды, вспомогательные растворы и буферные электролиты, после чего вводятся в прибор и на специальной программе «Эльфوران» обрабатываются лаборантом. Анализа выполнялись на приборе Капель-105М. Все результаты представлялись в графическом виде.

Было выполнено сравнение с результатами весеннего отбора, проведенными в марте 2023 года. По результатам можно сказать, что концентрация ионов в воде летнего отбора выше, что может быть обусловлено работой дренажной системы.

После выполнения всех исследований была актуализирована карта (рисунок 2) в программе QGIS. Карта интерактивна. Нажав на любую точку отбора, можно узнать концентрацию ионов в ней.

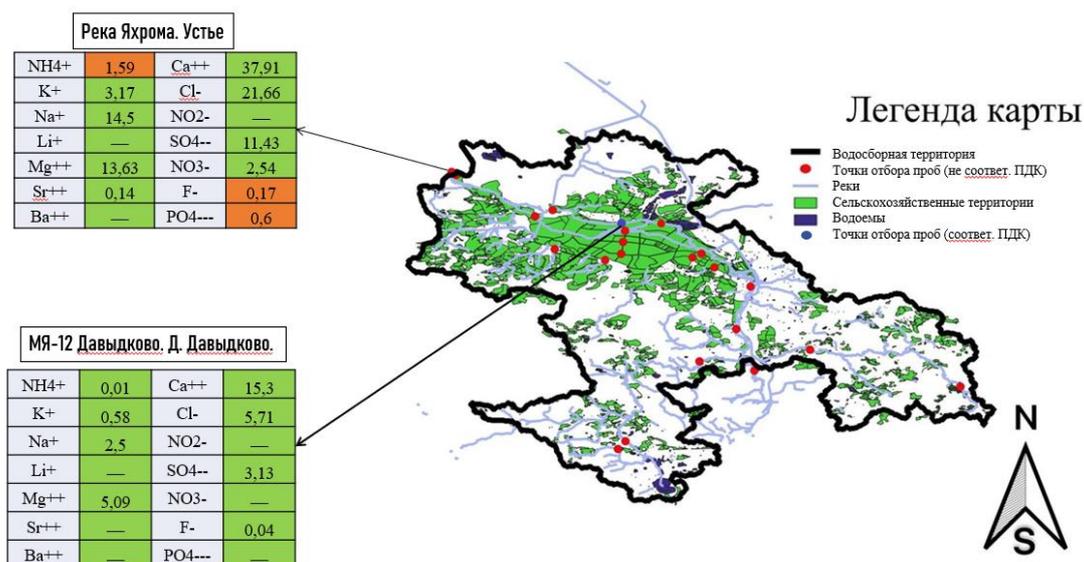


Рисунок 2 — Актуализированная карта «Яхромская пойма» в программе QGIS

Библиографический список

1. Экологическая безопасность сельского хозяйства и сельскохозяйственной продукции - реальные шаги / М. В. Барсукова, И. В. Глазунова, Т. С. Король, Н. В. Лагутина // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2020. – № 8. – С. 7-10. – DOI 10.37882/2223-2966.2020.08.02.

2. Глазунова, И. В. Исследование эффективности водоохраных мероприятий в условиях интенсивной антропогенной нагрузки на реку Язу / И. В. Глазунова, К. П. Воронина, М. В. Барсукова // Природообустройство. – 2018. – № 3. – С. 40-46.

3. Кирейчева, Л. В. Мировой опыт эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве / Л. В. Кирейчева, И. В. Глазунова // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2010. – № 6(30). – С. 72-77.

4. Кирейчева, Л. В. Экологически безопасные ресурсы. Технические решения очистки дренажно-сбросных вод / Л. В. Кирейчева, И. В. Глазунова // Вода Magazine. – 2008. – № 4. – С. 44-47.

5. Принципы моделирования мелиоративного режима при комплексных мелиорациях: по теме 12.03.01 "Разработать совокупность принципов, методов, средств и форм управления режимами комплексных мелиораций земель для различных природных комплексов" / Л. В. Кирейчева, В. М. Яшин, И. В. Глазунова [и др.]. – Москва: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2001. – 67 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФОГИПСА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ГАЗОНА К ЗАСУХЕ

Хамрик Диана Дмитриевна, студентка 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, diana07st@gmail.com

Потапова Владислава Андреевна, ассистент кафедры экологии, potarova.v@rgau-msha.ru

Научный руководитель - Морев Дмитрий Владимирович, к.б.н., доцент кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, dmorev@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В работе приводятся результаты оценки использования фосфогипса в составе почвогрунта для повышения устойчивости газона к условиям дефицита воды. По результатам эксперимента отмечается повышение устойчивости газона к условиям засухи на вариантах с внесением фосфогипса, вследствие его способности удерживать влагу. Это выражается в таких показателях, как проективное покрытие и сухая биомасса. Увеличение высоты растений с повышением доз фосфогипса выявлено не было.*

***Ключевые слова:** газонные экосистемы, фосфогипс, устойчивость, биомасса, высота газона, проективное покрытие, торфо-песчаный грунт, засуха.*

Газон всячески подвергается неблагоприятному влиянию окружающей среды и антропогенному воздействию. Существенное влияние на него оказывает засуха [3]. Применение фосфогипса может решить данную проблему, а также способствовать решению проблемы размещения фосфогипса в открытых отвалах [1].

Для определения устойчивости газона были исследованы такие показатели, как высота надземной части растений, их проективное покрытие и сухая биомасса. Для внесения был выбран фосфогипс – остаточный материал от производства фосфорных удобрений. Все варианты вегетационного опыта были заложены в трехкратной повторности. Фосфогипс вносили в следующих дозах: контроль – 0 г/сосуд, доза 1 – 13 г/сосуд, доза 2 – 27 г/сосуд, доза 4 – 53 г/сосуд. Замеры проводили с периодичностью 1 раз в 14 дней.

Высоту надземной части растений, как один из исследуемых показателей оценивали с использованием классических инструментов с усреднением по 20 растениям. Сухую биомассу получали путем скашивания надземной части растений на высоте 4 см с последующей

сушкой. Для оценки проективного покрытия использовали специализируемое программное обеспечение – *Fiji*. Обратимся к результатам сухой биомассы (Рисунок 1).

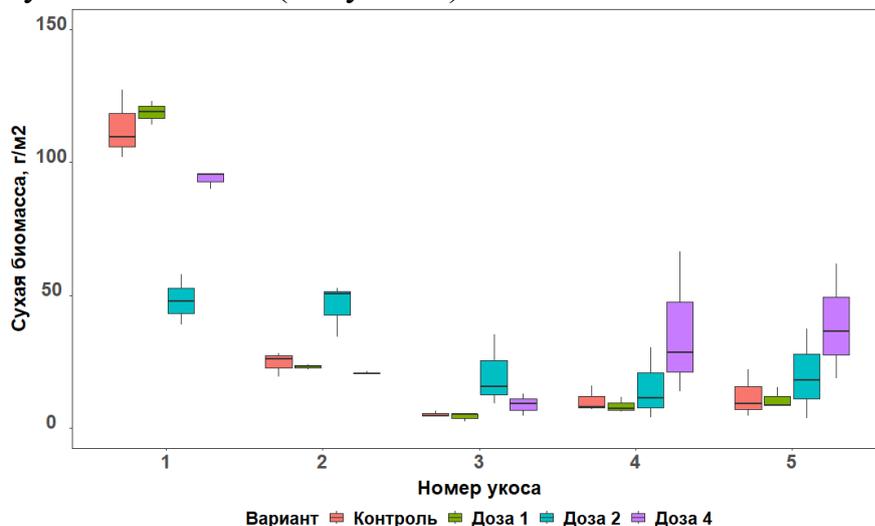


Рисунок 2 – Зависимость сухой биомассы от дозы фосфогипса при засухе

По результатам первого кошения, более высокие значения показателя отмечаются на вариантах с контролем и дозой 1 (Рисунок 1), в то время как более высокие дозы фосфогипса накапливают воду и в целом снижают обеспеченность растений. Между первым и вторым укосами сложились засушливые условия и дефицит влаги. На графике видно, что, начиная с третьего кошения падение значений биомассы ниже на вариантах с более высокими дозами фосфогипса, вследствие его способности удерживать влагу.

При оценке проективного покрытия ситуация выглядит близкой (Рисунок 2).

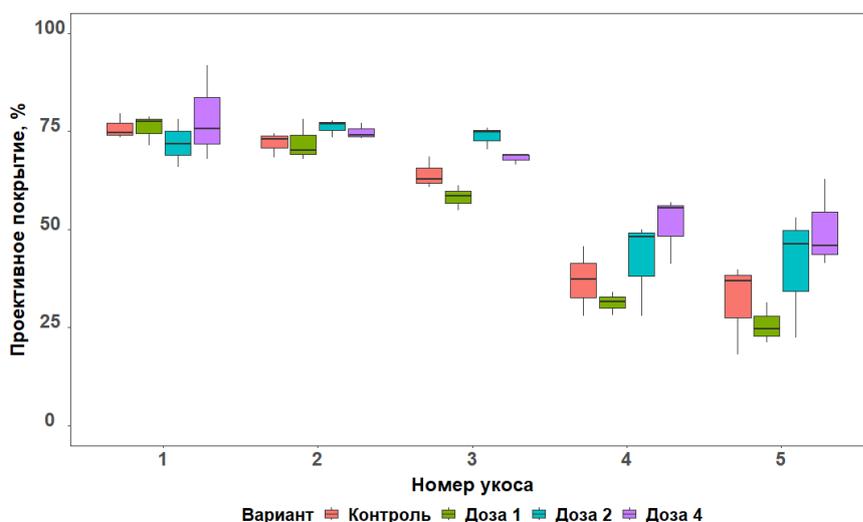


Рисунок 3 – Зависимость проективного покрытия от дозы фосфогипса при засухе

Наблюдается динамика повышенной устойчивости газона у доз 2 и

4. Несмотря на то, что доза 1 и контроль в начале опыта показывали наилучшие результаты, к концу исследования их проективное покрытие уменьшилось. Показатели доз 2 (53,1%) и 4 (62,8%) были наибольшими.

Обратимся к результатам показателей высоты (Рисунок 3).

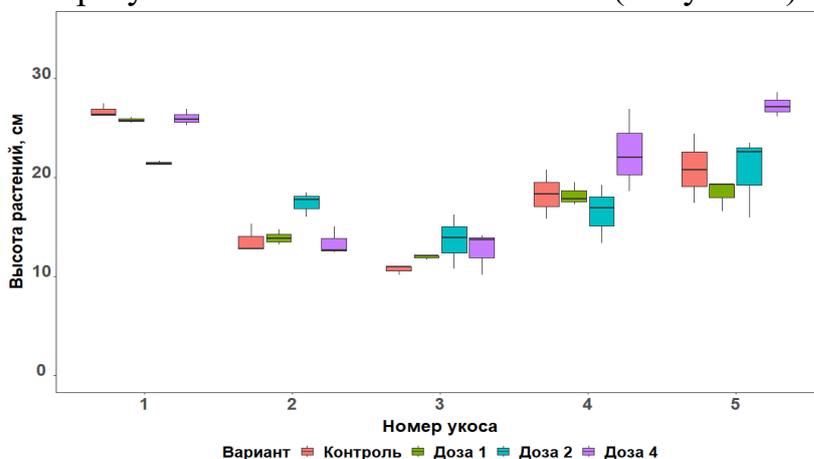


Рисунок 4 – Зависимость высоты от дозы фосфогипса при засухе

В случае с показателями высоты подобных тенденций выявлено не было. Зависимости повышения высоты с увеличением доз фосфогипса не наблюдалось.

Таким образом, сухая биомасса и проективное покрытие были наибольшими у дозы 2 (37,41 г/м² или 53,1% проективного покрытия в одном из горшков) и 4 (61,7 г/м² сухой биомассы или 62,8% проективного покрытия) с наступлением засухи. Эта же тенденция сохранилась и по окончании опыта. Влияния фосфогипса на длину побегов отмечено не было. Полученные результаты позволяют говорить о наличии прямой зависимости между устойчивостью газона к засухе и увеличением дозы фосфогипса.

Библиографический список

1. Экологическая оценка качественных характеристик газонных травостоев на урбанизированных дерново-подзолистых почвах в условиях экологического стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева /Н.А.Александров[и др.] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – № 3. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/3/st_312.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202123312>.
2. Гречушкина-Сухорукова Л.А. Микроклиматические особенности газонных ценозов в степной зоне //Вестник АПК Ставрополя. – 2014. - №2. – с. 190-195.
3. Малышева А.Г., Шелепова О.В., Водянова М.А., Донерьян Л.Г., Ушакова О.В., Юдин С.М. Эколого-гигиенические проблемы применения противогололедных реагентов в условиях крупного мегаполиса (на примере территории города Москвы). Гигиена и санитария. 2018; 97(11): 1032-37.

УДК 123

**ПРОБЛЕМА ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ МНЕНИЯ В ЭПОХУ
РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Апатов Евгений Дмитриевич, студент 2 курса института
Агробиотехнологий, «ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.
Тимирязева» E-mail: bekazz84@gmail.com*

*Научные руководители: Мамедов Азер Агабалаевич, д.ф.н., и.о.
заведующего кафедрой философии, «ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени
К.А. Тимирязева», amamedov@rgau-msha.ru*

*Донских Ксения Юрьевна; к.ф.н., доцент кафедры философии,
«ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», ks.donskih@rgau-
msha.ru*

*Аннотация. В статье приведено описание проблемы
индивидуальности мнения человека, в современном мире при обильном
количестве легкодоступной информации, с философской точки зрения*

*Ключевые слова: мнение, индивидуальность, индивид, информация,
смысл*

С развитием информационных технологий всё больше проявляется проблема переизбытка информации, объективной и субъективной. Благодаря распространению доступа в интернет всё больше людей может публиковать свои рассуждения, умозаключения и оценочные мнения в сети. Например, в виде статей, видеороликов, постов и даже просто отзывов [3]. И каждый человек с лёгкостью может с ней ознакомиться. Вроде бы, наличие большого количества информации, должно помогать становиться индивидуальней, но не всё так просто.

Информация вокруг человека, подвергается осмыслению и благодаря процессам мышления (сравнение, анализ, обобщение, конкретизация и т.д.). Конечным продуктом является индивидуальное мнение об полученной информации, суждение, выражающее оценку, отношение к чему-либо. Процессы формирования индивидуальности рассматривались в философских концепциях экзистенциалистов, таких как А. Камю, М. Хайдеггер, Ж. Симондон, Ж. Сартр и др. В нынешнее время их учения о познании мира и формировании личности как никогда актуальны.

«Бог умер» - писал Фридрих Ницше. Идея об отсутствии Бога означает, что нет предписанных им ценностей и идеалов, а вместе с ними и жизни после смерти [4]. Мир становится абсурдным, в нем нет заранее

уготованного смысла. Осознание конечности жизни и её абсурдности приводит к отчаянию из-за отсутствия её смысла, ведь нет рая и ада, нет перерождения. Но именно из этого отчаяния вытекает тотальная свобода, которая, руководствуясь внутренним желанием познания мира, придает смысл всему окружающему.

А. Камю называл это «Бунтом против абсурда», человек берет на себя функцию Бога. Это иллюстрируется в «Мифе о Сизифе», который тащит огромный валун в гору, понимая, что в любом случае камень скатится к подножию. Но повторяя это, человек обретает счастье.

Огромный поток информации, обрушивающийся на человека в нынешней действительности, переполнен «вторичной информацией», которая уже прошла процессы мыслительной обработки другими индивидами. Эта информация является интерпретированной, отличающейся от той, которую намеревался познать человек. Можно представить это в виде метафоры: «Сизиф» наблюдает, как другой «Сизиф» толкает камень и делает выводы по его рассказам о процессе. Но сам не имеет представления о том, как этот валун поднимается и вновь падает.

Мнение, основанное на познании информации путем анализа мнения другого индивида об этой информации, не будет истинным личным мнением. Таким образом, получается ситуация, когда мнение об информации есть, но познания самой информации в её первоначальном виде нет. Человек не становится «Бунтарём» [1,5], он продолжает получать уже подготовленный смысл, а не создавать, теряя «свободу».

С развитием интернета особое распространение получили «Лидеры мнений»: блогеры, журналисты, политики и т.д. Это люди, чьё мнение влияет на мнение аудитории, они являются одними из тех самых источников «вторичной информации». Стало обыденностью узнать мнение «лидера», нежели потратить время и ознакомиться самому, не смотреть фильм, а посмотреть виде об этом фильме, не читать книгу, а послушать про неё подкаст. Таким образом, оскудение индивидуальности, входящее в привычку массы людей.

Следует найти способ решения данной проблемы. Во-первых, изучение первоисточников информации, для формирования своей, уникальной точки зрения. «Сизифу», следует протащить свой камень на гору, а лишь потом поговорить об этом с другими «Сизифами» [2]. Однако, человек, в силу своих объективных ограничений, не может самостоятельно познать всю окружающую его в мире информацию. В таких случаях приходится обращаться к «вторичной информации». Во-вторых, обращение к достоверным для вас «лидерам мнений», которые с вашей точки зрения, действительно, информированы в некоем аспекте больше, чем вы, а также подтверждение их утверждения и взглядов

критическому мышлению. Благодаря этому, человек сможет сохранять свою индивидуальность, быть свободным, порождая смысл.

Библиографический список

1. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ.

2. Камю А. Бунтующий человек. Философия. Политика. Искусство: Пер. с фр. - М.: Политиздат, 1990. - 415 с. - (Мыслители XX века).

3. Камю А. Миф о Сизифе. Эссе об абсурде// Сумерки богов. — М.: Политиздат, 1990. - 398 с. - (Библиотека атеистической литературы).

4. Курс социально-экономической статистики : Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. EDN TDCCKD

5. Мамедов А.А., Донских К.Ю., Котусов Д.В. Изучение философского наследия Ф. Ницше в России//Социально-гуманитарные знания, 2023, №8. С. 60-63. EDN: SCSBCB

МЕСТО РОССИИ НА МИРОВОМ РЫНКЕ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Арсанукаев Джабраил Заурбекович, студент 4 курса института Экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева» E-mail: dzhabrail02@bk.ru

Научный руководитель - Каламитов Эльдар Магомедович, к.э.н., доцент кафедры политической экономики и мировой экономики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», kelemetov@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье анализируется мировой экспорт ключевого продовольственного продукта – пшеницы. Рассмотрены основные страны экспортеры и их вклад общемировую торговлю пшеницей. Изучены тенденции и аспекты, оказывающие наибольшее влияние на развитие мирового рынка зерна в целом и пшеницы в частности.

Ключевые слова: мировой рынок пшеницы, геополитическая нестабильность, производство, экспорт, импорт, крупнейшие поставщики.

Глобальные потрясения, обусловленные в начале пандемией COVID 19, а затем геополитической нестабильностью, с которыми столкнулась мировая продовольственная система, значительно усугубляют накопившиеся в мире проблемы, повышают вероятность возникновения конфликтов, усиливают нестабильность рынков товаров, услуг, капиталов, но прежде всего продовольственных рынков, важнейшим из которых является рынок зерна в целом и пшеницы в частности. Именно поэтому очень важно проанализировать современное состояние мирового рынка пшеницы как важнейшего продовольственного товара.

Пандемия COVID-19, которая стремительно распространялась по всему миру с конца 2019 года, оказала глубокое воздействие на положение в области продовольственной безопасности и питания. Наблюдаемый кризис затронул продовольственные системы и в силу целого ряда причин поставил под угрозу доступ людей к продовольствию. Снизились доходы, повысились цены на ряд пищевых продуктов, многие были лишены доступа к продовольствию, возникли препятствия для осуществления права на питание [3].

Последние годы стоимость мирового экспорта пшеницы растет. В период с 2016 по 2022 гг. стоимостное выражение мирового объема экспорта увеличилась на 53% достигнув в 2022 г. 68 млрд. долл. США. При этом не наблюдается значительного изменения физического объема поставок пшеницы на мировой рынок. Более того, в 2022 г. Он сократился

относительно показателя 2021 г. на 7%.



Рисунок 1 – Мировой экспорт пшеницы в 2016 – 2022 гг. в стоимостном выражении (млн долл. США) [6]

Как видно из рисунка 1 в 2019 наблюдается снижение объемов экспортной выручки российских производителей пшеницы. Однако уже в 2022 году она превысила рекордное значение 2018 года более чем на 200 млн долл. США, достигнув 8,6 млрд долл. США. В 2022 г. Совокупных объем экспортных поставок российской пшеницы в стоимостном выражении достиг уровня 13% от общемирового объема экспорта.

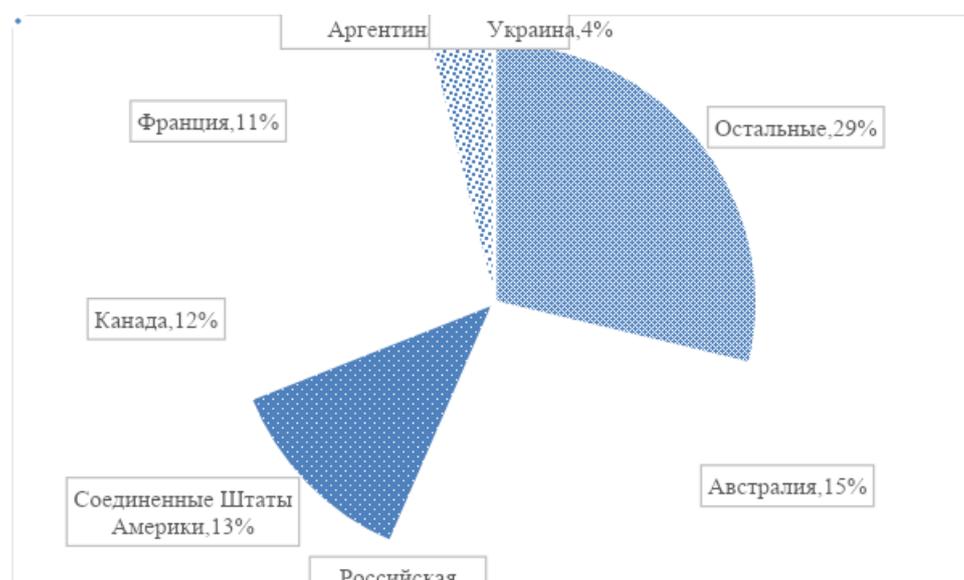


Рисунок 2 – Крупнейшие страны – экспортеры пшеницы в стоимостном выражении 2022 гг. [6]

Семь стран – крупнейших экспортеров пшеницы по итогам 2022

года¹ обеспечили более 70% мировых поставок пшеницы в стоимостном выражении. Мировое лидерство по объему экспортной выручки в 2021 г. У Российской Федерации перехватила Австралия. В настоящее время на долю Австралии приходится 16% мирового экспорта пшеницы и меслина в натуральном выражении. Российская Федерация занимает второе место в мире по объемам поставок пшеницы. В 2022 г. Российская Федерация экспортировала 22 млн тонн пшеницы по данным ITCTrademap, что составляет более 11% всех мировых поставок.

Очевидно, что конфликт между двумя крупнейшими мировыми производителями и поставщиками пшеницы не мог не сказаться на мировом рынке пшеницы. Более того, данная ситуация отразилась и на смежных отраслях. Известно, что Российская Федерация является одним из крупнейших производителей и экспортеров удобрений в мире. Применяемые в отношении Российской Федерации санкции, растущие проблемы с доставкой пшеницы ее основным потребителям приводят к угрозе нарушения продовольственной безопасности на глобальном уровне. В настоящее время эксперты говорят о возможности возникновения голода во многих регионах мира.

В сезоне 2022–2023 гг. урожай пшеницы на Украине оказался значительно меньше, чем в предыдущем периоде, эксперты прогнозируют, что мировое производство пшеницы вырастет. Во многом это связано с восстановлением производства пшеницы в Канаде и рекордным урожаем пшеницы в Российской Федерации. Однако даже несмотря на это, можно говорить о сокращении мировых запасов пшеницы.

Главным драйвером роста цен на пшеницу на мировом рынке является конфликт между Россией и Украиной. В настоящее время цены на пшеницу достигли исторического максимума. Так, в 2023 г. экспортные цены спроса на российскую пшеницу (протеин 12,5%) с поставкой в декабре-январе по данным АО «Русагротранс» за неделю выросли на \$3, до \$240 за тонну (FOB). Цена на американскую пшеницу укрепилась сразу на \$33, до \$273, на французскую - на \$3, до \$250 за тонну. Рост цен происходил на фоне активных закупок со стороны импортеров. Вероятнее всего, цены на зерновые будут расти дальше, в первую очередь на пшеницу. В ближайшей перспективе нехватка продовольствия во многих регионах мира будет ощущаться все сильнее и в первую очередь в связи с осложнением ситуации на рынке пшеницы.

Исторически российский экспорт преимущественно ориентирован на поставки сырья [2]. Это наблюдается и в поставках главной статьи российского экспорта – минерального топливно-энергетического сырья – сырой нефти и в агропромышленном экспорте – поставки зерна. Тем не менее, Российская Федерация длительный период времени поставляет на

¹ Последние данные на момент написания статьи, опубликованные в ITCTrademap.

мировой рынок два стратегически важных для мировой экономики товара: топливно-энергетические ресурсы в виде нефти, газа и продовольствия в виде зерна. Она занимает третье место в мире по производству пшеницы, уступая только странам с самым большим в мире населением — Китаю и Индии. В России населения намного меньше, поэтому значительная часть производимого зерна идет на продажу.

Зерно в целом и пшеница в частности являются ключевой статьей экспорта продукции АПК из Российской Федерации, как в стоимостном, так и в натуральном выражении.



Рисунок 3 – Товарная структура экспорта продукции АПК из Российской Федерации в 2022 гг. [7]

Российская Федерация начала квотировать экспорт зерна в 2020 году. Начиная с 1 апреля по 30 июня 2020 г. ограничения составили 7 млн тонн. С 15 февраля по 30 июня 2021 года действовала новая квота, ее объем составил 17,5 млн тонн. В конце 2021 года правительство приняло решение, что квота будет ежегодной со сроком действия с 15 февраля по 30 июня.

В 2022 году ее размер составлял 11 млн тонн, в том числе 8 млн тонн пшеницы. В 2023 году - 25,5 млн тонн без деления на виды зерна.

Квота на 2024 год также не предусматривает видового деления зерна. РФ. В 2024 г. действующий с 15 февраля до 30 июня норматив квоты равен 24 млн тонн, однако Минсельхоз РФ предлагает увеличить квоту на экспорт зерна в 2024 году до 28 млн тонн. Дополнительные 4 млн тонн на вывоз пшеницы, меслина, ржи, кукурузы и ячменя за пределы ЕАЭС будут распределены между теми экспортерами, которым уже выделили объем основной части зерновой квоты.

Несмотря на большой спрос на мировом рынке на российскую пшеницу, отечественные производители и экспортеры все еще нуждаются в поддержке экспортных операций. Например, Служба аграрного

маркетинга Минсельхоза США тратит 1,2 млрд. долл. США в год на деятельность по продвижению американской сельскохозяйственной продукции. Иностранная сельскохозяйственная служба тратит около 300 млн. долл. США в год на маркетинговую деятельность для фермерских и пищевых продуктов США, в данной структуре работает более 90 по всему миру [5, 6].

Библиографический список

1. Келеметов, Э. М. Ключевые факторы и этапы развития российского экспорта сельскохозяйственной продукции / Э. М. Келеметов, Е. Н. Якубович. // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2021. – № 11. – (Международные отношения и мировой опыт ведения сельского хозяйства). – С. 128-133.

2. Якубович, Е. Н. Анализ и прогнозирование конъюнктуры отраслевых рынков в аграрном секторе экономики / Е. Н. Якубович, Э. М. Келеметов, В. З. Мазлоев // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2020. – № 12(69). – С. 82-93. – DOI 10.33938/2012-82.

3. ФАО. 2020. Влияние COVID-19 на продовольственную безопасность и питание: разработка эффективных политических мер по борьбе с пандемией голода и неполноценного питания. Рим. <https://doi.org/10.4060/cb1000ru>

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. Курс социально-экономической статистики : Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. EDN TDCCKD

6. Келеметов, Э. М. Трансформация практик государственной поддержки доходов сельхозтоваропроизводителей в странах ЕС и США / Э. М. Келеметов, Е. Н. Якубович // Московский экономический журнал. – 2018. – № 5-2. – С. 14. – DOI 10.24411/2413-046X-2018-15054. – EDN PLTHYX.

7. Торговая статистика для развития международного бизнеса. ITC Trade map. Режим доступа: <https://www.trademap.org/Index.aspx>

УДК 631.81:383.43

РЫНОК УДОБРЕНИЙ В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Белов Кирилл Матвеевич, студент 2 курса института агrobiотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, kirik.beloff@yandex.ru

Научный руководитель: Арзамасцева Наталия Вениаминовна, к.э.н., доцент, доцент кафедры политической экономики и мировой экономики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 9057552360@mail.ru

***Аннотация.** В статье исследован рынок удобрений в России. Рассмотрены слабые и сильные стороны рынка, ценовая политика, основные конкуренты на мировом рынке удобрений. Проанализированы экспорт и импорт на рынке удобрений. Выявлены перспективы развития российского рынка удобрений.*

***Ключевые слова:** рынок удобрений, конкуренция, ценовая политика, экспорт, импорт.*

В последнее время наблюдается тенденция роста производства удобрений в Российской Федерации. Связано это как с растущими объемами экспорта, так и с ростом сельского хозяйства (рисунок) [3]. Сырьевая база отечественных удобрений практически не зависит от внешних поставщиков. Произошли переориентировки экспорта с стран-участниц ЕС на страны Азии и Африки с интенсивно развивающимся сельским хозяйством и, следовательно, нуждающимися в огромном количестве качественных и самое главное достаточно дешевых российских удобрений [1]. Основными крупными игроками на данном рынке России являются: ФосАгро, УралХим, УралКалий, Акрон, ЕвроХим и т.д. [2].

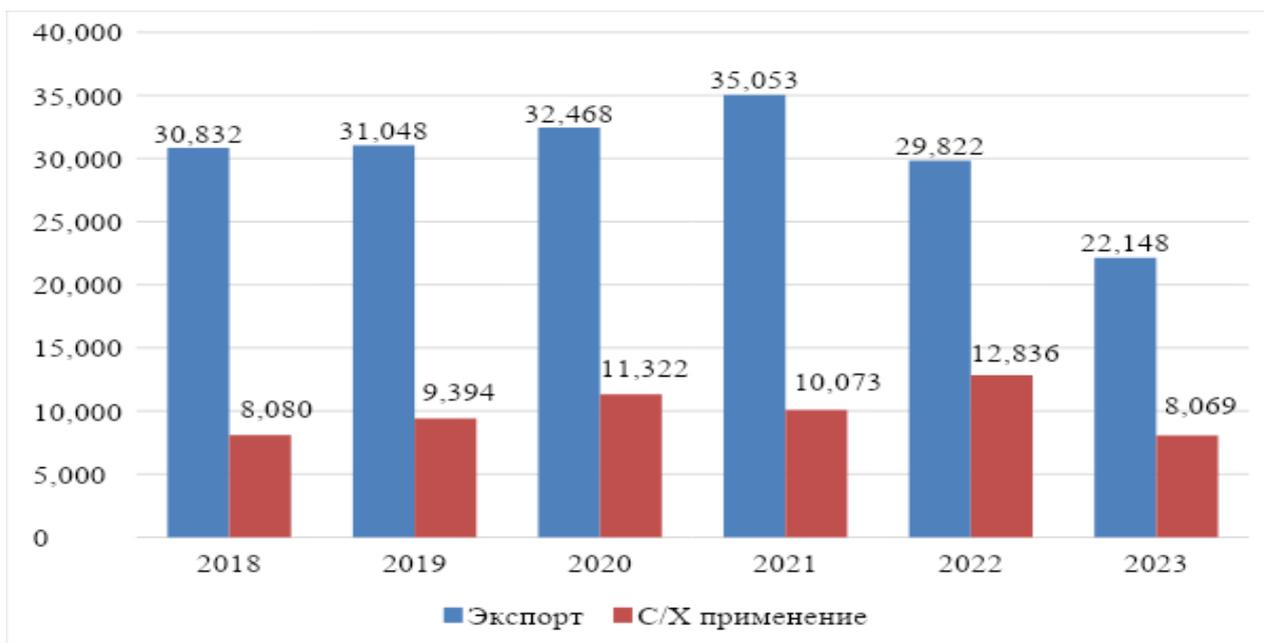


Рисунок 1-Экспорт и внутренний рынок использования удобрений, тыс. т

Россия в 2023 году поставила удобрений на общую сумму 6,6 миллиардов долларов. Основные экспортеры представлены в таблице. Почти половина российского экспорта пришлась на Бразилию (1,9 млрд. долл.) и Индию (1,3 млрд. долл.). На третьем месте оказались США с закупками на 890 млн. долларов.

Таблица 1 Экспорт удобрений Российской Федерации, млрд. долл.

Страна	Российский экспорт, млрд. долл.
Бразилия	1,9
Индия	1,3
США	0,8
Китай	0,6
Мексика	0,4
Турция	0,2

В десятку крупнейших импортеров российских удобрений также вошли Китай (632 млн. долл.), Мексика (429 млн. долл.), Турция (170 млн. долл.) и другие страны [4]. При этом, объем торговли между Россией и Африкой вырос почти на 50%.

На российском рынке удобрений имеются проблемы, которые необходимо решать для максимизации прибыли и повышения конкурентоспособности на мировом рынке:

– не восстановленные логистические цепочки для экспортирования удобрений. В 2022 году, когда цены упали максимально, российскую продукцию для повышения эффективности сбыта начала продавать за рубеж со скидками. Но в той ситуации, в которой оказались российские производители вариант сбыта товара со скидкой являлся единственно возможным. В перспективе необходимо учитывать и национальные

интересы отечественных сельскохозяйственных производителей [5].

–высокие налоги и фиксированные цены на внутреннем рынке удобрений. Поэтому зачастую отечественным производителям попросту невыгодно сбывать товар на внутренний рынок. На основании законодательной деятельности и правильной регулировке ценовой политике необходимо держать баланс между экспортом и импортом.

–недостаток агротехники. В Российской Федерации мы не достигаем той эффективности, что наблюдается у фермеров Западной Европы. Это касается и внесения удобрений. Наблюдается кадровая проблема. Она должна решаться путем подготовки квалифицированных специалистов, которые готовы работать в современных условиях [6].

По прогнозам аналитиков, российский рынок удобрений имеет перспективы [7]. Ведь спрос на удобрения растет, коррелируя с ростом населения. Современное сельское хозяйство невозможно без удобрений. Рынок органической продукции не удовлетворит растущие потребности в продуктах питания, как рынок продукции, полученной классическим путем. Необходимо решить вопросы, связанные с логистикой, недостаточной развитостью внутреннего рынка и агротехникой.

Библиографический список

1. Жданов В. Ю. Анализ внутреннего рынка минеральных удобрений в России/ В. Ю. Жданов // Современные технологии управления. –2023. –№4 (104).

2. Институциональная экономика / Р. С. Гайсин, Н. В. Арзамасцева, М. Н. Бешапошный [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 156 с.

3. Курс социально-экономической статистики: Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва: Финстатинформ, 2002. – 976 с. EDN TDCCCKD

4. Мухаметзянов Р. Р. Изменение объемов производства фруктов, ягод и винограда в России / Р. Р. Мухаметзянов, Г. К. Джанчарова, Н. В. Арзамасцева // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 9. – С. 67-72.

5. Мухаметзянов Р. Р. Импорт картофеля и основных видов овощей в Россию / Р. Р. Мухаметзянов, Г. К. Джанчарова, Н. Г. Платоновский [и др.] // Московский экономический журнал. – 2021. – № 11.

6. Рахаева В. В. Микроэкономика / В. В. Рахаева, Н. В. Арзамасцева, Р. А. Мигунов. – Нальчик: Binding2016, 2019. – 123 с.

7. Рекомендации по проектированию интегрированного применения средств химизации в ресурсосберегающих технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия: Инструктивно-методическое издание / А. А. Завалин, А. И. Карпухин, В. А. Исаев. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2010. – 464 с. – EDN QLBBBT

СИБИРСКАЯ ЯЗВА – БИЧ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ГОДЫ ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ

Букреев Кирилл Денисович, студент 1 курса института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н.Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, E-mail: bukreev.kirill03@mail.ru

Научный руководитель: Позднякова Анастасия Сергеевна, к.и.н., доцент, доцент кафедры истории, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, E-mail: chai89@bk.ru

Аннотация. В статье рассматривается опыт борьбы с сибирской язвой в годы Гражданской войны на примере Вятской губернии. В ходе исследования анализируется эффективность применяемых методов и стратегий в борьбе с этим заболеванием, особенно в условиях Гражданской войны.

Ключевые слова: инфекционные заболевания, скот, сибирская язва, Гражданская война, ветеринары.

В начале XIX века на территории Российской империи разразился социально-политический кризис — Гражданская война. Население страны подверглось серьезным испытаниям, связанным с нехваткой продовольствия, медикаментов и медицинского обслуживания [4].

Вятская губерния, будучи фронтовой зоной, стала одним из эпицентров эпидемии инфекционных заболеваний, таких как сибирская язва, бешенство, бациллярная рожа, оспа овец, катаральная горячка, инфлюэнца, мыт, чесотка и сап [5]. На территориях Омутнинского, Уржумского и Нолинского уездов зафиксированы случаи массовой гибели скота, включая лошадей, которые являлись стратегически важным военным ресурсом. Недостаточное информирование населения о распространении болезней, отсутствие эффективных мер профилактики и низкое качество санитарной помощи привели к обострению эпидемиологической ситуации в регионе.

Причинами появления вышеупомянутых инфекционных заболеваний могли быть: 1. Неудовлетворительные санитарные условия содержания – низкое качество обслуживания ферм и хозяйств могло способствовать размножению и передаче болезней между животными; 2. Несоблюдение требований в части прививок – несвоевременная или недостаточная вакцинация животных приводила к увеличению риска заражения инфекциями; 3. Контакт с переносчиками болезней – некоторые болезни, например, бешенство могли передаваться через укусы насекомых или контакт с зараженными животными; 4. Отсутствие

мониторинга состояния здоровья – отсутствие систематического наблюдения за здоровьем животных могло привести к быстрому распространению заболевания в поголовье.

Количество скота Вятской губернии, погибшего от сибирской язвы в 1920 году, представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Сибирская язва

Уезды	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Вятский	1	-	-	-
Глазовский	8	23	4	-
Котельнический	1	3	-	-
Малмыжский	306	5	-	4
Орловский	11	-	-	-
Слободской	4	1	-	1
Уржумский	68	18	11	7
Яранский	21	20	21	-
Сарапульский	-	-	2	3
Итого:	420	70	38	15

Количество скота Вятской губернии, погибшего от бациллярной рожи в 1920 году, представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Бациллярная рожа

Уезды	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Кр.Кокшайск	26	10	-	-
Сарапульск	13	9	1	1
Советский	-	-	2	-
Уржумский	11	4	6	5
Итого:	50	23	9	6

Помощь лучших ветеринарных врачей не смогла приостановить массовую гибель животных. На территории уездов начался голод, который уносил жизни работоспособного населения губернии. Наряду с эпидемиологическими сложностями в регионе встал ребром вопрос продовольственного обеспечения. В мае 1920 года Губернская контрольно-инспекционная комиссия обследовала несколько уездов Вятской губернии и пришла к таким выводам: в Орловском уезде голодающих было 20% населения, Котельническом - 25%, Нолинском - 50%, Советском - 70%, Уржумском - 70%, Малмыжском - 70%. В феврале 1921 года в одной Кичминской волости Уржумского уезда от голода умерло 8 человек, в апреле по трем волостям Уржумского уезда умерло до 80 человек, в мае по одной Кузнецовской волости было отмечено 25 случаев смерти от голода. Волости о них пишут, а уездные органы не обратили своевременно внимания на статистику голода. Сотни трупов в лесах, пустых амбарах не зарегистрированы нигде [2].

В целях предупреждения сибирской язвы уездными врачами проводились чтения и беседы в тех деревнях, где в прошлые годы наблюдались вспышки заболевания – под надзор попали территории, где

почва уже была заражена сибиреязвенными спорами. Здесь же осматривались и приводились в порядок кладбища, являвшиеся главными очагами инфекционных заболеваний [3]. В целях улучшения организации мер борьбы с эпизоотиями был издан ряд декретов и постановлений Совнаркома и Совета Труда и Оборона [1]: 18 января 1919 г. — «О мобилизации ветеринарного персонала на борьбу с эпизоотиями»; 22 февраля 1919 г. — о разрешении Народному комиссариату внутренних дел «разассигновать остаток кредита в сумме 5 499 983 руб. полностью по губернским исполкомам на пособия для борьбы с эпизоотиями и на расходы по ветеринарной части»; 11 сентября 1919 г. — «О мерах прекращения и предупреждения чумы рогатого скота в пределах РСФСР»; 9 июня 1920 г. — «Об освобождении ветеринарных врачей и фельдшеров от трудовых мобилизаций» и т.д.

Одним из итогов Большого съезда уездов стало принятие решения о вакцинировании скота от сибирской язвы. Вакцину предлагалось вводить здоровым животным в нежаркое весеннее или осеннее время, когда не было зафиксировано вспышек эпидемий. Через месяц животное становится уязвимым к инфекции на целый год, что положительно влияет на развитие сельского хозяйства.

В результате совместных усилий властей и ветеринарных служб Вятской губернии удалось справиться с эпидемиями инфекционных заболеваний. Несмотря на продолжающуюся Гражданскую войну, своевременная расстановка приоритетов властей привела к сохранению поголовья и здоровья животных, что способствовало быстрому развитию региона.

Библиографический список

1. Алексеева, Л. В. Становление советской системы ветеринарной службы на Обь-Иртышском Севере (1917-1941 гг.) [Текст] / Л. В. Алексеева - Нижневартовск: НГТУ, 2009 - 103 с.

2. Вятская губернская комиссия помощи голодающим. Отчет о деятельности Вятской губернской комиссии помощи голодающим за период с 5-го августа 1921 года по 15-е октября 1922 года [Текст]. - Вятка [Киров], 1922. - 62 с.

3. Журнал заседаний 8-го съезда советов крестьянских, рабочих и красноармейских депутатов Орловского уезда Вятской губернии. 22 августа 1920 года. – Орлов: 11-я Государственная типография, [1921]. – 87 с.

4. Позднякова А. С., Вычугжанина Е. Ю. Организация борьбы с эпидемией сыпного тифа в Вятке в 1918-1920 гг. //Исторический журнал: научные исследования. – 2018. – №. 6. – С. 17-28.

5. Позднякова А. С., Вычугжанина Е. Ю. Эпидемия сыпного тифа в Вятском исправительном рабочем доме в 1918-1920 гг. //Вятский медицинский вестник. – 2016. – №. 2 (50). – С. 65-68.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Зубаненко Ангелина Алексеевна, Магистрант 2 курса института Экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: zubanenko99@mail.ru

Научный руководитель: Ворожейкина Татьяна Михайловна, доктор экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», vorozheikina@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматривается система хранения крупного молокоперерабатывающего предприятия. В процессе анализа имеющейся системы хранения выявлены ее актуальные проблемы. На основе современных подходов к организации системы хранения предлагаются пути их решения. В выводах приведен результат оптимизации системы хранения молокозавода.

Ключевые слова: склад, завод, ABC анализ, XYZ анализ, правило Парето, система хранения.

Молочная продукция относится к категории товаров первой необходимости, поэтому на молокоперерабатывающих предприятиях необходимо организовать систему, позволяющую осуществлять бесперебойную поставку продукции [2,8].

Рассмотрим систему размещения продукции на складе крупного молокозавода. Завод выпускает широкий ассортимент молочной продукции, состоящий из более 20 наименований. Мощность предприятия составляет 8-10 тонн молока всутки.

Поступающая на склад продукция распределяется по виду и дате поступления. Данный подход к организации хранения влечет за собой ряд недостатков. Главным, из которых является задержка при погрузочных работах, что пагубно влияет на логистику [1,9].

Для решения данной проблемы можно применить ABC и XYZ - анализ. ABC-анализ основывается на «правиле Парето». В его основе лежат исследования ученых 19-20 веков, которые показывают, что большинство процессов близко к распределению 20:80, которое гласит, что 20% продукции приносят 80% прибыли [3, 4].

Для того, чтобы провести ABC-анализ, необходимо распределить категории продукции по группам, и соотносить их в 20%.

Далее строим диаграмму накопленного итога (рис.1).

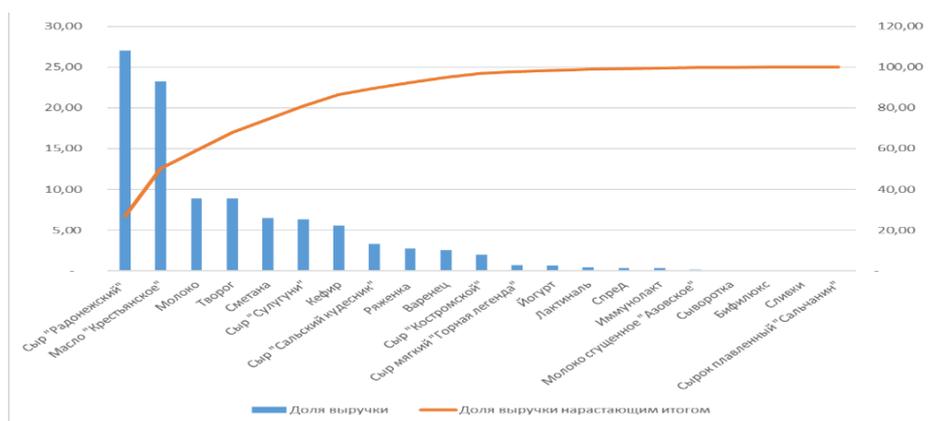


Рисунок 1 – Диаграмма Парето

На имеющейся «Диаграмме Парето» вне зависимости от структуры распределения, границы групп А, В, С являются фиксированными. Поэтому на «Диаграмме Парето» выделяют группу А обычно это 20% позиций, группу В-30% позиций, и группу С-50% позиций, но в зависимости от количества позиций эти границы могут варьироваться.

Вторым видом анализа является XYZ - анализ, который позволяет распределить продукцию на основе спроса. Это даёт возможность выделить товары, которые пользуются постоянным спросом и обеспечить поддержание необходимого их количества на складе с целью избежания дефицита. Спрос на такие товары хорошо прогнозируем, поэтому возможно с достаточной точностью рассчитать необходимый объем продукции на складе с целью минимизации сбоев в процессе поставки. Данный тип анализа предполагает разделение всей продукции на 3 группы в зависимости от типа спроса.

Рассмотрев данные современные подходы к организации хранения продукции, можно сделать вывод о том, что наиболее эффективным для предприятия является использование совмещённого анализа ABC и XYZ. Применение такого подхода позволяет наиболее рационально распределить продукцию на складе, что влечет за собой, повышение производительности труда и снижение задержек, что приводит к улучшению логистических услуг [5-6].

Без стремления максимально эффективно использовать имеющиеся ресурсы (материальные, человеческие, управленческие) результат не будет конкурентоспособным [7,10]. Основой для расчета показателя является отношение результата работы к затратам на его получение. Этот параметр отражает эффективность работы компании и ее способность производить или перепродавать как можно больше продукции за счет имеющихся ресурсов при минимально возможных затратах.

Таким образом, проведенные экономические расчеты показывают, что в результате реализации предлагаемых мероприятий рост производительности труда составит 29 %, годовая экономия численности работников – 2 чел., годовая экономия – 1 250 тыс. руб.

Таблица 1 - Эффективность внедрения предложенной системы

№ п/п	Показатели	До внедрения мероприятий	После внедрения мероприятий	Изменение, (+,-)	Темп роста, %
1	Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	36 264	39 890	3626	110,0
2	Полная себестоимость, тыс. руб.	29 736	31 710	1974	106,6
3	Прибыль, тыс. руб.	6 528	8 180	1653	125,3
4	Среднесписочная численность водителей автокара, чел.	9	7	-2	77,8
5	Затраты на 1 руб. реализованной продукции, руб./руб.	0,82	0,79	-0,03	96,9
6	Рентабельность продаж, %	18	21	+3	-

Представленные данные (табл. 1) свидетельствуют о том, что внедрение предложенных мероприятий позволяет:

– получить экономический эффект в размере 1000 тыс. рублей / год за счет оптимизации работы склада;

– повысить объемы продаж на 10% за счет увеличения скорости отгрузки продукции клиентам;

– повысить уровень рентабельности продаж с 18 до 21%.

Таким образом, предложенные мероприятия позволяют повысить экономическую эффективность функционирования складских процессов на предприятии, имеют практическую целесообразность и могут быть рекомендованы к внедрению.

Библиографический список

1. Ворожейкина, Т.М. Логистика в АПК. М.: Издательство КолосС, 2005 г. 184 с.

2. Ворожейкина, Т.М. Основные подходы к развитию цепей поставок продовольствия // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства России. 2010. С. 33-35.

3. Никифоров, В.В. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок. М.: Издательство ГроссМедиа, РОСБУХ, 2021 г. 192 с.

4. Зинченко, А. П. Использование производственного потенциала сельскохозяйственных предприятий России / А. П. Зинченко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2000. – № 7. – С. 22-25. – EDN SBHKVH.

5. Зубаненко, А. А. Оптимизация размещения продукции на складе молочного завода / А. А. Зубаненко // Наукосфера. – 2023. – № 11-1. – С. 259-265. – DOI 10.5281/zenodo.10143754. – EDN RKUCQU.

6. Five Warehouse Optimization Tips to Improve Your Fulfillment: Ronny Henry // <https://www.extensiv.com/blog/warehouse-optimization>.
7. Курс социально-экономической статистики : Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. EDN TDCCKD
8. Генетические маркеры в мясном овцеводстве / А. В. Дейкин, М. И. Селионова, А. Ю. Криворучко [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – Т. 20, № 5. – С. 576-583. – DOI 10.18699/VJ16.139. – EDN WYCWDL.
9. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2009 г. / Д. И. Торопов, Г. Н. Лавровская, Н. В. Елисеева [и др.] ; Ответственные за подготовку доклада: Д.И. Торопов, И.Г. Ушачев, Л.В. Бондаренко. Том Выпуск 11. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2010. – 260 с. – ISBN 978-5-7367-0745-4. – EDN QQAYZD.
10. 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 Выпуск 9. – Москва : Российская академия кадрового обеспечения АПК, 2008. – 227 с. – ISBN 978-5-93098-038-7. – EDN QQAYZN.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ ЦЕН НА НЕДВИЖИМОСТЬ В МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Каинов Егор Андреевич, студент 4 курса института Экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: egor.kainov@bk.ru*

Научные руководители – Худякова Елена Викторовна, д.э.н., профессор, профессор кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, evhudyakova@rgau-msha.ru.

Лосев Алексей Николаевич, старший преподаватель кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, losev@rgau-msha.ru.

Аннотация: В данной научной работе представлен проект, посвященный предсказанию цен на квартиры с использованием методов машинного обучения. Целью проекта было разработать модель, способную предсказывать стоимость жилья на основе различных характеристик квартир. Для достижения этой цели были использованы открытые данные о рынке недвижимости и широкий спектр алгоритмов машинного обучения, а также реализация телеграмм бота для упрощения взаимодействия пользователя с моделью.

Ключевые слова: машинное обучение, модели, предсказание, регрессия, анализ данных

Исследование по предсказанию цен на квартиры в Москве и Московской области с использованием методов машинного обучения представляет собой актуальную задачу по следующим нескольким причинам:

1. Рынок недвижимости в Москве и Московской области представляет собой сложную систему с большим объемом данных и множеством влияющих на цену факторов. Обработка всех этих данных вручную является трудоемкой и неэффективной по времени задачей.

2. Применение методов машинного обучения позволяет эффективно анализировать большие объемы данных и выявлять сложные закономерности и зависимости между различными объясняющими признаками и ценой, которая является целевой переменной

3. Данный проект имеет практическую значимость для конечного пользователя, поскольку предоставляет возможность быстро и удобно оценивать стоимость жилья по заданным признакам (характеристикам квартиры). Так же это может быть особенно важно для агентств недвижимости и потенциальных покупателей.

Для реализации проекта были взяты данные из открытых источников, которые предоставляют информацию о рынке недвижимости в Москве и Московской области. Эти данные включают в себя различные характеристики квартир и цен на них в определенных районах.

Набор данных включает в себя следующие признаки:

1. Цена на квартиру (руб.);
2. Тип квартиры (вторичное жилье или новостройка);
3. Станция ближайшего метро;
4. Минут до станции метро;
5. Регион (Москва или Московская область);
6. Адрес квартиры;
7. Количество комнат;
8. Площадь квартиры;
9. Площадь кухни;
10. Этаж, на котором расположена квартира;
11. Количество этажей в доме;
12. Ремонт (Косметический, евроремонт, без ремонта или дизайнерский);

Всего в фрагменте используется 12 столбцов и 22 676 объявлений о продаже квартир.

После получения данных из открытых источников, была проведена работы по обработке и подготовке набора данных для последующего анализа. В этот этап входили такие шаги, как очистка от ошибочных данных, структурирование данных, для удобства работы и анализа, преобразование на соответствующие типы данных и заполнение пропусков.

После обработки был проведен анализ данных [5] и выявлены следующие взаимосвязи из данных:

1. Данные предоставлены за ноябрь и декабрь 2023 года;
2. Двухкомнатные квартиры на рынке недвижимости преобладают;
3. Большинство квартир расположены в 13 минутах ходьбы от метро;
4. Квартир на нижних этажах больше (в основном квартиры расположены со 2 по 10 этаж);
5. Средняя цена на квартиры с косметическим ремонтом меньше остальных категорий ремонта;
6. Самая дорогая квартира стоит 2 455 020 000 рублей;
7. Квартиры, которые расположены от 5 минут до метро до 30 минут стоят дешевле чем те, которые расположены в 40-60 минутах;

Далее были проведены эксперименты с применением различных моделей машинного обучения для построения модели, которая предсказывает цены на квартиры в Москве и Московской области. В ходе экспериментов было реализовано более 10 различных подходов к моделированию алгоритмов.

Среди примененных моделей в экспериментах были – линейная регрессия, случайный лес и CatBoost. Каждая модель была настроена, а также было оценено качество прогнозов с использованием таких метрик, как средняя квадратическая ошибка, средняя абсолютная ошибка и среднее абсолютное процентное отклонение.

В ходе сравнения различных алгоритмов – лучшее качество показала модель от Яндекса – CatBoost – градиентный бустинг на решающих деревьях.

Данная модель показала следующие метрики:

1. RMSE (корень из средней квадратической ошибки) = 4 193 612
2. MAE (средняя абсолютная ошибка) = 1 975 044
3. MAPE (средняя процентная абсолютная ошибка) = 0.23

То есть модель в среднем ошибается на 0.23 процента, что является хорошим результатом работы модели

В результате исследовательской работы по предсказанию цен на квартиры в Москве и Московской области с применением моделей машинного обучения был разработан и реализован телеграмм-бот.

Цель создания данного бота – обеспечение удобного и эффективного взаимодействия с моделью, предоставляющей информацию о ценах на недвижимость.

Функционал телеграмм бота включает возможность прогноза цена на квартиру в зависимости от ее характеристик. Пользователи могут вводить данные о квартире непосредственно в чат с ботом, после чего модель проводит прогноз цены на основе имеющихся данных и выдает результат. Так же есть функция получения аналитики набора данных – для просмотра и изучения взаимосвязей и признаков, которые влияют на цену.

Фрагмент работы телеграмм бота с моделью машинного обучения представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Средняя цена квартир в зависимости от ремонта

Библиографический список

1. pandas - PythonDataAnalysisLibrary [Электронныйресурс]. – 2024. – <https://pandas.pydata.org/docs/>
2. seaborn: statistical data visualization [Электронныйресурс]. – 2024 – <https://seaborn.pydata.org/tutorial.html>
3. Telegram Bot API [Электронный ресурс]. – 2024 – <https://core.telegram.org/bots/api>
4. Cat Boost - open-source gradient boosting library [Электронныйресурс]. – 2024 – <https://catboost.ai/en/docs/>
5. Курс социально-экономической статистики : Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. EDN TDCKD

РОССИЙСКИЙ РЫНОК ЛИЗИНГА: ТРЕНДЫ И РАЗВИТИЕ

*Ковчegov Максим Сергеевич, студент 2 курса института Экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева»,
E-mail: maks.kovchegov@mail.ru*

*Научные руководители: Ягудаева Наталья Алексеевна, к.э.н.,
доцент, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени
К.А. Тимирязева», n.yagudaeva@rgau-msha.ru*

*Ашмарина Татьяна Игоревна, к.э.н., доцент, доцент кафедры
экономики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева»,
ashmarina@rgau-msha.ru*

Аннотация. В статье приведены результаты анализа лизинга в России за последние годы. Рассмотрен спрос на лизинг СХТ, меры поддержки СХ лизинга на примеры компании АО «Росагролизинг». Также даны рекомендации по развитию лизинга в РФ.

Ключевые слова: лизинг, сельскохозяйственная техника, сельское хозяйство.

Лизинг - совокупность экономических и правовых отношений, возникающих в связи с реализацией договора лизинга, в том числе приобретением предмета лизинга; ФЗ 29.10. 1998 N 164 [2].

Договор лизинга - договор, в соответствии с которым арендодатель обязуется приобрести в собственность указанное арендатором имущество у определенного им продавца и предоставить лизингополучателю это имущество за плату во временное владение и пользование. Договором лизинга может быть предусмотрено, что выбор продавца и приобретаемого имущества осуществляется лизингодателем; ФЗ 29.10. 1998 № 164 [2].

Предмет лизинга - любые непотребляемые вещи, в том числе предприятия и другие имущественные комплексы, здания, сооружения, оборудование, транспортные средства и другое движимое и недвижимое имущество. ФЗ от 08.05.2010 N 83.

Рассмотрим основные преимущества лизинга: предоставление высоких скидок, выгода при налогообложении: Зачет НДС от ТС (ДКП) Оптимизация налога на прибыль за счет амортизации ОС + %, наличии трех видов платежей, ускоренная амортизация с коэффициентом до трех, первоначальные вложения от 0%.



Рисунок 1 – Распределение стоимости договоров лизинга по отраслям 2021 – 2022 гг. [1]

Рассмотрим распределение стоимости договоров лизинга по отраслям 2021-2022 гг. в России 11 основных направлений лизинга (рис. 1). Лидерами в 2021 г. стали отрасли по добычи полезных ископаемых, строительство, обрабатывающие организации, в 2022 – финансовая и страховая деятельность, строительство, обрабатывающие производства. С 2021 по 2022 9 из 11 отраслей показали отрицательный рост по стоимости договоров, за исключением направлений по финансовой и страховой деятельности, области информации и связи.



Рисунок 2 – Динамика общего лизингового портфеля (договоры СХТ, автотехника, скот, оборудование, жилые дома и др.) 2018-2022 гг. [1]

Общий лизинговый портфель сегмента СХТ и скота равен 227 млрд. руб., АО «Росагрлизинг» принадлежит 62% всего портфеля – 152,1 млрд. руб., следовательно, компания является главной в сфере СХ лизинга, поэтому ее показатели напрямую влияют на показатели лизинга СХ. Рассмотрим динамику общего лизингового портфеля (договоры СХТ, автотехника, скот, оборудование, жилые дома и др.) АО «Росагролизинг» 2018-2022 гг. Компания ежегодно увеличивает лизинговый портфель в 2018 г. - 48,99 млрд. руб., а в 2022 – 167,3 млрд. руб, рост с 2018 по 2022 составляет 341% [3].

Таблица 1 - Субсидирование Российского СХ лизинга и поддержка кредитования со стороны правительства

	Орган поддержки	Требование к клиентам	Субсидируемая техника
ППРФ 649 и 811	Минпромторг России	Нет ограничений	Колесные транспортные средства Специализированная техника (СХТ, строительно-дорожная, коммунальная) оборудование
Указ Президента РБ №466	Республика Беларусь	Нет ограничений	Только техника производителей РБ
ППРФ 1135	Минсельхоз России	Сельхозтоваропроизводители, МТК, сервисные центры, научные и образовательные организации в АПК	СХТ и оборудование в соответствии с Приказом МСХ РФ

Рекомендации по улучшению СХ лизинговой деятельности в РФ:

Первое, субсидирование Российского СХ лизинга и поддержка кредитования со стороны правительства (таблица 1) следует объединить, так, чтобы у фермеров и компаний в сфере АПК появились варианты удобных способов поддержки, пользуясь инструментами и возможностями государственных субсидий.

Второе, на данный момент основные средства поддержки сельскохозяйственного лизинга сконцентрированы в компании «Росагролизинг», вместо этого нужно распределить материальные ресурсы между частными организациями [4, 5, 6].

Третье, для отсутствия монополизации и бюрократизации на рынке необходимо разделить поддержку со стороны правительства России между несколькими лидирующими компаниями по лизинговой деятельности и кредитными учреждениями. Положительные последствия на рынок снижая ключевую ставку оказывает государство. Гарантирование рисков для вкладчиков, дает возможность делать выгодные финансовые условия для фермеров и компаний в сфере АПК.

Библиографический список

1. Федеральная служба государственной статистики официальный сайт. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Del_aktiv-%20fin_lizing%202022.pdf
2. Федеральный закон от 29 октября 1998 г. N 164-ФЗ "О финансовой аренде (лизинге)" https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_20780/?ysclid=lui3e0fgha739507370
3. Косов, П. Н. Государственная поддержка лизинга сельскохозяйственной техники: современное состояние и перспективы развития / П. Н. Косов, Ю. В. Чутчева, Н. А. Ягудаева // *Modern Economy Success*. – 2023. – № 1. – С. 32-37.
4. Курс социально-экономической статистики : Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. EDN TDCKKD
5. Мустафина, А. С. Концепция ESG-трансформации: практикум / А. С. Мустафина, Г. Е. Мекуш, А. А. Панов ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2023. – 118 с. – EDN VJLOFA.
6. Чутчева, Ю. В. Трансформация рынка сельскохозяйственной техники в условиях реализации ESG-принципов / Ю. В. Чутчева, Т. И. Ашмарина // *Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова, Ижевск, 14–15 декабря 2022 года*. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2022. – С. 382-387.

АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В СПЕЦИАЛИСТАХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОФИЛЯ

Костриц Никита Олегович, студент 2 курса института Экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, nikitkak2015@mail.ru

Научный руководитель: Уколова Анна Владимировна, канд. экон. наук, доцент, и.о. заведующего, доцент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, statmsha@rgau-msha.ru

***Аннотация:** В статье проведен анализ потребности сельскохозяйственных организаций Московской области в специалистах экономического и информационного профиля, разработаны предложения по совершенствованию формы ведомственного статистического наблюдения № 1-К «Сведения о численности, составе и движении работников, замещающих должности руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций»*

***Ключевые слова:** кадровая потребность, сельскохозяйственные организации, специалисты экономического и информационного профиля, статистическое наблюдение.*

Цель данной работы состоит в оценке потребности АПК в специалистах по информационным и экономическим специальностям, считающимся в последнее время в России непрофильными для аграрных вузов. Хотя общемировой опыт свидетельствует о распространенной практике подготовки студентов в области экономики и ИТ-технологий в сельскохозяйственных вузах. Так, аграрные университеты-лидеры мировых рейтингов предлагают широкий спектр программ в области информатики и информационных систем, и технологий, математики и статистики. Например, Техасский университет сельского хозяйства и механизации реализует такие программы бакалавриата, как «Вычислительная техника», «Компьютерные науки», «Инжиниринг данных» и другие, а также программы магистратуры, представленные на слайде. В китайских аграрных вузах также широкий спектр специальностей информационного профиля. Если говорить о подготовке экономистов, то в любом топовом аграрном вузе мира есть программы по экономике.

Потребность агропромышленного комплекса в кадрах Минсельхоз

России изучает с использованием формы статистического наблюдения № 1-К «Сведения о численности, составе и движении работников, замещающих должности руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций», которая была введена в далеком 2001 г. и требует обновления, поскольку не учитывает специальности информационного профиля, но потребность в специалистах экономической направленности позволяет оценить. Для изучения были взяты формы за 2022 и 2023 гг. по Московской области (таблица 1).

Таблица 1- Наличие рабочей силы по должностям в сельскохозяйственных организациях Московской области

Наименование должностей	Фактически работает, чел.			Превышение штатных единиц над количеством занятых, ед.	
	2022 г.	2023 г.	2023 г. в % к 2022 г.	2022 г.	2023 г.
Главный экономисты	65	71	109,2	13	4,5
Главные бухгалтеры	212	219	103,3	12	15,5
Менеджеры	204	124	60,8	27	11
Экономисты всех специальностей	81	105	129,6	10	11
Бухгалтеры всех специальностей	643	666	103,6	63,5	52,75
Менеджеры и др. специалисты служб по маркетин-гу и сбыту продукции	227	283	124,7	31	51
Юрисконсульты	84	84	100,0	20	12,75
Др. работники, занимающие должности руководителей	524	511	97,5	98	29,5
Др. работники, занимающие должности специалистов	1346	2279	169,3	135	219,5
Итого	3386	4342	128,2	409,5	407,5

Третья часть всех работников, замещающих должности руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций, – это специалисты экономического профиля. Потребность в кадрах определена в последних двух столбцах таблицы, по экономическим специальностям она составляет 146 человек, или порядка 10% от численности фактически работающих в 2023 г.

При изучении состава работающих экономистов было выявлено, что в 2023 г. даже на должностях главного экономиста и главного бухгалтера 10 и 12% сотрудников соответственно не имели высшего образования, в возрасте до 30 лет было 2,8 и 1,4% человек, а женщин старше 55 и мужчин старше 60 лет было по 15,5%.

Исходя из данных таблицы 2, где представлен оборот рабочей силы по приему и выбытию, можно сделать вывод, что имеет место текучка кадров. Например, в 2023 году среди главных экономистов появился 21% новых сотрудников и в то же время 11% были уволены.

В заключение необходимо сказать, что, исходя из проведенного анализа потребность в кадрах экономического профиля в аграрном секторе существует, при этом необходимы именно специалисты хорошо знакомые с сельским хозяйством как предметной областью, что могут обеспечить в полной мере только аграрные вузы. Это утверждение справедливо и для подготовки информационщиков.

Таблица 2 - Показатели движения рабочей силы по приему и выбытию в сельскохозяйственных организациях Московской области, %

Наименование должностей	по приему		по выбытию	
	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.
Главные экономисты	12,31	21,54	6,15	11,27
Главные бухгалтеры	6,60	13,68	7,55	9,59
Менеджеры	17,65	2,94	13,24	6,45
Экономисты всех специальностей	19,75	24,69	12,35	14,29
Бухгалтеры всех специальностей	14,62	13,84	14,00	12,31
Менеджеры и др. специалисты служб по маркетингу и сбыту продукции	18,50	18,50	16,30	12,72
Юрисконсульты	22,62	16,67	26,19	14,29
Др. работники, занимающие должности руководителей	11,45	13,55	8,97	8,22
Др. работники, занимающие должности специалистов	20,28	39,45	17,76	17,73
Итого	16,6	12,94	14,53	14,46

В связи с технологическим прогрессом, цифровой трансформацией экономики и сельского хозяйства, требуется дополнить форму № 1-К должностями специалистов информационного профиля.

Библиографический список

1. Дашиева, Б. Ш. Статистическое исследование трудовых ресурсов многоукладного сельского хозяйства России: специальность 08.00.12 "Бухгалтерский учет, статистика": диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / ДашиеваБаярмаШагдаровна. – Москва, 2022. – 246 с. – EDN LPZSQF.

2. Дашиева, Б. Ш. Экономико-статистический анализ трудовых ресурсов сельскохозяйственных организаций по данным ведомственной отчетности / Б. Ш. Дашиева // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2021. – № 10. – С. 53-71. – DOI 10.33920/sel-11-2110-06. – EDN SVYXZI.

3. Зинченко, А. П. Практикум по статистике / А. П. Зинченко, О. Б. Тарасова, А. В. Уколова. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – 314 с. – EDN WEDVEZ.

4. Трухачев, В.И., Байдаков, А.Н., Бинатов, Ю.Г. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ.

5. Уколова, А. В. Анализ востребованности специалистов DataScience / А. В. Уколова, А. Е. Ульяновкин, Г. Д. Воронин // Российский экономический интернет-журнал. – 2022. – № 4. – EDN NYRICJ.

6. Ульяновкин, А. Е. Анализ факторов успешной приемной кампании вузов по направлению "Информационные системы и технологии" / А. Е. Ульяновкин, А. В. Уколова, С. А. Скачкова // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 7(144). – С. 1336-1340. – DOI 10.34925/EIP.2022.144.7.268. – EDN KZORNW.

7. Цифровые технологии анализа данных в сельском хозяйстве / А. П. Зинченко, А. В. Уколова, В. В. Демичев [и др.]. – Москва: «Научный консультант», 2022. – 260 с. – EDN JTPUDH.

НЕЙРОСЕТИ В РЕКЛАМЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Москальцова Дарья Юрьевна, студентка 2 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, moskaltsova03@mail.ru

Бирюкова Алина Евгеньевна, студентка 2 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, biriskowaalina@yandex.ru

Научный руководитель – Гнездилова Елена Валерьевна, к.филол.н., доцент, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, gnezdilovaev@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Целью данного исследования является изучение искусственного интеллекта как инструмента эффективной коммуникации в сфере рекламы. В ходе работы были рассмотрены различные виды искусственного интеллекта, его функции и изучены формы искусственного интеллекта как инструмента эффективной рекламы*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, нейронные сети, робот, генерирование, коммуникации, реклама*

Искусственный интеллект является неотъемлемой частью современного мира, обеспечивая людей и организации различными высокотехнологичными решениями. Благодаря постоянному развитию технологий и исследований в этой области, можно увидеть, как искусственный интеллект внедряется в самые разные сферы жизни. Одной из основных причин важности искусственного интеллекта является его способность улучшать производительность и эффективность работы в различных отраслях, например, искусственный интеллект становится важным инструментом в сфере рекламы.

В данный момент специалисты выделяют два основных типа ИИ – слабый и сильный. Слабый был создан для решения ограниченного круга задач, среди которых обработка фотографий, определение предпочтений пользователя и беседа с ним. Данный тип ИИ выполняет задачи быстрее и эффективнее человека, также непрерывно совершенствуется. В отличие от слабого ИИ, сильный тип максимально приближен к возможностям человеческого интеллекта и наделен самосознанием. Он способен быстро принимать решения в критических ситуациях. Если к слабому типу ИИ общество уже привыкло и использует повсеместно, то сильный тип искусственного интеллекта набирает популярность последние несколько лет и стремительно развивается, хотя, важно заметить, что некоторые

специалисты считают, что сильный ИИ будет окончательно сформирован не раньше 2075 года.

В нашей статье мы рассмотрим использование сильного типа нейросетей в рекламе, который является своеобразным инструментом эффективной коммуникации. Диапазон использования ИИ в данной сфере имеет множество версий и интерпретаций, но за основу мы взяли самые популярные. Итак, одна из самых востребованных функций искусственного интеллекта – это генерация текста. В рекламе зачастую используют ИИ для генерации текстов, например, для описания продукта или товара, а также для создания различных видов текстов. Использование искусственного интеллекта для генерации контента открывает новые возможности для инноваций в рекламе. Среди инструментов, способствующих этому, выделяются: ChatGPT: ИИ-платформа для создания текстового контента, способная генерировать креативные идеи, слоганы, сценарии и даже полные тексты для рекламных кампаний.

Ещё один важный инструмент для реализации рекламных сообщений – это иллюстрации. Существует множество платформ ИИ, которые поражают своей способностью создавать изображения, иконки, логотипы и так далее. Для получения необычной и оригинальной картинки достаточно ввести просто несколько команд-подсказок, так называемых «промтов». Один из таких ИИ: Lexica - позволяет быстро создавать 16 изображений в месяц бесплатно. Это не так много, потому что по одному запросу нейросеть генерирует четыре варианта, которые списываются из лимита.

В практической части своего исследования, мы решили использовать нейросети в создании рекламного текста для нашего университета РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Для этого мы зашли на сайт нейросети ChatGPT и сделали наш запрос. Вот, что сгенерировал нам искусственный интеллект: «Хочешь стать профессионалом в сельском хозяйстве? Тогда выбирай Тимирязевский аграрный университет! Мы предлагаем современные программы обучения, опытных преподавателей и отличные условия для развития. У нас ты сможешь приобрести уникальные знания и навыки, которые помогут тебе успешно начать карьеру в аграрной отрасли. Присоединяйся к нам и стань лучшим в своей области!». Анализируя данный пример, необходимо отметить, что несмотря на все преимущества использования нейросети, следует учитывать и некоторые недостатки. Например, ИИ не учёл корректное, правильное наименование университета, а также нейросеть объединила все направления подготовки в университет, а их более 30 на сегодняшний день, в одно понятие «аграрная отрасль», что формально верно, но не отражает все многообразие направлений подготовки специалистов в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. ИИ также допустил некоторые неточности в подборе иллюстрации – на предлагаемой

«картинке» рядом с главным зданием университета присутствовали некоторые архитектурные элементы, которых нет в действительности.

Таким образом, можно сделать вывод, что человеческий фактор играет важную роль в создании материала даже с помощью искусственного интеллекта. Например, специалист по рекламе и связям с общественностью должен координировать работу нейросетей, быть внимательным и точным при настройке параметров, уметь интерпретировать данные и результаты работы нейросетей для принятия обоснованных решений, а также вносить изменения.

Помимо генерации текстов и изображений, ИИ способен анализировать поведение и предпочтения потребителей, что позволяет компаниям создавать более персонализированные и целенаправленные рекламные кампании. Благодаря использованию данных о предыдущих покупках, поисковых запросах и просмотренном контенте, нейросети могут определять потребности и интересы каждого конкретного потребителя и предлагать ему наиболее подходящие товары или услуги. На основе прогнозов ИИ можно рассчитать скидки и условия повышения количества конверсий, а также прогнозировать уровень удовлетворенности клиентов. Прогнозирование поведения клиентов позволяет принимать более правильные решения, на основе данных и улучшать взаимодействия компаний с клиентами. Примером таких возможностей ИИ являются различные CRM-системы, интегрированные с сайтом, которые могут собирать клиентские данные и автоматически добавлять их в базу данных. Примером таких возможностей является система amoCRM, которая по результатам независимого исследования проекта CRM RATING, уже пятый год подряд возглавляет рейтинг CRM-систем в нашей стране и помогает многим компаниям упрощать множество задач.

Многие мировые компании используют возможности нейронных сетей для решения различных задач. Так, например, компания Coca-Cola, один из ведущих мировых брендов в области напитков, активно использует технологии искусственного интеллекта для оптимизации своих рекламных стратегий. Coca-Cola интегрирует ИИ в процесс создания рекламного контента. Например, компания использовала алгоритмы ИИ для создания уникальных дизайнов упаковок, а также для разработки персонализированных маркетинговых кампаний, которые обращаются к различным демографическим группам и индивидуальным предпочтениям потребителей. Эффект от внедрения ИИ в рекламные стратегии компании Coca-Cola проявляется в повышении уровня вовлеченности потребителей, улучшении бренд-лояльности и увеличении общей рентабельности рекламных кампаний. Компания продемонстрировала, что технологии искусственного интеллекта могут служить мощным инструментом в создании инновационных и эффективных рекламных решений, которые соответствуют меняющимся

требованиям и предпочтениям потребителей.

Важно отметить, что искусственный интеллект обладает многими преимуществами по сравнению с человеком. Он способен обрабатывать огромные объемы данных за короткое время, делать точные прогнозы и предложения, а также автоматизировать рутинные задачи. Благодаря этим возможностям, ИИ может значительно повысить эффективность и результативность рекламных кампаний. Но квалифицированные работники в сфере рекламы обладают неповторимым человеческим качеством - креативностью. Они способны придумывать оригинальные идеи, создавать уникальные концепции и формировать эмоциональную связь с аудиторией. Кроме того, только человек может понимать и адаптироваться к изменениям в обществе и культуре, что также важно для успешной рекламы.

Таким образом, интеграция искусственного интеллекта на различных этапах рекламной кампании позволяет минимизировать участие человека, увеличивая при этом качество и результативность рекламных активностей. Использование нейросетей как инструмента коммуникации в рекламе позволяет брендам эффективно взаимодействовать с потребителями, создавая персонализированные и целенаправленные рекламные кампании, точно и своевременно отслеживать обратную связь клиентов. Искусственный интеллект способен оказать значительную помощь в создании рекламы, но не может полностью заменить человека, его талант, его креативность и оригинальность.

Библиографический список

1. Гнездилова Е.В. Рекламный текст в сфере интернет-коммуникации // Текст в современной коммуникации. Сборник статей. М.: Фак. журн. МГУ, 2023. С. 339.

2. Каратанов Я.Д., Кузнецова А.С. Искусственный интеллект как инновационный инструмент PR-деятельности: за и против // Сборник трудов, приуроченных к 76-ой Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 155-летию со дня рождения В.П. Горячкина. 2023. С. 232-234.

3. Никольский Н.М. Искусственный интеллект как инструмент создания рекламы // В сборнике: Коммуникации в условиях цифровых изменений. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2023. С. 69-71.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Суетин Илья Дмитриевич, студент 2 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, id.suetin04@list.ru

Научный руководитель – Катков Юрий Николаевич, к.э.н., доцент кафедры экономической безопасности и права ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, katkov-yuriy@rgau-msha.ru

***Аннотация:** В статье проведено исследование институциональной составляющей экономической безопасности сельскохозяйственных организаций. На основании проведённого экономического анализа при помощи методологического аппарата институциональной теории разработана авторская модель обеспечения экономической безопасности сельскохозяйственной организации.*

***Ключевые слова:** институциональная экономика, институты, экономическая безопасность, сельское хозяйство, сельскохозяйственные организации*

Сельскому хозяйству в экономике отводится особая роль. Эффективность защиты национальных интересов государства во многом зависит от проводимой им аграрной политики, т.к. от её состояния зависит обеспечение как продовольственной безопасности страны, так и национальной безопасности в целом.

Актуальность темы работы обоснована не только низкой степенью раскрытия институциональной составляющей экономической безопасности, связанной с малым объёмом исследований на данную тематику, но и недостаточной полнотой изучения институциональных аспектов экономики сельского хозяйства, а также необходимостью разработки практических рекомендаций по обеспечению экономической безопасности аграрных предприятий в современных условиях хозяйствования.

Целью исследования является раскрытие институционального аспекта обеспечения экономической безопасности сельскохозяйственных организаций.

В качестве методологической основы для проведения анализа в работе применяется институциональная экономическая теория, в которой основным элементом анализа является категория института. Определено, что институтам в экономической системе отдаётся стабилизирующая роль [1], в то же время на практике имеет место и обратное влияние, обоснованное целым рядом факторов [2].

Для достижения поставленной цели в работе рассмотрена категория

экономической безопасности с точки зрения институциональной теории. Среди ключевых институциональных компонентов данной экономической категории стоит отметить специфицированные права собственности, наличие долгосрочных интересов экономических субъектов, механизмы преодоления угроз бизнеса и пр. [1].

Говоря о сельскохозяйственных организациях в разрезе обеспечения экономической безопасности, ключевым моментом при определении её стратегии является учёт специфичных особенностей сельскохозяйственного производства. При проведении исследования нами были выделены такие отраслевые факторы, непосредственно влияющие на экономическую безопасность предприятия сельского хозяйства, как [3, 4, 5, 6]:

- непосредственное участие земли в аграрном производстве, где ключевой её характеристикой является её плодородность;
- критическая зависимость производства от природно-климатических условий;
- низкая эластичность спроса по доходу на сельскохозяйственную продукцию при крайне ограниченном сроке её годности;
- ограниченная возможность диверсификации продукции.

Нами также была проанализирована текущая ситуация в сельском хозяйстве России благодаря расчёту и анализу целого ряда показателей [7]. Основой для проведения экономического анализа служат данные Росстата [8].

Согласно данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 и 2016 гг., а также Сельскохозяйственной микропереписи 2021 г., можно свидетельствовать о сокращении численности сельскохозяйственных организаций: за 15 лет, с 2006 по 2021 гг., она сократилась почти на треть, с 48,2 до 31,1 тыс. шт. Схожая ситуация наблюдается с посевными площадями: за 22 года, с 2000 по 2022 гг., она уменьшилась почти на 30%. При этом объёмы производства сельскохозяйственной продукции из года в год увеличиваются не только в абсолютных, но и в относительных значениях. Так, в период 2000-2022 гг. сельскохозяйственные организации нарастили объёмы производимой продукции в относительных значениях почти на треть, и теперь они поставляют на рынок около 60% всей аграрной продукции.

Особо наглядно это становится видно при рассмотрении производства отдельных, ключевых видов сельскохозяйственной продукции, где аграрные предприятия постепенно занимают доминирующие положения на рынке. Особенно хорошо это заметно с продукцией животноводства (таблица 1).

Таблица 1 - Изменение объёмов производства основных видов продукции растениеводства и животноводства в сравнении с общим объёмом производства, %

	2000	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Изм-я
Зерно (в весе после доработки)											
<i>С.-х. организации</i>	90,8	73,7	72,7	71,4	70,1	70,2	70,1	69,8	68,6	68,7	-22,1
<i>Хозяйства населения</i>	0,8	1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	1,1	1,1	+0,3
<i>КФХ</i>	8,4	25,3	26,4	27,7	29,1	29	29,2	29,5	30,3	30,2	+21,8
Овощи											
<i>С.-х. организации</i>	22,9	16,5	21,9	23,3	25,6	26,2	28,1	28,5	29,4	31,2	+8,3
<i>Хозяйства населения</i>	74,7	69,9	59,9	58,6	55,4	55,1	51,7	50,1	49,6	46,5	-28,2
<i>КФХ</i>	2,4	13,6	18,2	18,1	19	18,7	20,2	21,4	21	22,3	+19,9
Скот и птица на убой											
<i>С.-х. организации</i>	40,2	72,4	74,9	76,3	77,9	79	79,8	80,7	81,2	82,6	+42,4
<i>Хозяйства населения</i>	58	24,7	22,1	20,7	19,1	18	17,1	16,2	15,6	14,3	-43,7
<i>КФХ</i>	1,8	2,9	3	3	3	3	3,1	3,1	3,2	3,1	1,3
Яйца											
<i>С.-х. организации</i>	70,8	77,8	78,6	79,3	80,1	80,5	80,7	80,8	81,2	81,8	+11
<i>Хозяйства населения</i>	28,8	21,4	20,5	19,7	18,8	18,5	18,2	18	17,6	16,9	-11,9
<i>КФХ</i>	0,4	0,8	0,9	1	1,1	1	1,1	1,2	1,2	1,3	+0,9

Благодаря полученным данным о ситуации в экономике сельского хозяйства России, нами была разработана модель обеспечения экономической безопасности сельскохозяйственной организации (рисунок 1).



Рисунок 1 – Модель системы обеспечения экономической безопасности сельскохозяйственной организации с акцентом на внешние конъюнктурные преобразование экономической среды

Благодаря проведённому экономическому анализу и учёту институциональных факторов особый акцент делается на внешних конъюнктурных преобразованиях экономической среды вне организации.

По результатам работы сделаны следующие выводы:

1. Подчёркнут двойственный характер воздействия институтов на обеспечение экономической безопасности организации.

2. Специфика сельскохозяйственного производства обязывает подстраивать стратегию обеспечения экономической безопасности под определённые в исследовании отраслевые особенности сельского хозяйства, в связи с чем видится необходимым более подробное раскрытие ряда аспектов обеспечения экономической безопасности сельхозпроизводителей.

3. По результатам исследования предложена модель обеспечения экономической безопасности сельскохозяйственной организации с акцентом на внешние конъюнктурные преобразования экономической среды.

Библиографический список

1. Крылова, Е.В. Институциональные основы экономической безопасности: методологический и теоретический аспект / Е.В. Крылова // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – Т.2, №3. – 2019. – С.95-102.

2. Фролов, Д.П. Эволюция институциональной структуры АПК России: 150-летняя траектория «Ловушек» / Д.П. Фролов, А.В. Лаврентьева // Journal of Economic Regulation (Вопросы регулирования экономики). – Т.6, №4. – 2015. – С.79-93.

3. Винничек, Л.Б. Механизм обеспечения экономической безопасности сельскохозяйственных предприятий в современных условиях // Л.Б. Винничек, В.Н. Батова, А.Ю. Павлов // Нива Поволжья. - №4 (37). – 2015. – С.116-120.

4. Исмадова, К. М. Роль устойчивости для обеспечения экономической безопасности промышленных предприятий / К. М. Исмадова // Региональное развитие: экономика и социум. Взгляд молодых исследователей : Материалы симпозиума в рамках XVII (XLIX) Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Образование, наука, инновации – вклад молодых исследователей», Кемерово, 19–30 апреля 2022 года. Том Выпуск 23. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – С. 61-63.

5. Хоружий, Л.И. Особенности сельского хозяйства и их влияние на организацию и методику ведения межорганизационного управленческого учета / Л.И. Хоружий, Ю.Н. Катков, Е.А. Каткова, А.А. Романова // Бухучет в сельском хозяйстве. – №2. – 2021. – С.39-49.

6. Зинченко, А. П. Использование производственного потенциала сельскохозяйственных предприятий России / А. П. Зинченко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2000. – № 7. – С. 22-25. – EDN SBHKVN.

7. Курс социально-экономической статистики : Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. EDN TDCCCKD

**ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА
ВЫРАЩИВАНИЕ АФРИКАНСКИХ БАКЛАЖАНОВ (SOLANUM
AETHIOPICUM) В АГРОБИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
IPR/IFRA КАТИБУГУ (МАЛИ)**

Траоре Битон, студент подготовительного отделения для иностранных граждан, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, E-mail: traorebiton@gmail.com

Научный руководитель: Черкашина Елена Леонидовна, к.ф.н., доцент, доцент кафедры русского языка как иностранного и общетеоретических дисциплин, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, bazilik@mail.ru

Аннотация. В статье описано исследование, проводившееся в сельском политехническом университете, указана методология приготовления растительных экстрактов; приведены результаты влияния экстрактов на урожайность африканских баклажанов и популяцию вредителей.

Ключевые слова: экстракт растительного происхождения, инсектицид, африканский баклажан.

На сегодняшний день сельское хозяйство Мали (Африка) диверсифицируется за счет развития овощеводства в сельских районах, где важное место занимают африканские баклажаны. Вредители отрицательно влияют на урожайность данного вида культур [1]. Для борьбы с вредителями систематически применяются инсектициды [2]. Однако это оказывает вредное воздействие на человека и окружающую среду, а также вырабатывает устойчивость вредителей к инсектицидам [3]. Против широкого спектра вредителей необходимо использовать экстракты с биоцидными свойствами.

Целью данного исследования является изучение влияния экстрактов растений на жизнедеятельность вредителей, а также разработка рецептуры для использования данных экстрактов в сельском хозяйстве при выращивании баклажанов и уходе за ними.

Исследование проводилось на экспериментальных полях Сельского политехнического института прикладного образования и исследований (Institut Politechnique Ruralde Formationetde Recherche Appliquee) IPR/IFRA в Катибугу (Мали). Это поля с выщелоченной тропической железистой суглинистой почвой. Растительным материалом послужили африканские баклажаны сорта Мекетан. Для проведения эксперимента были приготовлены экстракты из порошка семян Азадирахты индийской (*Azadirachtaindica*), Черного кунжута (*Nyptisspicigera*), Кассии черной

(*Cassianigricans*) и Лептадени копьевидной (*Leptadeniahastata*), высушенных в помещении. Были получены следующие продукты: Продукт 1 (порошок семян *Azadirachtaindica* + *Hyptisspicigera* + *Leptadeniahastata*) и Продукт 2 (порошок семян *Azadirachtaindica* + *Cassianigricans* + *Leptadeniahastata*). Доза экстрактов составляла 2 л/га. Разведение производили из расчета 2 л экстракта на 8 л воды на 1 га. Для проведения опыта использовались делянки с пятью повторностями по схеме Фишера (рис.1).

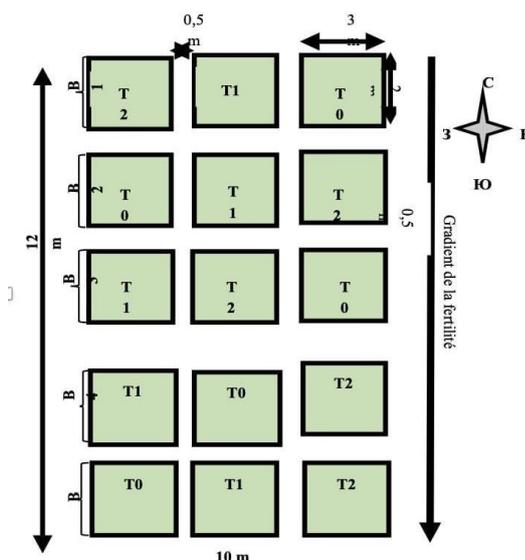
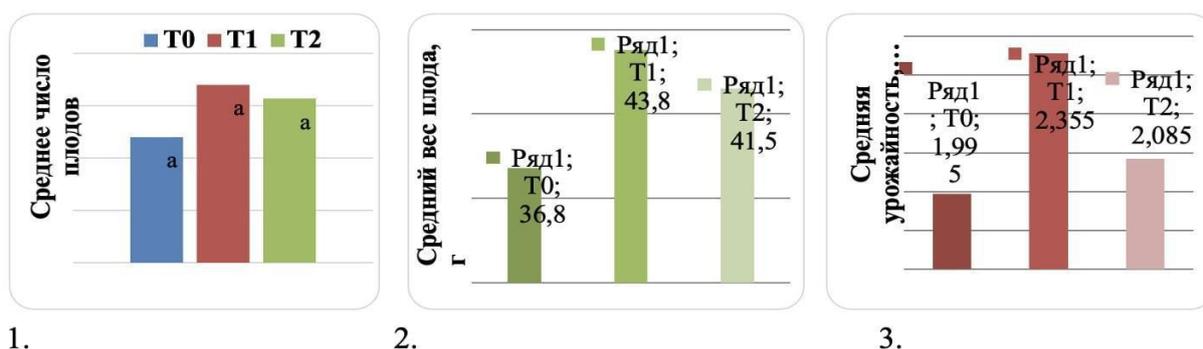


Рисунок 1. Схема расположения опытных делянок

Для изучения водных экстрактов растений были взяты три варианта: T1 – делянка, обработанная продуктом 1; T2 – делянка, обработанная продуктом 2; T0 – контрольный вариант (не обработанная экстрактом делянка). Сбор данных был сосредоточен на компонентах урожайности и энтомологических параметрах. Определялось среднее количество плодов на растение, общий вес урожая на каждом участке. Всего было сделано 7 наблюдений. Анализ данных осуществлялся в программе EXCEL с использованием таблиц и графиков и в программе GenStat для статистического анализа данных (тесты НЬЮМАНА и КЕЙЛСА при пороге 5%).

После проведения опыта были получены следующие результаты.

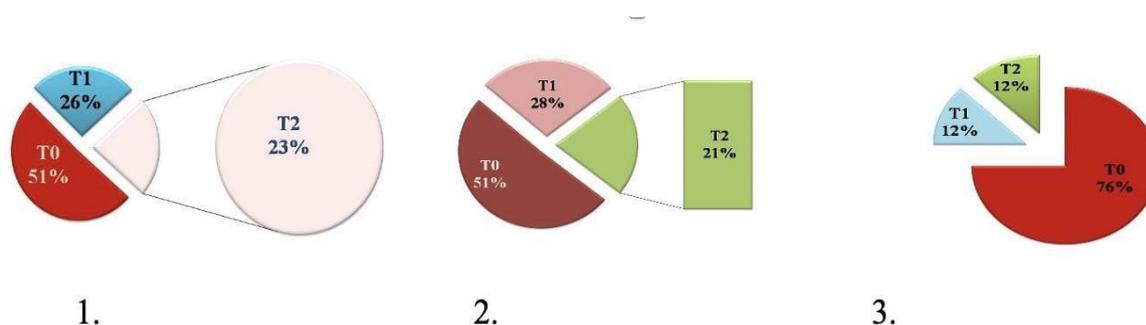
1. Влияние водных экстрактов растений на компоненты урожая. Растения на делянке T1 зарегистрировали самое высокое количество плодов (3,4 на растение), на T2 – среднее количество плодов (3,13 на растение), на T0 – самое низкое количество плодов (2,4 плода на растение), рис. 2.1. Средняя масса плодов на делянке T1 составляла более 43,8 г, на T2 – 41,5 г., а наименьшая масса была зафиксирована на контрольных делянках (36,8 г), рис. 2.2. Наибольшую урожайность имел участок T1 (2,355 т/га), среднюю – T2 (2,085 т/га) и низкую – T0 (1,995 т/га), рис. 2.3.



**Рисунок 2 – 1. Среднее количество плодов на растении.
2. Средняя масса плода каждого растения.
3. Средняя урожайность (тонн/га)**

2. Влияние растительных экстрактов на эволюцию популяций встречающихся вредителей.

Оценка популяций вредителей распределяется между T0, T1 и T2 с процентным соотношением 51%, 26% и 23% особей, что говорит об эффективности составов экстрактов T1 и T2 против *E. facialis* (рис. 3.1). Процент насекомых, присутствующих на участке T0, составляет 51%, на T1 – 28% и на T2 – 21% (рис. 3.2). Согласно данным анализа, на контрольных участках наблюдался высокий уровень *B. tabaci*, что может подтвердить эффективность двух препаратов в борьбе с этим вредителем. Идентичную ситуацию в отношении эволюции популяций вредителей *S. dolicis* между обработками T1 и T2, в которых было найдено 12% особей, в отличие от T0, в которой было зарегистрировано 76% особей (рис. 3.3).



**Рисунок 3 – 1. Эволюция популяции *Empoasca Facialis*.
2. Эволюция популяции *Bemisia tabaci*.
3. Эволюция популяции *Selepadolicis***

Таким образом, использование растительных экстрактов может стать местной альтернативой синтетическим инсектицидам в борьбе с вредителями, оказывающим негативное воздействие на урожайность африканских баклажанов. Применение аграриями экстрактов растительного происхождения при выращивании баклажанов и уходе за ними повышает их урожайность и способствует развитию овощеводства.

Библиографический список

1. Kanda M, Akpavi S, Wala K, Djaneye Boundjou Get Akpagana K. Diversité des espèces cultivées et contraintes à la production en agriculture maraichère au Togo. // International. J. Biol. Chem. Sci, 2014, 8 (1), 115-127 p. DOI:10.4314/ijbcs.v8i1.11
2. Mondedji A. D, Nyamador W. S, Amevoin K, Adéoti R, Abbey G. A, Ketoh G. K et Isabelle A. G, (2015). Analyse de quelques aspects du système de production légumière et perception des producteurs de l'utilisation d'extraits botaniques dans la gestion des insectes ravageurs des cultures maraichères au Sud du Togo. Int. J. Biol. Chem. Sci., 2015, 9 (1), 98-107 p. DOI:10.4314/ijbcs.v9i1.10
3. Boni B. Y, Pierre S, Françoise Assogba K, Armel M, Taofic A, François V, Frédéric F. Plantes pesticides et protection des cultures maraichères en Afrique de l'Ouest, synthèse bibliographique, Biotechnol. Agron. Soc. Environ, 2017, 21(4), 288-304 p. DOI:10.25518/1780-4507.16175

ПРИБЛИЖЕНИЕ СТУДЕНТОВ К ПРИНЦИПАМ ПРАВИЛЬНОГО ПИТАНИЯ КАК ОСНОВЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

*Чистова Олеся Николаевна, студентка 1 курса института
экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А.
Тимирязева, olesya.chistova.05@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.** В статье рассмотрены вопросы формирования
мотивационно-ценностного отношения к правильному питанию у
студентов – будущих педагогов профессионального обучения.
Сформулированы принципы здорового питания и способы влияния на
их формирование у студентов.*

***Ключевые слова:** правильное питание, здоровый образ жизни, педагог
профессионального обучения, здоровьесберегающие технологии.*

Приверженность здоровому образу жизни важна для поддержания высокого уровня работоспособности, необходимого для успешного решения человеком различных задач как в профессиональной сфере, так и в личной жизни. Осознанное, ответственное отношение к собственному здоровью должно закладываться с детства – в семье, детском саду, школе – и продолжать формироваться в процессе профессионального образования. В этой связи необходима разработка и реализация организационно-педагогических условий для сохранения здоровья всех участников образовательного процесса, создания в вузе благоприятной среды для учёбы, труда, быта [2].

Одним из важнейших аспектов здорового образа жизни является правильное питание, которое даёт человеку энергию для продуктивной работы и учёбы, при этом положительно влияет на общее функционирование организма. Формирование у студентов мотивационно-ценностного отношения к правильному питанию начинается с осознания его основных принципов:

1. Полноценный и разнообразный рацион (включение в рацион продуктов, содержащих разные группы пищевых веществ, необходимых для поддержания здоровья, – углеводы, белки, жиры, витамины, минеральные вещества, вода).

2. Регулярность приёма пищи (3–5 основных приёмов пищи и не более двух полезных перекусов в течение дня).

3. Сбалансированность (в основе рациона должны быть цельнозерновые продукты, овощи, фрукты, ягоды, зелень, молочные и кисломолочные продукты, нежирные мясо и птица, жирная рыба, яйца, бобовые, орехи, семечки, растительное масло; в среднем физиологически оптимальное соотношение белков / жиров / углеводов – 15–20% / 30% / 55–60%).

4. Питьевой режим (в зависимости от веса и возраста человеку требуется от 1,5 до 2–2,5 литров питьевой воды в сутки).

5. Умеренность (не допускать переедания, для здорового перекуса отдавать предпочтение свежим фруктам, овощам, орехам и сухофруктам вместо высококалорийных, жирных и солёных продуктов).

6. Предпочтение натуральных продуктов (избегать употребления вредных для здоровья продуктов, особенно фастфуда, полуфабрикатов, сладких газировок, пакетированных соков, снизить количество сахара, соли и кондитерских изделий в рационе).

7. Гармоничное сочетание с физической активностью (понимать взаимосвязь между регулярной физической активностью и правильным питанием).

Среди разнообразных способов влияния на формирование у студентов ценностей здорового образа жизни, в том числе правильного питания, можно выделить основные:

– личный пример педагогов (популяризация здорового образа жизни среди педагогов как примера для подражания студентам; стимулирование участия педагогов в реализации здоровьесберегающих образовательных технологий);

– образовательные программы (включение в содержание образования дисциплин, модулей, разделов, тем по отдельным аспектам здорового образа жизни, в том числе правильного питания; разработка дополнительных образовательных программ здоровьесберегающей направленности);

– информационные материалы (издание и тиражирование информационных материалов – брошюр, плакатов, статей, видеороликов, публикаций в социальных сетях) о здоровом образе жизни;

– проведение мероприятий и акций (организация тематических мероприятий, спортивных соревнований, праздников здоровья и акций, направленных на пропаганду здорового образа жизни среди студентов и преподавателей);

– сопровождение и поддержка (консультации экспертов по вопросам здоровьесбережения; создание клубов и групп по интересам, где можно обмениваться опытом, получать советы и поддерживать друг друга на пути к здоровому образу жизни).

Для исследования приверженности студентов к здоровому образу жизни и правильному питанию был проведён опрос среди 75 студентов 1-го курса РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, обучающихся по

направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Опрос показал, что лишь 43 % обучающихся в целом соблюдают режим питания и питьевой режим, из них 72 % выбирают на обед как первое, так и второе блюда; в дополнение к этому приёму пищи 56 % добавляют в свой рацион салат. Никто из опрошенных студентов не рассчитывает калорийность пищи и состав белков, жиров и углеводов. Свою компетентность в вопросах правильного питания студенты оценили по 10-балльной шкале: при этом девушки в среднем оценивают её на 4,8 балла, а юноши – на 3,1 балла. Это подтверждает необходимость проведения целенаправленной, регулярной, систематической работы по просвещению молодёжи в вопросах правильного питания, создания организационно-педагогических условий для приобщения студентов к здоровому образу жизни в комфортном, эргономичном пространстве университетского кампуса.

Таким образом, приобщение студентов к здоровому образу жизни, в том числе принятие ими принципов правильного питания, должно стать одним из приоритетных направлений воспитательной работы в вузе. Каждому студенту важно осознать влияние правильного питания на здоровье человека, но для будущих педагогов профессионального обучения это важно вдвойне, так как они будут осуществлять учебно-воспитательную работу, и эффект от неё будет более убедительным, если сам педагог олицетворяет собой достойный образец для подражания [1]. Изучение будущими педагогами профессионального обучения таких дисциплин, как «Возрастная физиология и психофизиология», «Общая и социальная психология», «Методика воспитательной работы», участие в воспитательных мероприятиях (спортивной, психологической, культурной, эргономической направленности и пр.) способствуют формированию у них теоретической базы в сфере здоровьесбережения, мотивационно-ценностного отношения к здоровому образу жизни [3].

Регулярный мониторинг сформированности здоровьесберегающих компетенций как у студентов, так и преподавателей позволит получать объективную картину об их физическом и психическом благополучии, на основании чего оперативно вносить коррективы (проводить тренинги для групп риска нарушений здоровья, оздоровительные и медико-реабилитационные мероприятия, курсы повышения квалификации для педагогов в вопросах применения здоровьесберегающих образовательных технологий и др.) [4]. Необходимыми организационными условиями для практического воплощения здоровьесберегающих технологий являются: создание на территории университетского кампуса (в учебных корпусах и общежитиях, на культурных объектах и пр.) комфортного для учения, работы и отдыха пространства; обеспечение физического, психического и социального благополучия всех участников образовательного процесса.

Библиографический список

1. Козленкова Е. Н., Ягупова Т. В. Совершенствование подготовки педагогов профессионального обучения к воспитательной деятельности // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». 2008. № 6–1 (31). С. 72–74.
2. Макарова Л. П., Буйнов Л. Г. Здоровый образ жизни как модель первичной профилактики заболеваний у студентов педагогического вуз // Молодой учёный. 2015. № 2 (82). С. 533–536.
3. Третьякова Н. В. Модель управления качеством здоровьесберегающей деятельности в образовательных учреждениях // Вестник Красноярского государственного педагогического университета имени В. П. Астафьева (Вестник КГПУ). 2013. № 1 (23). С. 115–119.
4. Фёдоров В. А., Третьякова Н. В. Профессиональное образование: основные проблемы и направления здоровьесберегающей деятельности // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». 2014. № 4. С. 39–42.

CREATING A MODEL OF AN INTERACTIVE MAP OF TIMIRYAZEVKA

BakmutovEgorDmitrievich, 1st year Bachelor's degree from the Institute of Economics and Management of AIC of the Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, wndrfltm@yandex.ru

Gaifieva Renata Rustamovna, 1st year Bachelor's degree from the Institute of Economics and Management of AIC of the Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, renata.gaifieva108@gmail.com

Scientific Supervisor - UlyankinAleksandrEvgenevich, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetics of the Institute of Economics and Management of AIC of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, aeulianckin@rgau-msha.ru

Abstract: This project aims to address the common issue faced by new students in navigating the complex layout of campus buildings at Timiryazevka. Through the development of an interactive map, the project offers a solution to efficiently plan routes and easily locate specific rooms and departments within the university. The visual models and design enhancements presented in the project showcase a user-friendly interface that prioritizes clear navigation and information delivery. With a focus on improving the overall experience for students, this project demonstrates the potential to significantly enhance campus navigation and streamline daily activities.

Key words: Interactive map, Timiryazevka campus, campus layout, route planning, visual models, student experience.

Even at the beginning of our training, we faced a big problem: we are not able to navigate the territory of Timiryazevka. And even now, periodically, this problem still concerns us. The territory of the institute is too vast and multifaceted, there are a huge number of buildings, cultural monuments and park areas, many of which even students of the magistrature are not familiar with.

There are several ways to solve this problem, one of which is actively implemented by the university. At the beginning of the year, all freshmen are provided with a paper map on which all important points are marked. But, unfortunately, it is quite difficult to use it and it does not help to navigate inside the buildings.

So we decided to focus on the idea of an electronic map that will show how the territory is outside. so is every case from the inside. It will work on the principle that all electronic cards will not be connected with Timiryazevskaya,

opening up additional opportunities for students.

At the beginning of any project lies its planning, so we have identified some tasks for ourselves that will help us understand how much our project is needed at all and create a starting layout:

1. Find out how relevant the project is
2. Think over the functions
3. Come up with a nice design
4. Create a visual model of the project.

For the beginning we did a Google survey that our university students took. It was not difficult, it consisted of only three questions: How often have you encountered this problem? Have you ever been lost on the university grounds or in buildings? Did you use the paper card that the university gave us?

To the first question, most, almost half, answered that this problem had concerned them before, which proves its relevance (Fig. 1). New students come to us every year, and each time they experience the same difficulties

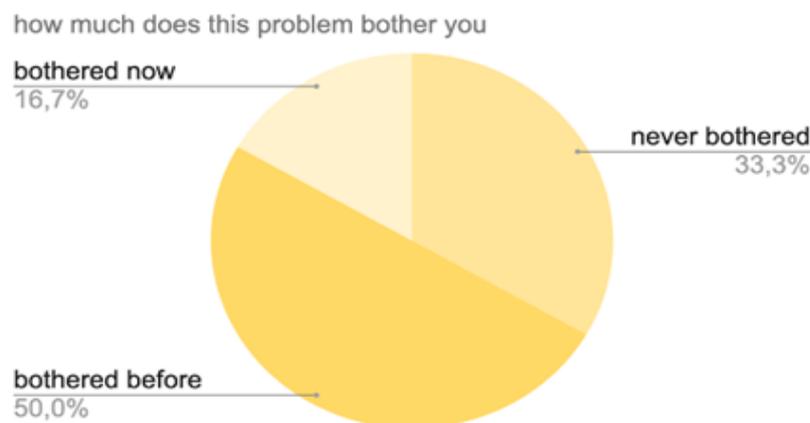


Figure 1 – Distribution of answers to 1st question

The second diagram (Fig. 2) shows how often students were lost on the university grounds. Not knowing the way to the right building or office is one thing, but getting lost in the endless abundance of paths, buildings and trees is something completely different. And, unfortunately, it is almost impossible to avoid this, only 12 percent of students managed to do it.

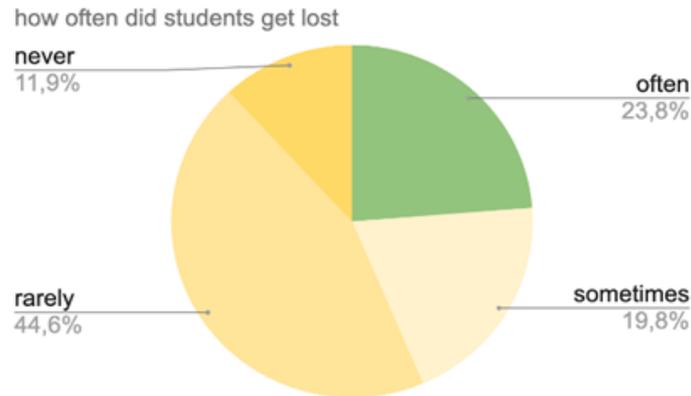


Figure 2 – Distribution of answers to 2nd question

The third diagram evaluates the way our university solves this problem. And, as we can see, the results are not the rosiest. Unfortunately, the paper card does not help us in any way in solving the problem.

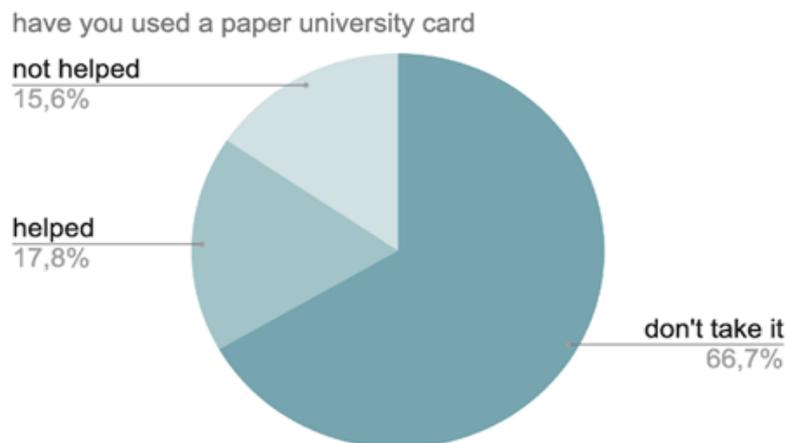


Figure 3 – Distribution of answers to 3rd question

The next important step is to highlight the functions of our project, the main things. which we will rely on when creating the model and programming. First of all, we obviously highlighted the main function - the ability to plot a route on the territory and inside the buildings. You can also add a description of each building, a list of departments that are located there, and which teachers are in these departments. We have also introduced a separate designation for buffets, canteens, vending machines and monuments.

It remains to take the most important step at the initial stage of the project: a visual map. We decided to make some improvements to the design of already existing popular maps (Fig. 4), we just added some additional elements to increase informativeness.



Figure 4 – Visual improvement of existing maps

We believe that maintaining a common design style will help users navigate more easily, avoiding unnecessary complexity. We spent a significant amount of time thinking about ways to display routes inside the building (Fig. 5). Our goal was to create a map that was not too overloaded with information, but still contained all the necessary details for accurate navigation inside buildings. It was also important for the map design to be visually pleasing. As a result of our deliberations, we decided to stick with this option. It meets all our set tasks and successfully performs its main function - providing a clear route from the place you are currently located right to the necessary lecture room.

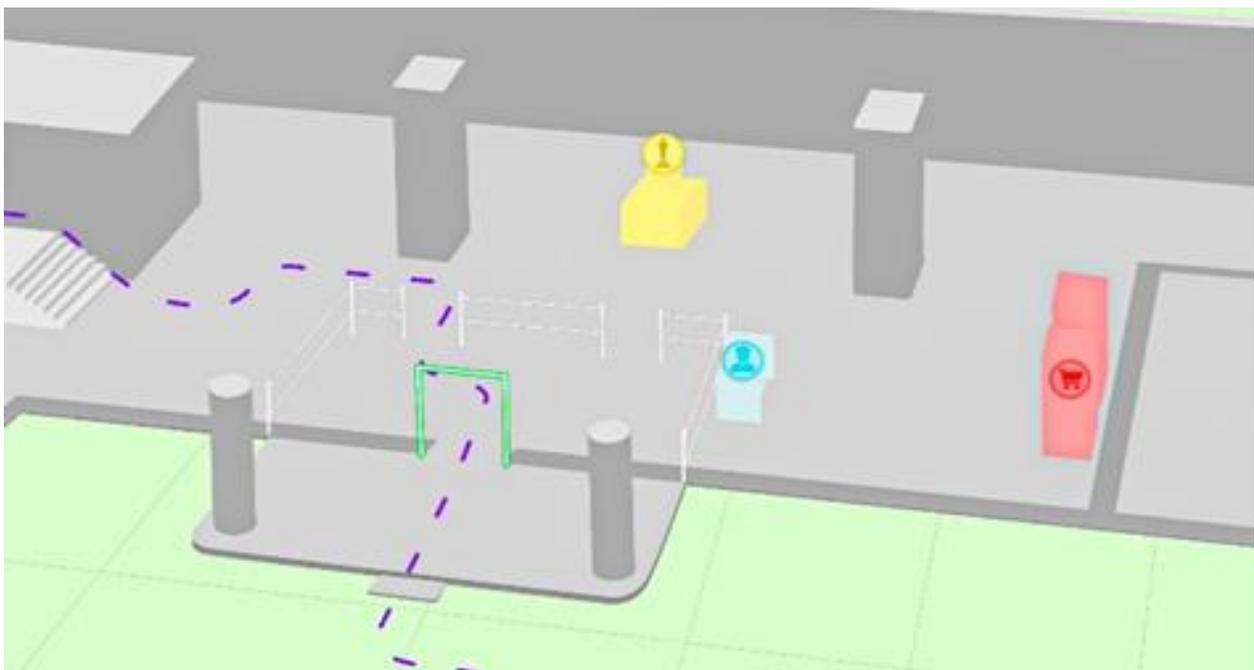


Figure 5 – The design model of the new map

To conclude, we would like to say that our project should solve a great problem. The survey data shows the relevance of our project. Moreover, if we continue to develop the app, apart from maps, we can add many other functions that will maintain the relevance of the application. At this stage of the research, we are able to provide visual models, and the key concept of our app. Implementation of the project will definitely simplify the lives of our students.

References

1. Тимирязевский район Москвы // Яндекс.Карты. – URL: https://yandex.ru/maps/213/moscow/geo/timiryazevskiy_rayon/53211696/?ll=37.558297%2C55.827307&z=13.93. – Текст: электронный.
2. Как сделать интерактивную карту с помощью Python и open source библиотек // SkillFactory. – URL: <https://habr.com/ru/companies/skillfactory/articles/521840/>
3. Python Folium: Create Web Maps From Your Data // RealPython . – URL: <https://realpython.com/python-folium-web-maps-from-data/>
4. Продуктивность свиней различных генотипов с разной стресс-устойчивостью / В. И. Трухачев, В. А. Воробьев, Ф. К. Лемзяков, В. Ф. Филенко // Вестник ветеринарии. – 2001. – № 2(19). – С. 47-52. – EDN JUSTMB.

ESTABLISHING TRUST BETWEEN A HORSE AND A HUMAN

Elena P. Evseeva, 2nd year master's student at the Institute of Animal Science and Biology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, yevseyevalena@gmail.com

Scientific Supervisor - Tatiana A. Vasilchenko, PhD, Associate Professor at the Foreign and Russian Languages Department, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, t.vasilchenko@rgau-msha.ru

Abstract. *The article represents a future research project which concerns building trust between a horse and a human that have not been working together before. Research is based on horse behavior differences depending on gender. The final product of the study will be a methodology of building horse trust.*

Keywords: *horse-human relationship, horse trust, horse training, gender differences, methodology.*

Research on the topic of establishing trust between a horse and a human is very relevant today, because during the past century the role of the horse has completely changed. It became mostly companion-based previously having been more work oriented. Consequently, this change has influenced the horse-human relationships making them more informal. Optimizing horse-human relationships can promote positive experiences and advance the welfare and safety of both dyad members. Attachment and bonding are key components in such relationships, and horses are good candidate subjects for studying bonding processes due to their sociable nature and dependence on human care in a domestic context.

Currently there are not many studies concerning modern horse-human relationships and accordingly there are no studies on the topic of a horse trust based on the gender differences.

In my future research, the following materials are expected to be analyzed and considered:

Studies on the topic and their results available online globally;

Previous studies conducted at the Horse Breeding Department of Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RSAU-MTAA);

Behaviour of Young horses up to 3 years old kept at Kartsevo stables (Moscow region);

Own developed methodology on building horse-human trust.

Methods of the research will include literature analysis and an experiment, which will consist of three parts – observation, data collection and data analysis.

According to the theme of establishing trust between a horse and a human, the main steps of my experiment are:

Formulating hypotheses;
Designing preliminary methodology of building a horse's trust and confidence in a human including numeric scores for each horse's response;
Forming groups of horses depending on their gender;
Testing methodology on each of the horse groups;
Making adjustments to the initial methodology according to the results of the experiment taking into account gender differences.

It needs to be specified that the groups of horses will be formed according to their gender. There will be 3 groups consisting of mares, stallions and geldings, 10 horses in each one respectively. A provisional hypothesis is that the experiment results will differ from one group to another based on the horse gender. However, the exact findings will be obtained during the experiment.

As a result of the study, a methodology is expected to be developed for building the horse trust to a human based on horse gender differences. Assigning points to each reaction of horses to human actions will simplify the task of creating a convenient system for classifying and comparing reactions between the studied animals and whole groups, for further optimization of the methodology. The stage of optimization is the most crucial one, since it is long daily exercise, which leads to obtaining knowledge on the best training practices. The methodology will include the most optimal ordered list of activities and exercises performed with horses for the fastest adaptation of horses to humans. This methodology will be ready to use by people working with horses. The research results are expected to be published in certain online journals about horse industry.

In conclusion, it is necessary to emphasize that the final research outcome is of great relevance in the field of modern horse ownership. The methodology of establishing the horse-human trust will be useful for: horse owners, who are just establishing relationships with their new horse; horse trainers, whose next step is to train a horse to ride; researchers, who are interested in horses' behavior differences based on their gender.

References

1. Clough H., Burford J., Roshier A., England G. C. W., Freeman S. A scoping review of the current literature exploring the nature of the horse-human relationship // *Veterinary Evidence*. 2019. №4(4). DOI: <https://doi.org/10.18849/ve.v4i4.240>.

2. Hartmann E., Rehn T., Christensen J. W., Nielsen P. P., McGreevy P. From the Horse's Perspective: Investigating Attachment Behaviour and the Effect of Training Method on Fear Reactions and Ease of Handling—A Pilot Study // *Animals*. 2021. №11(11):457. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11020457>

3. How to Get a Horse to Trust You | Tips from Julie Goodnight // *Redmond Equine* URL: <https://blog.redmondequine.com/gaining-your-horses-trust-and-3-ways-you-could-lose-it> (date of application: 15.03.2024).

How to train a horse // *Straightness training* by Marijke De Jong URL: <https://www.straightnesstraining.com/the-horse/horse-training-101/how-to-train-a-horse/> (date of application: 15.03.2024).

УДК: 330.322.54

POSSIBLE MEASURES TO SUPPORT THE IMPLEMENTATION OF THE OMOLON PROJECT

Frolova Arina Petrovna, 3rd year student, Institute of Economics and Management in Agribusiness, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, arina.frolova.0404@mail.ru
Scientific Supervisor – Valeriy M. Koshelev, Head of the Management Department, Dr. of Science, Professor, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vmkoshelev@gmail.com

Abstract. *Over the past few decades, the reindeer husbandry in Russia has gradually degraded. This is manifested in a reduction in reindeer herd, a decrease in the economic efficiency of production, and a lack of financial resources for development. The article discusses possible measures to support the implementation of the project directed to technological transformation of the reindeer industry.*

Keywords: *reindeer husbandry, economic effect, investment project, state support*

According to experts, the trends of reindeer herd reduction, reduced economic efficiency, and degradation of the reindeer husbandry industry are irreversible unless drastic measures are taken aimed at the technological and economic development of the industry.

The pilot project of technological transformation of reindeer husbandry has three successive stages of implementation, corresponding to three interrelated components: conversion to hedge maintenance, introduction of technologies for slaughter and primary processing and introduction of technology for deep processing of products.

The net benefits in all variants have large negative values during the investment period – from the first to the fourth years of the project implementation – and become positive only from the fifth year when the number of reindeer in the hedge reaches its maximum value and the processing capacity of the products will be fully introduced. However, these positive flows ultimately do not cover the cost of generating them. It should be noted that the more in-depth processing the project option offers, the lower the absolute value of the negative result of the total net benefit flow. So, if the first component generates the negative result -190 million rubles, then in the second it is already -155 million rubles, and in the third -90 million rubles. That is, in principle, the option with deep processing of products has a chance to have a positive effect, but in the rather distant future. Calculations indicate that this may occur as early as the 14th year of the project's implementation. In other words, if the

project is implemented, it will significantly alter the situation in the industry and create the conditions for its efficient operation in the future.

A drastic improvement in the situation requires a change in the technological structure, including the transition to hedging and the organization of deep processing of products. However, such a transition requires large capital investments in the initial period, and reindeer herders simply do not have such funds. That is, the implementation of such projects is financially infeasible without government support.

According to the methodology, the feasibility check is carried out on the basis of calculating the amount of net benefits in a "project" situation. In our case, without any support, it requires savings of 260.7 million rubles to ensure financial feasibility. However, this is an unaffordable amount for the initiator of the project without government support. There may be several support options. Let us have a look at some of them.

The first option of support is through direct public financing of the project initiator's capital expenditures. This type of support completely changes the values of the project's performance indicators. The total net benefits without support in nominal terms (-89.96 million rubles) due to the support acquire a positive value: 185.33 million rubles.

However, despite a sharp increase in efficiency and a reduction in the need for own funds for financing (the accumulated net benefits change from -260.7 million rubles to -9.8 million rubles), nevertheless, support does not ensure the financial feasibility of the project, since the minimum accumulated balance has a negative value.

To solve this problem, additional financing of current expenses is required for the first 4 years. In this case there are no more negative cash flows, that is, the project becomes financially feasible. At the same time, the performance indicators are expected to increase even more.

Support can take other forms, not only direct investments. Concessional lending is widely used, which is usually expressed in a reduction in the interest rate for a loan. For example, it is possible that the state finances capital investments, and the initiator assumes responsibility for financing the missing funds expressed in negative net benefit flows. Let us suppose that the initiator has the opportunity to take out a loan to finance the missing funds with some reserve during the first four years at interest rate of 10% (table 1). The borrower is unable to repay the principal amount of the debt and interest for its use during the investment period (up to 4th year of the project). Therefore, it is advisable to apply a debt service scheme with deferred debt and interest payments for 4 years with capitalization of unpaid interest.

Calculations show that in this case, negative values of the accumulated net benefits are not observed any more, which indicates the financial viability of the project. Both full government support and mixed (support and credit) ensure high efficiency and financial feasibility of the project.

Table 6 - Cash flows, taking into account the receipt and servicing of a loan to finance the missing funds, thousand rubles

	Years of the billing period							
	0	1	2	3	4	5	6-10	11
Loans to finance current expenses for the first four years with deferral and capitalization	2287	2533	2832	3148				
Debt on an incremental basis	2287	4820	7652	10800	10800			
Interest accrued		229	482	765	1080			
Capitalization of interest		229	482	765				
Interest payment (capitalization is completed)					1080			
The amount of the principal debt at the end of the period (with capitalization)	2287	5049	8363	12276	12276			
Repayment of debt with interest in the fourth year					13356			
Net financing	2287	2533	2832	3148	-13356			
Net benefits "before financing"	-2079	-2303	-2575	-2862	24410	24410	...	24410
Net benefits "after financing"	208	230	257	286	11053	24410	...	24410
Accumulative net benefits "after financing"	208	438	696	982	12035	36445	...	182779

The results of the conducted research have shown that short-term but significant financial support during the period of technological transformation (for our pilot project - the first 4 years) creates favorable conditions for the transition of the industry to full self-financing in the foreseeable future.

If the state is interested in overcoming the crisis in the industry and creating conditions for the sustainable development of the northern territories, then it should reconsider its economic policy from constant ongoing support for reindeer herders towards financing fundamental technological transformations.

References

1. Aleksanov D.S. Upravlenieproektami v APK: uchebnikdlyavuzov / D.S. Aleksanov, V.M. Koshelev, N.V. Chekmareva. – Moskva: Izdatel'stvoYurajt, 2022. – 193 s.
2. Effektivnost' proekta povysheniy asohrannosti pogolov'ya severnogo olenya. V.M. Koshelev, A.P. Frolova. // Ekonomikasel'skogohozyajstvaRossii. Vypusk № 10, Oktyabr' 2023 g., str. 67-72.

УДК 336.531.2

DEVELOPMENT OF INVESTMENT ACTIVITY IN CONDITIONS OF TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY

Gvozdetskaya Eva Dmitrievna 2nd year student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, FSUE VO RGAU – MSHA named after K.A. Timiryazev" E-mail: evil2323@bk.ru
Scientific Supervisor – Zaruk Natalia Fedorovna, Doctor of Economics, Professor of the Department of Accounting, Finance and Taxation, Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, zaruk84@bk.ru.

Abstract. *The article substantiates the need to develop investment activities in order to achieve technological sovereignty. The negative aspects in the field of agriculture are considered and an option for ensuring sustainable development and the formation of a new technological order is proposed.*

Keywords: *technological sovereignty, investment, sustainable development.*

In the Message of the President of the Russian Federation to the Federal Assembly dated February 29th, 2024, a section on investment development emphasizes that by 2030, the volume of investment in key industries should increase by 70% [2]. This increase will be achieved through several measures, including:

1. Reducing the debt burden on the subjects of the Russian Federation.
2. Allocating additional funds to support investment and infrastructure projects.
3. Introducing digital platforms to facilitate the efficient development of production and reduce risk.

At the same time, the banking sector and stock market are also mentioned as important contributors to this process. The market should ensure the flow of capital into the economy. Additionally, it should be noted that, by 2030, the volume of production in the Russian agro-industrial complex will still grow by at least a quarter compared to 2021, and exports will increase by one and a half times. At the same time, support for the industry will continue, as will a comprehensive rural development program. The main fundamental instrument for financing economic growth and the formation of technological sovereignty is investment. At the same time, the growth rate of investments should be 2 times higher than the target growth rate of the economy. Thus, at present we should be talking about an annual increase in investments, at least 6-7%.

Despite the stated goals and objectives, there has been a significant stagnation in the formation of investment capital. The level of investment and the structure of investment capital in agriculture remain suboptimal.

In 2022, the volume of investments in fixed assets in agriculture, forestry, hunting, fishing, fish farming and food production amounted to 2,469 billion rubles (Figure 1).

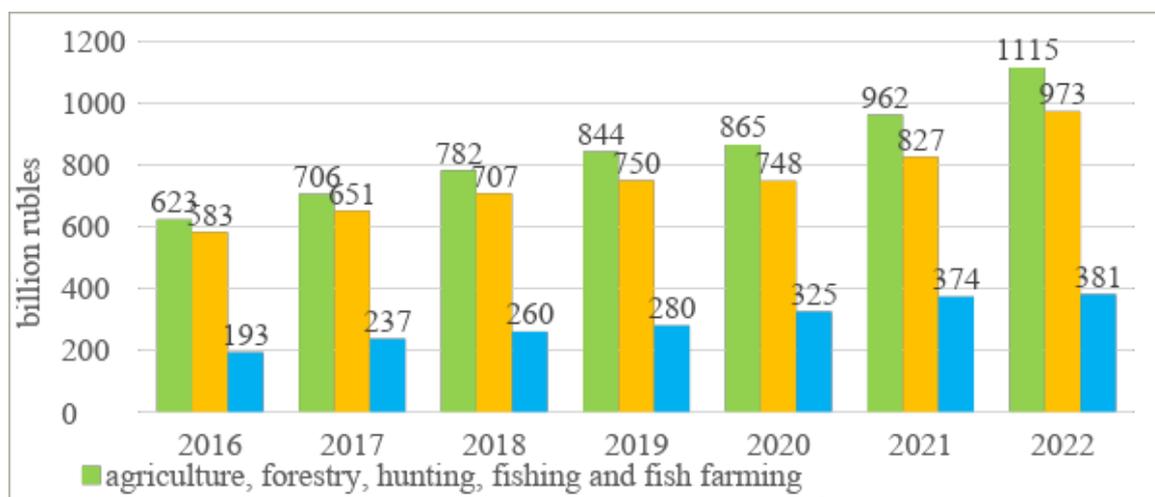


Figure 1– Dynamics of investments in fixed capital in the agro-food sector, in 2016-2022, billion rubles [3].

The sources of investments in fixed assets are own and borrowed funds. Own funds in agriculture have been the main source of investment for many years. In 2017-2020, the share of own funds in the structure of investments in agriculture as a whole was about 55%, and the share of credit resources ranged from 33% to 38% [1].

There is a whole range of negative trends in the investment development of agriculture, which cannot be overcome at the moment: unstable financial and economic situation of commodity producers; instability of state support for investment development of the industry; low economic availability of borrowed resources; regional and sectoral disproportions in the level of development of investment processes; insufficient share of small farms in the volume of state support for concessional lending; insufficient physical accessibility of borrowed funds; insufficient physical accessibility of investment funds; lack of state support for investment in the agricultural sector.

Technological sovereignty is a country's ability to provide itself with critical technologies, which in turn are strategic resources in the struggle for leadership in a geopolitical confrontation. Its importance lies in the fact that innovations and advanced technologies favorably affect the development of economic and industrial sectors, thereby ensuring the independence of the state and its sovereignty.

Currently, the main challenges for the formation of technological sovereignty in the agro-industrial complex are: violation of the established

technological supply chains of raw materials and food, moral and physical obsolescence of the material and technical base of agricultural producers, differentiation of urban and rural populations by income level, a high degree of dependence of domestic producers on imports of seeds and genetic material, plant protection products, machinery, equipment and technologies; insufficient introduction of digital technologies, outflow of highly qualified employees and specialists.

The totality of the considered challenges creates the risks of food shortages, further social stratification of the population and economic stratification of commodity producers, the withdrawal of agricultural land from circulation, which creates the need to develop effective and sound management decisions to level the identified challenges.

Underfunding strategically important areas of economic growth is a key problem affecting the achievement of technological sovereignty. In order to form technological sovereignty in the agro-industrial complex, it is necessary to restructure the structure of investment capital with priority investments in promising growth points: human capital, innovative technological development, greening of production.

In Russia, given the need to ensure technological sovereignty and transition to a new technological order, including in agriculture, it is advisable to change the structure of investment capital investments by increasing investments: change the structure of investment capital and increase investment

- in fixed assets up to 70% (in fixed assets – 60%, in intangible assets – 10%), bearing in mind national development goals – innovation, digitalization and greening;

- in human capital – above 20%.

Such a structure will ensure the sustainable development of agriculture, the formation of a new technological order and the transition to sustainable development.

We have built an economic and mathematical model for the development of the investment process of agriculture in Russia based on an artificial neural network algorithm, which determined the parameters of its economic regulation (price relations in the agro-industrial complex, elements of fiscal regulation, lending, export-import operations, etc.), allowing for a 70% increase in investments in fixed assets of the industry by 2030 in accordance with the set national goals.

References

1. Federal State Statistics Service of the Russian Federation
2. The President's message to the Federal Assembly dated February 29, 2024. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/messages/73585>
3. The Russian Statistical Yearbook 2022. URL: rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegodnik_2022.pdf (accessed January 20, 2024).

LES JARDINS THERAPEUTIQUES DANS LES HOPITAUX

Sophia O. Medvedeva, étudiante de la troisième année de l'institut de jardinage et d'architecture de paysage, L'Université agraire d'État de Russie – L'académie agricole Timiriazev, Moscou, Russie, mesjouets@mail.ru

Guides de travail – Alekseï A. Zaitsev, PhD, maître de conférences, directeur du département des langues étrangères de L'Université agraire d'État de Russie – L'académie agricole Timiriazev, a.zaizev@mail.ru; Alena P. Demidova, professeur assistante du département de jardinage et d'architecture de paysage L'Université agraire d'État de Russie – L'académie agricole Timiriazev, Moscou, a.demidova@rgau-msha.ru

Résumé. *Le travail présenté est consacré à l'étude des jardins thérapeutiques, leurs avantages et l'utilisation. L'actualité de ce travail ne laisse aucun doute – cette forme d'aménagement paysager est très utile pour les établissements médicaux. Cette recherche a pour but de traiter le sujet des aspects de la conception des espaces verts et fonctionnels dans les hôpitaux. L'objet de l'étude de la recherche sont des jardins thérapeutiques modifiés ou créés avec les éléments d'aménagement paysager et d'architecture. Un objectif principal de cette étude est d'analyser la nécessité et la possibilité de créer des lieux permettant d'assurer de repos et de thérapie dans les hôpitaux. Les résultats ainsi obtenus sont formulés: les jardins thérapeutiques ne sont pas très répandus aujourd'hui dans le monde. Cependant ils ont l'influence vraiment positif sur le traitement et la restauration des personnes âgées ou malades en augmentant la quantité de l'activité physique et la connexion sociale parmi les gens dans les hôpitaux, des plants et des autres éléments architecturaux typiques ont été aussi proposés pour les créer.*

Mots-clés: *le jardin thérapeutique, la thérapie horticole, la restauration des malades, l'architecture des hôpitaux, l'environnement accessible*

Tous les jardiniers affirment que le jardin a des vertus thérapeutiques. Ils sentent la capacité de leur jardin de se rendre utile à leur état mental et à leur apporter du plaisir. Cependant, un jardin thérapeutique va plus loin. On est désormais bien au-delà de la compréhension de la nature comme ressource à utiliser pour répondre aux besoins humains ou celle seulement en tant que l'environnement qui influence la vie des gens et des animaux.

Comme le décrit l'American Horticultural Therapy Association (AHTA), «un jardin thérapeutique est un environnement dominé par les plantes, conçu pour faciliter l'interaction avec les éléments thérapeutiques de la nature.» [1]

Le concept d'un endroit pareil est lié à l'amélioration des conditions de séjour à la fois dans l'établissement de santé et dans la ville, par exemple lors de la création d'un jardin dans des espaces publics tels que des parcs, des quais ou des autres places qui se trouve près de logement des malades.

L'un des premiers jardins thérapeutiques a été créé en 2007 par divers autres professionnels à la groupe pilote de: paysagistes, ingénieurs, techniciens et spécialistes des services de communication. En outre, tous les normes hospitalières, les contraintes budgétaires et les exigences en matière d'entretien devaient toutes être prises en compte. Cependant, on n'étudie que les éléments suivants pour espaces extérieurs: l'existence, l'accès direct oui ou non, l'entrée gratuite pour tout le monde, la sécurité, l'attractivité et la fonctionnalité. Les résultats ont servi de base à l'élaboration des projets d'une approche multidisciplinaire combinant la médecine et les aspects du soin infirmier avec l'aménagement paysager. [2]

Pour comprendre plus profondément et déterminer ce qu'est cette forme de thérapie on peut la présente comme une aide et un soutien supplémentaire au cours du processus de soin qui fait partie d'un ensemble de mesures médicales. Considérant cela dans le cadre d'une connexion avec la nature et les espaces verts, on doit souligner des faits très importants: au cours de l'interaction avec les plantes on améliorer l'état émotionnel des personnes malades ou des handicapés ainsi qu'encourage l'activité physique et sociale parmi les gens à l'hôpital et ceux avec leurs proches qui les y rendent visite. [3]

Le jardinage, considéré comme une activité du temps libre et à condition que cela est pratiqué à leur propre rythme, permet, entre autres, de bénéficier d'une activité physique modérée et fournit suffisamment de connexion privilégiée avec la nature. On estime que ce loisir provoque l'amélioration de la santé mentale et diminue la dépression et l'anxiété après 3 mois de pratique régulière. [4] C'est dans cette forme de l'utilisation indiquée ci-dessus des jardins thérapeutiques feront le plus grand avantage pour les malades qui passent jour après jour à l'hôpital et souffrent d'un manque de la vie intéressante et active en dehors.

On a formulé cinq objectifs principaux de la création d'un jardin thérapeutique qui doivent être atteindre:

1. Offrir un changement par rapport au milieu hospitalier habituel;
2. Stimuler l'activité physique de la manière agréable et familière;
3. Créer l'environnement sécurisé qui encourage l'exploration autogérée tout en étant stimulant et augmentant la vigilance mentale;
4. Promouvoir un sentiment d'indépendance en offrant un choix de rester à l'intérieur ou de marcher dehors dans le jardin;
5. Avoir la possibilité de rester en contact avec la nature ainsi qu'avec la société, ce qui conduit souvent à un sentiment de paix.

En plus, pour obtenir les meilleurs résultats dans l'amélioration de l'état des patients fréquentants le jardin, on doit suivre certains conseils concernant la conception: il faut éviter les phénomènes d'éblouissement à cause des maladies

oculaires, qui peuvent provoquer le refus d'aller dans le jardin. La zone de transition graduelle en termes d'éclairage de l'intérieur vers du jardin ainsi que des revêtements de sol ou des chemins non réfléchissants sont recommandés. [5]

Les normes hospitalières doivent être respectées: l'hygiène, l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite. Des panneaux clairement visibles indiquent l'accès au jardin ainsi que depuis le jardin à l'intérieur au bâtiment et l'orientation: le chemin bouclé sans des impasses ramène naturellement les patients vers les infirmières, jouant ainsi un rôle encourageant la découverte des différents espaces et la recherche l'intimité et, bien sûr, le lieu pour passer du temps en étant avec famille.

On n'oublie pas de favoriser un sentiment de sécurité par rapport aux aspects émotionnels de la maladie: il est préférable d'éviter les grands espaces vides. D'autre part, une belle vue de la fenêtre attire les malades aller à l'extérieur et assure la surveillance supplémentaire des médecins. Des vues lointaines du jardin vers l'extérieur relie les gens au paysage environnant et à la vie en ville. Le meuble adapté est vraiment important pour se sentir bien. Il convient de noter des solutions telles que les plates-bandes surélevées et celles à plusieurs niveaux pour permettre de jardiner assis et même pour la thérapie horticole. [6]

Le choix conscient des plantes fait une partie d'aménagement paysager: une grande variété de plantes non toxiques, y compris des plantes odorantes, la plupart d'entre elles doit être familière aux patients, mais aussi on peut utiliser certaines espèces inhabituelles, se différenciant par la couleur, la taille, la forme et d'autres paramètres et en plus, considérant comme aromathérapeutiques. La présence d'eau, particulièrement celle courante, par exemple, comme une source rassure les gens. [7] Les objets symboliques évoquant des références culturelles positives communes sont considérés comme des petites formes architecturales et sans les le jardin ne semble pas possible.

Pour faire conclusion, on voudrait dire que telles études consacrées au jardins thérapeutiques devraient être associées à une évaluation des impacts médico-économiques de tels jardins en comparant les coûts de leur développement et les économies générées en termes d'amélioration état de santé. Ils doivent s'appuyer sur une réflexion soutenue par cette démarche de recherche et spécifiquement appliquée au quotidien des patients. Au-delà de la méthode scientifique, la possibilité d'accéder facilement à l'environnement naturel adapté à ses besoins devrait désormais être considérée comme un droit fondamental pour chacun, quel que soit l'endroit où il vit ou est soigné. Il est important de respecter non seulement des normes hospitalières, mais aussi des aspects émotionnels des maladies et de faire tout notre possible comme les architectes paysagères pour aider les gens à se rétablir et les médecins à les traiter plus efficacement.

Liste bibliographique

1. Eric Doidy et Emmanuel Dumont, “Jardins et dépendance. L’institutionnalisation précaire de l’horticulture thérapeutique”, *Sociologie du travail* [Online], Vol. 55 - n° 1 | Janvier-Mars 2013, Online depuis 01 Mars 2013, connexion le 01 Mars 2024. URL: <http://journals.openedition.org/sdt/12949>; DOI: <https://doi.org/10.4000/sdt.12949>
2. Jonveaux T, Fescharek R, Pop A, Demarche L, Ziade L, Pottier Mouton O (2009) From walking areas to healing gardens for Alzheimer patients. Principles of design and methodology for a specific project. Poster, XIXème World Congress of Gerontology Geriatrics, Paris; Online depuis octobre 2010, connexion le 01 Mars 2024. URL: <https://www.researchgate.net/publication/241117264>; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.05.1283>
3. Hartig T, Cooper Marcus C (2006) Essay: Healing gardens – places for nature in health care. *Lancet* 368, S36-S37 Online depuis décembre 2006, connexion le 02 Mars 2024. URL: <https://www.researchgate.net/publication/228646673> DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69920-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69920-0)
4. Cohen-Mansfield J, Werner P (1997) Effets d’un jardin thérapeutique sur les troubles du comportement et l’humeur de résidents de maisons de retraite présentant une deambulation. *Maladie d’Alzheimer* 4, 199-201 Online depuis 23 juillet 2008, connexion le 02 Mars 2024. URL: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01932380/document>
5. Cooper Marcus C, Barnes M (1999) *Healing gardens: Therapeutic Benefits and Design Recommendations*. John Wiley & Sons, Inc, New York 201 Online depuis 19 juillet 2011, connexion le 02 Mars 2024. URL: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=171959>
6. Rivasseau Jonveaux T, Pop A, Fescharek R, Bah Chuzeville S, Jacob C, Demarche L, Soulon L, Malerba G (2012) Le Plan Alzheimer et les jardins thérapeutiques: une nécessité! Recommandations et critères de conception. The French National Alzheimer Plan and Healing Gardens: Recommendations and criteria for design. *Revue Gériatrie Neuropsychologie Vieillesse* 3, 245-253 Online depuis juillet 2013, connexion le 02 Mars 2024. URL: https://webgate.ec.europa.eu/chafea_pdb/assets/files/pdb/20102201/20102201_d6-01_en_ps.pdf

ON SOME BIOLOGICAL TERMINOLOGY TRANSLATION PECULIARITIES FROM ENGLISH INTO RUSSIAN

Verzhbitskaya-Zmitrovich Sofya Vitalievna, 2nd year student of the Institute of Animal Science and Biology, Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, soverezha@gmail.com

Scientific Supervisor – Gerieva Elizaveta Guramovna, lecturer at the Department of Foreign and Russian Languages of the K.A. Timiryazev Russian State Agricultural Academy, lizagerieva@yandex.ru

Abstract. *The article examines the translation peculiarities of biological terminology from English into Russian. Based on the analysis, which acts as a practical part of the study, there were identified three of the most frequent translation techniques of biological terms. The author also highlights the most common mistakes and ways of dealing with them when translating biological terms.*

Keywords: *translation transformations, translation techniques, calque, transliteration, biological terminology*

Translation from English into Russian can lead to a number of issues, especially when it comes to scientific texts containing many biological terms. Sometimes it is difficult to give literal translation of some words and phrases due to the lack of complete equivalents in Russian. Vast majority of scientific articles, including biological ones, are written in English. That is why, in order to distribute scientific materials, it is necessary to have a competent, high-quality translation.

In this paper we studied the translation peculiarities of biological terms from English into Russian studying the examples of terminological units in biological and medical texts taken from *Biology Today* journal [3].

There is no unified definition of the term “term” due to the large number of points of view regarding the features of this concept. In this paper we use the definition of the term “term” given by Akhmanova O.S. “A term is a word or phrase of a special language (scientific, technical, etc.) that is used for accurate expression of special concepts and designation of special subjects” [1].

Translation methods

Translation transformations are used for correct, harmonious translation. Translation transformations are techniques for converting elements of the source text to achieve translation equivalence, that is, to preserve the equality of meaningful, semantic, stylistic and functional-communicative information in the original language and translation. We will focus in more detail on transliteration and calque translation techniques.

Transliteration is the reproduction of the graphic form of the original lexical unit, its alphabetic composition using the letters of the translation

language. Calque is the replacement of the components of the original lexical unit of the original language with their lexical correspondences in the translation language [2].

Translation transformations examples

1. Blood is a mobile connective tissue composed of a fluid, plasma and the cells, the blood corpuscles. – Кровь – это подвижная соединительная ткань, состоящая из жидкости – плазмы и клеток – телец (корпускулов).

The term “connective tissue” is calqued as “соединительная ткань” (connective – from English “connect” – “соединять”, “tissue” – “ткань”). The term “fluid” is calqued as “жидкость”, term “plasma” is transliterated, so it is translated as “плазма”, and term “cell” is calqued as “клетка”. The last term in this sentence, “corpuscle”, can be translated in two different ways: it either can be transliterated as “корпускул”, or can be calqued as “тельце”.

2. Serum is plasma without clotting factors. – Сыворотка – это плазма, не содержащая факторов свёртывания.

The term “serum” is calqued as “сыворотка”, and term “plasma” is transliterated as “плазма”. The term “clotting factor” can be calqued, so it’s going to be translated as “фактор свёртывания” (clotting - from English “clot” – “сгусток”; “factor” – “фактор”).

3. Cardiac arrest is the complete stoppage of a heartbeat. – Остановка сердца – это полное прекращение сердцебиения.

The term “cardiac arrest” is calqued as “остановка сердца”. The term “heartbeat” is calqued as “сердцебиение”.

4. Blood normally contains 1,500,00 – 3,000,00 mm^{-3} platelets of blood. – В крови обычно содержится 1,500,00 – 3,000,00 mm^{-3} кровяных пластинок.

The term “platelet of blood” can be translated as “кровяная пластинка”. Here we used calque technique.

5. Blood transports hormones from endocrine glands to site of action. – Кровь переносит гормоны от эндокринных желёз к месту их действия.

The term “hormone” is transliterated as “гормон”. Term “endocrine gland” can be translated with a help of technique which combines both transliteration and calque. Word “endocrine” is transliterated as “эндокринная”, and word “gland” is calqued as “железа”. So, we translate this term as “эндокринная железа”.

6. Human heart is located between the lungs in thoracic cavity. – Человеческое сердце расположено в грудной полости между лёгкими.

The term “lung” is translated with calque technique (“лёгкое”). The term “thoracic cavity” is calqued as well (“грудная полость”).

7. 4-chambered heart has two atria and two ventricles. – Четырёхкамерное сердце имеет два предсердия и два желудочка.

Each of the three terms used in this sentence are calqued. “4-chambered heart” translated as “четырёхкамерное сердце”, “atria” is translated as

“предсердие” and “ventricle” is translated as “желудочек”.

8. Cyclic menstruation occurs between menarche and menopause. – Менструальный цикл возникает между менархе и менопаузой.

Every term in this sentence is translated with the help of transliteration technique. So “menstruation” is translated as “менструация”, “menarche” is translated as “менархе” and “menopause” is translated as “менопауза”.

9. When an injury is caused to a blood vessel, bleeding starts, which is stopped by a process, called blood coagulation. – При повреждении кровеносного сосуда возникает кровотечение, которое прекращается с помощью процесса, названного коагуляцией.

In this sentence, term “vessel” is calqued as “сосуд”, and term “coagulation” is transliterated as “коагуляция”.

10. Blood transports oxygen from respiratory organs to tissues and carbon dioxide from tissues to respiratory organs. – Кровь переносит кислород от органов дыхания к тканям и углекислый газ от тканей к органам дыхания.

The term “respiratory organ” can be translated in two different ways. We can use calque technique, so it can be translated as “орган дыхания”, or we can use combination of calque and transliteration techniques, where the term “respiratory” is transliterated as “респираторный”, and “organ” is calqued as “орган”. In this case it can be translated as “респираторный орган”). Term “tissue” is just calqued as “ткань”.

Conclusions. Thus, we studied translation peculiarities of biological terminology from English into Russian analyzing terminological units taken from biological and medical texts published in Biology Today journal (issued in August 2020) [3]. Having identified and analyzed more than 100 terminological units, we came to the conclusion that when translating biological terms, the translator should take into account the differences in the traditions of their use in English and Russian. One should also consider the differences in the volume of meanings of English and Russian terms. Moreover, translator should carefully analyze the context and use special reference literature (monolingual and bilingual dictionaries). Among the most frequent techniques of translation of biological terms we noted: calque (44%), transliteration (34%), and their combination (22%).

References

1. Ахманова, О.С. Словарь лингвистических терминов. Изд. 2-е, стереотипное. М.: Едиториал УРСС, 2004. 576 с.

2. Юдина, О.А., Надеждина, Н.Г. Переводческие трансформации и приемы перевода. Методические указания к практическому курсу профессионально ориентированного перевода для студентов, обучающихся по программе «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации». Н. Новгород: ННГАСУ, 2015. 28 с.

3. Biology Today. MTG Learning Media Pvt. Ltd. 2020. Vol. 22. № 8. 80p.

УДК 658.5.012.7

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Исаева Дарья Евгеньевна, магистр технологического института, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: darya.isaevaaa@yandex.ru
Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» dunchenko.nina@yandex.ru

***Аннотация:** В данной статье рассматривается система мониторинга прослеживаемости на примере производства полуфабрикатов из мяса птицы. Основные принципы и требования к системе мониторинга прослеживаемости, а также методы и технологии, используемые для обеспечения прослеживаемости.*

***Ключевые слова:** прослеживаемость, мониторинг, полуфабрикат, система, производство, технологический процесс, безопасность пищевой продукции, партия, качество.*

Система прослеживаемости в пищевой промышленности является актуальной и необходимой, поскольку она обеспечивает безопасность и качество продукции, предотвращая возможные риски для здоровья потребителей. Она позволяет отслеживать происхождение сырья, процесс производства, хранение, транспортировку и реализацию пищевых продуктов, что способствует обеспечению их безопасности и качества готового продукта. Кроме того, система прослеживаемости помогает контролировать соблюдение санитарных и гигиенических норм, а также предотвращает попадание на рынок фальсифицированных и контрафактных товаров. Все это делает систему прослеживаемости важным инструментом для обеспечения безопасности пищевых продуктов и защиты прав потребителей [4].

Прослеживаемость — это способность отслеживать происхождение, перемещение и использование продуктов, материалов и услуг от источника до потребителя [1]. Система мониторинга прослеживаемости играет ключевую роль в обеспечении качества, безопасности и управления рисками для пищевых продуктов. В частности, при производстве полуфабрикатов из мяса птицы прослеживаемость является важным фактором для удовлетворения требований потребителей и

регулирования производственных процессов.

Чтобы обеспечить безопасность и качество готового продукта, система мониторинга прослеживаемости должна быть основана на следующих принципах:

1. **Объективность и точность:** система должна быть разработана и функционировать таким образом, чтобы обеспечивать достоверность и точность информации о продукции.

2. **Прозрачность и открытость:** информация о прослеживаемости должна быть доступна и понятна для всех заинтересованных сторон, включая производителей, покупателей и регулирующие органы.

3. **Безопасность и защита данных:** система должна обеспечивать защиту конфиденциальной информации и безопасность данных.

4. **Эффективность и гибкость:** система должна быть эффективной и гибкой, чтобы адаптироваться к изменениям в процессе производства и требованиям законодательства.

Для обеспечения прослеживаемости продуктов питания используются различные методы и технологии [3]. Некоторые из них включают:

- Использование маркировки продуктов, которая содержит информацию о производителе, составе продукта, сроке годности и других важных характеристиках.

- Применение системы управления качеством, которая контролирует все этапы производства продуктов от закупки сырья до упаковки готовой продукции.

- Использование системы прослеживания товаров, которая позволяет отслеживать движение товаров от производителя до конечного потребителя.

- Внедрение системы контроля за соблюдением санитарных норм и правил, которые обеспечивают безопасность продукции для потребителей.

- Применение технологий радиочастотной идентификации (RFID) для отслеживания движения товаров на складе и в процессе транспортировки.

- Использование систем автоматического мониторинга и контроля температуры и влажности на складах и в транспорте для обеспечения оптимальных условий хранения продуктов.

- Внедрение систем автоматического учета и контроля остатков товаров на складе, что позволяет оптимизировать закупки и сократить издержки.

Система прослеживаемости должна также позволять идентифицировать партии продукции во взаимосвязи с партиями сырья, ингредиентов, вспомогательных материалов, кормов и других составляющих производственного процесса, самим технологическим процессом и записями о поставках. Собранная информация,

обеспечивающая прослеживаемость, должна храниться в течение определенного времени, достаточного для проведения оценки в рамках процедуры [2,3].

Обеспечение мониторинга прослеживаемости партий изображен на рисунке 1.

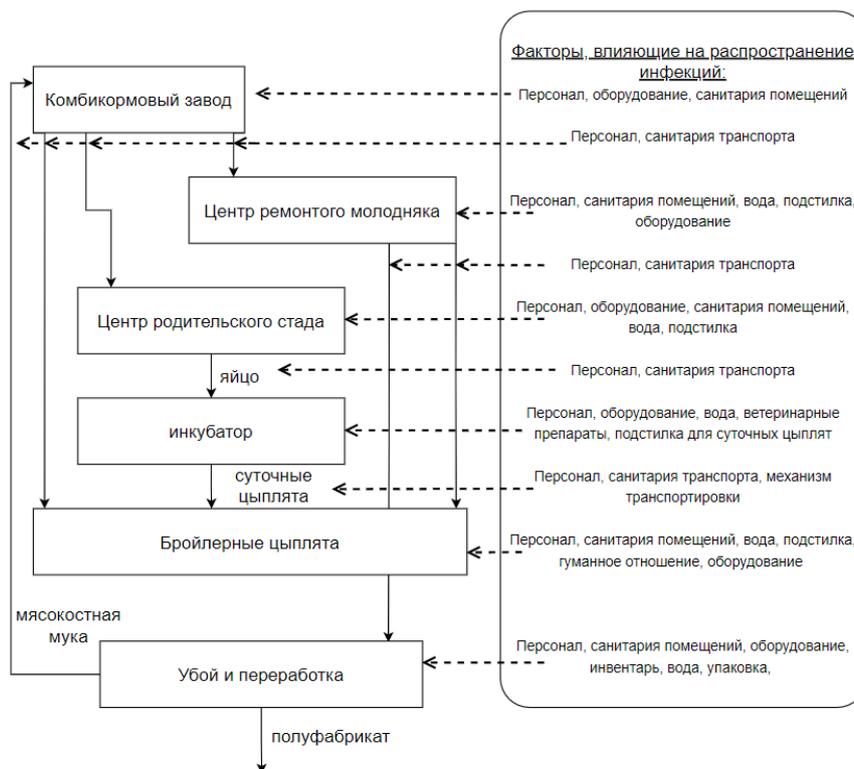


Рисунок 1 – Мониторинг прослеживаемости партий, при производстве рубленых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров

Также в качестве системы мониторинга в данной работе предлагается элемент системы прослеживаемости, разработанный с помощью методологии IDEF0 (рис. 2).

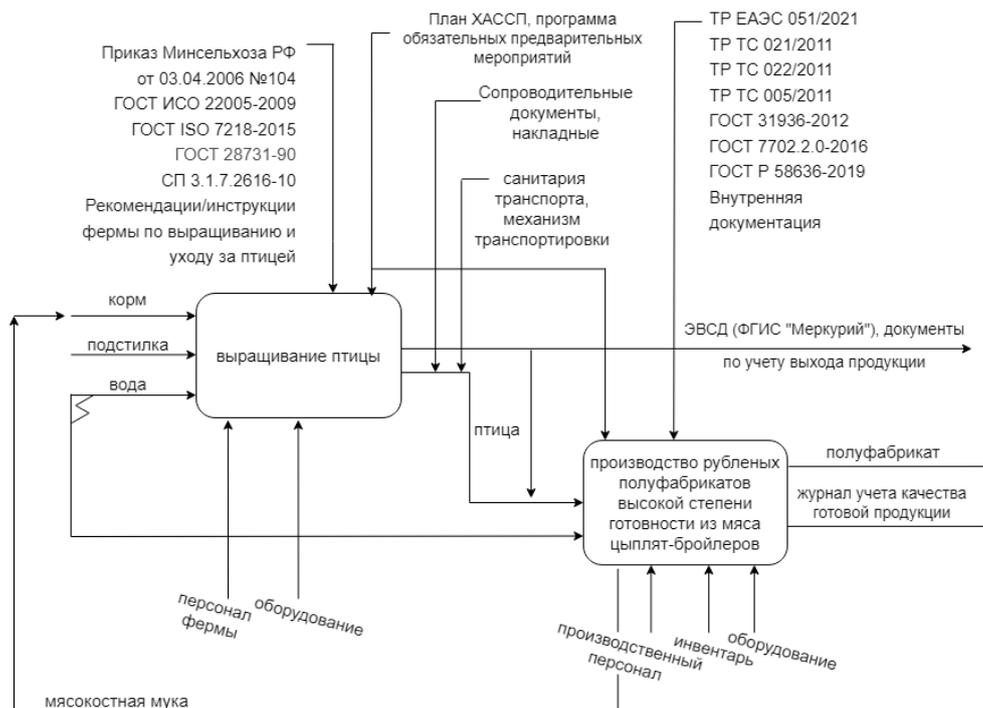


Рисунок 2 - Прослеживаемость рубленых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров

На рисунке 2 представлены этапы технологического процесса с указанием управляющего воздействия в виде нормативной документации, входы, выходы процесса в виде готового продукта и необходимой документации в системе прослеживаемости, а также ресурсов, участвующих в процессе производства полуфабрикатов. Данная информация необходима для обеспечения прослеживаемости.

Сегодня внедрение такой системы необходимо в любом пищевом производстве. Система прослеживаемости способствует не только обеспечению выпуска безопасной и качественной продукции, но и улучшению имиджа производителя, укреплению его позиций на рынке и повышению конкурентоспособности.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» — Введ. 30.11.2009. — М.: Стандартинформ, 2010.

2. Дунченко, Н. И. Управление технологическими рисками при производстве и хранении пищевых продуктов в системе прослеживаемости / Н. И. Дунченко // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции: Сборник научных трудов, Москва, 23 ноября 2016 года. — Москва: Российский

государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – С. 130-134.

3. Трухачев В.И., Атаманов И.В., Капустин, И.В., Грицай Д.И. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2015. – 404 с. – ISBN 978-5-9596-1194-1. – EDN VNBCPH

4. Управление качеством рубленых мясных полуфабрикатов на базе квалиметрического прогнозирования / Н. И. Дунченко, А. А. Свирина, А. А. Одинцова, Е. С. Волошина // XII международный форум-выставка "Росбиотех-2018": СБОРНИК ТЕЗИСОВ ВЫСТУПЛЕНИЙ, Москва, 02–04 октября 2018 года. – Москва: Издательство КВЦ "Сокольники", 2018. – С. 262-272.

5. Created of an integrated quality system for the production of canned meat for child nutrition / E. S. Voloshina, N. I. Dunchenko, A. A. Odintsova [et al.] // Rural Development 2019 : Proceedings of the 9th International Scientific Conference, Литва, 26–28 сентября 2019 года. – Литва: Vytautas Magnus University, 2019. – P. 89-92.

АССОРТИМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ТОМАТОПРОДУКТОВ КАК ИНГРЕДИЕНТА ПРОДУКЦИИ ПИТАНИЯ

Нагибина Клавдия Сергеевна, студентка 1 курса бакалавриата Технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, nagibinaklava@gmail.com

Научный руководитель – Мустафина Анна Сабирдзяновна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, mustafina@rgau-msha.ru

Аннотация. В работе проанализирован ассортиментный состав томатопродуктов, как ингредиента продуктов питания, представленный в ритейле г. Москва. К основным томатопродуктам относятся концентрированные томаты (69%) и сушенное томатное сырье (31%). Продуктовая линейка, где в качестве ингредиента используются переработанные томаты, состоит из соусов (41%), приправ и специй (24%), реже продукты консервации (16%), полуфабрикатов (8%) и напитков (7%), редко как ингредиент в сырах и маринадах (по 2%).

Ключевые слова: томатное сырье, томатная паста, сушеные томаты, томатный сок, гранулированные томаты, томатные хлопья, томатное пюре, вяленые томаты, томат молотый.

Томат — один из самых популярных овощей в мире. Ведущими производителями переработанных томатов являются Китай, США, Италия [1]. Помидоры являются богатым источником клетчатки, витаминов А, С и ликопина, а эпидемиологические исследования показывают, что повышенное потребление томатных ликопинов совпадает с более низкой частотой сердечно-сосудистых заболеваний и некоторых видов рака [2]. Помидоры употребляются в пищу многими способами — свежие плоды едят в салатах, сэндвичах и в качестве сальсы, а переработанные сорта употребляют в сушеном виде или в виде паст, консервов, соусов, супов и соков, реже они входят в состав кисломолочной продукции [3, 4]. Блюда с томатами являются традиционными и тесно связаны с культурой многих стран, и существует множество видов томатов с разнообразным использованием, что объясняет их глобальную привлекательность. Потребители ценят различные характеристики переработанных томатов, в том числе за вкус и универсальность использования в различных кухнях, что приводит к созданию различных рецептов блюд.

Цель исследования — провести ассортиментный анализ

переработанных томатов и их распределение внутри ритейла для обоснования выбора пищевого продукта, ингредиентом которого являются помидоры. В исследовании основное внимание уделено следующим задачам: (1) провести анализ ассортимента томатопродуктов ритейла г. Москва; (2) определить ингредиентом каких продуктов питания являются переработанные томаты.

Для производства продуктов питания с использованием томатного сырья производители чаще всего выбирают томатную пасту (59%) и томат сушеный (9%) (рис. 1).

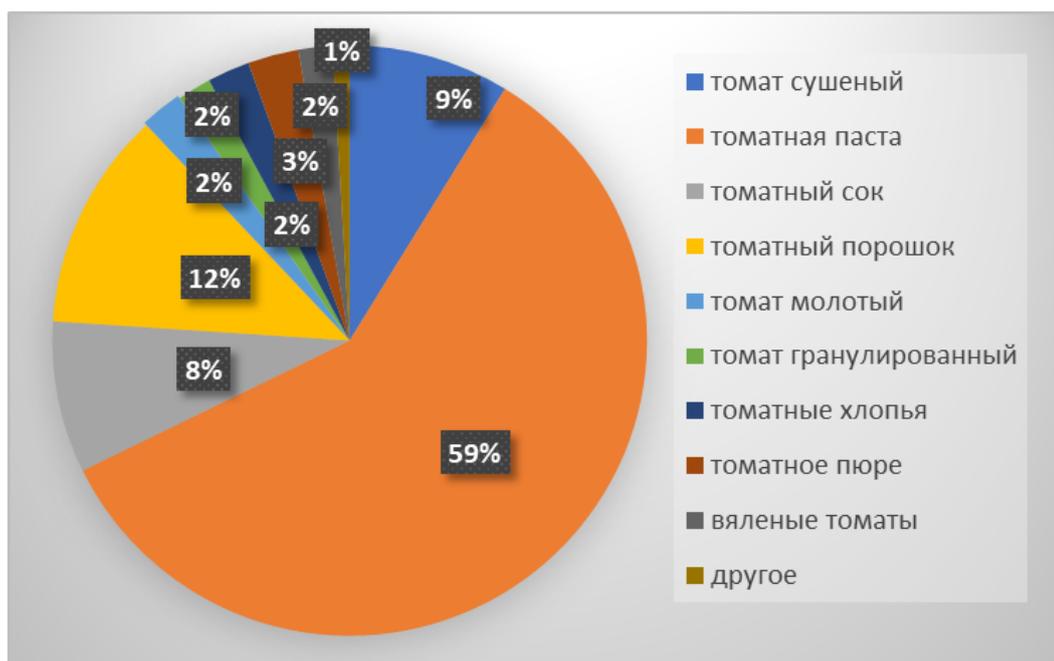


Рисунок 1. - Ассортиментный состав томатопродуктов ритейла г. Москва

Продукты, произведенные из сухого томатного сырья, занимают в два раза меньшую долю рынка (около 31%). Из сушеного томатного сырья (31%) лидер по использованию – томатный порошок (12%), сушеные томаты (9%), молотые томаты (2%), томатные хлопья (2%), гранулированный томат (2%) и вяленые томаты (2%) (рис. 1). Исследование показало, что на рынке подавляющую часть (69%) составляют товары, содержащие концентрированные томатные продукты, такие как томатная паста, концентрированный томатный сок и томатное пюре (в соответствии с ГОСТ 3343-89). Вяленые томаты напротив входят исключительно в состав соусов, в основном в томатный песто.

Переработанные томаты, как ингредиент, согласно исследованию (рис.2.), чаще встречаются в составе соусов (41%), приправ и специй (24%), реже в составе консервации (16%), полуфабрикатов (8%) и напитков (7%), редко в сырах и маринадах.



Рисунок 2. - Доля рынка продуктов питания с томатопродуктами

Томатный порошок, томатные хлопья и гранулированный томат в основном используются в приправах, специях, сухих смесях для готовки, реже в еде быстрого приготовления, сырах и молочных продуктах [4]. Томатная паста и томатное пюре широко применяются для приготовления соусов, таких как томатный соус, кетчуп, аджика и барбекю. Они также используются для создания основ для консервации, маринадов и супов. Томатный сок в свою очередь встречается в составе соков и нектаров.

Таким образом, переработчики томатов выбирают производство концентрированных томатных продуктов (69%), которые в дальнейшем используют как ингредиент для соуса (41%). Учитывая важность биологически активных веществ томатопродуктов для здорового питания человека необходимо уделить внимание производителям на расширение ассортимента кисломолочной молочной продукции.

Библиографический список

3. Samoggia, A.; Grillini, G.; Del Prete, M. Price Fairness of Processed Tomato Agro-Food Chain: The Italian Consumers' Perception Perspective. *Foods* 2021, 10, 984. <https://doi.org/10.3390/foods10050984>.

4. Tomato pomace as a source of valuable functional ingredients for improving physicochemical and sensory properties and extending the shelf life of foods: A review / Ifagbémi Bienvenue Chabi, Oscar Zannou [et al.] // *Heliyon*, Volume 10, Issue 3, 2024, e25261, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25261>.

5. Влияние растительных добавок на микробиологические показатели молочных йогуртов / И. А. Бакин [и др.] // *Молочная промышленность*. – 2024. – № 1. – С. 46-50. – DOI 10.21603/1019-8946-2024-1-2.

6. Влияние натуральных растительных порошков на качество йогурта / И. А. Бакин, А. В. Корчуганова, Д. С. Бычков, А. С. Мустафина // *Вестник КрасГАУ*. – 2023. – № 8(197). – С. 233-241. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-8-233-241.

УДК: 663.317

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ЯБЛОК НА ВЫХОД СОКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СИДРА

Леонова Дарья Ильинична, студент 4 курса Технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, leonova.daria.2001@yandex.ru

Научный руководитель – Гаспарян Шаген Вазгенович, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, gas_shag@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В работе предложен метод предварительной обработки сырья в технологии производства яблочного сидра в виде замораживания целых плодов до отрицательных температур и их последующего прессования, который позволяет увеличить выход сока на 12 %. Сидр из полученного сока отвечает требованиям действующей нормативной документации.*

***Ключевые слова:** яблоки, сидр, замораживание, выход сока.*

Сидр – это слабоалкогольный напиток с содержанием этилового спирта от 1,2 до 6 %, полученный в результате брожения яблочного сусла или восстановленного сока с использованием или без сахаросодержащих продуктов, определение представлено в соответствии с ГОСТ 31820-2015 «Сидры. Общие технические условия» [3]. Широкое производство сидра в России началось около 15 лет назад [1]. По данным Forbes, в начале 2023 года продажи сидра выросли на 60 % год к году, в том числе 71 % составили отечественные производители. Несмотря на это, информированность потребителя о полезности данного напитка невысокая [2]. Потребление на душу населения составляет не более 2 % от мирового рынка [4]. В классической технологии производства сидра на этапе прессования технологи сталкиваются с проблемой повышенного количества отходов, что связано с сортовыми особенностями отечественного сырья. На сегодняшний день основным этапом предварительной обработки яблок до прессования является дробление [5]. При этом происходит интенсивное окисление дубильных веществ с кислородом воздуха в присутствии окислительных ферментов, а выход сока составляет не более 55 %. Цель работы – исследовать влияние температурных режимов замораживания яблок на выход сока и органолептические характеристики сидра.

В работе использован позднезимний сорт яблок «Алеся». Содержание влаги в плодах составляет 88 %. Были исследованы 3 образца

сока, полученного из яблок, находящихся при температурах: +1,5°C (образец №1, контроль), -3°C (образец №2), -7°C (образец №3). Яблоки мыли, замораживали, дефростировали, измельчали на дробилке до фракции 3-5 мм, прессовали на лабораторном прессе, проводили органолептический анализ сока по ГОСТ Р 702.1.003-2020, определяли содержание растворимых сухих веществ в соответствии с ГОСТ ISO 2173-2013 и выход сока (в % к массе яблок). Далее готовили контрольный образец сидра из сока, полученного в образце №1 (образец №1.1) и сидр из образца с наилучшими результатами по выходу сока (образец №1.2). Использовали дрожжи BeerYeastCider C-05 Drinkit, при температуре брожения +20°C, в течение 2-х недель. Осветление сидра осуществляли отстаиванием с последующим отделением осадка и фильтрацией. В конечном напитке проводили оценку органолептических показателей по ГОСТ 32051, определяли содержание объемной доли этилового спирта и массовую концентрацию сахаров экспресс-методом на портативном рефрактометре АТС с погрешностью 0,5 %, массовую концентрацию титруемых кислот по ГОСТ 32114, полученные данные сравнивали с показателями ГОСТ 31820-2015. В контрольном образце №1 выход сока составил 51,5 %, содержание растворимых сухих веществ в яблоках – 12 %. В опытных образцах выход сока увеличился на 12 %. Влияние температурных режимов на выход сока и массовую долю растворимых сухих веществ представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Выход сока и содержание растворимых сухих веществ в образцах

Номер образц а	Температурный режим	Выход сока, %	Содержание растворимых сухих веществ, %
1	+1,5°C	51,5	12
2	-3°C	63,5	11,9
3	-7°C	63,5	11,8

Учитывая, что выход сока во втором и третьем образце одинаковый, можно сделать вывод: для яблок сорта «Алеся» температура замерзания мякоти составляет -3°C и дальнейшее понижение температуры не дает более высоких результатов. При использовании данного метода необходимо учитывать возможность изменения окраски плодов с высоким содержанием фенольных веществ из-за их окисления, поэтому оттаивание и последующие дробление, прессование должны происходить быстро. Все три образца по органолептическим показателям соответствовали требованиям нормативной документации. На брожение были поставлены образцы №1 и №2. В итоге был произведен сидр по классической технологии (образец №1.1) и сидр из сока, полученного из яблок, замороженных при температуре -3°C (образец №1.2). Результаты

органолептического и физико-химического анализов представлены в таблицах 2 и 3.

Согласно ГОСТ 31820-2015, образец №1.1 и образец №1.2 являются сухими сидрами, объемная доля этилового спирта входит в нормируемый диапазон. По массовой концентрации титруемых кислот образцы отвечают заданным требованиям.

Таблица 2 - Результаты органолептического анализа сидров

Номер образца, №	Органолептические характеристики	Средний балл
1.1	Цвет желтый. Аромат фруктовый, ярко выраженный. Вкус гармоничный. В послевкусии чувствуется легкая горечь.	84
1.2	Цвет светло-янтарный. Аромат яркий, с тонами зеленого яблока. Вкус чистый с легкой горечью.	82

Внешний вид образцов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид образцов №1.1 и №1.2

Таблица 3 - Физико-химические показатели сидров

Номер образца, №	1.	1.2
Объемная доля этилового спирта, %	4,8	4,7
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	4,0	3,8
Массовая концентрация титруемых кислот, в пересчете на яблочную кислоту, г/дм ³	4,5	4,6

Экономическая эффективность сидрового производства во многом определяется выходом сока из исходного сырья. Прессованием без предварительной обработки сырья выход сока составил 51,5 %. Увеличение выхода сока на 12 % достигается замораживанием яблок при температуре -3°C. Полученный сидр соответствовал требованиям стандарта и обладал ярким ароматом и чистым вкусом.

Библиографический список

1. Бойко, А. Ю. Анализ конкурентной среды производителей сидра на российском рынке слабоалкогольных напитков / А. Ю. Бойко, А. Е. Трубин, Е. В. Филимонова // Современная конкуренция. – 2023. – Т. 17, № 3(93). – С. 18-30.

2. Гаспарян, Ш. В. Технологическая оценка современных сортов яблок на пригодность к изготовлению сидра / Ш. В. Гаспарян // Современные научно–практические решения в АПК: Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 58-63.

3. ГОСТ 31820-2015 «Сидры. Общие технические условия» - Введ.2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2018 – 8 с.

4. Анализ рынка сидра в России в 2018-2022 гг, прогноз на 2023-2027гг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://businessstat.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 22.02.2024).

5. Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств / И. А. Бакин, В. Н. Иванец; Кемеровский государственный университет. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. – 235 с. – ISBN 978-5-8353-2598-6.

ТЕХНОЛОГИЯ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ ЭКСТРАКЦИИ ФИТОКОМПОНЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Соколов Юрий Вячеславович, студент 3 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, yurasokokol2003@gmail.com

Научный руководитель – Бакин Игорь Алексеевич, д.т.н., профессор, профессор кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, bakin@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Выявлены перспективы использования эфирных масел в технологиях обогащенной пищевой продукции и в качестве пищевых добавок. Описаны исследования по экстрагированию эфирных масел методом CO₂ экстракции с использованием соразтворителей. Представлен состав химически активных соединений экстрактов.*

***Ключевые слова:** эфирные масла, CO₂ экстракция*

***Благодарности.** Работа выполнена по гранту «Разработка технологических приемов и сверхкритических методов получения растительных экстрактов сельскохозяйственного сырья» по Программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».*

Внимание исследователей направлено на растения, содержащие широкий спектр природных органических соединений, обладающих биоактивными свойствами. Природные фитонутриенты широко распространены и содержат разнообразный набор соединений с низкой и высокой молекулярной массой. В настоящее время значительный интерес направлен на изучение ароматических растений содержащими в своем составе биологически активные компоненты эфирных масел [6]. Чтобы получить эти биологически активные вещества, используются процессы экстракции. В том числе возможна экстракция из побочных продуктов переработки [3]. Выделение биоактивных соединений из различных частей растений становится фактором, определяющим их качество и использование в качестве добавок в таких областях, как медицина, фармацевтика, нутрицевтика и пищевые продукты. Их применение зависит от концентрации и свойств, которые необходимы в той области [4]. Учитывая разнообразие целевых соединений видов растений, их содержание, важно использовать соответствующие методы экстрагирования [1].

В настоящее время перспективными, с точки зрения по экологическим, экономическим и соображениям безопасности, являются методы экстракции: экстракция ультразвуком (UAE), импульсным электрическим полем (PEF), электрическим разрядом (HVED),

микроволновым излучением (MAE), сверхкритическая жидкостная экстракция (SFE), экстракция под давлением (PLE), при высоком гидростатическом давлении (ННР/НРЕ), ферментативная (EAE), экстракция с контролируемым падением давления (DIC) [5]. Важным аспектом становится удаление с поверхности сырья вредной микрофлоры [2,10], что достигается в методах ННР/НРЕ и SFE при высоких давлениях процесса.

Целью работы было исследовать параметры технологии извлечения компонентов эфирных масел из растительного сырья с использованием органических растворителей методом сверхкритической экстракции (SFE).

Исследования проводились на оборудовании Учебно-научного центра ЦКП "Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений" РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева. Объектами исследований являлись эфирные масла чабера душистого (*Saturejahortensis L.*). Состав и концентрация эфирного масла определялся с помощью реакционного рамановского спектрометра (ReactRaman 785, MettlerToledo) [5]. Спектры рассеяния света снимались в диапазоне 100–3000 см⁻¹ при длине волны возбуждения 785 нм. Визуальная обработка спектров осуществлялась с использованием программного обеспечения iCRamanSoftware. Лист высушен до 7% влагосодержания и измельчен до фракции 5-15 мм [7 - 9]. Загрузка производилась в патроны (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема загрузки сырья

Сверхкритические жидкости обладают высоким коэффициентом диффузии и низкой вязкостью, что обеспечивает быстрый массоперенос при экстракции. Извлечение проводилось на экстракторе сверхкритической CO₂-экстракции: объем экстрактора – 5 л; рабочее давление экстракции до 45 МПа; рабочая температура экстракции – от 25°C до 75°C. Выбор диоксида обусловлен тем, что он обладает такими свойствами, как доступность, нетоксичность, негорючесть, возможность вторичного использования. Установлено наличие следующих биологически активных соединений: 90 % составляет лавандулилацетат с

пиком, составляющим 1226 см⁻¹; 90 % составляет карминовая кислота с пиком, составляющим 454 см⁻¹. В ходе опытов из высушенных листьев чабера душистого (*Saturejahortensis L*) получены экстракты, в которых установлено присутствие ацетатного эфира лавандулола и карминовой кислоты. Использование метода SFE извлечения позволяет исключить этапы очистки после экстракции, обеспечить безопасность проведения процесса.

Библиографический список

1. Соколов, Ю. В. Исследование параметров флюидной экстракции эфирных масел змеголовника Молдавского (*Dracoscephalum*) / Ю. В. Соколов // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 116-118.
2. Оптимизация процессов получения экстрактов фитобиотических фармсубстанций ягодного сырья / М. Н. Школьников и др. // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т. 48, № 4. – С. 121-130.
3. Смирнов, М. А. Разработка способа обеззараживания растительного сырья во взвешенном слое / М.А. Смирнов, И.А. Бакин // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – № 3(18). – С. 60-66.
4. Перспективы повышения эффективности процессов экстракции каротиноидов из побочных продуктов переработки биологического сырья / О. И. Коннова [и др.] // Современная наука и инновации. – 2023. – № 4(44). – С. 152-159.
5. Разработка экспрессной методики определения концентрации антоцианов в экстрактах из плодов жимолости голубой (*Lonicera caerulea L.*) / И. А. Бакин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37, № 12. – С. 65-71.
6. Бакин, И. А. Идентификация химически активных функциональных групп в составе эфирного масла чабера душистого (*Saturejahortensis L*) / И. А. Бакин, Н. В. Иванов // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2023. – № 4(30). – С. 10-19.
7. Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств / И. А. Бакин, В. Н. Иванец; Кемеровский государственный университет. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. – 235 с.
8. Определение параметров плодоовощных сырьевых материалов для рациональной организации экстракции природных красителей / С. С. Евсеева [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2020. – № 3. – С. 150-159.
9. Соколов, Ю. В. Программно-аппаратный комплекс для исследования процесса сушки эфирно-масличного сырья / Ю. В. Соколов //

Научно-исследовательская и проектная деятельность в образовательном процессе : сборник научных трудов. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью "САНТРЕМ", 2023. – С. 146-148.

10. Технология молочного фиточая "Стевилакт" / В. И. Трухачев, О. В. Сычева, Г. П. Стародубцева, М. В. Веселова // Пищевая индустрия. – 2012. – № 2. – С. 18-20. – EDN SMRFTD.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БИОКОНВЕРСИИ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ СЪЕДОБНЫХ ПИЩЕВЫХ ПОКРЫТИЙ

Тинамбуан Деннис Габриел, магистр 1 курса, напр. «Продукты питания животного происхождения», ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет–МСХА имени К.А. Тимирязева», email: tinambunandennis@gmail.com

Научный руководитель - Красуля Ольга Николаевна, д.тех.н., профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева», email: okrasulya@mail.ru

Аннотация. Пищевое покрытие в настоящее время рассматривается как альтернатива одноразовой упаковки. Животный белок, в частности, коллаген, как известно, относится к неполноценным белкам из-за отсутствия в своём составе аминокислоты триптофан. Однако, он может рассматриваться как основа пищевого матрикса, причём съедобного, так как не содержит в своём составе веществ, представляющих потенциальную угрозу организму человека.

Ключевые слова: пищевое покрытие, коллагенсодержащее сырьё, гидролиз, фермент

Результаты определения качества куриной кожи, используемой в качестве сырья для проведения исследований, приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты определения качества куриной кожи

Показатель	Значение
Массовая доля, %:	
- белка	18.5±1.48
- влаги	41.3±3.0
- жира	37.91±3.03
Оксипролин /коллаген, %	37.91±3.03 / 31.7
Фракционный состав белка (коллагена), %:	
- водорастворимые	3.9±0,05
- солерастворимые	5.45±0.05
- щелочерастворимые	10.39±0.1
Амино-аммиачный азот (ААА), мг/100 г	30.0±3.0
Коэффициент активности воды (a _w), ус.ед	0.95

Как свидетельствуют полученные результаты (табл. 1) куриная кожа содержит значительное количество жира, несмотря на операцию

обезжиривания. Соотношение белок:жир составляет 1:2 (один к двум). Результаты определения фракционного состава свидетельствуют, что преобладают щелочерастворимые фракции, которых почти в 2 раза больше по сравнению с солерастворимыми.

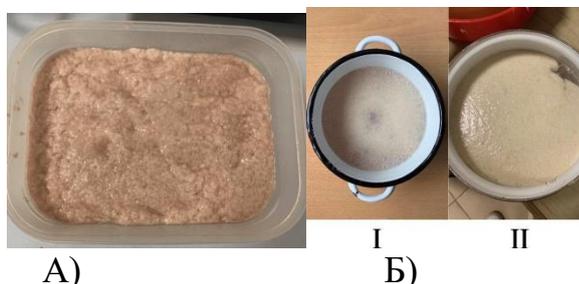


Рисунок 1 – Внешний вид куриной кожи до и после гидролиза
(А – внешний вид куриной кожи до гидролиза, Б – внешний вид куриной кожи после гидролиза; БI – с ферментом коллагеназы, БII – с ферментом алкалазы)

Из рисунка 1 видно, что под воздействием фермента алкалазы внешний вид куриной кожи изменился, а с применением фермента коллагеназы изменений не произошло. Гидролизат БII приобрел более однородную консистенцию по сравнению с коллагенсодержащим сырьём, гидролиз которого проводили с ферментом коллагеназой. Гидролизат, полученный с применением фермента алкалазы, представлял собой светлую массу мажущейся консистенции после фильтрования.

Таблица 2 – Результаты определения количества ААА в зависимости от продолжительности гидролиза

Показатель	Продолжительность, час		
	4	8	12
Амино-амиачный азот	39,6±3,2	48,0±4,8	48,7±4,2

Исходя из полученных результатов (табл. 2), сделан вывод об оптимальной продолжительности ферментного гидролиза с применением фермента алкалазы в течение 8 часов.

Полученное пленочное покрытие, состоящее из коллагена, желатина и диацетата натрия наносили на готовый мясной продукт (сосиску) путём ее окунания (рис. 2А).

Для ускорения процесса дубления коллагенового пленочного покрытия на сосиске проводили орошение насыщенным раствором поваренной соли в соотношении 1:3 (соль : вода). Пленочное покрытие застывало в течение 5 ч (рис. 2Б).



А–после окунания в раствор Б после застывания в течение 5 часов

Рисунок 2 – Вид пленочного покрытия

Таблица 3 – Результаты органолептической оценки сосиски с пленочным покрытием

Наименование продукта	Органолептические показатели, балл				Сумма баллов, балл	Сред. ариф.	Сред. Геометр.
	Внешний вид	Вкус	Консистенция	Вид на разрезе			
Сосиска без покрытия	4,0	5,0	4,5	4,5	18,0	4,5	4,0
Сосиска с пленочным покрытием (на основе коллагена)	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	5,0	5,0

Как свидетельствуют полученные результаты (табл. 3), сосиска с пленочным покрытием имела более привлекательный внешний вид и более плотную консистенцию по сравнению с контрольным образцом без покрытия.

Библиографический список

1. Tinambunan, D. G. Разработка технологии пищевого покрытия на основе коллагена, полученного из коллагенсодержащего сырья мяса птицы / D. G. Tinambunan /– Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2023. – С. 77-82.
2. Патент № 2525926 С1 Российская Федерация, МПК С08J 5/18, А61К 47/36. Водорастворимая биodeградируемая съедобная упаковочная пленка: № 2013100494/13: заявл. 09.01.2013: опубл. 20.08.2014 / М. А. Никулина, [и др.].

3. Патент № 2807873 С1 Российская Федерация, МПК С08J 5/18, В65D 65/42. Способ получения пищевой упаковочной пленки: № 2023110404 :заявл. 24.04.2023 :опубл. 21.11.2023 / М. А. Марышева, И. Ю. [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет».

4. Нугманов, А. Х. Х. Экологически безопасные упаковочные материалы для хранения пищевых продуктов и полуфабрикатов / А. Х. Х. Нугманов, Л. М. Титова, М. А. Никулина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2014. – № 1(337). – С. 73-76.

5. Зинина О. В. Биоконверсия отходов пищевых производств / О. В. Зинина, И. В. Калинина – Челябинск 2018.

6. Зинина О.В. Научно-практическое обоснование ферментации мясного сырья с высоким содержанием коллагена / О.В. Зинина – Челябинск, 2022.

ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ ЛИОФИЛИЗАЦИИ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СОХРАННОСТИ ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ

Хаменок Артемий Витальевич, студент 4 курса Технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ– МСХА имени К. А. Тимирязева, artfotogra@yandex.ru

Научный руководитель: Бакин Игорь Алексеевич, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Процессы и аппараты перерабатывающих производств», ФГБОУ ВО РГАУ– МСХА имени К. А. Тимирязева, bakin@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Регидратаци при низких температурах позволяет получить продукты длительного хранения, при этом сохраняются полезные вещества, органолептические качества, цвет продукта и ароматика. Это позволяет улучшить продовольственное обеспечение удалённых регионов страны и повысить доступность сезонных фруктов, ягод и овощей в близком к свежему виду, упростив транспортировку и хранение. Процесс лиофилизации имеет высокое энергопотребление для достижения сохранности активных веществ и целостности структуры, в связи с этим исследования по сверхкритическим процессам удаления влаги, реализуемые при физических параметрах ниже тройной точки воды, крайне востребованы и актуальны. В исследовании предложено усовершенствовать технологию сублимационной сушки плодового сырья при использовании теплоты от холодильных машин.*

***Ключевые слова:** сублимация; плодовое сырье; сохранность.*

Фрукты и овощи являются неотъемлемой частью нашего рациона, однако не во всех регионах есть возможность выращивать достаточное количество плодовоовощной продукции. Эту проблему усугубляет тот факт, что столь важный элемент рациона не способен перенести длительную транспортировку без дополнительной обработки, которая имеет как свои положительные стороны, так и недостатки. Например, одним из способов увеличения сроков хранения являются различные виды сушки [1]. Однако, сушка и термический нагрев ухудшают витаминный состав продуктов и часто меняют, а иногда и ухудшают органолептические свойства [2]. Кроме этого, для обработки часто применяется нагрев от сжигаемого природного газа, а в наше время немаловажным фактором для предприятий становится снижение потребления энергоресурсов и уменьшение выбросов в окружающую среду угарного газа. Всё это приводит к выводу о том, что с ростом технологического уровня появляется потребность переосмысления подхода к технологиям

увеличения хранимости плодоовощной продукции.

В связи с вышеперечисленным, целью нашего исследования стало изучение возможности применения процесса сублимационной сушки плодоовощного сырья для увеличения его хранимости. Задачами исследования являлось: выявить узкие места технологии сублимационной консервации плодов, рассмотреть потенциальные пути уменьшения энергии на сушку.

Лиофилизация способствует изменению агрегатного состояния вещества из твёрдого состояния в газообразное, при меньших температуре и давлении, чем при тройной точке влаги. Данная диаграмма перехода имеет несколько участков [3]. В связи с переходом и уменьшением удельного объёма вещества, процесс относят к фазовым переходом первого рода [4]. Процесс лиофильной сушки был изобретён во Франции в 1906 году электрофизиологом Жаком-Арсье д'Арссовалем из французского университета Collège de France, находящимся в Париже. В крупных масштабах лиофильные сушилки впервые применялись для увеличения хранимости сыворотки крови, которую доставляли из США в Европу во время Второй мировой войны. Сублимация позволила увеличить химическую стабильность сыворотки и перевозить её через океан без крайне неудобных систем охлаждения. После этого сублимацию применили к пенициллину. Это привело к огромному медицинскому признанию метода сублимации и его дальнейшему развитию в 20 веке. Кроме фармакологии лиофилизацию использовали для обработки пищи и созданию питания для космонавтов.

Главной особенностью процесса сублимационной сушки является возможность уменьшение массы в несколько раз счёт вывода основной части влаги, что также позволяет продлить сроки, сохранив при этом почти все полезные вещества. Запах и вкус таких продуктов становятся более насыщенными, но происходят увеличение пористости структуры [5,11]. Эти изменения продукта являются частично обратимыми, но в нашей лаборатории идут работы по получению технологии регидротации до полного восстановления продукта. В опытах были отработаны режимы сушки измельченных яблок «Голден». Они измельчались до 5 мм в виде пластин. Влажность яблок была 65 ± 2 % (при измерении на весах OHAUS MB90).

Заморозка сырья произведена при температуре -65 °C (до 17 ч.). Сушка исследована в сублимационном аппарате Vikumer BFD-10. Обогрев полок и сырья производится через теплообменные пластины. Пары влаги конденсируются на змеевике при температуре -85 °C. Из вакуумной сушилки откачивался воздух до давления 0,000013 атм. Температура заморозки установлена до -45 °C. После этого был включён вакуумный насос. Конденсация в вакуумной ловушке происходила при -72 °C. После подогрева от поверхности лотков до 3 ч, температура продукта поднималась до $+20$ °C. Получены плоды с влагосодержанием

4,20 %, что на 60,8 % меньше начального.

Дополнительно были сделаны опыты по сушке на других продуктах, относящиеся к ягодному и плодovому сырью [6,12]. После дегидратации у всех образцов поверхность была без значимых повреждений и трещин. Форма соответствовала свежим плодам, без признаков коробления и усадки. Цвет сохранялся характерным для сырья. Из сохранения скоропортящихся ягод в остальных регионах на неурожайный период [7].

Главными недостатками технологии сублимации является длительность и высокое электропотребление [3], но при переходе на крупнопартийное производства появится возможность перевести процесс на непрерывный тип что повысит общую энергоэффективность [8]. Схема предполагаемого непрерывного сублимационного производства предложена с учетом повторного использования теплоты холодильных машин [9]. Плодоовощная продукция будет проходить сортировку и предварительную обработку в секции приёма, после чего поступать в камеру шоковой заморозки. Оттуда сырьё на конвейере через шлюз поступит в вакуумную камеру, где будет подогреваться горячим теплоносителем холодильных компрессоров. Подобный подход позволит избежать постоянного спуска и подъёма температуры и давления в отсеках, на что в современных сублимационных сушилках тратится большая часть энергии [6]. Процесс рекуперации, который невозможен при непоточном типе производства, позволит ещё больше увеличить энергоэффективность. Если провести полную автоматизацию упаковочного процесса, его можно вынести в вакуумную камеру, что позволит упростить решение проблемы попадания влаги и кислорода в сублимированную продукцию, но это усложнит контроль качества, поэтому на схеме упаковочный цех вынесен за шлюз. Это позволит принимать участие в упаковке и итоговом контроле качества, но потребует тратить энергию на искусственное поддержание низкой влажности. Полученный высушенный продукт можно использовать в технологии снековых закусок [10].

В исследовании предложено усовершенствовать технологию сублимационной сушки плодovого сырья при использовании теплоты от холодильной машины. Изучены параметры замораживания и сублимации, предложено конструктивное решение по непрерывной загрузке сырья.

Библиографический список

1. Обоснование устойчивой технологии гранулирования в производстве сухих функциональных напитков / А. С. Мустафина, И. Ю. Резниченко, И. А. Бакин, С. В. Шилов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2023. – № 1(391). – С. 124-132. – DOI 10.26297/0579-3009.2023.1.20.

2. Бакин, И. А. Информационные системы контроля и управления процессов дегидратации плодово-ягодного сырья / И. А. Бакин, С. В. Шилов, А. С. Мустафина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2023. – № 1. – С. 163-176. – DOI 10.36107/spfp.2023.277.

3. Энергоснабжение, технологические машины и оборудование агропромышленного комплекса : Монография / Е.Н. Неверов, И.А. Короткий, И. А. Бакин [и др.]. – Кемерово: КемГУ, 2022. – 168 с. – ISBN 978-5-8353-2919-9.

4. Исследование форм связи влаги в рапсе методом термогравиметрического анализа / С. В. Шахов, И. А. Саранов, А. К. Садибаев [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 81, № 1(79). – С. 27-31. – DOI 10.20914/2310-1202-2019-1-27-31.

5. Влияние натуральных растительных порошков на качество йогурта / И. А. Бакин, А. В. Корчуганова, Д. С. Бычков, А. С. Мустафина // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 8(197). – С. 233-241. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-8-233-241.

6. Соколов, Ю.В. Исследование процесса сублимационной сушки яблок / Ю.В. Соколов // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XVI Межд. научно-практ. конф., Красноярск: КрасГАУ, 2023. – С. 514-516.

7. Хаменок, А.В. Новые методы обработки плодоовощной продукции как фактор устойчивого развития удалённых регионов / А.В. Хаменок, Ю.В. Соколов, И.А. Бакин // Межд. конф. мол. учёных "Финатлон форум": Материалы конф., Москва: МПУ, 2024. – С. 294-297.

8. Оценка целесообразности применения теплового насоса для обогрева эпюрационной колонны / С.Т. Антипов, С.В. Шахов, С.Ю. Никитина, Ю. Н. Смолко // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – № 2(68). – С. 43-51.

9. Савельев, А. П. Расширение ассортимента хлебобулочной продукции ресурсосбережения процесса выпечки / А. П. Савельев, Г. В. Алексеев, О. И. Николук // Ползуновский вестник. – 2018. – № 2. – С. 65-68. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2018.02.012.

10. Соколов, Ю. В. Разработка технологии лиофильной сушки плодовых снековых продуктов / Ю. В. Соколов // Многополярный мир в фокусе новой действительности : материалы XIII Евразийского экономического форума молодежи, Екатеринбург, 24–28 апреля 2023 года / Уральский государственный экономический университет. Том 3. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2023. – С. 58-60.

11. Оптимизация параметров технологии сушки и хранения сублимированной растительной продукции / И. А. Бакин, С. В. Шахов, А. С. Мустафина, А. А. Макарова // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2023. – Т. 20, № 7. – С. 49-58. – EDNCFUKQY.

12. Продуктивность свиней различных генотипов с разной стресс-устойчивостью / В. И. Трухачев, В. А. Воробьев, Ф. К. Лемзяков, В. Ф. Филенко // Вестник ветеринарии. – 2001. – № 2(19). – С. 47-52. – EDN JUSTMB.

Научное издание

**СБОРНИК ТРУДОВ, ПРИУРОЧЕННЫХ К 77-Й
ВСЕРОССИЙСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ
150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
АЛЕКСЕЯ ГРИГОРЬЕВИЧА ДОЯРЕНКО**

Материалы издаются в авторской редакции

Компьютерный набор О.Е.Махнырёва

Подписано в печать 19.08.2024.

Объем данных 16,2 Мб.

Тираж 10 экз.