



РГАУ-МСХА

имени К.А. Тимирязева



СБОРНИК ТРУДОВ

приуроченных к 75-ой
Всероссийской студенческой
научно-практической
конференции, посвященной
150-летию со дня рождения
Е.А. Богданова



Москва
2022 г.

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 75-ой
Всероссийской студенческой
научно-практической конференции,
посвященной 150-летию со дня рождения
Е. А. Богданова**

Москва
ООО «Мегаполис»
2022

УДК 378:001:63(092)
ББК 74.58
С 231

Редакционная коллегия:

Начальник управления научной и инновационной деятельности к.п.н., доцент **Л. В. Верзунова**,
начальник отдела НИР студентов и молодых ученых к.б.н., доцент **Н. В. Иванисова**,
руководитель студенческого научного общества
РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева **О. Е. Комарова**

С 231 Сборник трудов, приуроченных к 75-ой Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Е. А. Богданова: сборник трудов / под ред. Л. В. Верзунова, Н. В. Иванисова, О. Е. Комарова / ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. – М. : ООО «Мегаполис», 2022. – 222 с.

ISBN 978-5-6048430-4-8

В сборник включены статьи по материалам докладов студентов ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, других вузов и научно-исследовательских учреждений в рамках 75-ой Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Е. А. Богданова.

В сборнике представлены материалы по актуальным проблемам мировой экономики и внешнеэкономической деятельности управления АПК, математики, прикладных информационных технологий в аграрной экономической науке и образовании; реализации национальных проектов и возможности применения маркетингового инструментария и инструментов обеспечения экономической безопасности агробизнеса в условиях цифровизации экономики; агрометеорологии XXI века; физиологии растений и передовых фитотехнологий; защиты растений и биотехнологии; растениеводства, луговодства, генетики, селекции и семеноводства; земледелия и плодородия; почвообразования и плодородия почв; агроэкологии и природопользования; химических наук; мелиорации и землеустройства; лесного хозяйства.

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

УДК 378:001:63(092)
ББК 74.58

ISBN 978-5-6048430-4-8

© Коллектив авторов, 2022
© РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2022
© ООО «Мегаполис», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ИНСТИТУТ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

Байбаков К. Д.	
Эффект Туми в аспекте глобального потепления климата.....	8
Вильховой В. Е.	
Перспективы размножения мискантуса методом черенкования.....	11
Волкова М. А.	
Формирование урожая и качества яровой пшеницы в зависимости от уровня азотно-фосфорного питания.....	14
Зеленина А. С.	
Характеристика фертильности пыльцы замещенных линий яровой пшеницы с генетическим материалом видов селекции <i>Boeoticum</i>	17
Крупинская Е. С., Голидонова К. А.	
Аллельные варианты гена R66 – фактора патогенности <i>Borrelia Bavariensis</i> , возбудителя иксодового клещевого боррелиоза.....	21
Лаппо А. А.	
Создание дигенных доноров устойчивости пшеницы к листовой ржавчине на базе сорта Иволга.....	24
Пустов Н. Ю.	
Фитопаразитические почвенные нематоды ряда ягодных культур и лабораторная оценка эффективности двух нематицидов.....	27
Уланов В. А.	
Урожайность однолетних злаково-бобовых травосмесей на залежных землях в условиях Талдомского района Московской области.....	31
Хвостунов Е. С.	
Влияние гербицидов на засоренность картофеля в условиях Московской области.....	34
Щелушкина А. А.	
Оценка численности микроорганизмов в биомодифицированных минеральных удобрениях при их хранении.....	37

ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ ИМЕНИ В. П. ГОРЯЧКИНА

Бобров М. Н.	
Система регулирования угла наклона вектора потока струи приточного воздуха приточно-вытяжной рекуперативной установки.....	40
Бочарников И. С.	
Частотно-регулируемый электропровод ленточной пилорамы.....	44
Глазов А. К.	
Определение отклонения, потери и падения напряжения при передаче энергии переменного тока.....	48

Зимогорский В. К. Дефектация блока цилиндров двигателей внутреннего сгорания сельскохозяйственных машин.....	52
Измесьев М. М. Применение технического зрения для идентификации сигналов коров.....	54
Каткова С. М. Разработка конструкции сеялки для посева трав.....	57
Кривых Н. С. Проблема достоверности показаний датчика массового расхода воздуха...	60
Сорокин В. С., Попов М. В. Повышение устойчивости полуприцепа для перевозки грузов АПК.....	63
Трофимов Д. Д., Балицкий И. А. Исследование систем отопления теплиц РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева.....	66
Юхименко А. А. Выбор режима горячей штамповки стали для лопаток паровых турбин.....	70

ИНСТИТУТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ

Бурикова М. А. Динамика селекционных признаков карачаевской породы лошадей.....	73
Гурьянов С. И. Характеристика этологических профилей лошадей Пржевальского (<i>Equus Ferus Przewalskii</i>) в условиях центра воспроизводства редких видов животных Московского зоопарка.....	76
Загарин А. Ю. Влияние фитобиотика на основе танинов на биохимические показатели крови и мясную продуктивность цыплят-бройлеров.....	79
Каламина Ю. В. Ветеринарно-санитарная оценка эффективности использования средства на основе натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты для обеззараживания поверхностей на птицеперерабатывающих предприятиях.....	83
Ковалев Е. А., Герасимов Р. В., Меркулова Д. А. Неравномерность роста рыб на примере африканского сома.....	86
Кузнецова Э. Ч. Культурально-биохимические свойства микроорганизмов семейства <i>Enterobacteriaceae</i> , выделенных у свиноматок с синдромом послеродовой дисгалактии.....	88
Куликов Е. И. Фенотипическое проявление гена оперяемости (К) у цыплят яичного кросса.....	92

Савинов А. В.

Анализ структуры селекционного индекса комплексной оценки быков-производителей красно-пестрой породы..... 95

Шпагина А. А., Матушкина К. А.

Характеристика сигнала высвобождения жабы Певцова *Bufotes Pewzowi* (Bedriaga, 1898) в лабораторных условиях..... 98

**ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА
И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ**

Заставнюк А. Д.

Изучение линий и перспективных гибридных комбинаций устойчивости к киле капусты пекинской..... 102

Казаков П. О., Нечипоренко И. В.

Совершенствование доращивания *Ex vitro* растений голубики высокорослой (*Vaccinium Corymbosum* L.) и клюквы болотной (*Oxycoccus Palustris* Pris.) с закрытой корневой системой..... 106

Кочнев Я. В., Вылегжанина А. В.

Концепция проекта благоустройства и озеленения исторической части города Дербента..... 110

Меснянкина В. С.

Эффективность применения «Аминозола» на змееголовнике молдавском..... 113

Николаева А. А.

Анализ экологичности антигололедных реагентов в биотесте..... 116

Хуссиен Мусаб

Разработка методики клонального микроразмножения *Trichopilia suavis* Lindl. & Paxton..... 119

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

Гостев В. В.

Простые модели смешанных эффектов зависимости высот деревьев от диаметров в сосновых древостоях европейской части России..... 122

Ораевский С. С., Хаменок А. В.

Перспективные направления развития технологии отчистки семян от шелухи..... 125

Петухова П. В.

Оценка ферментативной активности почв территории Алёшкинского леса СЗАО Москвы..... 128

Старовойтов А. Б., Акимов Е. С.

Заливка насоса в водоснабжении..... 130

Валиева А. Ф.

Разработка мероприятий по защите населения и территории от засухи..... 133

Конов А. А.	
Основные аспекты методологии проведения натуральных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений.....	136
Кружилина А. А.	
Исследование технологического процесса изготовления БОПП-пленки с целью выявления источников производственного шума.....	139
Беседина В. С., Полякова Н. С.	
Архитектурно-планировочные средства обеспечения безопасности гражданских зданий.....	143
Сидоренко А. Е.	
Реконструкция закрытой коллекторно-дренажной сети на примере хозяйства «Залесские корма» в Полесском районе Калининградской области.....	146
Ширяева М. А.	
Оценка накопительного эффекта в макрофитах тяжелых металлов в бассейне реки Пехорка статистического анализа.....	149
Колосай Я. С., Кремнева А. А.	
Архитектурная 3D-визуализация.....	152

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ АПК

Анохин И. А.	
Формирование системы внешнеэкономической безопасности в организациях АПК.....	154
Борзенкова В. Н.	
Оценка биологических активов в связи с принятием новых ФСБУ.....	158
Галкин К. Р.	
Разработка автономного комплекса модульного типа по переработке органических отходов с использованием безотходной технологии.....	161
Гей Ш. Т.	
Проектирование деталей машин при помощи программ САПР.....	164
Добрякова М. А., Фролова Д. А.	
Экономический анализ развития экотуризма в национальном парке «Земля леопарда» Приморского края РФ.....	167
Дышковцова Е. А.	
Правовые инструменты решения проблемы потери биоразнообразия.....	170
Ершова М. А.	
Фейк-ньюс как одна из главных проблем журналистики.....	174
Isaeva S. M.	
Analyzing fertilizer development in different historic periods.....	177
Казакова М. А.	
Маркетинговые коммуникации АО «Молвест».....	181

Кузьмичев П. А., Приходько А. Д.	
Разработка и внедрение веб-сервиса для цифровизации библиотечной деятельности РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева.....	185
Lenkova E. N.	
Intercultural dialogue in the engineering sphere: as illustrated by dams.....	188
Минаев П. А., Афанасьев С. С.	
Влияние климатических изменений на качество земельных ресурсов Российской Федерации.....	190
Миرونчук Д. С.	
К вопросу правовой основы местного самоуправления в России.....	194
Моради З. П.	
Автоматическое устройство для проведения химических испытаний.....	196
Петрякова А. А.	
Роль женщины в культуре и цивилизации: современная критика взглядов А. Шопенгауэра.....	199
Стаськов И. С.	
Разработка мер по диверсификации производства продукции северного оленеводства.....	202
Сян Вэньлун	
Цифровые двойники в аграрном секторе Китая.....	205
Тесёлкина А. П.	
Geschlechterunterschiede beim sport.....	208
Тришин Г. А.	
Dynamics of the population and sown areas of pereslavsky district of Yaroslavl oblast in the period from 1920 to 2020.....	211
Федота А. А.	
Продовольственное эмбарго как разновидность протекционизма.....	215
Шаркова В. Е.	
Особенности умственной работоспособности студентов первого курса.....	218

ИНСТИТУТ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 551.588.74

ЭФФЕКТ ТУМИ В АСПЕКТЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

Байбаков Кирилл Дмитриевич, студент 4 курса Института агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, kirill.baibakov@student.junia.com

Научный руководитель – Асауляк Ирина Федоровна, к.геогр.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, iasaulyak@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Концентрация ядер конденсации в атмосфере увеличивается за счет антропогенного выброса аэрозолей и газов, способствующих появлению аэрозолей. Капли небольшого размера в облаках коагулируют не так эффективно, что приводит к меньшему выпадению осадков. Используя спутниковую съемку и моделирование траектории воздушных масс, можно пронаблюдать, что аэрозоли приводят к увеличению доли облачности, ее продолжительности и снижению радиационного баланса.*

***Ключевые слова:** аэрозольное загрязнение, эффект Туми, эффект Альбрехта, радиационный баланс, облачность.*

Все облачные капли на Земле образуются при помощи ядер конденсации, которые переносятся по воздуху. Увеличение выброса аэрозолей антропогенного происхождения вызывает уменьшение радиационного воздействия из-за взаимодействия «аэрозоль–облако» [1].

Измерение количества аэрозоля возможно с использованием спутникового дистанционного зондирования. Аэрозольная оптическая толщина (АОТ) – мера ослабления солнечного луча пылью и дымкой. Другими словами, частицы в атмосфере (пыль, дым, загрязнения) могут блокировать солнечный свет, поглощая или рассеивая свет. АОТ говорит нам, насколько эти аэрозольные частицы предотвращают попадание коротковолновой солнечной радиации на Землю. Это значение получают из мультиспектральной отражательной способности системы «Земля–атмосфера» с использованием параметров коротковолновой солнечной радиации и извлечением или допущением характеристик альбедо поверхности, а также коэффициента аэрозольного поглощения и фазовых функций рассеяния.

Эффект Туми описывает изменение в радиационном балансе, связанное с изменением альбеда облаков из-за увеличения выброса антропогенных аэрозолей. Вследствие меняется концентрации облачных капель в облаках, и радиационный баланс снижается. Различные атмосферные модели дают разные величины эффекта Туми, даже при использовании одних и тех же данных выброса аэрозоля. Таким образом, для количественной оценки эффекта Туми необходимы спутниковые данные. При определении количества капель существуют четыре ключевых фактора неопределенности, а именно:

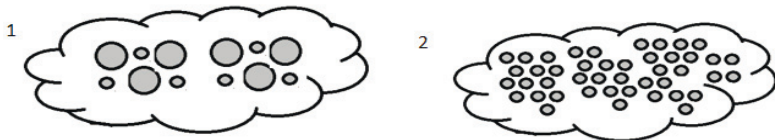
- количественная оценка активного в облаке аэрозоля – концентрации облачных ядер конденсации в основании облаков или над ней;
- количество капель;
- статистический подход к корреляции количества капель к аэрозолю по спутниковым данным;
- неопределенность антропогенного воздействия на концентрации ядер конденсации, которую нелегко получить из данных наблюдений [2].

Решение может включать использование совмещенных поляриметров и лидаров, в идеале включая возможности лидара с высоким спектральным разрешением на двух длинах волн, чтобы максимизировать содержимое информации о распределении по размерам с вертикальным разрешением.

В данной работе будут использоваться эмпирические модели для оценки Эффекта Туми [3]. Из спутниковых данных и данных радиометра получаем среднее значение АОТ по всем спектрам. Данные с 2002 по 2020 нужно проверить на гомологичность. Для этого используем коэффициент корреляции (C_v). $C_v = 0,09$, что говорит о гомологичности показателей. Среднее показание АОТ за 20 лет для Москвы – 0,335.

Далее, используя формулы, полученные на основе эмпирических исследований, находим показания количества облачных капель и часть отражательной способности, сформированной за счет аэрозольного загрязнения. Используя полученные показатели и количество поступающей коротковолновой радиации, получаем значение эффекта Туми – примерно 2 % снижения радиационного воздействия.

Для оценки влияния аэрозоля на стальные показатели облачности (доля, интенсивность осадков, продолжительность) следует демаркировать влияние аэрозоля от остальных факторов. Рассматривается внутримассовая облачность в стабильных метеорологических условиях в теплый период года. По данным полученных снимков можно сделать вывод о том, что в загрязненных облаках уменьшается интенсивность осадков, увеличивается продолжительность и доля облачности. Данный феномен получил название эффект Альбрехта и связан с уменьшением коагуляции облачных капель, в связи с уменьшением их размера в условиях аэрозольного загрязнения (рисунк).



Разница между «чистыми» и «грязными» облаками:

1 – «чистое облако»; *2* – «грязное облако»

В заключении хочется сказать, что неопределенность показателей эффекта Альбрехта и эффекта Туми связана со сложностью измерения многих показателей облачности. Для получения более точных данных следует расширить материальную базу и проводить регулярные исследования всех необходимых показателей.

Библиографический список

1. Boucher, O., Randall, D., Artaxo, P., Bretherton, C., Feingold, G., Forster, P., Kerminen, V.-M., Kondo, Y., Liao, H., Lohmann, U., Rasch, P., Satheesh, S., Sherwood, S., Stevens, B., and Zhang, X.: Clouds and Aerosols, in: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, edited by: Stocker, T., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., and Midgley, P., Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, chap. 7, 571–658, <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.016>, 2013.

2. Stephens, G., Christensen, M., Andrews, T., Haywood, J., Malavelle, F. F., Suzuki, K., Jing, X., Lebsock, M., Li, J. F., Takahashi, H., and Sy, O.: Cloud physics from space, *Q. J. Roy. Meteor. Soc.*, 145, 2854–2875, <https://doi.org/10.1002/qj.3589>, 2019.

3. Stephens, G., Christensen, M., Andrews, T., Haywood, J., Malavelle, F. F., Suzuki, K., Jing, X., Lebsock, M., Li, J. F., Takahashi, H., and Sy, O.: Cloud physics from space, *Q. J. Roy. Meteor. Soc.*, 145, 2854–2875, <https://doi.org/10.1002/qj.3589>, 2019.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗМНОЖЕНИЯ МИСКАНТУСА МЕТОДОМ ЧЕРЕНКОВАНИЯ

Вильховой Владимир Евгеньевич, магистрант 1 курса Института агробиотехнологий ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, Vova-11.09@yandex.ru

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

***Аннотация.** В статье рассмотрены основные биологические особенности растений рода *Miscanthus* и связанные с этим существующие и перспективные направления его использования. Также рассмотрена проблема нехватки посадочного материала мискантуса в нашей стране. В качестве решения предложено размножить мискантус черенкованием.*

***Ключевые слова:** мискантус, биологические особенности, размножение, черенкование.*

Мискантус представляет собой род многолетних травянистых растений семейства Злаки (*Poaceae*). На территории нашей страны его естественное произрастание встречается в южной части Дальнего Востока и представлено двумя видами: Мискантус китайский (*Miscanthus sinensis*) и Мискантус сахароцветный (*Miscanthus sacchariflorus*). Эти виды выращиваются как культурные растения в самых разных регионах России [1].

Также в нашей стране все активнее выращивается еще один вид мискантуса – Мискантус гигантский (*Miscanthus giganteus*), который является триплоидным гибридом уже упомянутых ранее видов (*M. sinensis* и *M. sacchariflorus*) [1].

С каждым годом мискантус заинтересовывает все большее количество агрономов, инвесторов, производителей, представителей власти и др. И это не случайно, ведь благодаря своим биологическим особенностям это растение находит самое широкое применение.

К основным биологическим особенностям растений рода Мискантус (*Miscanthus*) относятся:

- многолетнее растение (на одном месте растет 20 лет и более);
- растение короткого дня (условия длинного дня центральных и северных районов России замедляют развитие генеративных органов мискантуса и стимулируют большее нарастание вегетативной массы);
- вырастает в высоту до 2...2,5 м;

- размножается вегетативно (корневищами);
- имеет высокую продуктивность (до 20 т/га сухой биомассы);
- имеет высокое содержание целлюлозы в сухой массе (около 50 %);
- накапливает органическое вещество в почве;
- растение с C₄ типом фотосинтеза;
- сохраняет высокую интенсивность фотосинтеза и при пониженных температурах.

Эти и другие биологические особенности мискантуса позволяют использовать его в качестве возобновляемого экологически чистого сырья (для изготовления биотоплива, топливных пиллет, строительных материалов, упаковки, экопосуды, картона, бумаги и др.) и в проектах по созданию карбоновых полигонов и ферм. Также возможно использование зеленой массы мискантуса в кормлении животных. Однако это направление использования нуждается в дальнейших более глубоких исследованиях [1–3].

Перечень направлений использования мискантуса постоянно растет. И, естественно, с каждым годом усиливается спрос на посадочный материал. Но, несмотря на высокий спрос, уже несколько лет на рынке продолжает существовать острая нехватка посадочного материала. Причиной этому является широкое распространение традиционного способа его размножения – корневищами, а в России на сегодняшний день это единственный метод размножения.

Технология размножения корневищами в России уже хорошо отработана и успешно реализуется. Вначале сажают питомники размножения. Затем после 2-х лет выращивания корневища выкапывают, нарезают на более мелкие отростки (ризомы) и заготавливают их как посадочный материал для закладки многолетних плантаций.

Главными недостатками этого метода являются высокая энергозатратность и низкий коэффициент размножения. После выкапывания корневищ питомник размножения уничтожается, а полученные из него ризомы лишь в 20 раз превышают их число в питомнике. Этого слишком мало, чтобы удовлетворить спрос рынка на посадочный материал. По этой причине желающие заложить плантацию мискантуса вынуждены закупать ризомы из-за границы.

Однако мировая практика знает и другой метод размножения мискантуса – это микроклональное размножение. На Западе этот метод уже довольно распространен. Коэффициент размножения при этом сильно возрастает, но недостаток этого метода заключается в сильном усложнении технологии и в необходимости увеличения финансовых вложений.

В России планируется запустить проект микроклонального размножения мискантуса. Главный вопрос – найти инвестора.

Все это заставляет задуматься о других эффективных и менее затратных методах размножения. На наш взгляд, таким методом является черенкование. Для этого у мискантуса есть большой потенциал, так как травянистые культуры относятся к хорошо черенкуемым [4].

Надо сказать, что на сегодняшний момент нет опубликованных исследований на русском языке по черенкованию мискантуса. Анализ зарубежных литературных источников показывает, что за рубежом такие исследования проводились. Они подтверждают возможность черенкования мискантуса и эффективность этой технологии [5]. Поэтому можно уверенно сказать о необходимости проведения исследований по размножению мискантуса черенкованием в России и в разработке отечественной технологии последующей высадки укоренившихся черенков в открытый грунт.

Библиографический список

1. Багмет, Л. В. Прогнозирование областей культивирования *Miscanthus sacchariflorus* (*Poaceae*) на территории Российской Федерации / Л. В. Багмет, Е. А. Дзюбенко // *Vavilovia*. 2019; 2(4): 35-49. DOI: 10.30901/2658-3860-2019-4-35-49.

2. Анисимов, А. А. Мискантус (*Miscanthus* spp.) в России: возможности и перспективы / А. А. Анисимов, Н. Ф. Хохлов, И. Г. Тараканов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 3–5.

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

4. Аладина, О. Н. Оптимизация технологии зеленого черенкования садовых растений / О. Н. Аладина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4. – С. 5-22.

5. Danilo Scordia, Federica Zanetti, Sz. S. Varga, Efthymia Alexopoulou, Valeria Cavallaro, Andrea Monti, Venera Copani, Salvatore Luciano Cosentino. New Insights into the Propagation Methods of Switchgrass, *Miscanthus* and Giant Reed // *BioEnergy Research*. 2015. v. 8, pp. 1480–1491.

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АЗОТНО-ФОСФОРНОГО ПИТАНИЯ

*Волкова Марина Алексеевна, магистрант 2 курса
Института агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева*

*Научный руководитель – Лапушкин Всеволод Михайлович, к.б.н.,
доцент кафедры агрономической, биологической химии и радиологии
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

Аннотация. Представлены результаты серии вегетационных опытов, которые показали, что при внесении азота в количестве 150 и 250 мг/кг на фоне повышенного содержания подвижного фосфора в почве урожай был выше на 34...95 %, чем на бедной фосфором почве на аналогичных вариантах, а коэффициенты использования азота возросли до 59 %.

Ключевые слова: яровая пшеница, урожай, фосфор, аммиачная селитра, коэффициент использования азота, дерново-подзолистая почва.

В настоящее время довольно остро стоит проблема обеспечения ЦРНЗ качественным зерном. Так, по состоянию на 2021 год, две трети урожая продовольственной мягкой пшеницы, убранной в Нечерноземье, представлено зерном 3-го и 4-го классов, обладающим неблагоприятными хлебопекарными качествами и требующим использования пшениц-улучшителей [1, 2].

Одной из главных причин недобора урожая и снижения его качества, наряду с неблагоприятным гидротермическим режимом, является несбалансированность минерального питания [3, 4], а значит, повышение урожайности и качества зерна пшеницы невозможно без комплексного агрохимического окультуривания сельхозугодий и внедрения новых сортов [5].

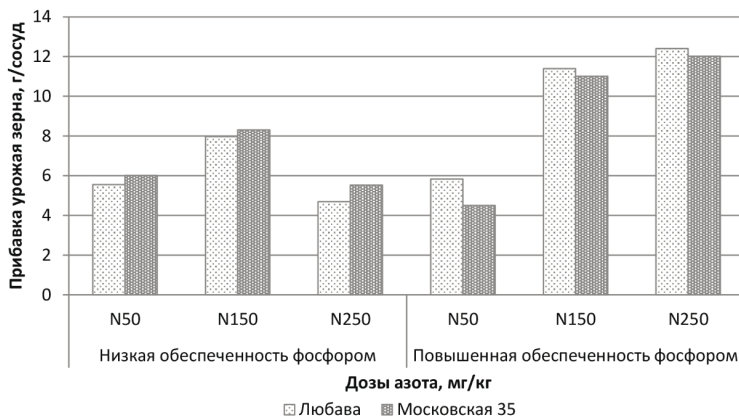
Цель работы заключалась в изучении влияния доз азотных удобрений и обеспеченности почв подвижными формами фосфора на урожай и качество зерна, яровой пшеницы двух сортов – Московская 35 и Любава.

Серия вегетационных опытов проводилась в вегетационном домике кафедры агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева. В качестве объекта исследований были выбраны два отечественных сорта яровой мягкой пшеницы: Московская 35 и Любава, выведенные «ФИЦ Немчиновка», районированы для Нечерноземья и введены в реестр, соответственно, в 1975 и 2012 годах.

Исследования проводили на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве. Для закладки опыта использовался пахотный горизонт почвы (0...20 см), который отбирали на территории центральной опытной станции

«ВНИИ агрохимии». Почву заготавливали с делянок с низким и повышенным содержанием подвижного фосфора.

Опыт проводили в четырехкратной повторности. Растения выращивали в сосудах Митчерлиха, вмещающих 5 кг абсолютно сухой почвы. Азот вносили в форме аммонийной селитры NH_4NO_3 в дозах 50, 150 и 250 мг/кг по действующему веществу (рисунок).



Прибавка урожая зерна яровой пшеницы при применении разных доз азотных удобрений и различной обеспеченности фосфором (в среднем за два года)

Результаты исследований показали, что оба сорта яровой пшеницы формировали более высокие урожаи зерна при применении средней (150 мг/кг) и высокой (250 мг/кг) дозы азотных удобрений на фоне повышенного содержания фосфора в почве. Наиболее продуктивным был сорт современной селекции – Любава, урожай которого на контрольном варианте был при дефиците фосфора выше на 20 %, а на почве с повышенной обеспеченностью фосфором – на 13 %, по сравнению с сортом Московская 35. Применение различных доз азота способствовало увеличению урожая Любавы на 6...22 % по сравнению с Московской 35. Также показано, что эффективность азотных удобрений повышается при оптимизации азотно-фосфорного питания.

Усиление питания растений азотом и фосфором способствовало улучшению качества получаемого зерна за счет повышения содержания белкового азота и изменения фракционного состава белков в сторону накопления запасных спирто- и щелочерастворимых белков клейковины при увеличении обеспеченности почвы подвижными фосфатами.

Библиографический список

1. Анализ качества зерна нового урожая // ФГБУ «Центр оценки качества зерна» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fczerna.ru>. – (дата обращения: 24.01.2022).
2. Личко, А. К. Агрехимические основы повышения качества зерна озимой пшеницы в условиях центрального района Нечерноземной зоны / А. К. Личко, Н. М. Личко, Н. Н. Новиков // Известия ТСХА. – 2011. – № 5 – С. 61–71.
3. Белобусов, А. С. Влияние некорневой подкормки яровой пшеницы сульфатом цинка на усвоение отдельных форм азота при разной обеспеченности почвы подвижным фосфором / А. С. Белобусов, В. М. Лапушкин, И. В. Верниченко // Агрехимический вестник. – 2021. – № 6. – С. 29–33.
4. Нестеренко, В. А. Влияние обеспеченности почв подвижным фосфором и доз азотных удобрений на формирование урожая и качество яровой пшеницы / В. А. Нестеренко, В. М. Лапушкин // Агрехимический вестник. – 2021. – № 1. – С. 38–42.
5. Шафран, С. А. Динамика плодородия почв Нечерноземной зоны и ее резервы / С. А. Шафран // Агрехимия. – 2016. – № 8. – С. 3–10.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕРТИЛЬНОСТИ ПЫЛЬЦЫ ЗАМЕЩЕННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ГЕНЕТИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛОМ ВИДОВ СЕКЦИИ *VOEOTICUM*

Зеленина Анастасия Сергеевна, студентка 1 курса Института агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, *Zelenina_25_11_2003@mail.ru*

Научный руководитель – Рубец Валентина Сергеевна, профессор кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. Представлены результаты изучения фертильности пыльцы линий яровой пшеницы, полученных отбором из поздних гибридных поколений (F_{10} – F_{11}) отдаленных гибридов пшеницы мягкой с пшеницей Тимофеева, пшеницей Милитины и пшеницей Кихары, относящихся к секции *Voetiticum*. Виды этой секции характеризуются высокой устойчивостью к грибным болезням и плохой скрещиваемостью с пшеницей мягкой. Проведена сравнительная оценка замещенных линий по уровню фертильности пыльцы. Описан характер преобладающих нарушений строения пыльцевых зерен.

Ключевые слова: пшеница, отдаленная гибридизация, замещенные линии, фертильность пыльцы.

Отдаленная гибридизация является методом, позволяющим перенести в культурные виды желаемые гены от близких видов и родов. Для пшеницы большое значение имеют гены устойчивости к болезням, поскольку современные сорта в результате погони за высокой урожайностью утратили их. Непреодоленными по устойчивости к листовой ржавчине, мучнистой росе и септориозу являются виды пшеницы, относящиеся к секции *Voetiticum* [1]. Однако эти виды генетически достаточно далеки от пшеницы мягкой, что выражается в стерильности гибридов первого поколения и трудности в восстановлении фертильности пыльцы. Для того чтобы использовать отдаленные гибриды в селекционном процессе, необходимо отобрать формы с высокой фертильностью пыльцы.

Данное исследование посвящено оценке фертильности пыльцы замещенных линий яровой пшеницы, полученных от скрещивания с пшеницей Тимофеева, пшеницей Милитины и пшеницей Кихары [3, 4]. Для анализа использовались образцы вегетации 2021 года. Для проведения цитологического анализа пыльцы замещенных линий использовалась методика З. П. Паушевой [5]. В фазу цветения проводили фиксацию колосьев от каждой линии в фиксаторе Карнуа. От каждого соцветия отделяли по 1–2 наиболее развитому колос-

ку, в которых были использованы только наиболее развитые цветки – 1 и 2. В капле ацетокармина выделяли пыльцевые зерна, препарат подогревали на огне парафиновой свечи. Это позволило предотвратить плазмоллиз клеток из-за более низкой температуры пламени по сравнению со спиртовой горелкой.

Для проведения цитологического анализа применяли микроскоп марки Carl ZEISS Primo Star. Производили подсчет фертильных (наделенных оплодотворяющей способностью [5]) зерен и стерильных пыльцевых зерен. Поля зрения фотографировали с помощью фотонасадки Industrial Digital Camera “Topcam”. Фертильными считали пыльцевые зерна с хорошо выраженными спермиями. Стерильными считались пыльцевые зерна с одним спермием, с недоразвитыми спермиями, мелкие, светло-розовые [5], с содержимым, отставшим от оболочки, с заметными пороками деления. Для полученных данных рассчитывали доверительный интервал как произведение ошибки средней и соответствующего *t*-критерия Стьюдента [2].

Отдельно отмечали, что в одном соцветии часто находилась пыльца в разных стадиях развития. Также трудность вызывала плотность оболочки у пыльцевых зерен – экзины. О фертильности в этом случае приходилось судить по интенсивности окраски и общему состоянию пыльцы (однородность окраски, размеры и т. д.).

Результаты изучения фертильности пыльцы замещенных линий яровой пшеницы показывают существенные различия между отдельными линиями (таблица).

Фертильность пыльцы замещенных линий, %

($\bar{x} \pm$ доверительный интервал)

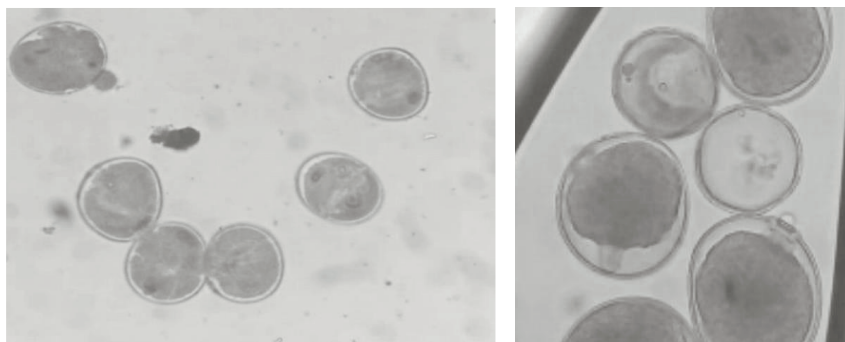
Гибридная комбинация	№ линии	Фертильность, %	Размах варьирования фертильности
В1(Родина х П. Кихара) х Родина	Л9	34,6 ± 26,3	8,3 ÷ 60,9
	Л17	60,1 ± 12,6	47,5 ÷ 72,7
Л. 353 х п. Тимофеева	Л19	38,3 ± 26,1	12,2 ÷ 64,4
	Л22	67,1 ± 7,7	59,4 ÷ 74,8
Л. 353 х п. Милитины	Л24	37,2 ± 7,7	29,5 ÷ 44,9
	Л27	50,6 ± 35,4	15,2 ÷ 86,0
Л. 353 х п. Кихары	Л31	27,6 ± 18,8	8,8 ÷ 46,4
В1 (Л. 353 х п. Кихары) х Родина	Л41	77,1 ± 5,9	71,2 ÷ 83,0
	Л47	65,9 ± 8,3	57,6 ÷ 74,2

Так, линии номер 22, 41 и 47 имеют фертильность близкую к 70 %. При этом у линии 22 фертильность по отдельным цветкам варьирует очень сильно (выше 20 %), показывая наличие цитологической нестабильности. У линии 41 и 47 варьирование фертильности пыльцы в пределах разных цветков очень низкое (ниже 10 %), что говорит об относительной стабильности данного признака.

Практическое значение имеют количество и масса зерен в колосе. У линии № 22 масса зерен в колосе составляет всего 0,48 г, что достоверно ниже, чем у линий № 41 и 47 (0,77 и 0,84 г соответственно) и стандарта Злата (0,86 г).

При анализе отдельных препаратов линии 22 было отмечено деление микроспоры по спорофитному типу, что является нарушением правильного течения микрогаметофитогенеза для злаков (рисунок). Помимо этого обнаруживались и вполне правильно сформированные зрелые пыльцевые зерна, но, судя по всему, они также были стерильны.

Пыльца линий 41 и 47 хорошо прокрашивалась ацетокармином, ядра просматривались плотные и достаточно сформированные. Однако была отмечена незрелая пыльца, а также пыльца без содержимого (рисунок).



а

б

Особенности пыльцы отдельных линий:

а – пыльца Линии № 22 со спорофитным типом деления; *б* – пыльца Линии 47, просматриваются фертильные и стерильные зерна

Заключение

Можно сделать вывод о том, что как минимум две линии характеризуются цитологической стабильностью (линии 41, 47). Они представляют интерес с точки зрения использования в скрещиваниях с селекционным материалом для передачи ему генов устойчивости к болезням.

Библиографический список

1. Дорофеев, В. Ф. Пшеницы мира / В. Ф. Дорофеев, М. М. Якубницер, М. И. Руденко и др.; Под редакцией Д. Д. Бережнева. – Л. : «Колос» (Ленингр. отд-ние), 1976. – 487 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5 изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Закономерности межгеномных замещений хромосом у межвидовых гибридов пшеницы и их использование для создания генетической номенклатуры хромосом / Е. Д. Бадаева, Е. Б. Будашкина, Е. Н. Билинская, В. А. Пухальский // Генетика. – 2010. – Т.10. – № 7. – С. 869–886.

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

5. Паушева, З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М. : Агропромиздат, 1988. – 271 с.

**АЛЛЕЛЬНЫЕ ВАРИАНТЫ ГЕНА P66 – ФАКТОРА ПАТОГЕННОСТИ
BORRELIA BAVARIENSIS, ВОЗБУДИТЕЛЯ ИКСОДОВОГО
КЛЕЩЕВОГО БОРРЕЛИОЗА**

Крупинская Екатерина Сергеевна, студентка 4 курса Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, katekrupp@yandex.ru

Голидонова Кристина Андреевна, научный сотрудник лаборатории переносчиков инфекций ФГБУ НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи МЗ РФ, kristi.dekor@mail.ru

Аннотация. Путем секвенирования участка гена *rb66* размером 280 п.н. исследованы 16 изолятов *B. bavariensis* из музея лаборатории переносчиков инфекций, полученных путем посева на среду BSK биоптатов кожи и плазмы крови больных людей. Построенная дендрограмма показала, что изоляты группируются в три отдельных кластера (аллельных варианта).

Ключевые слова: иксодовые клещевые боррелиозы, боррелии, *Borrelia bavariensis*, изоляты, кожные биоптаты, плазма крови, аллельные варианты.

Иксодовые клещевые боррелиозы (ИКБ) – группа спирохетозных природно-очаговых трансмиссивных инфекций, поражающих различные системы органов. Переносчиками возбудителей являются иксодовые клещи. Природные очаги ИКБ широко распространены в лесной зоне России. ИКБ занимают первое место по многолетнему уровню заболеваемости среди всех природно-очаговых инфекций [1]. Возбудители ИКБ – комплекс спирохет *Borrelia burgdorferi sensu lato*, включающий в настоящее время более 20 видов [2], 8 из которых обнаружены в России [3]. Описанная сравнительно недавно *B. bavariensis* Margos et al., 2009, наряду с *B. garinii* Baranton et al., 1992, *B. afzelii* Sanica et al., 1993, – наиболее широко распространенный этиологический агент ИКБ в Евразии.

Микроорганизмам комплекса *Borrelia burgdorferi sensu lato* свойственна большая внутривидовая генетическая гетерогенность (различные виды делятся на генетические подгруппы, которые, в свою очередь, делятся на геноварианты). Ряд публикаций свидетельствует о том, что реинфекция при ИКБ может возникать при инфицировании боррелиями разной генетической структуры. В настоящий момент эта проблема мало изучена как в нашей стране, так и за рубежом.

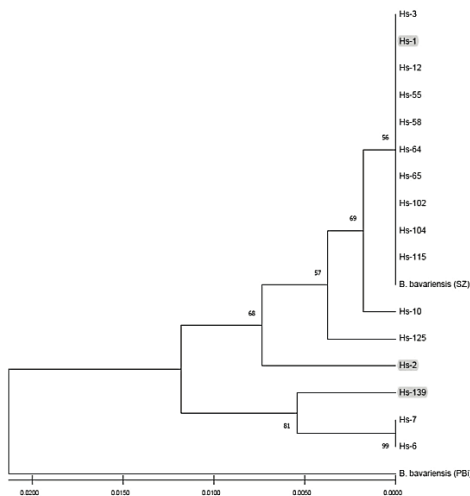
С целью исследования генетической variability гена *rb66 B. bavariensis*, который кодирует белок P66, участвующий в адгезии клеток воз-

будителя к клеткам млекопитающих, проведен анализ локуса гена *r66* (280 п.н.) 16 изолятов из музея лаборатории переносчиков инфекций ФГБУ «НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России [4]. Изоляты были получены путем посева на среду BSK биоптатов кожи и плазмы крови пациентов Пермской краевой инфекционной больницы, у которых клинико-серологически подтверждены заболевания ИКБ [1] (таблица). В соответствии с принятой лабораторией системой маркировки музейных изолятов перед их журнальными номерами проставляются первые буквы латинского названия источника изоляции. В частности, «Hs» означает «*Homo sapiens*» [1].

Изоляты *B. bavariensis*, используемые в работе

Номер изолята	Источник изоляции	Территория изоляции	Год изоляции
Hs-1, Hs-2, Hs-3, Hs-6, Hs-7, Hs-10, Hs-12	Кожный биоптат человека	Пермский край	1992
Hs-55, Hs-58	Кожный биоптат человека	Пермский край	1997
Hs-64, Hs-65	Кожный биоптат человека	Пермский край	1998
Hs-102, Hs-104, Hs-115, Hs-125, Hs-139	Плазма крови человека	Пермский край	2006

На основании данных секвенирования построена дендрограмма (рисунок), благодаря которой выявлено, что изоляты группируются в три отдельных кластера.



Дендрограмма результатов секвенирования локуса гена *r66*
 Построена методом UPGMA в MEGA-X. Bootstrap поддержка 1000 повторов.
 На дендрограмме в круглых скобках приведено обозначение штамма

Изоляты, группирующиеся в разные кластеры, различаются по нуклеотидным последовательностям исследованных локусов гена *rbb* и, как следствие, по аминокислотному составу контролируемых ими белков. Различия в структуре гена, возможно, могут влиять на степень патогенности боррелий данного вида для человека.

Благодарность. Авторы выражают благодарность Коренбергу Эдуарду Исаевичу, заведующему лабораторией переносчиков инфекций ФГБУ «НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России, заслуженному деятелю науки Российской Федерации, Академику РАЕН, доктору биологических наук за ценные советы при планировании исследования и рекомендации по оформлению статьи.

Библиографический список

1. Голидонова, К. А. Сравнительный анализ результатов исследования изолятов боррелий методами мультилокусного сиквенс-анализа (MLSA) и типирования (MLST) / К. А. Голидонова, Э. И. Коренберг, Е. С. Крупинская // Национальные приоритеты России. – 2021. – № 3. – С. 141–145.

2. Rejection of the name *Borrelia* and all proposed species comb. nov. placed therein / G. Margos [et al.] // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. – 2020. – Vol. 70, № 5. – pp. 3577–3581.

3. Нефедова, В. В. Мультилокусный сиквенс-анализ «нетипичных» *Borrelia burgdorferi sensu lato*, изолированных в России / В. В. Нефедова, Э. И. Коренберг, Н. Б. Горелова // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2017. – № 32. – С. 196–203.

4. Куркатова, Л. А. Современное состояние отечественного музея боррелий / Л. А. Куркатова, Э. И. Коренберг, Н. Б. Горелова // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – № 5. – С. 54–56.

СОЗДАНИЕ ДИГЕННЫХ ДОНОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ К ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЕ НА БАЗЕ СОРТА ИВОЛГА

Лаппо Анастасия Андреевна, студентка 4 курса Института агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева
Научный руководитель – Рубец Валентина Сергеевна, д.б.н., профессор кафедры генетики селекции и семеноводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. Данная работа посвящена получению доноров, обладающих дигенной устойчивостью к бурой ржавчине. Для работы использовались изогенные линии сорта Thatcher, несущие разные гены невосприимчивости к заболеванию. Путем гибридизации линий с местным сортом Иволга получены гибриды первого поколения, предположительно несущие необходимые гены устойчивости. Была проведена оценка на естественном инфекционном фоне на предмет устойчивости к бурой ржавчине изогенных линий. Также путем самоопыления линий были получены чистые семена, которые будут применены для дальнейшей работы.

Ключевые слова: пшеница, изогенные линии, бурая ржавчина, устойчивость растений.

Бурая (син. листовая) ржавчина является опаснейшей болезнью пшеницы во всех регионах ее возделывания. Она вызывается микроскопическим грибом *Puccinia triticina*, относящимся к облигатным паразитам. Патоген способен поражать пшеницу на протяжении всего вегетационного периода, но наибольшей вредоносности он достигает в фазах цветения и молочной спелости зерна. При развитии эпифитотий ржавчины на посевах потери урожая могут достигать 40..45 % [1]. Использование в производстве устойчивых к этой болезни сортов является наиболее эффективным и экологически безопасным способом борьбы с ней [2].

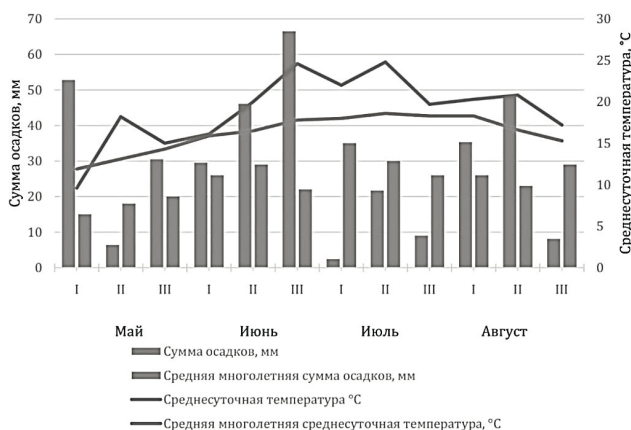
Однако создание устойчивых сортов сильно осложнено постоянной эволюцией патогена и его способностью быстро преодолевать гены, обуславливающие невосприимчивость растений. На данный момент генофонд пшеницы по таким генам значительно оскуден и многие из них уже неэффективны [3]. Решением этой проблемы может служить комбинирование нескольких генов устойчивости в одном генотипе. Стратегия комбинирования или, как ее иначе называют, пирамидирования основывается на теории взаимодействия «ген-на-ген», гласящей, что на каждый ген вирулентности паразита у растения-хозяина есть ген устойчивости [4]. Соответственно, чем больше у растения этих генов, тем сложнее патогену набрать соответствующую

щие сочетающиеся гены вирулентности. Создание ди- и полигенных сортов уже показало свою эффективность на практике: так, широко используется пирамида генов Lr34, Lr12 и Lr13 [5].

Основываясь на знаниях о механизмах иммунитета, на кафедре генетики, селекции и семеноводства РГАУ–МСХА им. Тимирязева было принято решение о создании на основе сорта Иволга образцов, обладающих двумя генами устойчивости. В качестве донора генов были использованы изогенные линии сорта Thatcher, полученных от Краснодарского НИИСХ. Для работы отобрали линии (14 штук), обладающие, согласно литературным источникам, генами, эффективными в условиях ЦРНЗ. В процессе были поставлены следующие задачи:

- размножить в чистоте потомства линий Thatcher от самоопыления;
- получить гибриды линий Thatcher с сортом Иволга как первый этап создания дигенных доноров устойчивости к листовой ржавчине пшеницы;
- провести полевую оценку отобранных линий на степень устойчивости к бурой ржавчине.

Отобранные для работы линии высевали на Полевой опытной станции, по одной однорядковой делянке на один образец. Норма высева – 20 семян на 1 погонный метр. Агротехника применялась общепринятая для зоны. Для предотвращения неконтролируемого переопыления и получения чистых семян были использованы специальные рядковые изоляторы. Во время цветения также проводили гибридизацию с сортом Иволга для введения в него нужных генов. После цветения изоляторы снимали и в дальнейшем оценивали линии на предмет устойчивости к бурой ржавчине. Оценка проводилась по пятибалльной шкале, где 9 – полная устойчивость (иммунность), а 1 – абсолютная поражаемость (Практикум по селекции, 2014).



Метеорологические условия вегетационного периода (май–август 2021)

Погодные условия года являлись подходящими для развития ржавчины: на протяжении I и III декады и всего июня наблюдались повышенные нормы осадков в сочетании со среднесуточными температурами от 15 до 25 °С, что обеспечивало заражение растений патогеном, в то время как засушливые условия июля не являлись для него нежелательными. Стоит также заметить, что заражению способствовало наличие рядом с посевом изогенных линий поля озимой пшеницы, на котором отмечалось массовое поражение растений бурой ржавчиной.

Проведенная оценка по устойчивости растений показала различные результаты. Так, часть из исследуемых линий (несомые гены Lr15, Lr25, Lr37, Lr38, Lr9, Lr12) имели различный уровень устойчивости: балл колебался от 5 до 9. Вероятно, это связано с тем, что линии в целом являлись популяцией по несомому гену устойчивости и для дальнейшей работы с ними необходима идентификация наличия гена у отдельных образцов.

Потомство от линии, несущей ген Lr29 оказалось полностью иммунным к патогену (балл 9). Также высокую устойчивость (балл 7–9) проявили линии с генами L11, Lr28, Lr44 и Lr45. Остальные образцы с генами Lr19, Lr24, Lr13 показали среднюю устойчивость к патогену (балл 5–7).

Нужно отметить, что все изогенные линии характеризовались высокой восприимчивостью к мучнистой росе (балл 1–3).

Проведение изоляции ряда линий позволило получить с них так называемые чистые семена, которые будут использоваться для дальнейшей работы. Были также получены семена гибридов от скрещивания сорта Иволга с некоторыми изогенными линиями. Эти гибриды будут применены для создания доноров дигенной устойчивости путем их беккроссирования сортом Иволга и самоопыления с целью получения гомозиготных растений по генам устойчивости.

Библиографический список

1. Волкова, Г. В. Генетическая структура и изменчивость популяции возбудителя бурой ржавчины: Методические рекомендации / Г. В. Волкова, Л. К. Анпилогова, Т. П. Алексеева [и др.]. – СПб. , 2009. – 36 с.

2. Маркелова, Т. С. Иммунологические основы и методы создания исходного материала пшеницы для селекции на устойчивость к болезням в Поволжье: автореф. дис. ... доктора с-х. наук: 06.01.11 / Маркелова Тамара Сергеевна. – Саратов, 2007. – 44 с.

3. Давоян, Р. О. Использование генофонда дикорастущих сородичей в улучшении мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) / Р. О. Давоян. – Краснодар, 2006. – 160 с.

4. Коновалов, Ю. Б. Селекция растения на устойчивость к болезням и вредителям / Ю. Б. Коновалов. – М. : Наука, 2004. – 72 с.

5. Гультяева, Е. И. Методы идентификации генов устойчивости пшеницы к бурой ржавчине с использованием ДНК-маркеров и их характеристика эффективности Lr-генов / Е. И. Гультяева. – СПб. , 2012. – 71 с.

ФИТОПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ПОЧВЕННЫЕ НЕМАТОДЫ РЯДА ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И ЛАБОРАТОРНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДВУХ НЕМАТИЦИДОВ

*Пустов Никита Юрьевич, студент 4 курса Института агробиотехнологии
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, nik.pustik@mail.ru
Научный руководитель – Таболин Сергей Борисович, к.б.н., н.с.
Лаборатории фитопаразитологии Центра паразитологии ИПЭЭ
имени А. Н. Северцова РАН*

***Аннотация.** Определена нематофауна ризосферы некоторых ягодных культур и почвы под паром на примере участков опытных станций РГАУ–МСХА им К. А. Тимирязева. Также проведен лабораторный опыт по оценке эффективности препаратов: флуопирама и оксамил. По его результатам оба препарата проявили нематодицидный эффект.*

***Ключевые слова:** фитопаразитические нематоды, нематодициды, флуопирам, оксамил, *Rotylenchus fallorobustus*, жимолость, малина, крыжовник, смородина.*

Корневые фитопаразитические нематоды являются серьезными вредителями сельскохозяйственных растений и ягодных культур в частности. При этом велика вероятность того, что ущерб, наносимый нематодами, по ряду различных причин недооценен [1, 2]. Помимо прямого ущерба, фитопаразитические нематоды способствуют распространению вирусных, грибных и бактериальных заболеваний растений [3]. При этом данные о фауне фитопаразитических нематод некоторых ягодных культур на территории РФ очень ограничены, например, для крыжовника, и практически отсутствуют для жимолости. В настоящее время жимолость в РФ перестала быть малораспространенной культурой и имеет большие перспективы для возделывания [4, 5]. Таким образом, проблема вредоносности нематод на ягодных культурах и совершенствование мер защиты от них весьма актуальны.

В течение вегетационного периода 2021 года изучали фауну нематод ризосферы малины, смородины, крыжовника, жимолости и почвы под однолетним паром на участках Лаборатории защиты растений и Лаборатории плодородства РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева. Из почвы нематод выделяли модифицированным методом Бермана и модифицированным методом Флэгга, затем изготавливались препараты для световой микроскопии и для РЭМ. Определение свободно живущих нематод выполняли по морфометрическим признакам – до рода, а фитопаразитических, по возможности, определяли до вида. Таксономическое распределение проводили по Андраши [6], трофическую принадлежность рассматривали согласно работе Йейтса с коллегами [7].

Также с выделенными в результате работы особями нематод из различных трофических групп был проведен лабораторный опыт по оценке биологической эффективности химических препаратов – Луна Транквилити и Видата 5Г, содержащих флуопирам и оксамил соответственно, обладающие нематодцидными свойствами. Опыт проведен в четырехкратной повторности. В качестве тестового фитопаразита был выбран *Rotylenchus fallorobustus*.

По результатам обследования выявлено, что в ризосфере данных культур тип Nematoda был представлен 41 родом, входящим в 23 семейства. Фитопаразитические нематоды относились к 9 родам (таблица).

**Таксономическая принадлежность
и трофическое группирование нематод, выделенных из ризосферы
ягодных культур и пара**

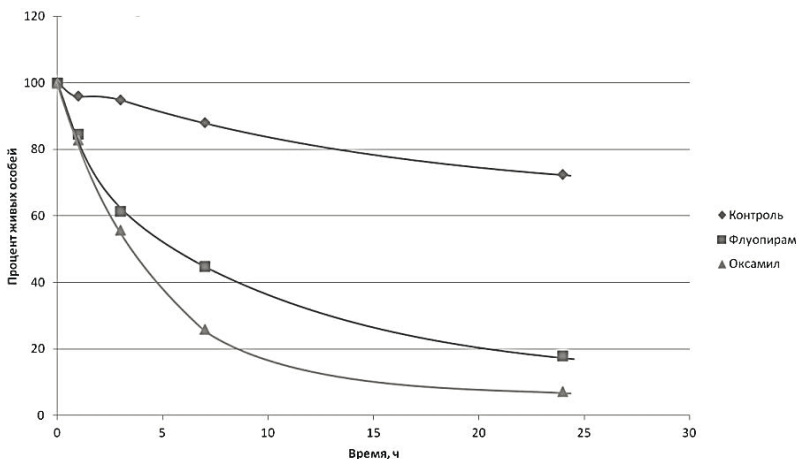
(Б – бактериоядные, Х – хищники, М – микогельминты, Р – разноядные, Ф – фитопаразиты)

Род	Троф. группа	Виды	Род	Троф. группа	Виды
<i>Acrobeles</i>	Б	–	<i>Filenchus</i>	М	–
<i>Acrobeloides</i>	Б	–	<i>Helicotylenchus</i>	Ф	<i>H. digonicus</i> , <i>H. pseudorobustus</i>
<i>Alaimus</i>	Б	–	<i>Longidorus</i>	Ф	<i>L. elongatus</i>
<i>Anatonchus</i>	Х	–	<i>Mesodorylaimus</i>	Р	–
<i>Aphelenchoides</i>	Б	–	<i>Metateratocephalus</i>	Б	–
<i>Aphelenchus</i>	М	–	<i>Microdorylaimus</i>	Р	–
<i>Aporcelaimellus</i>	Р	–	<i>Mylonchulus</i>	Х	–
<i>Aporcelaimus</i>	Р	–	<i>Paratylenchus</i>	Ф	<i>P. bukowinensis</i>
<i>Cephalobidae</i>	Б	–	<i>Paraxonchium</i>	Р	–
<i>Cephalobus</i>	Б	–	<i>Plectus</i>	Б	–
<i>Cervidellus</i>	Б	–	<i>Pratylenchus</i>	Ф	<i>P. neglectus</i> , <i>P. sp.</i>
<i>Clarkus</i>	Х	–	<i>Prionchulus</i>	Х	–
<i>Coslenchus</i>	М	–	<i>Pungentus</i>	Р	–
<i>Coslenchus</i>	М	–	<i>Rhabditis</i>	Б	–
<i>Criconemoides</i>	Ф	<i>C. informis</i>	<i>Rotylenchus</i>	Ф	<i>R. fallorobustus</i>
<i>Cuticularia</i>	Б	–	<i>Tylencholaimellus</i>	М	–
<i>Diphtherophora</i>	М	–	<i>Tylencholaimus</i>	М	–
<i>Ditylenchus</i>	Ф	<i>D. sp.</i>	<i>Tylenchorhynchus</i>	Ф	<i>T. dubius</i> , <i>T. sp.</i>
<i>Dorylaimidae</i>	Р	–	<i>Tylenchus</i>	М	–
<i>Eucephalobus</i>	Б	–	<i>Xiphinema</i>	Ф	<i>X. sp.</i>
<i>Eudorylaimus</i>	Р	–			

При этом в наших пробах распределение различных видов было дифференцированным. *Helicotylenchus digonicus* и различные виды родов *Pratylenchus* и *Tylenchorhynchus* были обнаружены на всех культурах. *Longidorus elongatus* не был найден на смородине, а *Rotylenchus fallorobustus* – на крыжовнике. Особи *Criconemoides informis* были обнаружены на малине и смородине. *Helicotylenchus pseudorobustus* был выявлен на жимолости. Стоит отметить, что количество особей *Rotylenchus fallorobustus* и

Helicotylenchus pseudorobustus на жимолости было относительно большим: в сумме они составляли более 50 % от числа всех фитопаразитов на этой культуре. Для других культур такой численности отмечено не было. В почве, находящейся в течение года под чистым паром, был обнаружен один фитопаразитический вид – *Pratylenchus neglectus*.

Лабораторный опыт по оценке препаратов показал, что флуопирам и оксамил при концентрации 10 мкл/мл обладают нематцидной активностью в целом и против *R. fallorobustus* в частности. Через 24 ч количество живых особей различных нематод в среднем в контроле (чистая вода) составляло 72,5 % от изначального количества, в то время как для флуопирама – всего 17,8 %, а оксамилы – 7,1 % (рисунок).



Динамика количества живых особей различных трофических групп в эксперименте с химическими препаратами

Для вида *R. fallorobustus* количество живых особей оказалось 74,7, 8,5 и 8,3 % соответственно.

Библиографический список

1. Singh, S. Plant-parasitic nematodes of potential phytosanitary importance, their main hosts and reported yield losses / S. Singh, J.A. Gavin, M. Hodda // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. – 2013. – № 2. – С. 334–374.
2. Phani, V. Plant-parasitic nematodes as a potential threat to protected agriculture: Current status and management options / V. Phani, R. K. Matiyar, K. D. Tushar // Crop Protection. – 2021. – № 144.
3. Kenneth, R. Plant and Nematode Interactions / R. B. Kenneth, A. P. Gary, L. W. Gary, J. M. Bartels. – Madison: American Society of Agronomy, 1998. – 440 с.

4. Брыксин, Д. М. Роль современных сортов жимолости в интенсификации сельского хозяйства РФ и стран зарубежья / Д. М. Брыксин, Ф. Х. Ли, Х. Т. Чжао // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – №1-1. – С. 61–62.

5. Евтушенко, Н. С. Жимолость – ведущая культура для северного садоводства / Н. С. Евтушенко // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2016. – № 3. – С. 42–44.

6. Andrassy, I. Evolution as a basis for the systematization of nematodes / I. Andrassy. – London; San Francisco: Pitman, 1976 (2005). 288 с.

7. Yeates, G. W. Feeding Habits in Soil Nematode Families and Genera / G. W. Yeates, T. Bongers, R. G M. De Goede, D. W. Freckman, S. S. Georgieva // Journal of nematology. – 1993. – №. 3. – С. 315.

УРОЖАЙНОСТЬ ОДНОЛЕТНИХ ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ В УСЛОВИЯХ ТАЛДОМСКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Уланов Валерий Андреевич, магистрант 2 курса обучения Института агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, valera.ulanov.98@mail.ru

Научный руководитель – Лазарев Николай Николаевич, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, nlazarev@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлены результаты сравнения урожайности однолетних травосмесей с разными бобовыми компонентами на залежных землях. Сравнение проводилось между 3 вариантами: овес + вика яровая, овес + горох полевой (пелюшка), овес + горох посевной. Посев произведен смесью с содержанием бобового компонента – 40 %. Норма высева – 180 кг/га.

Ключевые слова: злаково-бобовые травосмеси, урожайность, овес, вика яровая, горох полевой, горох посевной.

Опыт заложен на участке с дерново-подзолистой среднесуглинистой почвой, пахотный горизонт составляет 18 см. Содержание гумуса – 2,1...2,5 %, P₂O₅ – 151...250 мг/кг почвы, K₂O – 41...80 мг/кг почвы, pH_{сол} – 5,6...6,0.

Получены следующие результаты.

Доля бобового компонента в массе составила 9,3...10,9 %, доля овса – 51...69 %, дикоросов – 20...40 % (таблица 1).

**Таблица 1 – Ботанический состав однолетних травосмесей,
% от массы**

	Овес	Вика	Горох полевой	Горох посевной	Дикоросы
Вариант 1	50,8	9,3	–	–	39,9
Вариант 2	54,7	–	10,0	–	35,3
Вариант 3	68,9	–	–	10,9	20,2

Существенно больше урожайность по варианту 3 в сравнении со стандартом (вариант 1) – на 0,83 и 0,15 т/га при НСР_{0,5} 0,39 и 0,06 т/га соответственно (таблица 2).

**Таблица 2 – Структура урожайности зеленой массы
однолетних травосмесей, т/га**

	Сбор сена, т/га	В том числе				
		Овес	Вика	Горох полевой	Горох посевной	Дикоросы
Вариант 1	3,54	1,80	0,33	–	–	1,41
Вариант 2	3,67	2,01	–	0,37	–	1,30
Вариант 3	4,37	3,01	–	–	0,48	0,88
НСР_{0,5}	0,39			0,06		

Масса 1 растения гороха и пелюшки существенно больше стандарта (на 1,11 и на 1,31 г при НСР_{0,5} 0,45 г) (таблица 3).

Таблица 3 – Масса 1 растения в воздушно-сухом состоянии, г

	1	2	3	4	Среднее
Вика	1,54	1,10	1,40	1,18	1,30
Горох полевой	2,24	2,52	2,31	2,60	2,41
Горох посевной	3,00	2,98	2,20	2,27	2,61
НСР_{0,5}					0,45

Сбор обменной энергии составил 23,41...29,21 ГДж/га, наибольший сбор показал вариант 3 с горохом.

Подобные результаты по сбору кормовых единиц – наибольший результат у гороха (таблица 4).

**Таблица 4 – Показатели энергетической эффективности
выращивания травосмесей**

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Сбор ОЭ, ГДж/га	23,41	24,29	29,21
Сбор кормовых единиц, тыс./га	1,28	1,34	1,61

Рентабельность выращивания травосмесей при производстве зерносе-нажа (урожайность пересчитана с 17 %-ной на 40 %-ную влажность) состав-ляет от 61 до 99 %.

Таблица 5 – Экономическая эффективность выращивания травосмесей

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Производственные затраты, руб./га	13 621	13 117	13 621
Урожайность, т/га	4,90	5,08	6,05
Выручка, руб./га	22 037	22 846	27 203
Рентабельность, %	61,8	74,2	99,7

Заключение

В данных почвенно-климатических условиях более целесообразно воз-делывание в травосмеси гороха посевного, нежели гороха полевого и вики яровой. При этом возделывание всех трех вариантов рентабельно.

Библиографический список

1. Куренкова, Е. М. Изменение агрохимических показателей дерно-подзолистой почвы при выращивании люцерно-злаковых травостоев / Е. М. Куренкова, Н. Н. Лазарев // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 02–04 декабря 2020 года. – М. : Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. – С. 120–123.

2. Лазарев, Н. Н. Эффективность улучшения травостоев залежных земель подсевом в дернину козлятника Восточного / Н. Н. Лазарев, А. Ю. Бойцова // Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. – С. 768–771.

3. Productive longevity of legumes in pure swards and mixtures with grasses / N. Lazarev, O. Kukharenkova, E. Kurenkova, V. A. Tyulin // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. – 2020. – Vol. 21. – No 71-72. – pp. 224–232.

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Хвостунов Егор Сергеевич, студент 4 курса Института агrobiотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, xvostunov00@bk.ru

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

Аннотация. Рассмотрены пути совершенствования технологий возделывания картофеля в условиях полевого опыта. Дана сравнительная оценка применения двух довсходовых гербицидов с одним и тем же действующим веществом от разных производителей на посадках картофеля.

Ключевые слова: картофель, технология, гербицид, сорняки, урожайность.

Обследование посадок картофеля показало, что видовой состав сорняков был представлен в основном малолетними злаковыми, среди которых выделялся ежовник обыкновенный (*Echinóchloa crus-gállli*). Максимальная численность данного сорняка в посадках картофеля до гербицидной обработки составила 212 шт./м². Среди многолетних встречались корнеотпрысковые бодяк полевой (*Cirsium arvense*) и осот полевой (*Sónchus arvénsis*), соответственно, 8 и 4 шт./м² (таблица 1) [1, 2].

Таблица 1 – Видовой и количественный состав сорного компонента в посадках картофеля, шт./м²

Наименование сорной растительности	Гезагард		Сармат	
	Количество на 1 м ²		Количество на 1 м ²	
	до обработки	после обработки	до обработки	после обработки
Малолетние злаковые				
ежовник обыкновенный (лат. <i>Echinóchloa crus-gállli</i>)	212	8	225	10
Малолетние двудольные				
сурепка дикая (лат. <i>Barbaréa vulgáris</i>)	4	0	3	0
Многолетние				
бодяк (лат. <i>Cirsium arvense</i>)	8	2	9	3
осот полевой (лат. <i>Sónchus arvénsis</i>)	4	0	5	0

Уничтожение и подавление сорняков только агротехническими и биологическими приемами не всегда дает положительный результат [3]. Это можно объяснить тем, что с помощью сельскохозяйственных машин и орудий невозможно полностью уничтожить сорную растительность в гнездах и рядках культурных растений. Поэтому возникает необходимость применения химических средств защиты растений [4].

Для оптимизации фитосанитарного состояния посадок картофеля использовались гербициды Гезагард и Сармат. Установлено, что при обработке посадок гербицидами Гезагард и Сармат снизилось количество сорняков: малолетних – на 96,5 и 96,4 %, а многолетних – на 83,4 и 78,6 % соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Техническая эффективность гербицидов

Гербицид	Эффективность, %	
	Малолетние	Многолетние
Гезагард	96,5	83,4
Сармат	96,4	78,6

Сравнительная оценка химических средств защиты растений, используемых в хозяйстве, показала, что техническая эффективность гербицида Гезагард, по сравнению с Сарматом, оказалась выше на 0,03 % против малолетних и на 4,8 % против многолетних сорняков.

В условиях тепло- и влагообеспеченности 2021 года урожайность раннеспелого сорта Ривьера в зависимости от вариантов опыта изменялась от 17,0 до 18,3 т/га (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность клубней картофеля сорта Ривьера, 2022 год

При использовании гербицида	т/га
Гезагард	18,3
Сармат	17,0

$НCP_{05} = 0,43$ т/га

Максимальная урожайность клубней картофеля сформировалась по варианту с использованием Гезагард – 18,3 т/га, что на 1,3 т/га, или на 7,6 % выше по сравнению с вариантом, где посадки картофеля обрабатывались гербицидом Сармат.

Таким образом, наибольшая эффективность гербицидов проявилась по малолетним сорнякам в среднем 96,5 %, а по многолетним – в среднем 81,0 %. Максимальная урожайность клубней картофеля сформировалась по варианту с Гезагардом – 18,3 т/га, что на 7,6 % выше по сравнению с вариантом, где использовался гербицид Сармат.

Библиографический список

1. Николаев, В. А. Агробиологические аспекты производства семенного картофеля с многослойной мульчей из мискантуса / В. А. Николаев, Н. Ф. Хохлов, А. А. Анисимов, И. Г. Тараканов // Картофель и овощи. – 2020. – № 2. – С. 31–34.
2. Беленков, А. И. Агрэкологическая концепция исследований и агрофизические свойства почвы в посадках картофеля полевого опыта центра точного земледелия / А. И. Беленков, В. А. Николаев, А. В. Шитикова // Агрофизика. – 2011. – № 3. – С. 6–14.
3. Беленков, А. И. Формирование урожая и качества клубней картофеля в зависимости от технологии возделывания, способов обработки почвы и уровня минерального питания в полевом опыте ЦТЗ / А. И. Беленков, В. А. Николаев, А. В. Шитикова, А. С. Черных // Нивы Зауралья. – 2013. – № 7 (107). – С. 58–62.
4. Лошаков, В. Г. Севооборот и плодородие почвы / В. Г. Лошаков – М. : ВНИИА, 2012. – 282 с.

ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ В БИОМОДИФИЦИРОВАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЯХ ПРИ ИХ ХРАНЕНИИ

Щелушкіна Анна Андреевна, студентка 4 курса Института агrobiотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, schyolushkina@yandex.ru

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

Аннотация. В докладе представлены экспериментальные данные, полученные при изучении сохранности и динамике титра микроорганизмов биомодифицированных минеральных удобрений в процессе их хранения. Исследуемые биопрепараты: Бисолбифит, Organit P, Organica S, Фосфобактерин.

Ключевые слова: биомодифицированные удобрения, биопрепараты, жизнеспособность спор, титр микроорганизмов, динамика, численность.

Исследование по оценке численности микроорганизмов в биомодифицированных минеральных удобрениях в процессе их хранения включало: учет жизнеспособности микроорганизмов, составляющих основу биологических препаратов; определение выживаемости бактерий биопрепаратов, наносимых на гранулы минеральных удобрений; изучение динамики роста микроорганизмов при хранении биомодифицированных удобрений; предположение эффективности тех или иных видов биопрепаратов для производства биологизированных удобрений на основе полученных данных. Работа выполнена в рамках договора с ПАО «Акрон».

Объектами исследования в первой серии опытов были биопрепараты Бисолбифит, Organica S, Organit P. Во второй серии экспериментов в качестве объектов были взяты гранулы минеральных удобрений, на которые были нанесены биопрепараты Бисолбифит, Organica S, Organit P и Фосфобактерин.

Фосфобактерин содержит *Bacillus megaterium var. phosphaticum*. Заявленный титр – не менее 8×10^9 спор на 1 г. Бактерии переводят минеральные фосфаты и фосфорорганические соединения в формы, доступные для растений [1]. Бисолбифит содержит *Bacillus subtilis* штамм Ч-13. Вегетативные клетки составляют менее 10 %, споры – более 90 %. Заявленный титр – не менее 1×10^6 КОЕ/г. Включает в себя также продукты метаболизма (антибиотики, ферменты, витамины и др.) [5]. Organit P содержит *Bacillus megaterium* ВКПМ. Заявленный титр – не менее 1×10^9 КОЕ/мл [3]. Organica S содержит *Bacillus amyloliquefaciens*. Заявленный титр – не менее 5×10^9 КОЕ/мл [4].

В первой части лабораторных исследований оценивали количество вегетативных клеток и жизнеспособных спор бактерий биопрепаратов Бисолбифит, Organica S, Organit P. Производился микробиологический посев глубинным методом на питательную среду в чашки Петри в двух вариациях [2]:

- 1) суспензии серийных разведений из биопрепаратов высевались сразу;
- 2) суспензии перед посевом подвергались нагреванию на водяной бане при 80 °С в течение 10 мин с целью разрушения вегетативных клеток и для учета только жизнеспособных спор.

Во второй части исследований была также использована общепринятая методика [2]: производился глубинный посев на плотную питательную среду из предварительно приготовленных суспензий серийных разведений.

Использовалась комбинированная питательная среда, состоящая из мясопептонного агара и суслоагара, смешанных в соотношении 1:1.

Для выделения чистых культур был использован метод истощающего посева (зигзагообразных штрихов). Фиксированные окрашенные препараты изготавливались по стандартной методике. После производилось их микрокопирование для выявления соответствия микроорганизмов биопрепаратов характерным особенностям [2].

Результаты первого этапа экспериментальных исследований показали следующее. Во всех образцах посева, производимые после прогревания, показали интенсивность образования колоний больше, чем без предварительного прогревания суспензий. Для препаратов в процессе хранения характерно выживание в основном спор используемых бактерий. Подтверждено высокое качество биопрепаратов Organit P и Organica S (высокий титр спор – $4,5 \times 10^9$ и $9,7 \times 10^9$ КОЕ/мл соответственно, отсутствие посторонней микробиоты). Препарат Бисолбифит имеет более низкий титр жизнеспособных спор бактерий. При этом титр бактерий препарата превышает указанный в нормативе (не менее 1×10^6 КОЕ/г) и составляет $4,6 \times 10^7$ КОЕ/г. Споры бактерий биопрепаратов сохраняют жизнеспособность при нанесении их на гранулы минеральных удобрений различного состава. После 12 месяцев хранения биомодифицированных гранул минеральных удобрений титр составлял $10^5 \dots 10^7$ КОЕ/г.

Гранулы удобрения марки 19-16-8+3 были обработаны биопрепаратами 03.2021 года, 22-15-0+7 – 10.2020. Исходя из этого, установление титра происходило на разных этапах хранения этих образцов.

На основе данных, полученных на втором этапе исследований, было отмечено следующее. Изменение численности бактерий, нанесенных на гранулы минеральных удобрений, в процессе хранения биомодифицированных удобрений зависит от марки биопрепарата и его препаративной формы. Наилучший результат показал препарат Бисолбифит (на гранулах удобрений марки 22-15-0+7). Титр бактерий за 12 месяцев хранения снижался незначительно, составил в конце эксперимента $3,7 \times 10^6$ КОЕ/г. Для препарата Organit P было выявлено незначительное снижение численности жизнеспособных спор после нанесения на гранулы минеральных удобрений, но в условиях

хранения удобрений на протяжении 6 (марка удобрения 19-16-8+3) и 12 (марка удобрения 22-15-0+7) месяцев дальнейшего снижения не наблюдалось (сохранялся на уровне 10^7 КОЕ/мл). Для Organica S (19-16-8+3) также было выявлено незначительное снижение титра после нанесения на гранулы удобрений, в течение 6 месяцев титр сохранялся на уровне 10^7 КОЕ/г. Для препарата Фосфобактерин характерен высокий уровень потери жизнеспособности микроорганизмов при хранении. Спустя 9 месяцев хранения (после нанесения препарата на гранулы удобрения марки 22-15-0+7) его титр (5×10^6 КОЕ/г) не превышал наименьшее нормативное значение (8×10^9 КОЕ/г), через 12 месяцев хранения после обработки гранул количество микроорганизмов снизилось до $1,2 \times 10^5$ КОЕ/г. При обработке гранул удобрений марки 19-16-8+3 титр за 3,5 месяца хранения понизился до уровня 10^5 .

Итак, представители р. *Bacillus* показывают высокий уровень выживаемости спор в биомодифицированных минеральных удобрениях в процессе хранения. Хранение влияет по-разному на количество живых клеток, в первую очередь это зависит от вида микроорганизма. Титр бактерий *Bacillus megaterium* var. *Phosphaticum* (Фосфобактерин) понизился больше всего (значительно ниже заявленного), на втором месте – *Bacillus amyloliquefaciens* (Organica S) (незначительное снижение). Наилучшую выживаемость в биомодифицированных удобрениях показали *Bacillus subtilis* штамм Ч-13 (Бисолбифит) (титр на протяжении хранения оставался выше заявленного), а также *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463 (Organit P) (титр при хранении удобрений не уменьшался), что, вероятно, может быть связано с наиболее высокой выживаемостью спор данных штаммов.

Библиографический список

1. Биобезопасная бактериальная технология для улучшения качества растительного сырья / М. Г. Соколова, Г. П. Акимова, О. Б. Вайшла, В. В. Верхотуров // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2012. – №2(3). – С. 100–104.
2. Маннапова, Р. Т. Микробиология и иммунология. Практикум: учебное пособие / Р. Т. Маннапова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 544 с.
3. Насиев, Б. Н. Биологизированная технология возделывания ячменя в 1-й зоне Западного Казахстана / Б. Н. Насиев, А. Н. Есенгужина // Аграрная наука. – 2021. – № 349(5). – С. 71–74.
4. Нурғалиева, М. Б. Применение биопрепаратов на озимой пшенице / М. Б. Нурғалиева, А. С. Мухамеджанова // Инновационные достижения науки и техники АПК: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2020. – С. 84–88.
5. Сергеева, Н. Н. Агрохимические показатели чернозема выщелоченного при применении биомодифицированного удобрения пролонгированного действия в плодовом саду / Н. Н. Сергеева, О. В. Ярошенко, Е. А. Черников // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2021. – № 70(4). – С. 159–177.

ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ ИМЕНИ В. П. ГОРЯЧКИНА

УДК 536.248

СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ УГЛА НАКЛОНА ВЕКТОРА ПОТОКА СТРУИ ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА ПРИТОЧНО- ВЫТЯЖНОЙ РЕКУПЕРАТИВНОЙ УСТАНОВКИ

Бобров Максим Николаевич, студент 3 курса Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Научный руководитель – Игнаткин Иван Юрьевич, д.т.н., доцент кафедры сопротивления материалов и детали машин ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, ignatkin@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Проведены исследования, разработана система регулирования угла наклона вектора потока струи приточного воздуха приточно-вытяжной рекуперативной установки.*

***Ключевые слова:** микроклимат, вентиляция, рекуперативная установка.*

Микроклимат – один из основных факторов генетического потенциала сельскохозяйственных животных. Изменение параметров микроклимата в ту или иную сторону от рекомендуемых значений снижает продуктивность животных, продолжительность жизни, приводит к падежу молодняка [1–5].

В животноводческих комплексах наблюдается высокая плотность содержания животных. И обеспечение необходимого микроклимата предполагает высокие кратности воздухообмена, что использование обычной вентиляции требует большого количества энергии.

Применение приточно-вытяжных рекуперативных систем позволяет подогревать приточный воздух за счет теплоты вытяжного без смешивания потоков, что значительно снижает затраты тепловой энергии на отопление производственных помещений [6–15].

Однако применение струйной вентиляции имеет свои особенности. В зависимости от температуры поступающего в помещение воздуха, поток (струя) может либо подниматься (подогретая струя), либо опускаться (охлажденная струя). Несмотря на предварительный подогрев приточного воздуха в рекуперативной установке, его температура ниже температуры в помещении и приточная струя по мере снижения ее скорости «тонет» (рисунок 1).

Такое явление приводит к неравномерному обеспечению микроклимата в обслуживаемом помещении, происходит образование застойных областей и зон гипервентиляции.

Целью работы является разработка системы регулирования угла наклона вектора потока струи приточного воздуха приточно-вытяжной рекуперативной установки.

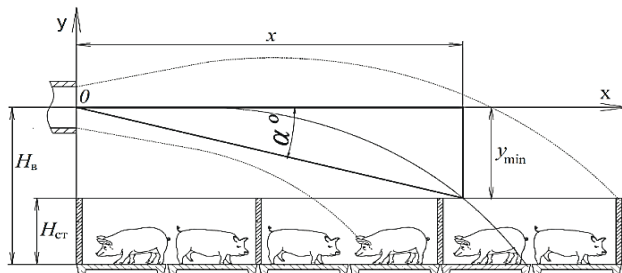


Рисунок 1 – Схема распространения охлажденной струи

Авторами предлагается насадок жалюзийного типа, изменяющий направление вектора потока струи приточного воздуха (рисунок 2) с электроприводом (рисунок 3).

Основная задача системы жалюзи – это корректирование вектора потока приточной струи воздуха в зависимости от ее температуры. Охлажденная струя направляется немного вверх, что позволяет распространиться на большее расстояние. Определение угла наклона производится по шкале поворота.

Схема управления построена на платформе Arduino, а именно был использован контроллер Arduino Uno. Изменение положения жалюзи происходит двумя кнопками («прямое вращение» и «реверс»).

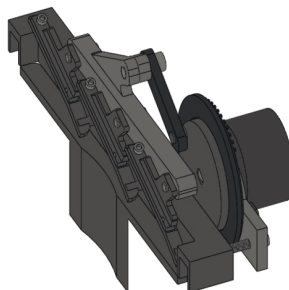
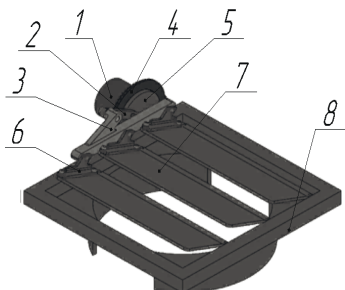


Рисунок 2 – Система жалюзи (общий вид); Рисунок 3 – Общий вид привода жалюзи

- 1 – шаговый двигатель; 2 – шатун;
- 3 – основной рычаг; 4 – шкала поворота;
- 5 – кривошип; 6 – кронштейн жалюзи;
- 7 – жалюзи; 8 – корпус

В дальнейшем предполагается автоматизация установки. Планируется автоматизация изменения угла наклона жалюзи в зависимости от температуры приточного воздуха до значения, обеспечивающего максимальную дальность распространения струи приточного воздуха в текущих условиях.

Вывод

Оснащение рекуператора системой изменения направления вектора потока струи приточного воздуха позволяет обеспечивать максимальную дальность распространения струи в текущих условиях.

Библиографический список

1. Тихомиров, А. В. Основные направления по совершенствованию систем и средств энергообеспечения сельхозобъектов / А. В. Тихомиров, Е. К. Маркелова, Д. А. Тихомиров // Агротехника и энергообеспечение. – 2017. – № 3 (16). – С. 34–42.

2. Ильин, И. В. Влияние параметров микроклимата на продуктивность свиней / И. В. Ильин, И. Ю. Игнаткин, М. Г. Курячий // Перспективное свиноводство: теория и практика. – 2011. – № 3. – С. 21.

3. Ильин, И. В. Опыт проектирования систем отопления и вентиляции на свиноводческих фермах и комплексах / И. В. Ильин, И. Ю. Игнаткин, М. Г. Курячий // Эффективное животноводство. Свиноводство. – 2011. – № 6. – С. 40–41.

4. Курячий, М. Г. Технологические решения, обеспечивающие снижение потерь кормов и повышение сохранности поголовья / М. Г. Курячий, И. Ю. Игнаткин, А. А. Путан, А. М. Бондарев, А. В. Архипцев // Инновации в сельском хозяйстве. – 2014. – № 5 (10). – С. 124–128.

5. Тихомиров, Д. А. Методика теплоэнергетического расчета энергосберегающей вентиляционно-отопительной установки для животноводческих ферм / Д. А. Тихомиров // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». – 2013. – № 2 (119). – С. 125–131.

6. Гулевский, В. А. Моделирование теплообмена в пластинчатых теплообменниках / В. А. Гулевский, В. П. Шацкий // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. Научный журнал. – 2012. – С. 140–144.

7. Игнаткин, И. Ю. Оптимизация эффективности утилизации теплоты воздухо-воздушного рекуператора / И. Ю. Игнаткин // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». – 2018. – № 1 (83). – С. 34–39.

8. Гулевский, В. А. О некоторых аспектах моделирования работы пластинчатых теплообменников / В. А. Гулевский, В. П. Шацкий // Известия ВУЗов. Строительство. – 2011. – № 12. – С. 84–90.

9. Игнаткин, И. Ю. Технологии проектирования и строительства свиноводческих комплексов в различных климатических условиях / И. Ю. Игнаткин, М. Г. Курячий, А. М. Бондарев, А. А. Пуган // Инновации в сельском хозяйстве. – 2015. – № 4 (14). – С. 237–245.

10. Тихомиров, Д. А. Вентиляционно-отопительная установка модульного типа / Д. А. Тихомиров // Сельский механизатор. – 2012. – № 9. – С. 32–33.

11. Ильин, И. В. Ресурсосберегающая система отопления и вентиляции / И. В. Ильин, И. Ю. Игнаткин, М. Г. Курячий // Эффективное животноводство. – 2011. – № 9. – С. 42–44.

12. Расстригин, В. Н. Система микроклимата с теплоутилизатором и озонатором воздуха / В. Н. Расстригин, А. В. Тихомиров, Д. А. Тихомиров, А. Ф. Першин // Техника в сельском хозяйстве. – 2005. – № 4. – С. 7–10.

13. Гулевский, В. А. Применение теплообменников (рекуператоров) для нормализации микроклимата животноводческих помещений / В. А. Гулевский, В. П. Шацкий, Н. Г. Спирина // Известия ВУЗов. Строительство. – 2013. – № 9. – С. 64–68.

14. Игнаткин, И. Ю. Универсальная установка обеспечения микроклимата / И. Ю. Игнаткин, В. В. Кирсанов // Вестник НГИЭИ. – 2016. – № 8 (63). – С. 110–116.

15. Игнаткин, И. Ю. Анализ эффективности применения рекуператоров теплоты УТ-6000С, УТ-3000 в системе микроклимата секции откорма на 300 голов свиного комплекса «Фирма Мортадель» / И. Ю. Игнаткин // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2015. – № 1 (17). – С. 107–111.

ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ЛЕНТОЧНОЙ ПИЛОРАМЫ

Бочарников Илья Сергеевич, магистрант 2 курса Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, bocharnikov.ilya2015@yandex.ru

Научный руководитель – Кабдин Николай Егорович, к.т.н., доцент кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И. Ф. Бородина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. Разработан частотный электропривод линейной подачи и ленточной пилы, определены их мощности и диапазон регулирования. Применение частотного электропривода позволяет повысить производительность труда, качество готового материала, надежность и долговечность работы оборудования.

Ключевые слова: ленточная пила, электропривод, частотное регулирование скорости, частотный преобразователь.

Существует несколько основных типов пилорам: дисковая, рамная, ленточная [1].

В последние годы просматривается все больший переход лесопильных производств на пиление ленточными пилами, предназначенными для продольной распиловки древесины всех степеней твердости на стандартные пиломатериалы: брусья, обрезные или необрезные доски, рейки, шпон, шпалы и другие заготовки.

Использование данного типа пилорамы позволяет изготавливать продукцию с заданными размерами благодаря простой конструкции, позволяющей быстро и относительно точно настроить параметры пиления древесины [1].

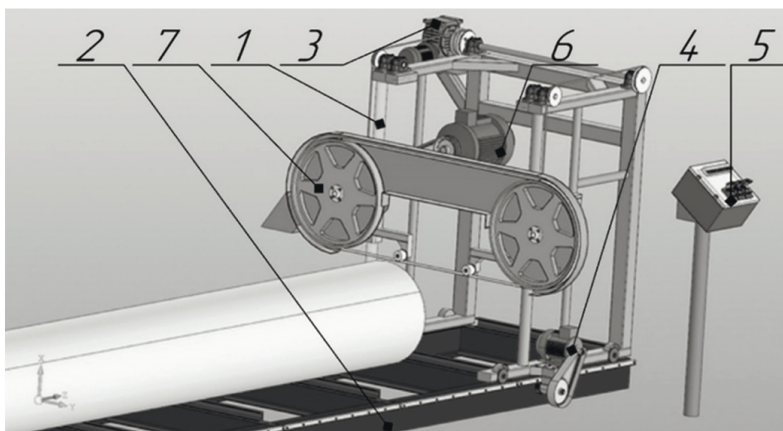
В качестве модернизируемой ленточной пилорамы выбрана модель Алтай 900 Prof (рисунок) [2].

Отличительные характеристики пилорамы: малая толщина пропила, хорошее соотношение качество-цена, применение различных полотен, распил бревна большого диаметра, простота в обслуживании, мобильность. Благодаря тонкому режущему полотну ленточной пилы, в отличие от других видов пилорам, этот тип оборудования позволяет снизить потери в виде опилок на 17...21 % [1].

Пилорама имеет два электродвигателя: электродвигатель 3 привода вертикального перемещения пилы и электродвигатель 6 привода ленточной пилы 7.

В существующей установке бревно фиксируется между двумя направляющими ленточной пилорамы. Размер необходимого сечения пиломатериала

ла выставляется оператором на пульте. Ленточное полотно пилы приводится в движение с помощью электродвигателя 6. Ленточная пила 7, расположенная на раме 1, передвигается по рельсовым направляющим 2 на стальных колесах ручным способом с помощью физической силы человека (оператора). При этом невозможно обеспечить постоянную загрузку и скорость электродвигателя привода ленточной пилы, что приводит к перегрузке электродвигателя и значительному снижению качества пиломатериалов. Главным недостатком данной пилорамы является отсутствие возможности автоматического регулирования подачи и возможности задания скорости пилы в зависимости от характеристик древесины (размер, порода, плотность, влажность и др.).



Конструкция ленточной пилорамы:

- 1 – несущая рама; 2 – рельсовый путь для продольного перемещения;
 3 – электродвигатель вертикального перемещения пилы; 4 – электропривод горизонтальной подачи пилы; 5 – панель оператора; 6 – двигатель привода ленточной пилы; 7 – ленточная пила

Так как загрузка электропривода пильной ленты 6 зависит от линейного перемещения (скорости подачи), породы, размера и качества древесины, то о ее величине можно судить по току электродвигателя.

Чтобы обеспечить равномерную загрузку электродвигателя привода ленточной пилы 6, произведен кинематический расчет и выбор дополнительного электропривода 4 линейной подачи рамы (пилы) 1 [3, 4]. Для регулирования скорости электродвигателя 4 линейной подачи рамы 1 предлагается применить частотный электропривод с обратной связью по току электродвигателя 6 привода ленточной пилы.

При увеличении момента сопротивления на валу электродвигателя привода пилы 6 происходит увеличение его тока и уменьшение частоты вращения вала. Благодаря обратной связи по току происходит снижение

скорости электродвигателя 4 привода линейной подачи, а следовательно, скорости перемещения пильной рамы вдоль бревна, что приводит к снижению нагрузки.

При уменьшении момента сопротивления на валу электродвигателя привода пилы 6 происходит уменьшение его тока и увеличение частоты вращения вала. Благодаря обратной связи по току происходит увеличение скорости электродвигателя 4 привода линейной подачи, а следовательно, скорости перемещения пильной рамы вдоль бревна, что приводит к увеличению нагрузки.

Таким образом, система частотного электропривода обеспечивает постоянную загрузку электродвигателя привода пилы 7 с заданной точностью.

Скорость вращения ленточной пилы оказывает прямое влияние на качество получаемого пиломатериала. При высокой скорости древесина начинает нагреваться и гореть, при низкой скорости волокна древесины рвутся, полотно пилы может заклинить. Поэтому с целью обеспечения требуемого качества пиломатериала необходимо регулирование и стабилизация скорости электродвигателя 6 привода пилы 7 с заданной точностью, для чего используется частотный электропривод 6 с обратной связью по скорости, необходимое значение которой оператор задает в зависимости от породы (плотности), влажности и размера древесины.

Для привода линейной подачи на основе рассчитанной нагрузочной диаграммы выбран частотный электродвигатель АДЧР71В6 [3, 4]. В качестве преобразователей частоты выбраны преобразователи фирмы Siemens «SINAMICS V20» [5]. Управление пилорамой происходит с сенсорной панели SIMATIC (5), которая подключена к программируемому контроллеру SIMATIC57-200 через встроенный интерфейс PROFIBUS DP.

Разработанный частотный электропривод позволяет повысить производительность ленточной пилорамы, обеспечить высокое качество пиломатериалов благодаря автоматическому регулированию линейной подачи и скорости пилы в зависимости от характеристик древесины (порода, размер, плотность, влажность и др.).

Библиографический список

1. Коротков, В. И. Деревообрабатывающие станки: Учебное пособие / В. И. Коротков. – М. : Академия, 2012. – 147 с.

2. Деревообрабатывающие станки Алтай [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://orgstanki.ru/derevoobrabatyvayushhie-stanki-altaj.html>.

3. Бочарников, И. С. Разработка электропривода ленточной пилорамы / И. С. Бочарников // Сборник студенческих научных работ. Вып. 27. Часть I / Коллектив авторов; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – М. : Издательство РГАУ–МСХА, 2020. –

С. 139–141 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.timacad.ru/uploads/files/20200914/1600091140_sbornik-stud-27-1.pdf.

4. Кабдин, Н. Е. Электропривод: учебник / Н. Е. Кабдин, В. Ф. Сторчевой. – М. : МЭСХ, 2021. – 286 с.

5. ООО «Сименс» SINAMICS_V20 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.siemens-pro.ru/docs/sinamics_gv/v20/SINAMICS_V20_RU.pdf.

6. Герасенков, А. А. Электропривод: низковольтные преобразователи частоты: Учебное пособие / А. А. Герасенков, Н. Е. Кабдин, Д. Н. Зайцев, В. Хофманн. – М. : МГАУ, 2012. – 126 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЯ, ПОТЕРИ И ПАДЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ЭНЕРГИИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Глазов Александр Константинович, студент 4 курса Института механики и энергетики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, akglazov@yandex.ru

Научный руководитель – Загинайлов Владимир Ильич, д.т.н., профессор кафедры электроснабжения и электротехники имени И. А. Будзко ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, energo-viz@mail.ru

Аннотация. *Определено влияние падения напряжения в сети переменного тока на потери напряжения при его передаче по ЛЭП и на отклонения напряжения на зажимах электроприемников. Установлено, что падения и потери напряжения в сетях низкого напряжения определяются активным сопротивлением проводов ЛЭП, а в сетях высокого напряжения – индуктивным сопротивлением. Предложено определение потерь напряжения в ЛЭП и отклонения на зажимах электроприемников проводить по вольт-амперной характеристике силовых трансформаторов и проводов ЛЭП.*

Ключевые слова: *потери, падение, отклонение напряжения, электрическая энергия (ЭЭ), коэффициент мощности, вольт-амперная характеристика (ВАХ), линия электропередачи (ЛЭП), нагрузка.*

Целью данной работы является определение потерь напряжения в проводах ЛЭП и отклонения напряжения на зажимах электроприемников по ВАХ силовых трансформаторов и проводов ЛЭП.

Отклонение напряжения на зажимах электроприемников от номинального является одним из основных показателей качества электрической энергии. При пониженном напряжении снижается производительность электроустановок: электронагреватели плохо греют; лампы тускло горят, у электродвигателей из-за снижения пускового момента увеличивается время пуска, что ведет к их перегреву. Отклонение напряжения на зажимах электроприемников определяется по выражению:

$$\delta U_{\%} = \frac{U_{\text{н}} - U_{\text{ном}}}{U_{\text{ном}}} 100\%,$$

где $U_{\text{н}}$ – напряжение на зажимах электроприемников (нагрузки); $U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение в сети. Согласно паспорту электроприемников (для большинства), $\delta U_{\%} \leq 5\%$ считается нормально допустимым, а $\delta U_{\%} \leq 10\%$ – предельно допустимым при кратковременном режиме работы электроустановок.

Отклонение напряжения на зажимах нагрузки, согласно ГОСТ [1], рассчитывают по потере напряжения:

$$\Delta U_{\text{л}} = U_{\text{с}} - U_{\text{н}}, \quad (1)$$

где $U_{\text{с}}$ – напряжение на шинах низкого напряжения трансформатора 10/0,4 кВ (напряжение питания участка сети переменного тока).

Чем больше потери напряжения в проводах ЛЭП, тем больше отклонение напряжения на зажимах электроприемников. Рассмотрим схему замещения питания активно-индуктивной нагрузки ($R_{\text{н}}, X_{\text{н}}$) по одной фазе низковольтной трехфазной ЛЭП, с активно-индуктивным сопротивлением провода ЛЭП ($R_{\text{л}}, X_{\text{л}}$).

При последовательно включенных активных и реактивных сопротивлениях провода ЛЭП и нагрузки, в соответствии с законом Ома, действующий ток в сети равен:

$$I = \frac{U_{\text{с}}}{Z_{\text{с}}} = \frac{U_{\text{с}}}{\sqrt{(R_{\text{н}} + R_{\text{л}})^2 + (X_{\text{н}} + X_{\text{л}})^2}},$$

где $R_{\text{н}}, X_{\text{н}}$ – соответственно активное и реактивное сопротивление нагрузки, определяемые через $S_{\text{н}}$ – полную мощность нагрузки и его $\cos \varphi_{\text{н}}$ – коэффициент мощности нагрузки; $R_{\text{л}}, X_{\text{л}}$ – соответственно активное и реактивное сопротивление проводов ЛЭП, определяемые через удельные активное R_0 и индуктивное X_0 сопротивления провода ЛЭП и его длину: $R_{\text{л}} = R_0 l$, $X_{\text{л}} = X_0 l$; l – длина участка ЛЭП; $Z_{\text{с}}$ – полное сопротивление сети:

$$z_{\text{с}} = \sqrt{(R_{\text{н}} + R_{\text{л}})^2 + (X_{\text{н}} + X_{\text{л}})^2}.$$

Так как элементы сети соединены последовательно, то в ней протекает один и тот же ток и можно записать следующее тождество:

$$I = \frac{U_{\text{с}}}{Z_{\text{с}}} = \frac{U_{\text{н}}}{Z_{\text{н}}} = \frac{U_{\text{л}}}{Z_{\text{л}}},$$

где $U_{\text{л}}$ – падение напряжения в проводах ЛЭП; $Z_{\text{н}}$ – полное сопротивление нагрузки; $Z_{\text{н}} = \sqrt{R_{\text{н}}^2 + X_{\text{н}}^2}$; $Z_{\text{л}}$ – полное сопротивление проводов ЛЭП:

$$Z_{\text{л}} = \sqrt{R_{\text{л}}^2 + X_{\text{л}}^2}.$$

Следовательно, определение потерь напряжения в проводах ЛЭП (1), с учетом (3), можно осуществлять по току и полным сопротивлениям проводов ЛЭП и нагрузки, определяющих величину этого тока:

$$\Delta U_{\text{л}} = IZ_{\text{с}} - IZ_{\text{н}} = I(Z_{\text{с}} - Z_{\text{н}}),$$

при этом падение напряжения (действующее напряжение) в проводе

ЛЭП равно:

$$U_{л} = IZ_{л}. \quad (2)$$

На практике расчет потерь напряжения в проводах ЛЭП осуществляют по формуле [2]

$$\Delta U_{л1} = IR_{л}\cos\varphi_{н} + IX_{л}\sin\varphi_{н}, \quad (3)$$

дающей приблизительный результат, так как вычисление основано на проекции активной и реактивной составляющих $U_{л}$ (2) на направление действия $U_{н}$, где $\varphi_{н}$ – угол между $U_{н}$ и I сети, величину которого можно определить через коэффициент мощности нагрузки, $\cos\varphi_{н} = R_{н} / Z_{н}$.

Авторами предложено проводить расчет потерь напряжения в проводах ЛЭП по проекции $U_{л}$ (2) на направление действия $U_{н}$:

$$\Delta U_{л2} = U_{л} \cos(\varphi_{л} - \varphi_{н}) = IZ_{л} \cos(\varphi_{л} - \varphi_{н}). \quad (4)$$

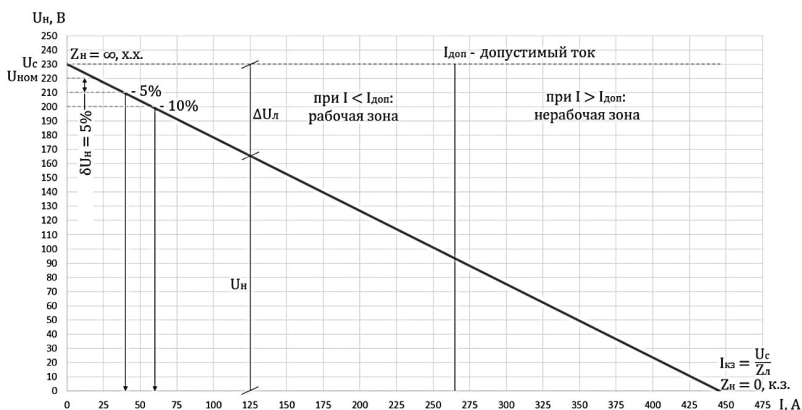
Следовательно, величина потерь напряжения в проводах ЛЭП зависит не только от $\varphi_{н}$, но и от $\varphi_{л}$ – угла между $U_{л}$ и I сети, величину которого можно определить через коэффициент мощности провода ЛЭП, $\cos\varphi_{л} = R_{л} / Z_{л}$.

Формулы (3) и (4) идентичны и связаны тригонометрическим тождеством:

$$\cos(\varphi_{л} - \varphi_{н}) = \cos\varphi_{л} \cos\varphi_{н} + \sin\varphi_{л} \sin\varphi_{н}. \quad (5)$$

Авторами выполнен анализ изменения активных и реактивных сопротивлений проводов марки А с сечением от 16 до 300 мм² и изменения расстояния между проводами [3, 4]. Установлено, что величины падения и потери напряжения в ЛЭП низкого напряжения определяются активным сопротивлением проводов ЛЭП, а в сетях высокого напряжения – индуктивным сопротивлением. Коэффициент мощности проводов марки А при этом снижается от 0,983 до 0,236.

Для подтверждения вышеизложенного авторами проведено моделирование в программе Electronics Workbench и разработаны таблицы Excel для определения параметров сети при изменении в одной фазе низковольтной трехфазной ЛЭП с глухозаземленной нейтралью: полного сопротивления нагрузки от 0 до ∞ и коэффициента мощности нагрузок $\cos\varphi_{н}$ от 1 до 0. В программе Excel была построена ВАХ для провода А-70 (рисунок), согласно которой можно определить все вышеуказанные параметры сети.



ВАХ силового трансформатора и провода А-70

Выводы

Предложено определение потерь напряжения в ЛЭП и отклонений на зажимах электроприемников проводить по ВАХ силовых трансформаторов и проводов ЛЭП.

Формулы расчета потерь напряжения в проводах ЛЭП (3) и (4) являются приближенными и их не рекомендуется использовать при $\cos \varphi_n > 0,98$ и $\cos \varphi_n < 0,5$, так как ошибка расчета $\Delta U_{л}$ в этом случае составляет более 5 %.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 54130–2010. Национальный стандарт РФ. Качество электрической энергии. Термины и определения. Введ. 2012–07–0–1.
2. Лещинская, Т. Б. Электроснабжение сельского хозяйства: учебник / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. – М. : БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015. – 656 с.
3. ГОСТ 839–2019. Межгосударственный стандарт. Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. – М. : Стандартинформ, 2019.
4. РД153-34.0-20.527–98. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования. – М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. – 149 с.

ДЕФЕКТАЦИЯ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

*Зимогорский Владислав Кириллович, магистрант 1 курса
Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, zimvlad@mail.ru*

***Аннотация.** В данной статье рассмотрены общие вопросы оценки технического состояния блока цилиндров и требования по метрологическому обеспечению дефектации блока цилиндров в процессе ремонта ДВС. Предложена классификация дефектов в зависимости от методов контроля по трем группам: органолептический контроль, инструментальный контроль и смешанный контроль. Предложенная классификация может служить наглядной основой для технологических схем контроля процесса дефектации и ее инструментального обеспечения.*

***Ключевые слова:** блок цилиндров, дефектация, способы определения дефектов, методы контроля, трещины, обломы, коррозионный износ, срыв резьбы, деформация отверстий, несоосность.*

Сущность дефектации как операции технологического процесса ремонта машин и оборудования заключается в определении степени годности бывших в эксплуатации деталей и сборочных единиц к использованию в ремонтируемом объекте [1].

Важнейшим фактором обеспечения качества процесса дефектации деталей является его метрологическое обеспечение [2], в результате которого формируются как затраты на контроль, включая стоимость средства измерений, так и потери в результате обнаружения брака, в том числе и потери от погрешности измерений [3, 4]. Актуальной задачей метрологического обеспечения процесса дефектации деталей машин, в частности блока цилиндров ДВС, шатунно-поршневой группы, является обоснование и рациональный выбор средств контроля из заданной номенклатуры средств измерений и возможных методов [5].

В данной статье представлены основные дефекты блока цилиндров, которые были разделены на три группы по методам контроля: органолептический, инструментальный и смешанный.

К органолептическому методу контроля относят: трещины, захватывающие отверстия под подшипники вала привода топливного насоса, под вкладыши коренных подшипников коленчатого вала и под коренные подшипники коленчатого вала и под втулки распределительного вала, трещины на боковых поверхностях блока, не выходящие на ребра жесткости или перегородки,

трещины или обломы, выходящие в отверстия под шпильки крепления головки цилиндра, кавитационное разрушение нижнего отверстия под гильзу цилиндра, коррозионный износ опорной поверхности под бурт цилиндров, ослабление посадки шпилек крепления головок цилиндра и срыв резьбы не более двух витков.

К измерительному методу контроля относят: деформации отверстий под гильзы цилиндров, износ отверстий втулок под шейки распределительного вала, износ отверстий под подшипники вала ведомой шестерни топливного насоса, износ отверстия втулки под ось двигателя, ослабление посадки втулок распределительного вала, ослабление посадки установочного штифта стартера, нарушение соосности под вкладыши коренных подшипников и износ посадочного буртика под гильзу цилиндров.

К смешанному методу контроля относят: деформации плоскостей под головки цилиндров, износ или деформация отверстий под вкладыши коренных подшипников, износ поверхности под корпус топливного насоса высокого давления и деформация поверхностей под вкладыши коренных подшипников.

Таким образом, рассмотрена сущность дефектации блоков цилиндров ДВС и ее метрологическое обеспечение, а также предложена классификация дефектов в зависимости от метода контроля, которая может стать наглядной основой для технологических схем контроля процесса дефектации и ее инструментального обеспечения.

Библиографический список

1. Леонов, О. А. Организация и метрологическое обеспечение входного контроля на предприятиях технического сервиса / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Ю. Г. Вергазова, У. Ю. Антонова. – Иркутск, 2017. – 203 с.

2. Шкаруба, Н. Ж. Обоснование допустимой погрешности измерений при контроле отклонений формы и расположения поверхностей деталей / Н. Ж. Шкаруба, О. А. Леонов // Вестник машиностроения. – 2020. – № 12. – С. 42–45.

3. Леонов, О. А. Алгоритм выбора средств измерений для контроля качества по технико-экономическим критериям / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2012. – № 2 (53). – С. 89–91.

4. Леонов, О. А. Методы и средства контроля качества обработки гильз цилиндров на ремонтных машиностроительных предприятиях / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Ю. Г. Вергазова // Вестник машиностроения. – 2020. – № 6. – С. 40–45.

5. Леонов, О. А. Расчет посадок с натягом при комбинированном нагружении / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Ю. Г. Вергазова // Вестник машиностроения. – 2021. – № 3. – С. 25–28.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ СИГНАЛОВ КОРОВ

Измеев Максим Максимович, студент 3 курса Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, izmesev@mail.ru

***Аннотация.** Проведен анализ актуальных проблем в молочном скотоводстве, которые способны решать техническое зрение. В результате анализа выявлены необходимые требования к техническому зрению, составлены алгоритмы, позволяющие компьютеру идентифицировать сигналы, подаваемые коровами.*

***Ключевые слова:** техническое зрение, сигналы коров, молочное скотоводство, физиологическое состояние.*

Целью исследования является обоснование применения технического зрения и алгоритмов регистрации сигналов коров с последующей разработкой программно-технических средств для дистанционного мониторинга репродуктивных функций и физиологического состояния, обеспечивающих раннее обнаружение заболеваний и увеличение надоев молока.

Задачи исследования:

- провести анализ проблем в молочном скотоводстве, которые можно решить с помощью технического зрения;
- выбрать приоритетные проблемы в молочном скотоводстве и определить причины их возникновения;
- установить признаки возникновения сигналов коров, которые можно распознать техническим зрением и предложить алгоритм их регистрации.

Рассмотренными актуальными проблемами в молочном животноводстве являются:

- преждевременная выбраковка коров (малый срок эксплуатации животного связан с проблемами репродуктивной функции и здоровьем животного). Средний срок жизни коров на больших фермах – 5–6 лет, в то время как при единичном поголовье в ЛПХ и КФХ – более 10 лет;
- недостаточно высокие средние надои (связаны с возникновением различных заболеваний и физиологическим состоянием коровы).

Коровы подают знаки, сигналы, по которым можно судить об их здоровье и физиологическом состоянии. Они делают это посредством поведения, поз, физиологических проявлений [1].

Данные сигналы возможно распознать с помощью технического зрения, что позволит повысить точность результатов и автоматизировать процессы на ферме.

Основные компоненты технического зрения: одна или несколько цифровых или аналоговых камер; программное обеспечение; процессор; оборудование ввода-вывода для передачи данных о полученных результатах; специализированные источники света; датчики для захвата и обработки изображения; датчики для определения дальности до объекта; инфракрасная камера.

Анализ основных решений по разрабатываемым системам технического зрения в животноводстве показал, что в стадии разработок находятся системы, предназначенные для выполнения таких задач, как:

- определение местонахождения сосков вымени коровы для автоматической преддоильной обработки и надевания доильных стаканов (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, ДеЛаваль, Лейли);
- обнаружение воспалительных процессов молочной железы (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ);
- бонитировка (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, филиал ВНИИМЖ);
- определение упитанности животного для корректировки рациона кормления (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, ДеЛаваль).

Общим фактором для разрабатываемых решений является нахождение животного в станке и его видеомониторинг с близкого расстояния, от 0,2...2,0 м.

На основании поставленных задач и рассмотренных проблем предлагаем новые варианты дистанционного применения технического зрения:

- определение фазы родов для оказания своевременного родовспоможения (алгоритм предусматривает регистрацию изменения геометрических параметров рожавшей коровы, вызванных потугами) [2, 3];
- определение оптимального времени осеменения (алгоритм предусматривает регистрацию двигательной активности коров, а также допуск коровой садки другой коровы или быка-пробника на основании соответствия геометрических параметров наблюдаемых животных) [4];
- продолжительность времени нахождения в положении стоя/лежа, потребления воды и корма, двигательная активность коровы в течение суток для анализа и выявления отклонений состояния здоровья (алгоритм заключается в распознавании того или иного животного по внешним признакам с последующей фиксацией внимания технического зрения) [5];
- контроль походки животного для раннего определения болезней конечностей (алгоритм заключается в определении и контроле плавности походки коровы).

Выводы

Установлены и описаны признаки возникновения сигналов коров, которые можно распознать техническим зрением. Определены приоритетные задачи: контроль фазы родов и своевременное родовспоможение, определение оптимального времени осеменения коров и телок, определение болезней копыт. Разработаны алгоритмы, позволяющие техническому зрению реги-

стрировать данные сигналы и обрабатывать полученную информацию, что обеспечит раннюю диагностику заболеваний, увеличение продуктивного долголетия и производства молока на ферме.

Библиографический список

1. Ян Гулсен. Сигналы коров. Практическое руководство по менеджменту в молочном животноводстве / Jan Hulsen. – Vetvice. – 2010. – 96 с.

2. Студенцов, А. П. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин. – М. : Колос, 1999. – 495 с.

3. Пат. 134782 Российская Федерация, МПК A16D 17/00. Система определения на начало отела / Ю. Г. Иванов, В. А. Голубятников, Г. П. Дюльгер, М. С. Сидоренко ; заявл. 04.06.2013 ; опубл. 27.11.2013, Бюл. № 33.

4. Дюльгер, Г. П. Современные методы определения времени осеменения коров и телок / Г. П. Дюльгер. – М. : МСХА, 2001. – 24 с.

5. Иванов, Ю. Г. Совершенствование технологических процессов и технических средств на основе индивидуального контроля параметров животных на фермах / Ю. Г. Иванов, Д. А. Понизовкин, А. П. Акимов // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». – 2018. – № 5(87). – С. 25–30.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ СЕЯЛКИ ДЛЯ ПОСЕВА ТРАВ

Каткова Софья Михайловна, магистрант 2 курса Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, sofya1212@yandex.ru

Научный руководитель – Пляка Валерий Иванович, к.т.н., 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.** Разработана сеялка для сплошного высева способная производить высев семян трав как при прямолинейном, так и при криволинейном движении. Для обработки результатов стендовых испытаний, определения показателя неравномерности высева была выведена формула для определения пройденного пути каждой парой катушек при движении сеялки по различным радиусам.*

***Ключевые слова:** сеялка, высевающий аппарат, криволинейная траектория, сплошной высев.*

Для равномерного высева при движении сеялки по криволинейной траектории требуется, чтобы на почву поступало различное количество семян от катушек, двигающихся по различным радиусам [1].

Предлагаемая экспериментальная сеялка 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.

Для решения указанной проблемы в сеялке (рисунок), включающей две группы высевающих аппаратов, представленных в виде катушек с желобками, смонтированными на приводных валах 2 и 4 в порядке возрастания числа желобков, приводные валы кинематически связаны с разными ходовыми колесами 3 и 5 сеялки, при этом высевающие аппараты разных групп образуют пары катушек 6, где суммарное число желобков для каждой пары остается постоянным и катушки в паре дополняют друг друга. Высевающие аппараты с одинаковым числом желобков равноудалены от ходовых колес 3 и 5, при этом катушки высевающих аппаратов на приводных валах установлены вплотную друг к другу, обеспечивая сплошной посев. Над катушками смонтирован эластичный элемент, предотвращающий произвольное высыпание семян и их повреждение.

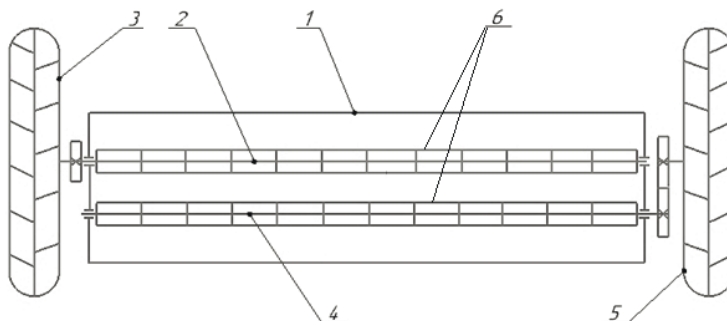


Схема сеялки:

1 – рама; *2* – первый вал высевающего аппарата; *3* – левое опорно-приводное колесо; *4* – второй вал высевающего аппарата; *5* – правое опорно-приводное колесо; *6* – пара катушек высевающего аппарата

Стендовые испытания экспериментальной сеялки проводили на семенах, которые существенно различаются между собой [2] по физико-механическим свойствам – белый клевер и травосмесь «Спортивная».

При проведении стендовых испытаний для определения показателя неравномерности высева между аппаратами необходимо рассчитать число оборотов опорно-приводного колеса сеялки не только при прямолинейном движении, но и при криволинейном движении, а также необходимо знать длину пути, засеваемого каждой парой катушек.

При проведении опытов по проверке качества работы высевающего аппарата число оборотов опорно-приводных колес подбирают из расчета засева площади $S = 100 \text{ м}^2$.

Для прямолинейного движения сеялки число оборотов опорно-приводного колеса n определяли по формуле

$$n = \frac{S}{\pi b n_k D},$$

где b – ширина катушки; n_k – число катушек высевающего аппарата одного вала; D – диаметр опорного колеса сеялки.

Для криволинейного движения сеялки n находили из выражения:

$$n = \frac{S(R \pm L/2)}{\pi D B R},$$

где R – радиус поворота; L – расстояние между линиями хода колес сеялки; B – ширина захвата сеялки, где знак «+» применяли для определения числа оборотов опорно-приводного колеса, которое движется по большему радиусу; знак «-» применяли для определения числа оборотов опорно-приводного колеса, которое движется по меньшему радиусу.

При этом длину пути, засеваемого каждой парой катушек, определяли по зависимости:

$$l = \frac{S \left[\left(R + \frac{B-b}{2} \right) - b(k-1) \right]}{BR},$$

где k – порядковый номер катушки.

Библиографический список

1. Plyaka, V. I. Seed drill used on complex configuration fields / V. I. Plyaka, N. A. Sergeeva, A. I. Panov, N. A. Yakovleva // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 941 (2020) 012041. doi: 10.1088/1757-899X/941/1/012041.

2. ГОСТ 31345–2017. Техника сельскохозяйственная. Сеялки тракторные. Методы испытаний. Введ. 2019-06-01. – М. : Стандартиформ, 2018.

ПРОБЛЕМА ДОСТОВЕРНОСТИ ПОКАЗАНИЙ ДАТЧИКА МАССОВОГО РАСХОДА ВОЗДУХА

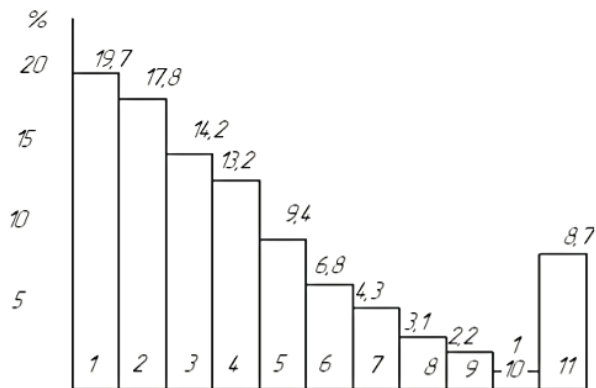
***Кривых Николай Сергеевич**, студент 4 курса Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, krivyh05@gmail.com*

***Научный руководитель – Бижсаев Антон Владиславович**, к.т.н., доцент кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

***Аннотация.** Рассмотрены методы диагностики датчика массового расхода воздуха. Указаны основные недостатки распространенных способов диагностики. Приведены основные причины неисправности ДВС. Предложен метод диагностики датчика массового расхода воздуха, учитывающий достоверность показаний.*

***Ключевые слова:** датчик массового расхода воздуха, достоверность показаний, количество воздуха, электронный блок управления, чувствительный элемент, количество топлива.*

На данный момент одной из частых причин перебоев в работе ДВС является датчик массового расхода воздуха (ДМРВ). На его долю приходится 14,2 % всех отказов (рисунок) [1].



Гистограмма неисправностей ДВС:

1 – свечи; 2 – датчик положения дроссельной заслонки; 3 – датчик массового расхода воздуха; 4 – регулятор холостого хода; 5 – модуль зажигания; 6 – датчик кислорода; 7 – датчик температуры; 8 – регулятор топливного давления; 9 – топливный насос; 10 – датчик детонации; 11 – прочие

ДМРВ используется для определения количества воздуха по массе. Во многих современных двигателях он является одним из самых важных. Данные с датчика поступают на электронный блок управления (ЭБУ) ДВС, затем ЭБУ определяет количество топлива, которое необходимо подать в цилиндры двигателя для оптимальной работы [2]. Вследствие этого нарушения в работе ДМРВ могут привести к различным сбоям в работе двигателя (рисунок 2) [1, 3, 4].

Существует несколько основных причин, по которым датчик может выйти из строя либо отправлять на ЭБУ недостоверные данные:

- загрязнение чувствительных элементов может привести к завышению показаний датчика, так как для выравнивания температуры потребуются большой ток;
- нарушение электропроводки приводит к выходу из строя, с ДМРВ не поступает сигнал, следовательно, ЭБУ переведет двигатель в аварийный режим;
- образование окислов на контактах датчика может как увеличить сопротивление цепи, что скажется на токе, так и нарушить целостность, что полностью отключит датчик.

Возникает вопрос, каким образом проверить, точно ли неисправен ДМРВ или перебои в работе двигателя вызваны другими неисправностями?

На данный момент наиболее распространены три метода проверки:

1. Отключение датчика.

Данный метод позволяет перевести двигатель в аварийный режим и сравнить: если работа улучшится, то ДМРВ неисправен.

2. Замена датчика.

Сложность метода заключается в поиске ДМРВ с такими же параметрами.

3. Проверка мультиметром.

Мультиметр позволяет измерить напряжение на выходе с датчика. Если напряжение выходит за допустимый диапазон, то датчик неисправен и требует замены.

У всех этих методов есть существенный недостаток: они не определяют, реальны ли показания, отправляемые на ЭБУ [5]. Процесс диагностирования датчика массового расхода воздуха в условиях эксплуатации имеет низкую достоверность, а информация, получаемая при этом, не позволяет определять требуемые технологические воздействия по поддержанию его работоспособного состояния и, следовательно, управлять его состоянием.

Для проверки достоверности ДМРВ предлагается следующее: установить датчик в воздушную магистраль нужного диаметра, создать в ней постоянный расход воздуха, снимать показания с датчика и сравнивать их с реальными. В случае расхождений можно произвести корректировку на программном уровне.

Выводы

1. Проблема на данный момент имеет распространение. Более 14 % всех неисправностей двигателя приходится на ДМРВ. Рассмотрены методы решения проблемы.

2. ДМРВ является элементом ДВС, требующим контроля его показаний в процессе эксплуатации.

3. Для проверки датчика массового расхода воздуха предложен метод, позволяющий оценить правильность или отклонение показаний датчика. В дальнейшем это облегчит корректировку показаний на программном уровне. Также это позволит калибровать датчик под различные диаметры воздушных магистралей.

Библиографический список

1. Марков, В. А. Использование водотопливных эмульсий в качестве топлива для дизелей / В. А. Марков, С. А. Тарантин, С. Н. Девянин // Грузовик: транспортный комплекс, спецтехника. Иновационное машиностроение. – 2012. – № 9. – С. 33–42.

2. Смирнов, Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы автомобилей: учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. – СПб. : Лань, 2012. – 624 с.

3. Чумаков, В. Л. Снижение выбросов оксидов при управлении процессом сгорания в дизельном двигателе / В. Л. Чумаков, С. Н. Девянин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2021. – Т. 15. – № 1. – С. 48–56.

4. Бижаев, А. В. Методика диагностики электрической топливной форсунки с электромагнитным управлением / А. В. Бижаев, А. А. Путан, С. Н. Девянин // В сб. : Чтения академика В. Н. Болтинского (115 лет со дня рождения): Сборник статей семинара / Под редакцией М. Н. Ерохина. – ООО «Мегаполис», 2019. – С. 153–159.

5. Девянин, С. Н. Экспериментальная установка с дизельным двигателем IVECO / С. Н. Девянин, В. Н. Щукина, Я. Д. Павлов, А. Н. Симоненко // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». – 2018. – № 3 (85). – С. 30–34.

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЛУПРИЦЕПА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ АПК

Сорокин Владислав Сергеевич, студент 3 курса Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, sorokin.vladd@gmail.com

Попов Максим Викторович, студент 3 курса Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, pga3323@gmail.com

Научный руководитель – Фомин Александр Юрьевич, к.т.н., доцент Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, sachafomin@mail.ru

Аннотация. Обоснована конструкция системы повышения устойчивости полуприцепа путем управления поворотом в процессе перевозки животных и растительных грузов АПК. Обеспечивается контроль поворота колес полуприцепа в зависимости от угла складывания.

Ключевые слова: тягач, полуприцеп, перевозка, устойчивость, силы инерции, модернизация.

Анализ применяемых моделей технологических машин показывает широкое использование для особых условий перевозки грузов АПК базового тягача в составе с полуприцепом. Современные разработки позволяют часть контроля по качеству и безопасности управления транспортным средством при повороте перевести на самонастраиваемый уровень, гарантирующий комфортные, бесстрессовые условия перевозки животных [1, 2].

Задача контроля управляемости многозвенной машиной сводится к исключению эффекта складывания тягача и полуприцепа как частного случая нарушения управляемости и скатывания машины в занос, т. е. создание конструктивного эффекта управляемых колес полуприцепа [3, 4].

Предлагается при криволинейном движении уменьшить ширину габаритного коридора за счет контроля параметров угла поворота управляемых колес полуприцепа в зависимости от угла складывания автопоезда, уменьшив скольжение колес полуприцепа.

Для соотношения расстояния от задней оси до центра тяжести (b) и базы полуприцепа (L) вводится обозначение $\xi = \frac{b}{L}$ и получаем расчетное выражение сил инерции [5]

$$P_x = \frac{G_{s-t}}{g} \left(\frac{d\vartheta}{dt} - \xi L \frac{\vartheta^2}{13R^2} \right), P_y = \frac{G_{s-t}}{g} \left(\frac{\vartheta^2}{13R} + \xi \frac{Ld\vartheta}{Rdt} + \xi \frac{\vartheta}{3,6} \frac{L^2 + R^2}{R^2} \frac{d\alpha}{dt} \right), \quad (1)$$

где G_{s-t} – полный вес полуприцепа; g – ускорение силы тяжести; $\theta = \frac{\theta_v + \theta_n}{2}$ – средний угол поворота управляемых колес; ϑ – скорость автомобиля; α – средний угол поворота управляемых колес.

Данные выражения используются при исследовании устойчивости технологических машин в процессе перевозки грузов в полуприцепах и оценки критического соотношения угла поворота, скорости движения инерционных сил для исключения нештатной ситуации, так, например, складывание полуприцепа и опрокидывание машины.

Ключевым в прототипе конструкции является включение задающего механизма параллелограммного типа, закрепленного на седельном устройстве.

Качающиеся штанги задающего устройства обеспечивают свободное перемещение по дуговой прорези переменной кривизны и сечения. Обеспечивается изменение угла поворота управляемых колес полуприцепа в зависимости от угла складывания автопоезда и стабилизация управляемых колес полуприцепа при переходе автопоезда от криволинейного движения к прямолинейному, фиксаторы создают эффект качения колес автоприцепа «след в след», а подпружиненные ролики способствуют возврату задающего устройства в нейтральное положение [6–8].

Схема предлагаемой системы рулевого управления одноосного полуприцепа седельного автопоезда представлена на рисунке.

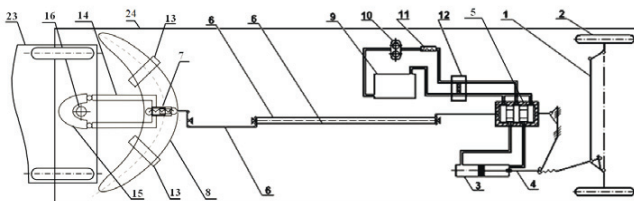


Схема системы управления полуприцепом:

1 – рулевая трапеция прицепа; 2 – управляемые колеса; 3 – исполнительный цилиндр; 4 – шток; 5 – золотниковый гидрораспределитель; 6 – тяга; 7 – задающее устройство; 8 – регулирующий профиль переменной кривизны и сечения; 9 – масляный бак; 10 – гидронасос; 11, 12 – приборы управления

Стабилизация управляемых колес полуприцепа достигается за счет того, что при движении задающего устройства по суженной части прорези подпружиненные ролики сжимаются, уходя внутрь корпуса. При переходе автопоезда от криволинейного движения к прямолинейному силы упругости от сжатых пружин стремятся переместить управляющий шток из узкой части прорези к среднему положению, способствуя тем самым стабилизации управляемых колес полуприцепа.

Разработанное техническое решение модернизации конструкции управления полуприцепом многозвенной машины позволяет повысить

надежность системы, снизить усилие на рулевом колесе тягача, упростить конструкцию, осуществляющую задание параметров угла поворота управляемых колес полуприцепа в зависимости от угла складывания полуприцепа, повышает характеристики маневренности и проходимости машины за счет уменьшения ширины габаритного коридора при криволинейном движении и совпадении следов качения колес тягача и полуприцепа, снижает интенсивность износа шин за счет уменьшения юза колес при повороте с минимальным радиусом и повышает устойчивость движения полуприцепа.

Библиографический список

1. ГОСТ 31507–2012. Автотранспортные средства. Управляемость и устойчивость. Технические требования. Методы испытаний.

2. Евграфов, В. А. Взаимосвязь эксплуатационно-технологических свойств машин и качества их технической эксплуатации в природообустройстве: Монография / В. А. Евграфов, А. С. Апатенко, А. И. Новиченко / РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. – М. : ООО Спутник+, 2015. – 116 с.

3. Севрюгина, Н. С. Моделирование нештатных ситуаций при оценке надежности спецтехники / Н. С. Севрюгина, Е. В. Прохорова, А. В. Дикевич // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2012. – № 57. – С. 90–96.

4. Sevryugina, N. S. Justification for Remote Control of Construction and Road-Making Machines / N. S. Sevryugina, E. A. Volkov, E. P. Litovchenko // Modern Applied Science. – 2014. – Vol. 8. – No 5. – pp. 179–185. – DOI 10.5539/mas.v8n5p179.

5. Санжапов, Р. Р. Анализ влияния базы колесной машины на устойчивость движения / Р. Р. Санжапов, Е. В. Балакина // Тракторы и сельхозмашины. – 2011. – № 8. – С. 21–24.

6. Пат. № 509485 Российская Федерация. Система рулевого управления многозвенного большегрузного седельного автопоезда / Гладков Г. И.; заявитель и патентообладатель ФГКВОУ ВПО «Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище (военный институт) имени генерала армии В. Ф. Маргелова»; опубл. 23.07.1991.

7. Пат. № 2613132 С Российская Федерация, МПК В 62 D 13/04, В 62 D 5/00. Система управления поворотом транспортного средства / А. Ю. Фомин, В. Ф. Васильченков, С. А. Карпухин [и др.]; заявитель ФГКВОУ ВПО «Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище (военный институт) имени генерала армии В. Ф. Маргелова»; № 2015117108; заявл. 05.05.2015; опубл. 15.03.2017.

8. Пат. № 203120 U1 Российская Федерация, МПК В 60 Т 7/12. Устройство опрокидывания транспортного средства с блокировкой маятника / С. В. Шевцова, А. Ю. Сергеев, А. С. Щиголов [и др.]; заявитель ФГКВОУ ВО «Военный университет» Министерства обороны Российской Федерации; № 2020130379; заявл. 15.09.2020; опубл. 23.03.2021.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ТЕПЛИЦ РГАУ–МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА

Трофимов Даниил Дмитриевич, студент 3 курса Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, trofimovd95@mail.ru

Балицкий Иван Андреевич, студент 3 курса Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, vbalitsij@gmail.com

Научный руководитель – Осмонов Орозмамат Мамасалиевич, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, oosmonov@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В работе изложены особенности теплоснабжения теплиц с обогревом, методика определения мощности системы отопления теплицы, а также предлагаемые мероприятия по повышению энергетической эффективности систем теплоснабжения тепличного хозяйства.*

***Ключевые слова:** теплоснабжение, теплицы, энергосберегающие технологии.*

Известно, что рост тарифов на энергоресурсы увеличивает энергетическую составляющую в себестоимости сельскохозяйственной продукции и перспективы развития сельской энергетики в России предусматривают широкое использование энергосберегающих технологий [1].

Особое значение вопросы энергосбережения приобретают в теплицах, где энергетическая составляющая в себестоимости выращиваемой продукции составляет около 30 % и об эффективности теплиц можно судить по степени эффективности их систем отопления и горячего водоснабжения.

Авторами выполнено исследование системы теплоснабжения тепличного хозяйства лаборатории «Защита растений» РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, где имеются 8 теплиц, из которых 1 теплица используется в учебно-научных целях, 2 теплицы – в научно-производственных целях, остальные 5 теплиц имеют производственное назначение.

Для рассматриваемого тепличного хозяйства, которое расположено в регионе с холодной зимой, интерес представляет задача круглогодичного поддержания в теплицах условий, благоприятных для выращивания различных культур. Для решения данной задачи в тепличном хозяйстве используется система централизованного теплоснабжения, которая работает на теплоносителе от централизованных теплосетей (от ЦТП 1220/007).

С целью выявления мест нерационального энергопотребления и оценки потенциала энергосбережения и определения основных энергосберегающих мероприятий уточнен ситуационный план (конфигурация) тепловых сетей тепличного хозяйства. Теплоноситель (сетевая вода) для тепличного хозяйства поступает от ЦТП 1220/007 через ИТП по прямому (подающему) трубопроводу диаметром 100 мм в теплицу № 4, далее распределяется по подземным трубопроводам в системы отопления теплиц № 1, 2, 3, 5. В арочные теплицы № 6, 7, 8 сетевая вода подается по надземным трубопроводам через теплицу № 4 до теплицы № 7.

Об эффективности системы теплоснабжения тепличного хозяйства можно судить, если известны характеристики и конструктивные особенности систем отопления теплиц.

В общем случае для отопления теплиц применяются: трубная система отопления; воздушно-калориферная система; комбинированная система. Трубы отдают часть теплоты в виде излучения, а часть конвективно. Калориферы всю теплоту отдают конвективно, т. е. теплота от трубной системы отопления ближе к естественному солнечному обогреву. В рассматриваемых нами теплицах применяется трубная система отопления.

Для определения необходимой мощности системы отопления теплиц рассматривается период минимального прихода теплоты извне (зимнее время с холодными сутками года, ночной период суток), т. е. приходом теплоты извне пренебрегаем из-за его ничтожно малых значений.

При этом величина необходимой мощности системы отопления ($Q_{с.от.}$, Вт) определяется с учетом потерь теплоты через ограждающие конструкции теплицы; потерь теплоты на инфильтрацию воздуха (за счет движения воздуха через различные щели); потерь теплоты на обогрев почвы внутри теплицы (затраты теплоты на обогрев почвы внутри теплицы затрачивается менее 5 % всего объема теплоты на обогрев теплицы, поэтому в дальнейших расчетах эта величина не учитывается).

Тогда мощность системы отопления теплицы можно определить по уравнению теплопередачи:

$$Q_{с.от.} = k_r S_{отр} (T_{вн} - T_{нар}) k_{инф},$$

где k_r – коэффициент теплопередачи ($\text{Вт/м}^2 \cdot \text{К}$); $S_{отр}$ – площадь ограждающих поверхностей теплицы, м^2 ; $T_{вн}$, $T_{нар}$ – температура воздуха внутри и снаружи теплицы, К ; $k_{инф}$ – коэффициент инфильтрации.

Определенная по полученному уравнению (на примере теплицы № 1) необходимая мощность системы отопления теплицы составляет 31,6 кВт, при этом фактическая суммарная тепловая мощность смонтированной в теплице трубной системы отопления составляет 42,74 кВт.

Видно, что суммарная мощность смонтированной в теплице трубной системы отопления превышает необходимую тепловую мощность для под-

держания оптимального температурного режима теплицы на величину $(42,74 - 31,6) = 11,14$ кВт, что приводит к постоянному перерасходу тепловой энергии от централизованных теплосетей.

Величина перерасхода тепловой энергии в сутки составит $86\,400 \text{ с} \times 11\,400 \text{ Дж/с} = 984,96 \text{ МДж}$, при этом перерасход тепловой энергии в месяц составляет $984,96 \text{ МДж} \times 30 \text{ сут} = 29,55 \text{ ГДж} = 7,062 \text{ Гкал}$.

При действующих в 2022 году тарифах на тепловую энергию для города Москвы – для отопления 2010,73 руб./Гкал (*Приказ Департамента экономической политики и развития города Москвы от 15.12.2021 № 319-ТР*) переплата за тепловую энергию по теплице №1 кафедры «Защита растений» составляет $2010,73 \times 7,062 = 14\,200$ руб./месяц.

Кроме этого, как показали исследования, перерасход тепловой энергии в тепличном хозяйстве происходит за счет нарушения тепловой изоляции трубопроводов теплосети, проложенных в виде байпасов; по причине утечки теплоносителя в теплосетях; с поврежденных участков в конструкциях теплиц.

Предлагаемые авторами энергосберегающие мероприятия с целью недопущения перерасхода тепловой энергии в рассматриваемом тепличном хозяйстве предусматривают:

- автоматизацию работы системы теплоснабжения теплиц [2] с обеспечением циркуляционного расхода теплоносителя в системе с автоматическим регулированием температуры в теплице в зависимости от температуры окружающей среды;
- реконструкцию конструкции теплоизоляции трубопроводов теплосети с учетом применения современных высокоэффективных теплоизоляционных материалов и технологий в системах отопления и горячего водоснабжения [3];
- применение в системах отопления теплиц прогрессивных нагревательных устройств нового поколения, в частности электромагнитных тепловых станций [4], где учитываются особенности распространения электромагнитных волн в жидкой среде и влияние направленного интенсивного электромагнитного излучения в инфракрасном спектре.

Библиографический список

1. Karataeva, O. G. Prospects for the Development of Rural Power Industry in Russia / O. G. Karataeva, N. N. Pulyaev, O. M. Osmonov [et al.] // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2021. – Vol. 205. – pp. 889–895. – DOI 10.1007/978-3-030-73097-0_99.

2. Степанова, С. В. Автоматизация работы теплично-парникового хозяйства / С. В. Степанова, В. П. Друзьянова, О. М. Осмонов [и др.] // Научно-технический вестник Поволжья. – 2021. – № 12. – С. 140–142.

3. Осмонов, О. М. Разработка мероприятий по повышению энергетической эффективности систем горячего водоснабжения / О. М. Осмонов, Е. Л. Бабичева, Ю. А. Канатников // Международный технико-экономический журнал. – 2018. – № 4. – С. 58–63.

4. Осмонов, О. М. Электромагнитные тепловые станции / О. М. Осмонов, Е. Л. Бабичева, Ю. А. Канатников // Доклады ТСХА, Москва, 03–05 декабря 2019 года. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. – С. 182–183.

ВЫБОР РЕЖИМА ГОРЯЧЕЙ ШТАМПОВКИ СТАЛИ ДЛЯ ЛОПАТОК ПАРОВЫХ ТУРБИН

Юхименко Арсений Александрович, студент 3 курса Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, aayukhimenko@mail.ru

Научный руководитель – Балькова Татьяна Ивановна, к.т.н., доцент кафедры материаловедения и технологии машиностроения ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, balkova.ti@yandex.ru

Аннотация. В работе проведены пластометрические испытания образцов хромоникелевой дисперсионно-твердеющей стали, выполнены исследования структуры деформированных образцов методами металлографии и формулированы рекомендации для производства лопаток паровых турбин методом горячей штамповки.

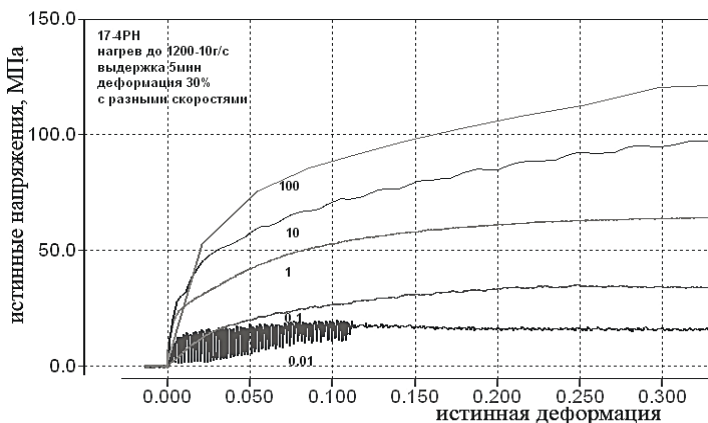
Ключевые слова: хромоникелевая сталь, горячая штамповка, структура, прочность, сверхпластичность.

В настоящее время на турбостроительных заводах России идет поиск новых сплавов для изготовления лопаток паровых турбин с целью замены импортных материалов отечественными, удешевления технологического процесса и улучшения эксплуатационных характеристик готовых изделий. Одним из наиболее часто применяемых в России и мире материалом является сталь 17-4PH, имеется несколько отечественных аналогов, в том числе нержавеющая дисперсионно-твердеющая мартенситная сталь 07X16N4Д4Б, которая и выбрана для исследований [1].

Существует несколько методов изготовления турбинных лопаток: фрезерная обработка заготовок из сортового проката, точное литьё и точная горячая штамповка. При штамповке происходит упрочнение заготовки, получаются изделия высокой точности, в которых отсутствуют внутренние напряжения, возникающие при литье. При правильном выборе режима можно добиться наилучших прочностных характеристик.

Целью работы являлось определение метода и технологических параметров изготовления лопаток паровых турбин из стали 07X16N4Д4Б, обеспечивающих наилучшие прочностные характеристики.

В работе использовали метод имитационного моделирования операций горячего сжатия материала с помощью высокотемпературного дилатометра, контролировали температуру и скорость пластической деформации. По результатам сжатия 25 образцов с 5 различными скоростями деформации при 5 различных температурах (800 °С, 900 °С, 1000 °С, 1100 °С, 1200 °С) были получены диаграммы в координатах «истинные напряжения – истинные деформации» (рисунк).



Диаграммы сжатия образцов стали в координатах «истинные напряжения – истинные деформации» при температуре 1200 °C

В зависимостях $\sigma(\epsilon)$ зафиксированы особенности. Одной из них, имеющих важное практическое значение, является режим горячего сжатия при наименьших и постоянных эффективных напряжениях без проявления фактора упрочнения. Такие условия деформирования создаются, когда материал находится в состоянии, близком к сверхпластическому [2]. Как показывают диаграммы $\sigma(\epsilon)$, в стали 17-4 PH режим проявления эффекта сверхпластичности наиболее вероятен при температуре 1200 °C и скорости деформации 10^{-3} с^{-1} .

Оптимальный режим пластической деформации выбирали исходя из величины напряжений, возникающих в образце, и микроструктуры образцов. Низкий уровень напряжений позволяет производить прессование заготовки при меньших усилиях, затрачивать меньше энергии, использовать менее мощное и более экономичное оборудование.

Чем выше скорость деформации, тем зерна получаются мельче, прочность выше, а значит выше уровень напряжений [3]. Следовательно, скорость пластической деформации при изготовлении лопаток должна быть невысокой.

По результатам проведенной работы рекомендуется лопатки, предназначенные для паровых турбин, штамповать при температурах 1200 °C со скоростью пластической деформации $0,001 \text{ с}^{-1}$.

Также стоит учесть, что после проведения горячей пластической деформации необходимо в кратчайшие сроки производить термическую обработку заготовок с целью повышения прочностных и эксплуатационных показателей.

Библиографический список

1. Балькова, Т. И. Выбор режима горячей штамповки хромоникелевой стали для лопаток паровых турбин / Т. И. Балькова // Известия МГТУ МАМИ. – 2015. – Т. 2. – № 1 (23). – С. 7–11.

2. Барахтин, Б. К. Структурно-фазовые переходы в сплаве 04X20H6Г11АМ2БФ в условиях горячего сжатия / Б. К. Барахтин, Н. В. Лебедева, Ю. М. Маркова // Деформация и разрушение материалов. – 2012. – № 3. – С. 20–26.

3. Брандон, Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля / Д. Брандон, У. М. Каплан. – М. : Техносфера, 2014. – 384 с.

ИНСТИТУТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ

УДК 636.13

ДИНАМИКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ КАРАЧАЕВСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ

Бурикова Мария Александровна, студентка 4 курса Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Научный руководитель – Цыганок Инна Борисовна, доцент кафедры коневодства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** Анализ изменения показателей промеров и индексов телосложения лошадей карачаевской породы современного поголовья в ООО «Карачаевское племенное хозяйство» в сравнении с данными из 1-го тома ГПК горских лошадей.*

***Ключевые слова:** лошади, карачаевская порода, племенная книга, промеры.*

Актуальность: изучение динамики селекционных признаков и характеристика современного поголовья лошадей карачаевской породы в научной литературе встречается достаточно редко.

Авторами не обнаружено также данных по сравнению современных карачаевских лошадей с показателями из 1 тома госплемкниги (ГПК) горских лошадей.

В данной связи исследования на указанную тему обладают научной новизной, практической значимостью и являются актуальными.

Цель: проанализировать экстерьерные показатели у современного поголовья карачаевских лошадей в сравнении с данными 1 тома ГПК горских лошадей.

Материал и методика исследований: материалом для исследований послужили показатели промеров: высота в холке (ВХ), обхват груди (ОГ), обхват пясти (ОП); и индексов телосложения – обхвата груди (ИОГ), обхвата пясти (ИОП) и индекса нагрузки пясти.

Проведено сравнение основных промеров, индексов телосложения и живой массы у жеребцов и кобыл с показателями из 1 тома ГПК горских лошадей: карачаевских 8 голов жеребцов, 200 голов кобыл. А также у 100 голов племенных кобыл и 30 голов жеребцов и меринов карачаевской породы в ООО «Карачаевское племенное хозяйство».

Цифровые данные обработаны общепринятыми методами статического анализа.

Результаты исследований

В таблице даны промеры, индексы телосложения и живая масса лошадей ООО «Карачаевское племенное хозяйство» и карачаевских лошадей из 1 Тома ГПК.

Жеребцы и мерины из конного завода по росту, обхвату груди и обхвату пясти соответствуют современным требованиям. По всем основным промерам и индексу обхвата груди (ИОГ) жеребцы и мерины в хозяйстве, несмотря на их сравнительно молодой возраст, 4–6 года, превосходят кобыл. По индексу обхвата пясти жеребцы имеют одинаковые значения с кобылами.

Мерины и жеребцы не имеют достоверных различий как по промерам, так и по индексам телосложения.

Кобылы из конного завода по росту и обхвату пясти соответствуют современным требованиям к породе. Обхват груди и индекс обхвата груди незначительно, но уступают стандартам, приведенным в государственной племенной книге (ГПК) том 6, как и индекс обхвата груди (ОГ).

Небольшие коэффициенты вариации в пределах 3,6 % свидетельствуют о выравниваемости маточного состава и его консолидированности по данным показателям.

Все различия, за исключением индекса обхвата груди и нагрузки пясти являются достоверными.

Результаты сравнительного анализа по основным промерам и индексам телосложения лошадей карачаевской породы в 1 томе ГПК горских лошадей с современными карачаевскими лошадьми показали достоверные отличия по всем изучаемым показателям и у жеребцов, и у кобыл.

Данные показателей у лошадей из 1 тома ГПК явно ниже, чем у современных лошадей.

Основные промеры и индексы жеребцов и кобыл карачаевской породы из 1 тома ГПК Горской лошади и современной лошади

Лошади разных групп	Показатели	Промеры, см			Живая масса, кг	Индексы, %		Нагрузка пясти, кг/см
		ВХ	ОГ	ОП		ИОГ	ИОП	
Карачаевские жеребцы из 1 тома ГПК, 8 гол.	М	152,2	174,8	19,4	429,0	114,9	12,8	22,1
	m	0,77	1,39	0,16	8,33	0,73	0,10	0,33
	C _v , %	1,5	2,4	2,5	5,8	1,9	2,4	4,5
Современные карачаевские жеребцы и мерины, 30 гол.	М	157,7	187,8	20,4	506,0	119,1	13,0	24,8
	m	0,37	0,90	0,10	4,67	0,42	0,05	0,21
	C _v , %	0,92	1,86	1,82	3,6	1,36	1,59	3,3

Продолжение таблицы

Карачаевские кобылы, 200 гол.	M	147,0	176,6	18,2	436,3	119,8	12,4	24,0
	m	0,20	0,68	0,04	2,54	0,27	0,02	0,14
	C _v , %	2,0	5,5	2,8	8,2	3,1	2,7	8,2
Современные карачаевские кобылы 100 гол.	M	153,1	182,8	19,2	476,5	119,3	12,5	24,8
	m	0,20	0,33	0,04	1,97	0,17	0,02	0,08
	C _v , %	1,3	1,8	2,1	4,1	1,4	1,6	3,0

Предложение производству

В связи с выявленной динамикой роста промеров у карачаевских лошадей рекомендуем выделить часть поголовья в породе более крупного роста. С последующей селекцией лошадей, соответствующих требованиям спортивного направления, чтобы применять их в классических видах конного спорта.

Заключение

Современные лошади карачаевской породы превосходят практически по всем показателям лошадей из 1 тома ГПК Горской лошади.

Снижены показатели коэффициента вариации, что указывает на лучшую консолидированность современных лошадей карачаевской породы.

Библиографический список

1. Покровский, С. И. Государственная племенная книга горских лошадей. Том I: Северо-Кавказское краевое гос. изд. – Пятигорск, 1935. – 287 с.

2. Парфенов, В. А. Хотов, В. Государственная племенная книга лошадей карачаевской породы / В. А. Парфенов, В. Хотов. Том 6. РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – 288 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОФИЛЕЙ ЛОШАДЕЙ ПРЖЕВАЛЬСКОГО (*EQUUS FERUS PRZEWALSKII*) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРА ВОПРОИЗВОДСТВА РЕДКИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ МОСКОВСКОГО ЗООПАРКА

Гурьянов Сергей Игоревич, студент 3 курса Института зоотехнии
и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
sergey2002sergeygurjanov@mail.ru

Научный руководитель – Ксенофонтова Анжелика Александровна, к.б.н.,
доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО
РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. В работе представлен анализ поведения группы лошадей Пржевальского, содержащейся в условиях зоопитомника Московского зоопарка. На основе материалов этологических наблюдений изучены временные бюджеты особей группы, проанализирован уровень внутригрупповой агрессии за счет диаграммы социальных сетей выявлен базис отношений между особями.

Ключевые слова: лошадь Пржевальского, этология, социальное поведение, этологический профиль, сохранение биоразнообразия, зоопитомник.

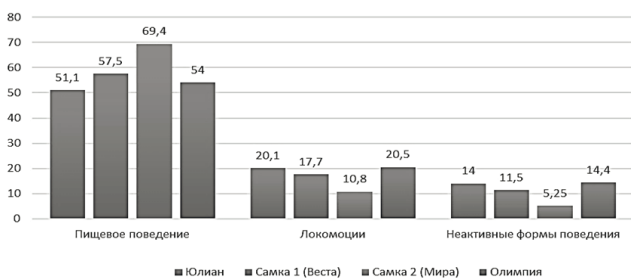
Лошадь Пржевальского (*Equus ferus przewalskii* Poliakov, 1881) – вид или подвид дикой лошади, внесенный в Красный список МСОП, а также в Красную книгу РФ. В отношении данного вида в разных странах мира реализуются программы по его воспроизводству и возвращению в естественные природные комплексы в качестве системообразующего компонента степных экосистем. В связи с этим зоопарки, центры воспроизводства и зоопитомники выполняют важную роль в деле создания генетического резерва для успешной реализации проектов реинтродукции [1, 2]. Исследование этологических особенностей лошадей Пржевальского в условиях неволи важно для изучения их благополучия и, как следствие, поддержания успеха природоохранной деятельности *ex situ*, а также для обогащения знаний в области биологии представителей семейства Лошадиные (Equidae Gray, 1821) и создания оптимальных условий содержания домашних лошадей, так как domestикация существенно не повлияла на витальные и зоосоциальные потребности вида.

В связи с этим целью данной работы явилось изучение особенностей индивидуального и группового поведения лошадей Пржевальского в условиях Центра воспроизводства редких видов животных Московского зоопарка.

Исследования проводились в отделе копытных на базе зоопитомника Московского зоопарка на семейной группе лошадей Пржевальского, вклю-

чающей 4 особи [3]: 1 половозрелый самец (Юлиан), 2 половозрелые кобылы (мать (Самка 2, Мира) и старшая дочь (Самка 1, Веста) и 1 неполовозрелая кобылка (младшая дочь Олимпия).

Бюджеты времени особей исследуемой группы изучали с помощью метода сплошного протоколирования поведенческих проявлений животных на протяжении 30 часов [4]. Исследования социальных взаимоотношений в группе проводили с помощью построения социограммы агрессивных действий при конкуренции животных за пищевые ресурсы, отображающей агонистические отношения между особями группы, на основании которой с помощью вычисления коэффициента иерархии был установлен иерархический ранг каждой особи в группе и предложена модель иерархической структуры сообщества [4]. Для оценки силы взаимоотношений между членами группы был рассчитан индекс ассоциации [5]. Результаты исследований показали, что в поведенческом репертуаре всех особей преобладает пищевое поведение, что характерно для представителей семейства Лошадиных и обусловлено их физиолого-этологическими особенностями. Также в бюджете времени животных высока доля локомоций и неактивных форм поведения (сон, дремота, отдых) (рисунок). При этом обнаружены индивидуальные этологические особенности, которые обычно рассматривают как индикаторы стресса.



Распределение преобладающих форм активности у особей группы, %

Годовалая кобылка демонстрировала игровое поведение, однако его доля была минимальна, что нехарактерно для молодняка. У старшей дочери доля автогруминга и агрессии была выше, чем у остальных членов сообщества. У взрослых особей было зафиксировано стереотипное поведение, которое у самца проявлялось в виде длительных и интенсивных ударов передней конечностью по решетке, огораживающей кормовую площадку, а у самки – в виде активного пейсинга (расхаживания) по фиксированному маршруту.

Анализ социограмм агрессивных действий позволил определить иерархические ранги животных. Установлено, что коэффициент иерархии, а следовательно, и социальный статус у половозрелых кобыл оказался выше (Веста – 3,31, Мира – 2,15), чем у жеребца (1,65), что согласуется с данными многих авторов. Это возможно обусловлено специфической ролью самца в сообществах

гаремного типа, где его основной задачей является охрана и защита особей гарема. Также это может являться следствием формирования группы в искусственных условиях. Самый низкий социальный статус закономерно имел наиболее младший член сообщества – неполовозрелая кобылка (1,09).

При конкуренции за пищевые ресурсы лошади в 93 % случаев проявляли прямую агрессию, среди которой значительно преобладало оттеснение корпусом (85,4 %), значительно реже животные использовали укусы (8 %), удары другими частями тела (2,2 %) и лягание (4,4 %). Это характеризует данную группу как сообщество с нестабильной иерархией, поскольку в стабильных сообществах животные предпочитают использовать демонстрации угрозы [4].

На основании диаграммы социальных сетей, выявлено, что отношения между особями в группе строятся на основе доминирующих потребностей, таких как родительский и половой инстинкты. Наиболее тесные связи отмечены между самкой и ее неполовозрелой дочерью (индекс = ассоциации 0,3), находящейся на подсосе, а также между самцом и другой половозрелой самкой (индекс ассоциации = 0,24), находящейся на период наблюдения в состоянии половой охоты. Самый низкий индекс ассоциации (0,03) установлен между сестрами, о чем также свидетельствует высокий уровень агрессии старшей по отношению к младшей.

Таким образом, проведенные исследования позволили выявить личностные этологические профили лошадей Пржевальского, знание которых позволит осуществлять грамотный менеджмент при содержании животных в неволе для успешной реализации природоохранных проектов, направленных на экологическую реставрацию нарушенных экосистем путем внедрения в них видов, выполняющих средообразующую функцию.

Библиографический список

1. Спасская, Н. Н. Сохранение и восстановление лошади Пржевальского (*Equus ferus przewalskii* Poljakov, 1881): головокружение от успехов? / Н. Н. Спасская // *Степной бюллетень*. – 2016. – № 46. – С. 50–56.
2. Левыкин, С. В. Новационная парадигма сохранения и восстановления степи на основе ее конструктивной модели / С. В. Левыкин, Г. В. Казачков // *Эко-потенциал*. – 2015. – № 2–10. – С. 33–41.
3. Ksenofontova, A. A. et al. Behavioral Peculiarities of the Equidae Family in the Conditions of the Moscow Zoo Stud Farm / A. A. Ksenofontova, O. A. Voinova, A. A. Ivanov [et al.] // *Journal of Biochemical Technology*. – 2021. – Vol. 12. – No 3. – pp. 67–73.
4. Иванов, А. А. Практикум по этологии с основами зоопсихологии: Учебное пособие / А. А. Иванов, А. А. Ксенофонтова, О. А. Войнова. – СПб. : Лань, 2013. – 368 с.: ил.
5. Quintavalle Pastorino G. et al. Role of personality in behavioral responses to new environments in captive Asiatic lions (*Panthera leo persica*) // *Veterinary medicine international*. – 2017. – Т. 2017.

ВЛИЯНИЕ ФИТОБИОТИКА НА ОСНОВЕ ТАНИНОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Загарин Артем Юрьевич, магистрант 1 курса Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, azagarin@rgau-msha.ru

Научный руководитель – Буряков Николай Петрович, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, kormlenieskota@gmail.com

***Аннотация.** В работе представлены результаты исследований влияния скармливания фитобиотической добавки на основе танинов на биохимический состав крови и показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров. Установлено, что введение в состав комбикормов добавки способствовало интенсификации метаболизма и повышению мясной продуктивности цыплят.*

***Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, фитобиотик, биохимические показатели крови, мясная продуктивность, танины.*

Введение. Высокая интенсивность и динамичность производства продукции птицеводства обеспечивается использованием в кормлении сельскохозяйственной птицы различных кормовых добавок, выполняющих роль стабилизаторов состава микробиоты кишечника. Длительное время в качестве таких добавок использовали кормовые антибиотики. Однако негативные последствия применения данных препаратов в птицеводстве, заключающиеся в возникновении антибиотикорезистентности патогенных микроорганизмов, становятся причиной поиска и внедрения в производство альтернативных кормовых добавок, в том числе – фитобиотиков [1]. Целью данного исследования являлась оценка влияния скармливания фитобиотической кормовой добавки Фарматан (ВСО Бутитан) на мясную продуктивность и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт на базе АО «Птицефабрика Верхневолжская». Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса Кобб-500. Методом сбалансированных групп-аналогов было сформировано 4 группы бройлеров. Цыплят каждой группы содержали в отдельном птичнике при одинаковых условиях. В хозяйстве принята напольная система содержания. Кормление птицы осуществляли полнорационными комбикормами, рецептура, питательность и химический состав которых соответствует рекомендациям кормления кросса. Механизм действия кормовой добавки ос-

нован на способности эллаготанинов в результате связи с белками клеточной стенки патогенных бактерий блокировать их пищеварительные ферменты и ограничивать прикрепление к субстрату.

Цыплятам контрольной группы на продолжении всего опыта скармливали полнорационные комбикорма с включением антибиотика Флавомицин. Цыплятам опытных групп скармливали комбикорма, содержащие фитобиотик Фарматан (ВСО Бутитан) в количестве, г/т: 500 в комбикорме «Старт» и по 250 в комбикормах «Рост» и «Финиш» – во 2-й, 650 в «Старте» и по 325 в «Росте» и «Финише» – в 3-й и 800 в «Старте» и по 400 в «Росте» и «Финише» – в 4-й опытной группе.

За 5 дней до убоя антибиотик и фитобиотик были исключены из состава комбикормов. Для проведения исследований биохимического состава крови от 5 цыплят в возрасте 36 суток со средними значениями живой массы в каждой группе была отобрана кровь. Анализ материала проводили в условиях независимой ветеринарной лаборатории «Шанс Био». Для определения мясной продуктивности цыплят-бройлеров в конце выращивания было отобрано по 3 петушка со средними по группе значениями живой массы и упитанности и проведена анатомическая разделка тушек согласно методике ВНИТИП. Данные, полученные в результате гематологических исследований и анатомической разделки тушек, были математически обработаны с применением компьютерной программы Microsoft Excel 2016.

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице представлены результаты анализа биохимического состава сыворотки крови цыплят-бройлеров.

Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при использовании в кормлении фитобиотика на основе танинов ($M \pm m, n = 5$)

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Общий белок, г/л	33,20±1,245	32,70±0,413	33,50±0,992	33,80±1,084
Альбумин, г/л	13,00±0,707	12,90±0,684	12,80±0,724	12,80±0,548
Глобулин, г/л	20,20±0,652	19,80±0,812	20,70±0,634	21,00±0,612
Глюкоза, ммоль/л	13,56±0,383	13,48±0,493	13,34±0,364	13,10±0,398
Холестерин, ммоль/л	3,46±0,171	3,34±0,214	3,55±0,189	3,52±0,156
Триглицериды, ммоль/л	0,92±0,114	0,71±0,087	0,68±0,092	0,65±0,070

Уровень общего белка в сыворотке крови животных отражает интенсивность белкового метаболизма в организме. Согласно результатам анализа, концентрация общего белка в сыворотке крови цыплят всех групп соответствовала диапазону референсных значений. При этом в 3-й и 4-й опытных группах значение данного параметра было выше, чем в контрольной группе на 0,90 и 1,81 % соответственно. Вероятно, это свидетельствует о наиболее интенсивном синтезе мышечных белков, что подтверждается наиболее высокими показателями прироста живой массы цыплят этих групп, установлен-

ных нами в ранних исследованиях [2]. Содержание общего белка в сыворотке крови цыплят 2-й группы было ниже, чем в контрольном аналоге, на 1,51 %, что вызвано, очевидно, недостаточным уровнем ввода кормовой добавки [3].

Глюкоза в организме цыплят-бройлеров опытных групп наиболее эффективно использовалась тканями при течении метаболизма. Об этом свидетельствует наименьшая концентрация глюкозы в крови цыплят, в комбикорма которых был включен фитобиотик. Содержание холестерина в сыворотке крови цыплят 3-й и 4-й групп превышало значение аналогичного показателя в контроле на 2,60 и 1,73 % соответственно, что указывает на наиболее интенсивный липидный обмен в организме цыплят этих групп. Содержание триглицеридов в сыворотке крови цыплят опытных групп было значительно ниже по сравнению с контрольной группой, что связано с наименее интенсивным жиросложением при более напряженном росте мышечной массы.



Масса грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров при использовании в кормлении фитобиотика на основе танинов, г

В результате анализа данных проведенной анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров было отмечено преимущество цыплят-бройлеров 3-й и 4-й опытных групп по сравнению с контрольной по таким показателям, как масса потрошеной тушки – на 4,92 и 11,69 %, убойный выход – на 2,93 и 5,92 %, масса грудных мышц – на 6,10 и 13,51 %, масса ножных мышц – на 5,69 и 9,89 % соответственно. На рисунке представлены значения массы мышц цыплят.

Заключение

Таким образом, по итогам исследования биохимического состава крови и мясной продуктивности цыплят-бройлеров было установлено положительное влияние скармливания фитобиотической кормовой добавки Фарматан ВСО Бутитан на исследуемые показатели. При этом наилучшие значения изучаемых параметров были отмечены при введении фитобиотика в состав комбикормов в количестве 800 г/т в комбикорме «Старт» и по 400 г/т в комбикормах «Рост» и «Финиш».

Библиографический список

1. Каротинсодержащие корма и препараты в кормлении кур-несушек и свиней: научно-практические рекомендации / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, В. В. Родин, Е. Э. Епимахова, В. И. Лозовой, А. А. Москаленко. – Ставрополь: Ставропольский краевой институт повышения квалификации работников образования, 2005. – 12 с.

2. Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров при использовании в кормлении экстракта из древесины сладкого каштана / Н. П. Буряков, А. С. Заикина, М. А. Бурякова [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 3(188). – С. 3–12.

3. Подобед, Л. Фитобиотики в кормлении животных / Л. Подобед // Животноводство России. – 2019. – № S2. – С. 34–35.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ НАТРИЕВОЙ СОЛИ ДИХЛОРИЗОЦИАНУРОВОЙ КИСЛОТЫ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Каламина Юлия Владимировна, магистрантка 2 курса факультета зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, yulya.kalamina@yandex.ru

Научный руководитель – Козак Сергей Степанович, профессор кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, vniiprkozak@gmail.com

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследований дезинфицирующих свойств средства ХП. Показано, что растворы средства обладают дезинфицирующей активностью и эффективностью по отношению к *E.coli* (штамм 1257). Наличие белковой защиты уменьшает дезинфицирующую активность растворов. Для подтверждения режимов дезинфекции растворами ХП, установленных лабораторными исследованиями, требуется проведение производственных испытаний на предприятиях птицеперерабатывающей промышленности.*

***Ключевые слова:** дезинфекция, Хлоратин, дезинфицирующие свойства, цех убоя птицы.*

В настоящее время для пищевой промышленности наиболее актуальной является проблема обеспечения биологической безопасности продуктов питания и прежде всего продуктов животного происхождения.

В современных рыночных условиях залогом успешного продвижения продуктов питания являются их высокие вкусовые свойства и безопасность для потребителя. Безопасность пищевой продукции в значительной степени зависит от санитарно-гигиенического состояния технологического оборудования, производственных площадей и от культуры производства.

В практической деятельности ветеринарных специалистов, занимающихся санитарной обработкой, предпочтение следует отдавать средствам с высокой дезинфицирующей активностью против микроорганизмов, которые присутствуют на производстве или могут на нем появиться. От правильности выбора дезсредств и соблюдения ветеринарно-санитарных правил при проведении санитарной обработки зависит безопасность выпускаемой предприятием продукции. В пищевых отраслях, среди прочих, широко применяются дезсредства на основе активного хлора (АХ) [1–2].

Антимикробное действие АХ проявляется в разрушении мембран клетки за счет окисления аминокислот. АХ нарушает синтез протеина, инги-

бирует поглощение клеткой кислорода и др., обладает высокой антимикробной эффективностью по отношению как к грамположительным, так и к грамотрицательным микроорганизмам, плесневым грибам. АХ выпускается промышленностью в жидкой и гранулированной формах. На активность АХ жесткость воды оказывает небольшое влияние, кроме того, при применении для дезинфекции растворов АХ не образуются токсичные побочные продукты [3].

В настоящее время появилось много дезсредств на основе АХ. Одним из таких является хорошо растворимое в воде средство «Хлорапин» (ХП), содержащее в своем составе 87 % натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты.

Целью работы явилось исследование возможности использования средства ХП при проведении санитарной обработки в цехе убоя птицы.

Работы выполняли согласно Р 4.2.2643-10 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» [4]. При проведении исследований использовали растворы ХП с температурой 18...20 °С, экспозиция составляла 20 мин. В качестве тест-культуры использовали *E. coli* штамм 1257 (ЕС).

В начале работы исследовали дезинфицирующую активность средства с использованием батистовых тест-объектов, контаминированных ЕС. Установили, что инактивация тест-культуры обеспечивается 0,01 %-ными (по АХ) растворами ХП.

Далее изучали дезинфицирующую эффективность растворов ХП при обеззараживании поверхностей. В качестве тест-объектов использовали пластины из нержавеющей стали, которые перед началом опытов обезжировали и стерилизовали. Затем на поверхность пластин наносили тест-культуру из расчета 0,5 мл двухмиллиардной взвеси / 100 см². Культуру равномерно распределили по поверхности стеклянным шпателем, подсушили при комнатных условиях и относительной влажности воздуха 50...60 %.

Для определения влияния органических загрязнителей на дезинфицирующую эффективность растворов ХП в качестве белковой защиты использовали куриный белок.

Растворы ХП наносили на поверхность путем орошения. Норма расхода – 300 мл раствора/м². Результаты исследования дезинфицирующей эффективности растворов ХП представлены в таблице.

Как видно из таблицы, при контаминации бактериальной взвесью 100 %-ное обеззараживание поверхности металлических пластин обеспечивают 0,005 %-ные растворы ХП.

При контаминации бактериальной взвесью и дополнительной белковой защитой (куриным белком) 0,005 %-ные растворы ХП снижают ЕС с $(2,27 \pm 0,11) \times 10^4$ до $(5,92 \pm 0,24) \times 10$ КОЕ/см² поверхности пластин, или на 99,74 %.

Обеззараживание поверхности металлических пластин дополнительной белковой защитой достигается 0,01 %-ными растворами ХП (по АХ).

**Дезинфицирующая эффективность растворов ХП
при обеззараживании поверхностей, контаминированных ЕС**

Способ контаминации	Наличие ЕС на поверхности пластин, КОЕ/см ²			
	Поверхность пластин до дезинфекции (контроль)	Концентрация раствора, % (по АХ)		
		0,001	0,005	0,01
Бактериальная взвесь	$(1,38 \pm 0,06) \times 10^5$	$(2,38 \pm 0,09) \times 10^2$	Не обнаружены	Не обнаружены
Бактериальная взвесь + куриный белок	$(2,27 \pm 0,11) \times 10^4$	$(1,02 \pm 0,05) \times 10^2$	$(5,92 \pm 0,24) \times 10$	Не обнаружены

Проведенными исследованиями установили, что дезинфицирующее средство ХП обладает высокой дезинфицирующей активностью в опытах с батистовыми тест-объектами и высокой дезинфицирующей эффективностью при обеззараживании поверхностей по отношению к ЕС. Наличие белковой защиты уменьшает дезинфицирующую активность растворов ХП.

Для подтверждения режимов дезинфекции растворами ХП, установленных лабораторными исследованиями, требуется проведение производственных испытаний на предприятиях птицеперерабатывающей промышленности.

Библиографический список

1. Козак, С. С. Современные дезинфицирующие средства на основе хлора, ЧАС и перекиси водорода в птицеперерабатывающей промышленности / С. С. Козак, Н. Л. Догадова, Н. А. Тетерник, Ю. А. Козак // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 5. – С. 42–45.
2. Bob Sims. Incidence of Listeria continues to decline // Meat+Poultry. – 2018. – №3. – pp. 80, 83, 85.
3. Козак С. С., Заболотных М. В., Козак Ю. А., Карасев А. П., Копцева Н. Н. Средства для проведения санитарной обработки в птицеперерабатывающей промышленности на основе хлора, ЧАС и перекиси водорода // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Материалы национальной научно-практической онлайн-конференции факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ (г. Омск, 13 ноября 2020). – С. 229–233.
4. Р 4.2.2643–10. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности: утв. рук. Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Гл. гос. сан. врачом РФ 1 июня 2010 г.

НЕРАВНОМЕРНОСТЬ РОСТА РЫБ НА ПРИМЕРЕ АФРИКАНСКОГО СОМА

Ковалев Егор Андреевич, магистрант 1 курса Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, egor.kovalev.2000@mail.ru

Герасимов Роман Владимирович, магистрант 1 курса Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, Gerasimov241999@yandex.ru

Меркулова Дарья Антоновна, магистрант 1 курса Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, dashenka.merkulova.00@mail.ru

Научные руководители:

Есавкин Юрий Иванович, д.с.-х.н., старший научный сотрудник

Пронина Галина Иозеповна, д.б.н., профессор кафедры аквакультуры и пчеловодства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. В статье рассматривается влияние таких факторов, как степени насыщения воды кислородом, наличия гена альбинизма, температуры воды и частоты кормления на динамику роста и развития африканского сома. Данное исследование поможет в достижении максимально быстрого роста при выращивании данного вида рыб.

Ключевые слова: клариевый сом, *Clarius batrachus*, рыбоводство, кормление, альбинизм.

Основное направление исследований в современном рыбоводстве – получение максимально быстрого роста выращиваемых гидробионтов [1, 2]. Это позволяет увеличить прибыль и сократить производственные издержки. Производителю выгоднее выращивать более крупных особей, проявляющих способность к быстрому увеличению размеров и набору мышечной массы. А также получать от них потомство, которое с высокой степенью вероятности унаследует это свойство, что доказано рядом исследований, в частности на морском окуне *Lates calcarifer* [3].

Однако сведений о росте клариевого сома недостаточно. Кроме того, неизвестно, как будет развиваться рыба разной массы при совместном выращивании в условиях установок замкнутого водоснабжения (УЗВ).

В связи с этим **целью** настоящей работы было изучить, оценить равномерность роста клариевого сома (*Clarius batrachus*) и выявить оптимальные варианты совместного содержания рыб в УЗВ.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 100 особей африканского сома, прошедшие бонитировку по трем размерным группам: 1 группа

– 80...130 г (мелкие), 2 группа – 130...150 г (средние), 3 группа – 150 г (крупные). Четвертая группа использовалась как контрольная, в нее попали сомы разной массы. Раз в месяц проводился контрольный облов, взвешивание и измерение длины (L). Условия содержания в четырех аквариумах были одинаковыми: температура – 25...29 °С, рН – 6.4...6.7, насыщение кислородом – 65...72 %. Корм давался по поедаемости, т. е. до тех пор, пока рыбы не прекращали питаться.

Результаты исследования. В конце работы оценена разность роста и развития трех размерных групп и четвертой контрольной. Выяснилось, что изначально более крупные сомы из группы 3 более чем втрое опередили по массе особей из группы 1 (таблица).

Масса сомов

Период эксперимента	1 группа М, г	2 группа М, г	3 группа М, г	4 группа М, г
До опыта	80,5	91,9	95,1	80,5
Первый период	96,5	94,5	118,2	106,9
Второй период	106,4	141,1	179,2	141,2
Третий период	150,3	211,4	315,4	231,7

Сомы – альбиносы превосходили по массе сомов с отсутствием этого гена, вероятно, вследствие того, что все они оказались самками. Сведений о сцепленности гена альбинизма с полом в доступной литературе нами не найдено. Имеются данные о скрещивании, в том числе реципрокном, альбиносов и нормально пигментированных сомов *Clarias gariepinus* [4].

Учитывая изначально сходный вес сомов при посадке с отклонением всего 4,8 г, можно сделать вывод о необходимости бонитировки сомов в возрасте 1,5–2 месяца и выбраковке мелких особей для того, чтобы получать товар лучшего качества.

Библиографический список

1. Гордеев, А. В. Выращивание в УЗВ африканского сома *Clarias gariepinus* / А. В. Гордеев, В. А. Власов, А. П. Завьялов // Материалы научно-практ. конф. «Зоокультура и биологические ресурсы» 4–6 февраля 2005 г. – М. : МСХА, 2005. – С. 33–35.
2. Small, B. C. Enhancing fish performance in aquaculture / B. C. Small, R. W. Hardy, C. S. Tucker // *Animal Frontiers*, October 2016, 6(4): 42–49. <https://doi.org/10.2527/af.2016-0043>.
3. Ye B., Wan Z., Wang L., Pang H., Wen Y., Liu H., Liang B., Lim H. S., Jiang J., Yue G. Heritability of growth traits in the Asian seabass (*Lates calcarifer*) // *Aquaculture and Fisheries*. 2017, 2(3): 112–118, <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2017.06.001>.
4. Onyia, L. U. Intraspecific Hybridization Of Normal Pigmented And Albino *Clarias Gariepinus* From Yola And Katsina under Hatchery Condition / L. U. Onyia, I. J. Ochokwu, V. I. Robinson // *Biotech*. 2020. 37(2): 152–156.

**КУЛЬТУРАЛЬНО-БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
МИКРООРГАНИЗМОВ СЕМЕЙСТВА *ENTEROBACTERIACEAE*,
ВЫДЕЛЕННЫХ У СВИНОМАТОК С СИНДРОМОМ ПОСЛЕРОДОВОЙ
ДИСГАЛАКТИИ**

Кузнецова Эльмира Чингизовна, студентка 5 курса Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, mira59@yandex.ru

Научный руководитель – Латынина Евгения Сергеевна, преподаватель кафедры ветеринарной медицины ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. В статье представлены данные о бактериальной микрофлоре влагалища свиноматок, больных синдромом послеродовой дисгалактии, описаны культурально-биохимические свойства выделенных бактерий семейства *Enterobacteriaceae*, в частности *Escherichia coli*. Данное исследование направлено на выявление патогенных свойств, выделенных чистых бактериальных культур семейства *Enterobacteriaceae*.

Ключевые слова: синдром послеродовой дисгалактии у свиноматок, СПД, синдром метрит мастит агалактия, агалактия свиноматок, микробиоценоз влагалища, микрофлора молочной железы.

Актуальность данного исследования обусловлена рядом причин. Низкая результативность традиционных терапевтических средств, используемых в свиноводческих хозяйствах в борьбе с синдромом послеродовой дисгалактии (СПД), указывает на необходимость определения специфичной микробиологической картины секрета молочных желез и смывов из влагалища свиноматок с клиническими признаками синдрома послеродовой дисгалактии. Исследование культурально-биохимических свойств выделенных чистых бактериальных культур семейства *Enterobacteriaceae* – одного из семейств условно-патогенных микроорганизмов – возбудителей эндометрита/маститита, ассоциированных с синдромом послеродовой дисгалактии свиней – важно и необходимо для выявления их патогенных свойств, которые в свою очередь оказывают влияние на течение заболевания, а также на выбор терапевтических средств [1–5].

В связи с актуальностью данной проблемы целью исследования является изучение культурально-биохимических свойств микроорганизмов семейства *Enterobacteriaceae*, выделенных у свиноматок, больных синдромом послеродовой дисгалактии.

Для достижения данной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить микробный спектр условно-патогенной микрофлоры влагалищной слизи свиноматок, больных синдромом послеродовой дисгалактии.

2. Определить родовую и видовую принадлежность выделенных чистых культур микроорганизмов.

3. Изучить культурально-биохимические свойства полученных чистых бактериальных культур семейства *Enterobacteriaceae*, в частности *Escherichia coli*.

Объект исследования – свиноматки, больные синдромом послеродовой дисгалактии. Предмет исследования – микробиологический состав клинического материала, полученного от свиноматок с синдромом послеродовой дисгалактии.

Забор клинического материала производился в период с июня по июль 2021 года на предприятии свиноводческой отрасли – ООО «СПК «Машкино», расположенном в Коломенском районе Московской области. Техника взятия клинического материала основывалась на методических указаниях по диагностике терапии и профилактике болезней органов размножения и молочной железы у свиней, утвержденных Департаментом ветеринарии Минсельхоза РФ от 5 февраля 2001 года.

Микробиологические исследования проводились в отделе бактериологии ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» Россельхознадзора. Для проведения бактериологических исследований на основании собранного анамнеза были отобраны 30 больных СПД свиноматок с клинически выраженными признаками эндометрита. Материалом для исследования служила влагалищная слизь.

Микробный спектр условно-патогенной микрофлоры влагалищной слизи свиноматок, больных синдромом послеродовой дисгалактии представлен микроорганизмами следующих семейств: *Enterobacteriaceae* (56,10 %), *Streptococcaceae* (7,0 %), *Bacillaceae* (1,80 %), *Staphylococcaceae* (21,0 %), *Enterococcaceae* (5,30 %), *Pasteurellaceae* (8,80 %).

Выделенные чистые культуры семейства *Enterobacteriaceae* относятся к видам: *Escherichia coli* (78,10 %), *Enterobacter cloacae* (3,13 %), *Enterobacter cancerogenus* (3,13 %), *Enterobacter asburiae* (3,13 %), *Providencia rettgeri* (3,13 %), *Proteus penneri* (3,13 %), *Klebsiella pneumoniae* (6,25 %).

Культурально-морфологические свойства полученных чистых бактериальных культур изучались на специальных плотных питательных средах. В частности, на агаре Эндо *Escherichia coli* образовывала круглые, ровные, непрозрачные, блестящие, малинового цвета с металлическим блеском колонии, с гладким рельефом, диаметром 5...9 мм и выпуклой поверхностью. На кровяном агаре *Escherichia coli* росла с образованием зон α -гемолиза, а

на хромогенном питательном агаре кишечная палочка образовывала колонии синего цвета, что свидетельствует о патогенных свойствах выделенной чистой бактериальной культуры. При окрашивании по Граму кишечная палочка имела характерные для грамотрицательных бактерий цвет, форму и размер. Сахаролитические свойства выделенных чистых бактериальных культур семейства *Enterobacteriaceae* изучались при помощи сред Гисса. О положительной реакции свидетельствовали: изменение цвета питательной среды, разрыв агара и появление пузырьков газа в пробирке. Биохимические свойства, изученные пробирочным способом, были подтверждены тест-системой с ускоренной идентификацией микроорганизмов API 20 E.

В полученных чистых бактериальных культурах семейства *Enterobacteriaceae* преобладающим видом является *Escherichia coli*, выделенный штамм обладает следующими патогенными свойствами:

- образует индол (92 %, 23/25);
- обладает гемолитической активностью (100 %, 25/25);
- обладает подвижностью (100 %, 25/25);
- образует кислоты из глюкозы, лактозы, мальтозы, сахарозы, маннозы, маннита, сорбита, раффинозы (96 % 24/25);
- восстанавливает нитраты до нитритов (100 %, 25/25).

Заключение. Биохимические свойства – основа для дифференциации микробных культур внутри рода на виды и внутри вида на подвиды. Важность идентификации видового состава микробиоты из клинического материала больных животных велика.

Изученные культурально-биохимические свойства полученных чистых бактериальных культур семейства *Enterobacteriaceae* свидетельствуют о распространении среди них условно-патогенных штаммов возбудителей заболевания с рядом определенных патогенных свойств, что в свою очередь оказывает влияние на течение синдрома послеродовой дисгалактии у свиноматок, а также на выбор терапевтических средств.

Библиографический список

1. Латынина, Е. С. Бактериальная микрофлора влагалища и молочной железы свиноматок, больных синдромом послеродовой дисгалактии / Е. С. Латынина, Г. П. Дюльгер, Э. Ч. Кузнецова, Ю. А. Скоморина, А. А. Кремлева // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия биологическая и медицинская. Алматы. – 2021. – № 5-6. – С. 46–53.

2. Латынина, Е. С. Чувствительность бактериальной микрофлоры влагалища и молочной железы свиноматок больных синдромом послеродовой дисгалактии к антибактериальным препаратам / Е. С. Латынина, Г. П. Дюльгер, А. А. Кремлева, Ю. А. Скоморина // Генетика и разведение животных. – 2021. – № 3. – С. 66–71.

3. Латынина, Е. С. Бактериальная микрофлора репродуктивного тракта и молочной железы свиноматок с синдромом послеродовой дисгалактии / Е.С. Латынина // Доклады ТСХА: Сборник статей. – Выпуск 293. – 2021. – С. 531–533.

4. Латынина, Е. С. Влияние *Escherichia Coli* на патогенез синдрома послеродовой дисгалактии свиноматок / Е. С. Латынина, А. В. Быкова // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 155-летию со дня рождения Н. Н. Худякова. – М. , 2021. – С. 48–51.

5. Свистунов, Д. В. Маточное молочко – адаптоген для восстановления микробиоценоза кишечника / Д. В. Свистунов, Ю. С. Франчко // Тезисы конференции «Современные аспекты сельскохозяйственной микробиологии». – М. , 2016. – С. 66–67.

ФЕНОТИПИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕНА ОПЕРЯЕМОСТИ (K) У ЦЫПЛЯТ ЯИЧНОГО КРОССА

Куликов Егор Игоревич, магистрант 1 курса Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Научные руководители:

Иванова Ольга Валерьевна, д.с.-х.н., профессор РАН, заведующий кафедрой частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Комарчев Алексей Сергеевич, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник отдела генетики и селекции ФНЦ «ВНИТИП» РАН

***Аннотация.** Проведены исследования по раздельному выращиванию цыплят, распределенных в суточном возрасте на три группы в зависимости от развития маховых и кроющих перьев крыла. Установлено, что цыплята, у которых в суточном возрасте кроющие перья крыла были длиннее маховых и хорошо развиты, через 16 недель выращивания превосходили сверстников, имеющих иной характер оперения по сохранности поголовья на 3,86 и 0,89 %, живой массе самцов на 1,3 и 0,7 %.*

***Ключевые слова:** цыплята, маховые и кроющие перья крыла, оперение, ген медленной оперяемости, фенотипическое проявление.*

Введение. Прогресс в птицеводстве в значительной степени связан с разработкой новых приемов селекции, а также технологии выращивания молодняка [1]. Чтобы вести успешную селекционную работу, нужно хорошо знать процедуру отбора на основе оценки продуктивных качеств конкретного вида птицы [2].

Актуальность работы заключается в том, что одним из эффективных технологических приемов является раздельное по полу выращивание цыплят с суточного возраста, позволяющее повысить сохранность птицы, однородность стада, приросты живой массы, категорийность тушек. Разделяют суточных цыплят по полу по половым бугоркам [1–3], а также используя простые фенотипические приемы, такие как дифференциацию по скорости роста перьев крыла, по цвету перьев, что дает целый ряд преимуществ по сравнению с традиционным методом, при котором определяют наличие половых бугорков [4].

У цыплят с медленным формированием оперения кроющие и маховые перья крыла слаборазвиты, кроющие перья длиннее маховых или равны им [4–7]. Аллель медленной оперяемости K расположен на Z хромосоме и сцеплен с полом. У петухов в геноме присутствуют две мужские половые хромосомы ZZ, у кур – одна мужская Z и одна женская W. Определить пол у цыплят в суточном возрасте можно по степени развития оперения крыла, которая наследуется через сцепленные с полом аллели – доминантный K и рецессивный k (быстрая оперяемость) [4, 8].

Цель: Изучить взаимосвязь различных фенотипических проявлений гена медленной опережаемости К у цыплят линии СП8 яичного кросса СП789 в суточном возрасте с их живой массой и сохранностью в 16-недельном возрасте.

Задачи:

1. Сформировать группы суточных цыплят линии СП8 яичного кросса СП789 в зависимости от вариантов фенотипического проявления доминантного аллеля К в суточном возрасте.

2. Определить живую массу и сохранность цыплят.

Материалы и методы исследования. Работа была проведена в СГЦ «Загорское ЭПХ» – филиале ФНЦ «ВНИТИП» РАН, расположенном в г. Сергиев Посад Московской области. Для исследований были отобраны цыплята линии СП8 яичного кросса СП789. Цыплят в суточном возрасте распределили на три группы в зависимости от степени развития оперения кроющих и маховых перьев крыла (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Развитие маховых и кроющих перьев крыла у суточных цыплят	Количество	
		голов	%
1	Маховые и кроющие перья крыла слабо развиты и почти не выступают из пухового покрова	293	4,46
2	Маховые и кроющие перья одинаковой длины и хорошо развиты	3030	46,13
3	Кроющие перья крыла длиннее маховых и хорошо развиты	3245	49,41

Оперение крыла суточных цыплят определяли визуально по общепринятой методике. Птицу содержали в типовом птичнике в клеточных батареях БКМ-3. Условия содержания и кормления птицы во всех группах были идентичными и соответствовали рекомендациям ВНИТИП.

Живую массу цыплят определяли путем индивидуального взвешивания. Сохранность поголовья учитывалась ежедневно. Продолжительность опыта составила 16 недель.

Результаты исследований. Сохранность и живая масса птицы за 16 недель выращивания представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Сохранность и живая масса птицы

Показатель	Группа		
	1	2	3
Сохранность, %	93,86	96,83	97,72
Живая масса самцов, кг	1,51±0,106	1,52±0,096	1,53±0,088
С _в живой массы самцов, %	7,00	5,76	6,33
Лимиты по живой массе самцов, кг (min/max)	1,35/1,70	1,35/1,70	1,34/1,70
Живая масса самок, кг	1,32±0,030	1,31±0,036	1,32±0,037
С _в живой массы самок, %	2,93	2,61	3,66
Лимиты по живой массе самок, кг (min/max)	1,26/1,40	1,24/1,45	1,25/1,42

Анализируя данные таблицы, следует отметить, что в 16-недельном возрасте в группе 3 сохранность цыплят была выше, чем в группах 1 и 2 на 3,86 и 0,89 %, живая масса самцов – на 0,02 и 0,01 кг соответственно, живая масса самок была больше на 0,01 кг, чем у цыплят в группе 2.

Заключение. Таким образом, установлено, что в 16-недельном возрасте цыплята, у которых в суточном возрасте кроющие перья крыла были длиннее маховых и хорошо развиты превосходили сверстников, имеющих иной характер оперения по сохранности поголовья на 3,86 и 0,89 %, живой массе самцов на 1,3 и 0,7 %. Живая масса самок у цыплят с таким оперением была больше на 0,08 %, чем у самок, у которых в суточном возрасте маховые и кроющие перья были одинаковой длины и хорошо развиты.

Библиографический список

1. Пат. RU 2 347 362 С1. Российская Федерация МПК А 01 К 67/00. Способ разделения аутосексных мясных цыплят по полу / Егорова А. В., Елизаров Е. С., Шахнова Л. В., Карпенко Л. С., Манукян В. А., Амелина О. Л., Холодков В. А. Заявитель и патентобладатель ГНУ ВНИТИП. – № 2007117067/13 ; заявлено 07.05.2007 ; опубл. 27.02.2009.

2. АО ППЗ «Свердловский»: Эмбрионы, как отдельное направление бизнеса для птицефабрик // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4 (152). – С. 41–43.

3. Рекомендации по племенной работе в птицеводстве. – Сергиев Посад, 2003. – С. 17–20.

4. Алексеев, Я. И. Молекулярно-генетическое типирование генов, контролирующих скорость оперения крыла у кур (*Gallus gallus L.*), в связи с разделением по полу / Я. И. Алексеев, А. М. Бородин, А. В. Никулин, Ж. В. Емануйлова, Д. Н. Ефимов, В. И. Фисинин // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – № 2. – С. 367–373.

5. Бондаренко, В. Ю. Новые аутосексные генотипы сельскохозяйственной птицы // Мат. докл. конференции Российского национального отделения WPSA. – Зеленоград, 2003. – С. 46.

6. Устинова, Е. С. Использование мясных кур отечественной селекции – носителей маркерных генов (*dw*, *K*, *k*) / Устинова Е. С., Гофман А. Ю. // Птицеводство – мировой и промышленный опыт: мат. IV Межд. конф. – М., 2007. – С. 274–276.

7. Ефимов, Д. Н. Селекция птицы исходных линий породы плимутрок (*Gallus gallus L.*) с использованием маркерных генов *K* и *k* / в Д. Н. Ефимо, Ж. В. Емануйлова, Е. В. Журавлева, А. В. Егорова, В. И. Фисинин // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53 – № 6. – С. 1162–1168.

8. Mc Gibbon W. H. A sex-linked mutation affecting rate of feathering in chickens. *Poult. Sci.*, 1977, 56(3): 872-875 (doi: 10.3382/ps.0560872).

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ СЕЛЕКЦИОННОГО ИНДЕКСА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

*Савинов Антон Васильевич, магистрант 2 курса магистратуры
Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева, savinovantonv@mail.ru*

*Научный руководитель – Алтухова Наталья Сергеевна, к.с.-х.н., доцент
кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных*

Аннотация. Разработаны 11 оптимизированных структур уравнений селекционного индекса признаков молочной продуктивности. Значения оценок быков-производителей красно-пестрой породы, рассчитанные с помощью оптимизированных индексов, сопоставлены со значениями селекционного индекса, основанного на пяти показателях молочной продуктивности.

Ключевые слова: селекционный индекс, племенная ценность, быки-производители.

Отличительным свойством стратегии отбора животных с помощью селекционного индекса является возможность ранжирования животных одновременно по нескольким признакам продуктивности. В странах, где широко применяется данная стратегия, состав признаков, включенных в уравнение селекционного индекса, может варьироваться. Наряду с показателями продуктивности, индекс может включать в себя показатели здоровья, фертильности и экстерьера [1].

В Российской Федерации данная стратегия отбора до сих пор не внедрена в практику и реализуется, в основном, в рамках научных исследований. Чаще всего методика построения селекционного индекса совместно с BLUP-процедурой применяется в молочном скотоводстве для оценки племенной ценности быков-производителей по продуктивности их дочерей [2, 3]. Уравнения селекционного индекса, как правило, содержат пять признаков молочной продуктивности: удой, количество молочного жира и белка, содержание жира и белка в молоке. Однако состав признаков, включенных в уравнения, не является константным и может изменяться в зависимости от поставленных задач и направления селекционной работы [4, 5].

Целью исследования являлась оптимизация уравнения селекционного индекса для оценки племенной ценности быков-производителей, используемых в красно-пестрой породе на основании продуктивности их дочерей в трех регионах Российской Федерации (Курская, Белгородская и Воронежская области).

В задачи исследования входило:

1. Построение уравнения селекционного индекса по пяти признакам молочной продуктивности и расчет оценок индекса племенной ценности для быков-производителей.

2. Построение уравнений оптимизированного селекционного индекса, включающих редуцированный набор показателей продуктивности и их комбинации.

3. Сопоставление оценок племенной ценности быков производителей по разработанным селекционным индексам.

На основании селекционно-генетических параметров, рассчитанных на уровне управления породой, было составлено уравнение селекционного индекса по пяти показателям продуктивности, а также разработаны 11 структур оптимизированных уравнений селекционного индекса, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Структуры уравнений селекционного индекса

$I_{общий} = b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5$
$I_1 = b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$ (удой + % жира + кг жира)
$I_2 = b_4X_1 + b_5X_2$ (удой + % жира)
$I_3 = b_6X_1 + b_7X_3$ (удой + кг жира)
$I_4 = b_8X_1 + b_9X_4 + b_{10}X_5$ (удой + % белка + кг белка)
$I_5 = b_{11}X_1 + b_{12}X_4$ (удой + % белка)
$I_6 = b_{13}X_1 + b_{14}X_5$ (удой + кг белка)
$I_7 = b_{15}X_1 + b_{16}(X_3 + X_5)$ (удой + (кг жира + кг белка))
$I_8 = b_{17}(X_3 + X_5)$ (кг жира + кг белка)
$I_9 = b_{18}X_1 + b_{19}X_2 + b_{20}X_4$ (удой + % жира + % белка)
$I_{10} = b_{21}X_1 + b_{22}X_3 + b_{23}X_5$ (удой + кг жира + кг белка)
$I_{11} = b_{21}X_3 + b_{22}X_5$ (кг жира + кг белка)

Все производители были оценены и ранжированы по общему индексу и по 11-ти его вариациям. В дальнейшем значения селекционных индексов с модифицированной структурой уравнений были сопоставлены со значением селекционного индекса по пяти показателям продуктивности посредством расчета ранговой корреляции по методу Спирмена (таблица 2).

Таблица 2 – Ранговая корреляция между значениями оптимизированных индексов и селекционным индексом по пяти показателям продуктивности

Индексы	П ₁	П ₂	П ₃	П ₄	П ₅	П ₆	П ₇	П ₈	П ₉	П ₁₀	П ₁₁
S_{total}	++0,367	++0,552	++0,521	++0,441	++0,638	++0,378	-0,286	++0,458	++0,630	++0,529	++0,542

Среди 11-ти оптимизированных структур индексов наибольшая связь была выявлена между общим индексом и индексом № 5 ($r = +0,638$), наименьшая – индексом № 7 ($r = -0,286$). Остальные оптимизированные индексы коррелировали с общим индексом в пределах от +0,367 до +0,630.

В соответствии с полученными результатами можно заключить, что

селекционные индексы с модифицированной структурой уравнения, имеющие наивысшие положительные значения корреляции с селекционным индексом по пяти признакам молочной продуктивности, могут быть использованы как дополнительные при формировании селекционных групп и подборе родительских пар. В зависимости от селекционных признаков, которые необходимо улучшить, после оценки быков-производителей на основании общего селекционного индекса, из сформированной группы появляется возможность отбирать животных с помощью дополнительного селекционного индекса, с модифицированной структурой уравнения, включающего в себя признаки, которые необходимо улучшить в первую очередь.

Библиографический список

1. Федяев, П. М. Современные тенденции в индексной оценке племенной ценности молочного скота / П. М. Федяев, К. И. Лукьянов // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 4. – С. 11–19.

2. Методика оценки генетической ценности быков-производителей на региональном и федеральном уровнях управления племенными ресурсами / С. Н. Харитонов, А. А. Сермягин, Л. П. Игнатьева [и др.]. – Дубровицы : Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста, 2019. – 78 с.

3. Племенная ценность быков-производителей по комплексу показателей молочной продуктивности их дочерей / С. Н. Харитонов, Е. Е. Мельникова, Н. С. Алтухова [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 77–87. – DOI 10.34677/0021-342-2019-4-77-87.

4. Жуманов, К. Ж. Разработка и оптимизация структуры селекционного индекса племенной ценности быков по комплексу признаков молочной продуктивности дочерей / К. Ж. Жуманов, С. Н. Харитонов // Зоотехния. – 2021. – № 7. – С. 11–16. – DOI 10.25708/ZT.2021.90.33.003.

5. Теоретические основы генетического совершенствования популяций животных: Руководство / С. Н. Харитонов, А. А. Сермягин, Е. Е. Мельникова [и др.]. – Дубровицы: Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста, 2020. – 151 с.

6. Характеристика некоторых генетико-популяционных параметров коров айрширской породы / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, Т. И. Антоненко, Р. М. Злыднева // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: II Международная научно-практическая конференция. 2003. – С. 153–155.

7. Взаимосвязь воспроизводительных качеств коров айрширской породы с молочной продуктивностью / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, Т. И. Антоненко, Р. М. Злыднева // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: II Международная научно-практическая конференция. – 2003. – С. 150–153.

ХАРАКТЕРИСТИКА СИГНАЛА ВЫСВОБОЖДЕНИЯ ЖАБЫ ПЕВЦОВА *BUFOTES PEWZOWI* (BEDRIAGA, 1898) В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Шпагина Анастасия Алексеевна, студентка Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, stasiashpagina@gmail.com

Матушкина Ксения Андреевна, доцент кафедры зоологии Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, matushkinaka@gmail.com

Аннотация. Сигнал высвобождения жабы Певцова представлен широкополосными, гармоническими и смешанными сигналами. Широкополосные сигналы статистически значимо отличаются от гармонических по длительности, количеству пульсов, основной частоте и «энтропии». При оценке индивидуальной изменчивости мы получили 60 % правильного причисления звуков к особи.

Ключевые слова: *Amphibia, Bufonidae, Bufotes.*

Акустическая коммуникация широко распространена и важна для многих наземных позвоночных, включая земноводных. Вокализация бесхвостых земноводных генетически детерминирована и видоспецифична, однако даже в рамках одного вида может отличаться в зависимости от индивидуальных характеристик и внешних условий [1]. Благодаря видовым и индивидуальным особенностям, акустические данные все чаще используются в сочетании с морфологическими и молекулярными в комплексных таксономических исследованиях земноводных [2]. Также акустические данные могут использоваться в качестве инструмента для мониторинга.

Наиболее характерными для представителей рода *Bufotes* являются брачная или рекламная вокализация и сигнал высвобождения. В ходе работы авторы анализировали сигнал высвобождения, запись которого была доступна в рамках лабораторных исследований.

Работу осуществляли на базе кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета имени К. А. Тимирязева. Материалом для исследований послужили жабы Певцова лабораторного разведения в возрасте 3 лет, а также природные особи, отловленные на территории Казахстана и Киргизии. Всех животных, задействованных в эксперименте, содержали по методике, ранее отработанной для жаб рода *Bufotes Rafinesque*, 1815 [3].

Сигнал высвобождения характерен для большинства видов бесхвостых земноводных и призван предотвратить бесполезную трату репродуктивной энергии в случае ошибочного заключения в амplexус самцом самца.

Запись сигнала высвобождения осуществляли в весенний период в течение 5 суток после выхода животных из зимовки при температуре 21 °С. Все записи были сделаны в лабораторных условиях с помощью приложения «Easy Voice Recorder» при отключенной автоматической регулировке звука с частотой дискретизации микрофона 44 кГц.

В дальнейшем записи были оцифрованы и проанализированы с помощью профессиональной программы Avisoft SASLab. Частота дискретизации при оцифровке 44,1 кГц. Всего в работе были проанализированы записи от 10 животных, общее число звуков – 1120.

Измеряли длительность сигнала и некоторые параметры в автоматическом режиме: средние значения доминантной частоты, трех квартилей (25, 50 и 75 %) и «энтропии». Доминантная частота – частота с максимальной амплитудой частотного спектра. Квартили 25, 50, 75 % – это частоты, ниже которых располагаются соответственно 25, 50 и 75 % энергии всего спектра. «Энтропию» рассчитывали как отношение геометрической средней к арифметической средней спектра. Теоретически «энтропия» тонального сигнала равна 0, а «белого шума» – 1. Основную частоту измеряли гармоническим курсором по графику энергетического спектра (в координатах: частота амплитуды) на срезе, построенном в точке максимального значения модулированного сигнала или в середине немодулированных сигналов. Глубину модуляции измеряли как разницу между максимальным и минимальным значением основной частоты.

Полученные результаты обрабатывали с помощью программы Statistica 10.0. Для описания параметров рассчитывали среднее значение, стандартное отклонение (SD) и лимиты. Измеренные параметры звуков для каждой особи проверяли на соответствие нормальному распределению, а затем, чтобы оценить уровень индивидуальной изменчивости, использовали дискриминантный анализ.

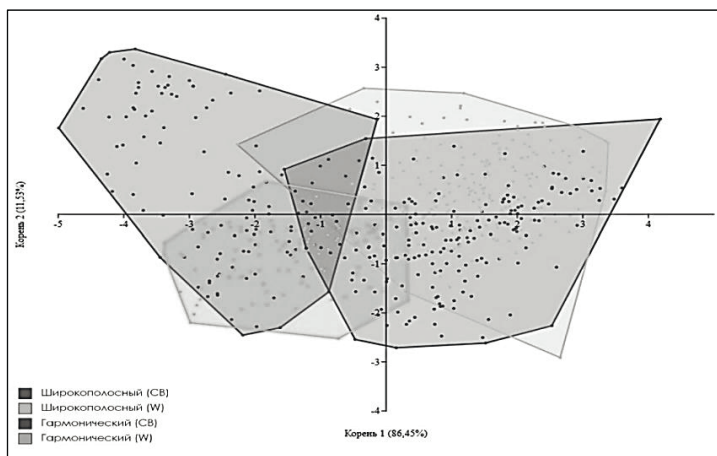
Сигнал высвобождения жабы Певцова представлен короткими звуками, имеющими преимущественно широкополосную (40 %) и реже гармоническую (26 %) структуру, у отдельных животных мы наблюдали гармоническую составляющую на конце широкополосных сигналов (34 %).

Частотные и ритмические показатели *B. pewzowi*

Показатель	$M \pm SD (min-max)$	
	Широкополосные сигналы	Гармонические сигналы
Длительность, с	0,116±0,0716×(0,005–0,357)	0,069±0,0624×(0,002–0,348)
Количество элементов, шт.	4,5±2,81×(1,0–15,0)	2,3±2,12×(1,0–11,0)
Доминантная частота, Гц	1098,7±452,22×(170,0–3530,0)	1109,8±286,64×(170,0–2490,0)
Основная частота, Гц	1085,3±263,86×(680,0–1720,0)	1211,3±188,12×(860,0–1720,0)
«Энтропия»	0,339±0,0722 (0,192–0,543)	0,296±0,0660×(0,190–0,533)
Количество гармоник, шт.	–	5,3±2,51×(3,0–12,0)
Глубина модуляции, Гц	–	463,6±111,73×(260,0–780,0)

Широкополосные сигналы имеют в два раза большую длительность, большее количество элементов и энтропию. Гармонические сигналы в свою очередь имели большую основную частоту и небольшую модуляцию (таблица).

Статистически значимые различия между сигналами разного типа были получены для таких показателей, как длительность ($U = 30; p \leq 0,01$), количество пульсов ($U = 28; p \leq 0,01$), основная частота ($U = 74,5; p \leq 0,01$), «энтропия» ($U = 151,5; p \leq 0,01$).



Распределение сигналов в евклидовом пространстве по результатам изучения комплекса параметров (CB – captive breeding; W – wild)

При оценке индивидуальной изменчивости широкополосных и гармонических сигналов мы получили 60 % правильного причисления звуков к особи. В нашем случае параметром, вносящим максимальный вклад в разделение звуков отдельных особей, оказался первый квартиль для широкополосных сигналов и последний квартиль для гармонических. Вероятно, эти показатели наиболее изменчивы (рисунок).

Таким образом, авторами была охарактеризована структура широкополосных и гармонических сигналов. Изучение характеристик акустических сигналов имеет огромное значение как перспективный метод оценки видовой принадлежности и инструмент мониторинга. Несмотря на то что сигнал высвобождения не имеет значения при выборе партнера, он может быть использован для видовой и индивидуальной идентификации самцов.

Библиографический список

1. Kohler, J. The use of bioacoustics in anuran taxonomy: theory, terminology, methods and recommendations for best practice / J. Kohler, M. Jansen, A. Rodríguez, P. J. R. Kok, L. F. Toledo [et. al.] // *Zootaxa*, 2017. – Vol. 4251 (1). – pp. 1–124. – DOI: 10.11646/zootaxa.4251.1.1.
2. Grenat, P. R. The release call as a diagnostic character between cryptic related species *Odontophrynus cordobae* and *O. americanus* (Anura: Cycloramphidae) / P. R. Grenat, A. L. Martino // *Zootaxa*, 2013. – Vol. 3635 (5). – pp. 583–586. – DOI: 10.11646/zootaxa.3635.5.8.
3. Matushkina, K. A. Captive breeding and conservation keeping, breeding, and maintenance of zooculture of the Ladakh toad, *Bufo tatusii* (Boulenger, 1882) / K. A. Matushkina, A. A. Kidov, S. N. Litvinchuk // *Russian Journal of Herpetology*, 2020. – Vol. 27, № 5. – pp. 284–290. – DOI: 10.30906/1026-2296-2020-27-5-284-290.

ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

УДК 631.527: 635.152

ИЗУЧЕНИЕ ЛИНИЙ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ УСТОЙЧИВОСТИ К КИЛЕ КАПУСТЫ ПЕКИНСКОЙ

Заставнюк Анастасия Дмитриевна, магистрант 2 курса Института садоводства и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, a.zastavnuk@rgau-msha.ru

Научный руководитель – Монахос Сократ Григорьевич, д.с.-х.н., доцент, заведующий кафедрой ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье приводятся результаты полевого испытания новых, устойчивых к киле (CR), инбредных линий пекинской капусты и гибридов F₁, полученных от скрещивания этих линий. Испытания проведены в 2021 году на опытных полях селекционной станции им. Н. Н. Тимофеева. Были изучены общая и специфическая комбинационная способности и хозяйственно-ценные признаки.*

***Ключевые слова:** капуста пекинская, комбинационная способность, кила, *P. brassicae*, инбредная линия, *B. rapa*.*

Введение. Капуста пекинская является одной из самых привлекательных культур для выращивания во всем мире благодаря высокой оптовой цене реализации и ежегодному спросу. Новые возможности, такие как капельное орошение и кассетные технологии, позволяют значительно понизить себестоимость выращивания на единицу площади и получать стабильно высокие урожаи культуры. Благодаря короткому вегетационному периоду можно получать по два урожая в год.

Из-за ситуации с коронавирусом за последние 2 года произошло сокращение поставок капусты пекинской в Россию примерно на 37 % [1]. В Госреестре менее 70 сортов и гибридов культуры (35 % из которых – зарубежные), не полностью отвечающих современным технологиям возделывания. Многие из них восприимчивы к наиболее опасным заболеваниям, таким как кила (возбудитель – *Plasmodiophora brassicae* Wor.), от которого гибнет до 40 % урожая овоща [2]. Необходимо обеспечить импортозамещение

ние новыми востребованными гибридами культуры и удовлетворить потребительский спрос.

Цель и задачи. Цель – создание и оценка коллекции инбредных линий капусты пекинской с устойчивостью к киле и отбор перспективных гибридных комбинаций. Задачи: оценка устойчивости/восприимчивости 37 инбредных линий капусты пекинской на искусственном инфекционном фоне; изучение общей комбинационной способности линий по признаку «масса кочана»; изучение проявления хозяйственно ценных признаков 148 гибридных комбинаций от скрещивания этих линий в сравнении со стандартами и выделение перспективных комбинаций по продуктивности; оценка специфической комбинационной способности гибридных комбинаций.

Материалы и методы. В качестве растительного материала были использованы 37 расщепляющихся по устойчивости к киле линий капусты пекинской (*B.rapa* ssp. *pekinensis*) и 148 гибридных комбинаций от скрещивания этих линий. В качестве стандартов устойчивости CR использовали 6 гибридов: отечественные F1 Ника, F1 Бирюза, F1 Гидра и зарубежные F1 Билко, F1 Orient Star и F1 Questar из коллекции Селекционной станции имени Н. Н. Тимофеева.

Выращивание растений проводили по стандартной методике, учет массы осуществляли взвешиванием каждого растения, учет высоты, диаметра кочана и ширины черешка – измерением при помощи линейки и штангенциркуля.

Растения капусты пекинской выращивали в летне-осеннем обороте (июль–октябрь 2021 год) в открытом грунте. Каждый генотип был представлен в двукратной повторности по 8 растений на делянке. Фенотипическую оценку признаков проводили на 4 растениях.

Для оценки значимости различий изучаемых генотипов по признаку «масса кочана» применяли однофакторный дисперсионный анализ для 5 % уровня значимости. Инокуляцию капусты пекинской спорами килы проводили пипеточным методом по всходам. Через 40 дней после заражения проводили оценку реакции устойчивости/восприимчивости по четырехбалльной шкале, согласно Buczacki S. (1975) [3].

Расчет общей комбинационной способности (ОКС) для каждой линии считали отдельно по материнской и отцовской компонентам. Вычисляли величину разности между средним значением признака у всей группы гибридов, полученных с участием данной линии и значением средней популяционной признака у всех генотипов. Эффект специфической комбинационной способности (СКС) вычисляли по величине разницы между значением величины признака у данного гибрида и суммой эффектов общей комбинационной способности и величины средней популяционной всех анализируемых гибридов.

Результаты

Учет устойчивости/восприимчивости к киле выявил, что из 37 линий только 3 линии оказались восприимчивыми к киле (линии Π_{2_4-1} ; K_9 и K_4), остальные – устойчивыми.

Дисперсионным анализом установлены существенные различия между средними значениями «массы кочана» испытываемых генотипов. 11 генотипов, существенно превосходили по продуктивности стандарты, за исключением гибрида Бирюза F1.

Эффекты ОКС по материнской компоненте имели широкий размах варьирования от – 94,16 (у линии K_3) до 108,13 (у линии K_7). Были выделены 3 группы линий по величине эффектов ОКС, из них наиболее перспективными для получения высокоурожайных гибридов оказались линии с высокими значениями эффектов ОКС: K_7 и K_{19} .

По отцовской компоненте эффекты ОКС варьировали от – 128 (у линии Π_{6_2}) до 106 гр. (у линии Π_{1_4}). По величине ОКС были выделены 4 группы линий, самая перспективная для получения продуктивных гибридов линия Π_{1_4} .

Были выделены 3 гибридные комбинации по эффекту СКС со значением выше 300, из них самый высокий показатель – у генотипа с очень низким ОКС $K_3 \times \Pi_{1_1}$ (выше 400 г). Два другие генотипа, $K_{10} \times \Pi_{1_2}$ и $K_{12} \times \Pi_{1_30}$, имели среднее значение ОКС.

У всех генотипов посчитаны средние значения высоты, диаметра кочана, ширины черешка и посчитан индекс кочана.

Проверка гибридов на некроз выявила, что ни одно растение не было поражено этим физиологическим расстройством.

Выводы

1. Было определено, что линии K_7 , K_{19} (по материнской компоненте) и Π_{1_4} (по отцовской компоненте) по величине эффектов ОКС наиболее перспективны для получения высокоурожайных гибридов.

2. Были выделены 11 гибридных комбинаций, превышающие по продуктивности 5 стандартов. Из них:

- генотипы $K_{19} \times \Pi_{1_18}$, $K_7 \times \Pi_{2_9}$, $K_7 \times \Pi_{1_5}$ и $\text{Чи}_{1\text{мс}} \times \Pi_{1_4}$ имели высокие эффекты ОКС (более 100) и СКС (около и более 300);

- генотипы $K_{12} \times \Pi_{1_30}$, $K_8 \times \Pi_{1_8}$ и $K_{10} \times \Pi_{1_2}$ имели высокий эффект СКС и среднее положительное значение ОКС (до 100 гр.);

- генотип $K_3 \times \Pi_{1_1}$ имел высокий эффект СКС с очень низким значением ОКС (менее 0);

- генотипы $K_{19} \times \Pi_{2_1}$, $K_{19} \times \Pi_{1_9}$ и $K_7 \times \Pi_{1_4}$ имели высокий эффект ОКС и среднее положительное значение эффекта СКС (от 200 до 300 гр).

Лучший результат по проявлению признака «масса кочана» выявлен у гибрида $K_7 \times \Pi_{2_9}$. Высокая масса кочана данного гибрида объясняется удачным сочетанием высокой ОКС и СКС. Также выделены гибриды $K_1 \times \Pi_{1_7}$ и $K_4 \times \Pi_{1_5}$.

Полученные результаты имеют практическое значение и будут использованы для дальнейшего отбора и получения новых гибридов пекинской капусты с набором ценных хозяйственных признаков с устойчивостью к киле.

Библиографический список

1. Об импорте капусты китайской (пекинской) в Россию в 2001–2021 гг. 10.01.2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ab-centre.ru/news/ob-importe-kapusty-kitayskoy-pekinskoj-v-rossiyu-v-2001-2021-gg>. (Дата обращения: 18.02.2022).

2. Zhu H, Li X, Khalid M, Xi D, Zhang Z, Zhu Y (2020) Growth and physiological responses of selected pakchoi varieties to *Plasmodiophora brassicae* infection. J Plant Pathol 15:1–9.

3. Buczacki S., Toxopeus H., Mattusch P., Johnston T., Dixon G. & Hobolth L. Study of physiologic specialization in *Plasmodiophora brassicae*: proposals for attempted rationalization through an international approach // Trans. Br. mycol. Soc. 1975. – pp. 295–303.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОРАЩИВАНИЯ *EX VITRO* РАСТЕНИЙ
ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.)
И КЛЮКВЫ БОЛОТНОЙ (*OXUCOCUS PALUSTRIS* PRIS.)
С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ**

Казаков Павел Олегович, магистрант 2 курса Института садоводства
и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА
имени К. А. Тимирязева, paulkazako@gmail.com

Нечипоренко Иван Владиславович, магистрант 2 курса
Института садоводства и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО
РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, vnnnchiporenko@gmail.com

Научный руководитель – Акимова Светлана Владимировна, к.с.-х.н,
доцент Института садоводства и ландшафтной архитектуры
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, akimova@rgau-msha.ru

Аннотация. При изучении влияния уровня освещенности и минерального питания на развитие *ex vitro* растений голубики высокорослой сорта 'Brigitta blue' и клюквы болотной отборной формы при доращивании в контейнерах выявлена сортовая реакция на разрабатываемые приемы. Целесообразно использовать при доращивании голубики высокорослой минеральные удобрения $N_{16}P_{16}K_{16}$ концентрации 0,4 г/л и $N_{15}P_{15}K_{15}$ (S_{10}) – 0,2 г/л под фитоосвещением, а в естественных условиях – $N_{16}P_{16}K_{16}$ – в концентрациях 0,2 и 0,4 г/л. При доращивании клюквы – $N_{12}P_{32}$ в концентрации 0,1 г/л, при фитоосвещении – $N_{15}P_{15}K_{15}$ (S_{10}) в концентрации 0,16 г/л.

Ключевые слова: *ex vitro*, голубика высокорослая, клюква болотная.

Растения рода *Vaccinium* L. семейства *Ericaceae* Juss. насчитывает около 450 видов [1]. Согласно сведениям Ягодного союза, в настоящее время импорт вересковых культур превышает 6077,5 т и ежегодно увеличивается [2]. Голубика высокорослая и клюква крупноплодная являются одними из самых перспективных для промышленного возделывания ягодных культур мира.

Анализ современного состояния питомниководства свидетельствует о высокой потребности в посадочном материале данных культур для закладки маточных и промышленных насаждений, что особенно актуально в нынешних условиях, когда резко ограничен импорт европейского посадочного материала.

Для видов рода *Vaccinium* L. лучшим способом вегетативного размножения является технология клонального микроразмножения, которая

применяется для массового ускоренного воспроизводства высококачественного посадочного материала.

Большое количество современных исследований в области клонального микроразмножения посвящено лабораторным экспериментам, однако существует очень мало сведений, как ведут себя *ex vitro* растения рода *Vaccinium* L. на этапах адаптации и доращивания, при которых часто отмечают гибель, замедленный рост и слабое развитие растений. Все это может быть вызвано различными причинами, например, недостатком питательных веществ, недостаточным уровнем освещенности, неправильно подобранным световым спектром и температурными условиями [3]. Помимо этого, при доращивании в контейнерах важно помнить про чувствительность видов рода *Vaccinium* L. к малообъемному питанию корневой системы, а также контролировать кислотность субстрата в пределах pH 3,9...4,5.

Методика исследований. Опыты проводили в 2021 году в РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева в отделах биотехнологии и ягодных культур УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В. И. Эдельштейна и в Образовательном центре «ФосАгро». Объектами исследований служили *ex vitro* растения голубики высокорослой сорта 'Brigitta Blue' и клюквы болотной особой формы.

Высадку опытных адаптированных растений голубики и клюквы осуществляли в торфяной субстрат 'Veltorf' в контейнеры объемом 0,5 л, с кислотностью не менее pH 3,5...4.

При доращивании голубики в субстрат по вариантам в концентрации 0,2 и 0,4 г/л добавляли минеральные удобрения компании «ФосАгро»: Нитроаммафос (N₁₆P₁₆K₁₆); АРАВИВА N₁₅P₁₅K₁₅ (S₁₀); контроль без удобрений.

При доращивании клюквы в субстрат по вариантам добавляли удобрения компании «ФосАгро»: АРАВИВА N₁₅P₁₅K₁₅ (S₁₀) в концентрации 0,8 и 1,6 г/л; Сульфоаммофос N₁₆P₂₀(S₁₂) в концентрации 0,72 и 1,44 г/л; Аммофос N₁₂P₅₂ в концентрации 0,1 и 0,2 г/л; контроль без удобрений.

Далее растения размещали в условиях с различным уровнем освещенности: в лаборатории образовательного центра «Фосагро» под фитолампами (UnionPowerStar – 40W-T) с фотопериодом 16 ч и в тепличном комплексе УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В. И. Эдельштейна с естественным уровнем освещения.

Учет морфометрических показателей развития проводили каждые две недели. Повторность опытов – пятикратная, 1 растение в 1 повторности. Статистическая обработка проводилась по методике А. В. Исачкина с помощью Microsoft Office Excel 2007 и методических материалов [4, 5].

Результаты исследований. В результате наблюдений за экспериментом можно установить, что удобрения и уровень освещенности достоверно влияют на рост и развитие *ex vitro* растений голубики высокорослой сорта 'Brigitta blue' и клюквы болотной особой формы как отдельно, так и при взаимодействии между собой.

На 14 день доращивания *ex vitro* растений голубики высокорослой в контейнерах достоверные различия с контролем по суммарной длине побегов и площади листовой поверхности получены в условиях фитоосвещения в лаборатории ФосАгро в вариантах N₁₆P₁₆K₁₆ в концентрации 0,4 г/л и N₁₅P₁₅K₁₅ (S₁₀) в концентрации 0,2 г/л.

На 42 день доращивания саженцев голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) в контейнерах сохранилось преимущество ранее выделенных вариантов в условиях фитоосвещения в лаборатории «ФосАгро» N₁₆P₁₆K₁₆ в концентрации 0,4 г/л и N₁₅P₁₅K₁₅ (S₁₀) в концентрации 0,2 г/л. В целом можно сказать о тождественности значений в тепличном комплексе и лаборатории. При этом в условиях фитоосвещения лучшими вариантами являются N₁₆P₁₆K₁₆ в концентрации 0,4 г/л и N₁₅P₁₅K₁₅ (S₁₀) в концентрации 0,2 г/л, а при естественном освещении – N₁₆P₁₆K₁₆ в концентрациях 0,2 и 0,4 г/л.

При доращивании в контейнерах *ex vitro* растений отборной формы клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* Pers.) выявлено положительное влияние фитоосвещения с фотопериодом 16/8 ч на морфометрические показатели развития растений, которые на 42 день доращивания почти в 2 раза превосходили показатели развития растений, доращиваемых в теплицах. Лучшие показатели развития опытных растений выявлены при добавлении в субстрат 'Veltorf' (рН 3,5...4) минерального удобрения N₁₅P₁₅K₁₅ (S₁₀) в концентрации 0,16 г/л в условиях фитоосвещения, при естественном освещении – N₁₂P₅₂ в концентрации 0,1 г/л.

Выводы

1. При доращивании в контейнерах *ex vitro* растений голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) целесообразно использовать минеральные удобрения N₁₆P₁₆K₁₆ в концентрации 0,4 г/л и N₁₅P₁₅K₁₅ (S₁₀) в концентрации 0,2 г/л под фитоосвещением, а в естественных условиях – N₁₆P₁₆K₁₆ в концентрациях 0,2 и 0,4 г/л.

2. При доращивании в контейнерах *ex vitro* растений отборной формы клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* Pers.) в условиях тепличного комплекса целесообразно использовать субстрат 'Veltorf' (рН 3,5...4) минерального удобрения N₁₂P₅₂ в концентрации 0,1 г/л, при фитоосвещении – N₁₅P₁₅K₁₅ (S₁₀) в концентрации 0,16 г/л.

Библиографический список

1. *Vaccinium* Genus Berry Waxes and Oils. / M. Klavins, L. Klavina // Fruit Oils: Chemistry and Functionality / ed. M.F. Ramadan. – Cham, 2019. – Ch. 21. – pp. 419–431.

2. Обзор российского рынка фруктов в сезоне 2018/2019 гг. – Режим доступа: <https://fruitnews.ru/home/category/analitika/obzor-rossijskogo-rynka-fruktov-v-sezone-2018-2019-gg.html>. (Дата обращения 19.03.2022).

3. Деменко, В. И. Биологические и технологические особенности вегетативных способов размножения в системе производства здорового посадочного материала: дис. ... докт. с.-х. наук : 06.01.07 / Деменко Василий Иванович. – М., 2006. – 329 с.

4. Исачкин, А. В. Основы научных исследований в садоводстве: учебник для вузов / А. В. Исачкин, В. А. Крючкова; под редакцией А. В. Исачкина. – СПб. : Лань, 2020. – 420 с.: ил.

5. Исачкин, А. В. Основы научных исследований в садоводстве: рабочая тетрадь / А. В. Исачкин, В. А. Крючкова. 3-е изд., исп. и доп. – М. : РГАУ–МСХА, 2015. – 94 с.

КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ДЕРБЕНТА

Кочнев Ярослав Владимирович, студент 4 курса Института садоводства и ландшафтной архитектуры кафедры ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
yaroslav.kochnev.vl@gmail.com

Вылегжанина Анастасия Владимировна, студентка 4 курса Института садоводства и ландшафтной архитектуры кафедры ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
Vylegzhaninaav29@gmail.com

Научные руководители:

Довганюк Александр Иванович, к.б.н., доцент кафедры ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
alexadov@rgau-msha.ru

Милушкина Евгения Александровна, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
emilushkina@rgau-msha.ru

Аннотация. В работе проведены предпроектные изыскания и разработана концепция проекта благоустройства и озеленения исторической части города Дербента в республике Дагестан. Основная тема проекта – орнаментальное искусство народов Дагестана. Выполнены генеральные планы парков и визуализации основных видовых точек. Составлена ассортиментная ведомость проектируемых насаждений.

Ключевые слова: благоустройство и озеленение, концепция проекта, ландшафтная архитектура, Дербент.

Объекты проектирования расположены в городе Дербенте и представляют собой улицы (ул. Ленина, ул. Пушкина, ул. Таги-Заде, ул. Орга-Капы, ул. Сальмана, ул. Крупской, ул. Дахадаева, ул. Стальского, ул. Буйнаковского), переулки (Чапаева, Карла Маркса, 25-летия октября, Красноармейский и Мирзы Кази-Бека) и парки (Боевой Славы и Революционной Славы). Проектируемые улицы протянулись от побережья Каспийского моря до одной из главных достопримечательностей Дербента – архитектурного комплекса Цитадели Нарын-Кала. Общая площадь проектируемой территории – 30,4 га.

Проведен комплекс предпроектных изысканий [1], который включает комплект из следующих чертежей: ситуационный план, план ландшафтного анализа, инсоляционный план, план инвентаризации существующих насаждений, план градостроительного анализа, план существующего функционального зонирования, план пешеходно-транспортного движения, план проектируемого функционального зонирования.

В результате проведения предпроектных оценок был выполнен SWOT-анализ (таблица). Выделены сильные и слабые стороны объекта, а также возможности и угрозы, в том числе экономические и стратегические, чтобы представить наиболее реальную картину территории. Основные проблемы территории: нехватка инфраструктуры и общественных пространств; недостаток разнообразных зеленых насаждений, затеняющих улицы; неполная оснащенность города коммуникациями; недостаток туристических маршрутов. Полученные данные необходимы при разработке решений для устранения выявленных проблем и в раскрытии туристического потенциала исторической части города.

SWOT-анализ

Сильные стороны	Проблемы
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Уникальный объект истории и культуры, включенный в перечень ЮНЕСКО; ✓ Наличие крупного водного объекта на территории города – Каспийского моря; ✓ Резкий скачок популярности природы Дагестана в социальных сетях; ✓ Невысокая стоимость туристической поездки; ✓ Конкурентоспособные цены на товары, услуги и недвижимость 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Нехватка инфраструктуры и общественных пространств; ✓ Недостаточно развитый междугородний транспорт; ✓ Недостаток разнообразных зеленых насаждений, затеняющих улицы; ✓ Неполная оснащенность города коммуникациями; ✓ Нехватка туристических маршрутов
Возможности	Преимущества
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Государственная поддержка развития малых городов; ✓ Добыча местных качественных материалов для строительства и улучшения пространств города; ✓ Поддержка и развитие правительством РФ предприятий для внутригородской экономики; ✓ Развитие современного искусства, в частности стрит-арта 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Зависимость от курса рубля по отношению к иностранным валютам; ✓ Низкие темпы роста инвестиций в местные компании; ✓ Рост цены на сырье, повышающий себестоимость продукции; ✓ Снижение уровня внутреннего туризма из-за открытия границ после COVID-19

При разработке концепции были учтены принципы проектирования городских улиц и общественных пространств городов [2]. Проектное предложение заключается в создании комфортной общественной среды, которая позволит не только решить выявленные проблемы и сделать территорию более интересной и доступной для людей, а также познакомит с орнаментальным искусством народов Дагестана. Концепция орнаментального искусства главным образом отражена в элементах мощения, освещения, малых архитектурных формах, устройстве цветников и использовании стриженных орнаментов из формованного самшита (рисунки).

Ассортимент проектируемых зеленых насаждений подобран с учетом природно-климатических условий города Дербента (зона USDA 8b), отвечает требованиям засухоустойчивости и способности расти на малопитательных почвах. Таким образом, в ассортиментную ведомость вошли: акация подбеленная (*Acacia dealbata*), бобовник анагировидный (*Laburnum anagyroides*), гледичия трехколючковая (*Gleditsia triacanthos*) и др.



Визуализация центральной композиции в парке Революционной Славы

В результате проведенных работ была разработана концепция благоустройства и озеленения, решающая проблемы территории и раскрывающая идентичность объектов проектирования посредством использования элементов, отражающих идею орнаментального искусства народов Дагестана. Данное проектное решение в перспективе должно способствовать развитию туризма в городе Дербенте.

Библиографический список

1. Теодоронский, В. С. Строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры: учебник для академического бакалавриата / В. С. Теодоронский, Е. Д. Сабо, В. А. Фролова; под ред. В. С. Теодоронского. – М. : Юрайт, 2018. – 397 с.
2. Мартякин, Д. С. Проектирование городских улиц и дорог: учебно-методическое пособие / Д. С. Мартякин, А. В. Косцов, С. С. Мордвин. – М. : МАДИ, 2018. – 68 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ «АМИНОЗОЛА» НА ЗМЕЕГОЛОВНИКЕ МОЛДАВСКОМ

Меснянкина Валерия Сергеевна, студентка 4 курса Института садоводства и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, mesnyankina.valeria@gmail.com

Научный руководитель – Маланкина Елена Львовна, д.с.-х.н., к.б.н., профессор кафедры овощеводства Института садоводства и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** Проведены некорневые подкормки «Аминозолом» в разных концентрациях змееголовника молдавского сортов «Горыныч» и «Султан», определены изменения в урожайности и содержании эфирного масла, полифенолов и флавоноидов в сырье, выявлена сортовая реакция. Наиболее эффективные результаты показала двукратная обработка сорта «Горыныч» в концентрации 2 мл/л.*

***Ключевые слова:** органическое земледелие, лекарственное растениеводство, змееголовник молдавский, обработка аминокислотами, повышение урожайности.*

В России наблюдается растущий интерес к органическому земледелию, который распространяется и на лекарственное растениеводство. Змееголовник молдавский (*Dracosephalum moldavica* L.) – перспективное однолетнее эфиромасличное, лекарственное и медоносное растение из семейства Яснотковых [1–3], не включенное в Государственную фармакопею Российской Федерации XIV издания. В настоящее время не имеет промышленных плантаций на территории России, но используется в травяных чаях, а за рубежом и в качестве сырья для получения эфирного масла, обладающего лимонным ароматом [1, 3].

Последние 20 лет идут поиски способов безопасного повышения урожайности и качества змееголовника молдавского: испытывают регуляторы роста и микроудобрения [2–5]. Перспективными являются и органические удобрения, к которым относится «Аминозол» – жидкое азотно-калийное органическое удобрение животного происхождения.

Целью работы было выяснение эффективности применения некорневых подкормок удобрением и определение оптимальной частоты их проведения.

Опыт проводили на коллекционном участке Овощной опытной станции им. В. И. Эдельштейна летом 2021 года. Использовали сорта «Султан» и «Горыныч», обработки проводили в концентрации 2 мг/л в фазе 4–5 пар настоящих листьев и в фазе бутонизации. Траву собирали в фазе массового цветения, так как в этот период обычно наблюдается самое высокое содержание эфирного масла [4].

Варианты опыта: 1) контроль; 2) опрыскивание аминозолом (2 мл/л) в фазе 4–5 пар настоящих листьев; 3) двукратное опрыскивание Аминозолом (2 мг/л) с интервалом в 7 дней (фаза бутонизации). Норма расхода рабочего раствора – 400 л/га.

Урожайность измеряли в трехкратной повторности. Содержание эфирного масла четырехкратно определяли методом Гинзбурга, флавоноиды и полифенолы определяли методом спектрофотометрии также в четырехкратной повторности. Полученные данные представлены в таблице.

**Эффективность применения некорневых подкормок
«Аминозолом» в концентрации 2 мл/л на змеголовнике молдавском**

Вариант опыта	Урожайность		Содержание эфирного масла					
	кг/м ²	Изменение в сравнении с контролем, %	%	Изменение в сравнении с контролем, %				
Сорт «Горыныч»								
Контроль	2,93		0,23					
1-кратная обработка	3,97	35	0,28	19				
2-кратная обработка	4,45	52	0,34	47				
Сорт «Султан»								
Контроль	3,42		0,20					
1-кратная обработка	3,56	4	0,24	22				
2-кратная обработка	2,98	-13	0,36	82				
НСР05 (фактор А)		0,03		–				
НСР05 (фактор В)		0,03		0				
НСР05 (фактор АВ)		0,07		0,01				
Вариант опыта	Содержание полифенолов				Содержание флавоноидов			
	Цветки		Листья		Цветки		Листья	
	%	Изменение в сравнении с контролем, %	%	Изменение в сравнении с контролем, %	%	Изменение в сравнении с контролем, %	%	Изменение в сравнении с контролем, %
Сорт «Горыныч»								
Контроль	7,31		8,22		1,18		1,76	
1-кратная обработка	8,41	15,03	8,47	2,95	1,43	21,39	1,51	-14,41
2-кратная обработка	7,60	3,94	8,19	-0,44	1,94	65,12	3,12	77,47
Сорт «Султан»								
Контроль	8,94		6,99		1,74		1,94	
1-кратная обработка	5,69	-36,38	8,22	17,62	1,34	-22,90	1,70	-12,27
2-кратная обработка	7,35	-17,74	7,03	0,58	2,29	31,76	1,02	-47,34
НСР 05 (фактор А)		–				0,3		

Продолжение таблицы

НСР 05 (фактор В)	–	–
НСР 05 (фактор С)	0,00	0,3
НСР 05 (фактор АВ)	–	–
НСР 05 (фактор АС)	–	–
НСР05 (фактор ВС)	–	–
НСР05 (фактор АВС)	7,30	1,6

Урожайность и содержание эфирного масла: фактор А – сорт; фактор В – кратность обработки. Содержание полифенолов и флавоноидов: фактор А – сорт; фактор В – вид сырья; фактор С – кратность обработки.

Проведенные опыты показали, что некорневые подкормки «Аминозолом» увеличивают урожайность до +52 % и содержание эфирного масла – до +82 %, в то время как содержание фенольных соединений меняется порозному, а также выявили сортовые реакции.

Предварительно можно рекомендовать двукратную обработку «Аминозолом» в концентрации 2 мл/л для сорта «Горыныч», что позволит не только повысить урожайность, но и качество сырья.

Библиографический список

1. Галамбози, Б. Выращивание эфиромасличных и лекарственных растений в условиях Севера: монография / Б. Галамбози, Г. М. Каракосян, В. Г. Лужанин, Е. В. Флисюк, В. Г. Макаров, О. Н. Пожарицкая, А. Н. Шиков. – СПб. : СпецЛит, 2018. – 318 с.: ил. – ISBN 978-5-299-00903-3.

2. Маланкина, Е. Л. Влияние ретарданта харди на продуктивность и биохимический состав сырья змееголовника молдавского / Е. Л. Маланкина, Т. И. Шатилова, Н. Г. Романова, Е. Н. Ткачева // Плодородие. – 2020. – № 5 (116). – С. 38–41.

3. Паштецкий, В. С. Эфирные масла и их качество / В. С. Паштецкий, Л. А. Тимашева, О. А. Пехова, И. Л. Данилова, О. А. Серебрякова. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2021. – 212 с.

4. Маланкина, Е. Л. Агробиологическое обоснование повышения продуктивности эфиромасличных растений из семейства Яснотковые (Lamiaceae L.) в Нечерноземной зоне России: автореф. дис. ... доктора сельскохозяйственных наук : 06.01.13 / Маланкина Елена Львовна. – М., 2007.

5. Пушкина, Г. П. Пути повышения продуктивности змееголовника молдавского / Г. П. Пушкина, С. С. Шаин, В. А. Антипов, О. А. Быкова // АГРО XXI. – 2008. – № 7–9. – С. 44.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧНОСТИ АНТИГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ В БИОТЕСТЕ

*Николаева Анастасия Андреевна, магистрант 2 курса
Института садоводства и ландшафтной архитектуры
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, nastya.dedichenko@mail.ru
Научный руководитель – Довганюк Александр Иванович, к.б.н., доцент
Института садоводства и ландшафтной архитектуры
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, alexadov@mail.ru*

Аннотация. Проведено исследование на экологичность антигололедных средств в биотесте на примере редиса. По результатам эксперимента был выбран самый экологичный и самый ядовитый реагент. Исследование было перепроверено на декоративных культурах и подтверждено.

Ключевые слова: антигололедные реагенты, экологичность, содержание CaCl_2 и NaCl .

Под экологичностью антигололедных реагентов подразумевается, что в их составе не должны содержаться тяжелые металлы и другие опасные вещества, при их использовании не должно образовываться токсичных веществ в воздушной среде, почве и сточных водах [2]. Необходимо минимизировать пагубное воздействие противогололедных средств на растения, почву, окружающую среду и здоровье человека.

Для исследования были выбраны следующие противогололедные средства с различным составом: Fertica, Uoksa, Icepick salt, Icepick power, Антилед, Ультра, Экород Стандарт, Экород Стандарт компактированный, Экород Премиум.

В процессе опыта каждый реагент разводился в концентрациях (30, 15, 7,5, 3,75, 1,875 г/л), на которых в чашках Петри проращивался редис. Контролем была вода.

Результаты эксперимента представлены в таблице.

Всхожесть и биометрические показатели редиса, пророщенного в реагентах

	Концентрации, г/л	Всхожесть, %	Надземная часть	Корневая система
Fertika	30	0	–	–
	15	0	–	–
	7,5	10	9,5±0,98	1,5±0,98
	3,75	50	22,9±9,94	18,5±8,97
	1,875	55	29,5±5,21	25,6±4,90

Продолжение таблицы

Uoksa	30	0	–	–
	15	5	4	1
	7,5	35	6±1,48	6,3±2,99
	3,75	65	15,9±4,02	21±6,73
	1,875	75	24,9±4,89	23,9±7,45
Icepick salt	30	0	–	–
	15	0	–	–
	7,5	15	11,7±0,65	6±2,99
	3,75	65	25,7±7,45	34,6±10,02
	1,875	60	38,3±11,23	38,7±15,47
Icepick power	30	0	–	–
	15	25	9,2±3,69	2,4±1,47
	7,5	40	14,1±5,86	9,5±5,00
	3,75	65	27,5±8,58	16,7±7,32
	1,875	80	22,3±7,46	21,8±7,15
Антилед	30	0	–	–
	15	40	12,9±1,25	3,5±1,23
	7,5	75	22,5±4,85	9±3,18
	3,75	65	31,2±8,77	20,2±8,81
	1,875	75	24,9±4,99	15,6±4,01
Ультра	30	0	–	–
	15	5	3	1
	7,5	30	14,2±5,46	9,7±7,24
	3,75	45	21,8±2,57	14,3±2,73
	1,875	70	40,4±9,72	33,9±13,22
Экор станд	30	0	–	–
	15	5	2	1
	7,5	45	14,4±4,92	6,4±5,49
	3,75	65	23,2±6,79	26,6±9,18
	1,875	45	24,7±11,32	12,8±5,77
Экор Станд Комп	30	0	–	–
	15	5	2	1
	7,5	65	20,2±2,60	27,2±10,93
	3,75	40	19,6±7,52	11,1±6,38
	1,875	60	17,1±5,54	9,8±4,77
Экор Прем	30	0	–	–
	15	10	2,5±0,98	1,5±0,98
	7,5	10	18±13,72	12,5±20,58
	3,75	50	21,9±8,47	11,3±5,45
	1,875	75	27,2±8,73	15,1±6,71
Контроль, вода	1	65	24,4±6,74	17,1±5,42
	2	60	33±6,82	16,8±6,02
	3	80	28,6±4,55	33,6±8,21

Анализ данных показал, что в 30 г/л ничего не проросло, а начиная с 15 г/л появляются всходы. Самым экологичным был выбран реагент Антилед, давший наибольшее количество всходов (40 %) в 15 г/л. В 7,5 г/л прослеживается резкое увеличение всхожести – почти в 2 раза (75 %), затем в 3,75 г/л наблюдается незначительное снижение (65 %). В 1,875 г/л опять наблюдается подъем (75 %). Это все может быть связано с составом реагента, так как Антилед состоит из CaCl_2 и MgCl_2 [1]. Кальций в растении отвечает за физиологическую и структурную стабильность клеток и тканей, усиливает обмен веществ, влияет на активность ферментов, на рост корней. Магний входит в состав хлорофилла, участвует в обмене веществ и построении тканей растения.

Самым ядовитым показал себя – Fertica, всходы в котором начинаются только с 7,5 г/л и то незначительные (10 %). Он состоит из NaCl – 75 %, CaCl_2 – 25 %.

На основании результатов первого опыта был заложен второй. В реагентах Fertica и Антилед с теми же концентрациями (30, 15, 7,5, 3,75, 1,875 г/л) были пророщены: редис, календула, лен, алиссум сорт Снежный ковер и сорт Восточные ночи.

Результаты второго опыта подтвердились: Антилед наиболее экологичен. Алиссум Восточные ночи взошел во всех представленных концентрациях.

Выводы. Семена редиса проросли в реагенте Антилед концентрации 15, 7,5, 3,75, 1,875 г/л. Ростки показали наибольший пророст надземной части в 15 г/л среди остальных реагентов. Таким образом, среди представленных 9 реагентов Антилед показал себя как самый экологичный, что подтвердил и второй опыт, где алиссум сорта Восточные ночи взошел во всех концентрациях от 30 до 1,875 г/л.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 58427–2020. Материалы противогололедные для применения на территории населенных пунктов. Введ. 2020–12–01. – М. : Стандартинформ, 2020. – 19 с.

2. ОДН 218.2.027–2003. Требования к противогололедным материалам: приняты и введены в действие Распоряжением Минтранса России от 16.06.2003 N ОС-548-р. разработаны Государственным предприятием «Росдорнии» (д-р техн. наук Кретов В. А., инж. Розов Ю. Н., канд. техн. наук Полосина-Никитина Н. С., канд. хим. наук Орлов Ю. Н., инж. Розов С. Ю., канд. техн. наук Лебедихин А. В., канд. хим. наук Мазепова В. И.). – М. , 2003.

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ
КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ
TRICHOPILIA SUAVIS LINDL. & PAXTON**

Хуссиен Мусаб, магистрант 2 курса Института садоводства и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, *muthab.hussien95@gmail.com*

Научный руководитель – Крючкова Виктория Александровна, к.б.н., доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения

Аннотация. Данная работа посвящена усовершенствованию протокола клонального микроразмножения *Trichopilia suavis*. на питательной среде $\frac{1}{2}$ MS, содержащей 0,5 и 100 мл/л кокосовой воды наблюдали наибольшее число образовавшихся протокормов. На этапе укоренения оптимальная питательная среда: $\frac{1}{2}$ MS, содержащая 0,5 мг/л ИМК с добавлением 50 г/л бананового пюре.

Ключевые слова: *Trichopilia suavis*, протокормы, регуляторы роста, органические добавки, *in vitro*.

Род Трихопилия (*Trichopilia*) относится к семейству орхидных (*Orchidaceae*) и насчитывает более 40 видов, распространенных от Центральной Америки на севере до Бразилии на юге [1].

Наиболее ярким представителем рода *Trichopilia* является *Trichopilia suavis* (Трихопилия приятная). В каждом соцветии бывает от двух до пяти крупных ароматных цветков диаметром до 10 см. Лепестки и чашелистики белого или кремово-белого цвета, губа воронкообразная, белая, с переходом в розовый оттенок.

Этот вид считается одним из исчезающих даже в его первоначальной среде обитания. Семена характеризуются недостаточным запасом липидов и не могут развиваться в отсутствие симбиоза с мицелием грибов. Этот вид является новым для культивирования, размножается делением псевдобульб в период после цветения и в настоящее время представляет определенную редкость.

В связи с этим становится актуальным использование метода клонального микроразмножения для получения растений *Trichopilia suavis*. Прорастание семян орхидей в условиях *in vitro* может способствовать повышению эффективности программ сохранения и размножения благодаря их высокой всхожести, которая обычно составляет более 70 % для эпифитных орхидей, в отличие от менее, чем 5 % в условиях *ex vitro* [2].

Данное исследование было проведено с целью определения влияния регуляторов роста растений (бензиламинопурина, индоллил-3-масляная кислота) и органических добавок (кокосовая вода, банановое пюре и пюре карто-

феля) в питательную среду MS на размножение, образование и развитие новых проростков *Trichopilia suavis*.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в лаборатории биотехнологии растений ФГБУН ГБС им. Н. В. Цицина РАН. Объектом исследований явились протокормы *T. Suavis*, полученные из семян, пророщенных асимбиотическим методом.

На этапе собственно микроразмножения использовали среду 1/2 MS, содержащую 1,0 г/л древесного угля с добавлением 6-бензиламинопурина в концентрациях (0,5, 0,8, 1,0 и 2,0 мг/л) и органических добавок (20 г/л поре картофеля, 100 мл/л кокосовой воды).

На этапе укоренения использовали питательную среду 1/2 MS, содержащую ИМК в концентрации 0,5 мг/л с добавлением разных органических добавок (100 мл/л кокосовой воды, 50 г/л бананового поре). В качестве контроля использовали питательную среду 1/2 MS без добавления гормонов.

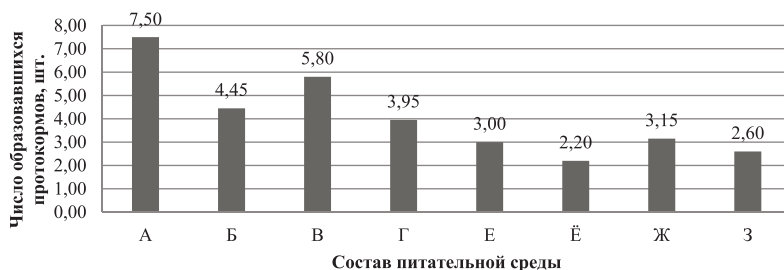
Объекты культивировали при освещении 1500...2000 Лк, температуре – 23...27 °С, с фотопериодом 16/8 ч.

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием программных обеспечений Microsoft Office Excel 2016.

Результаты и обсуждение исследований

Данное исследование показало, что добавление 6-БАП и органических добавок в питательную среду MS повлияло на количество новообразованных протокормов и их морфометрические показатели.

На питательной среде, содержащей 0,5 мг/л 6-БАП и 100 мг/л кокосовой воды, число образовавшихся протокормов было больше (7,50 шт.) по сравнению с другими вариантами (рисунок).



Влияние состава питательной среды на коэффициент размножения протокормов *T. suavis* на этапе собственно микроразмножения: А – 0,5 мг/л 6-БАП + кокосовая вода, Б – 0,8 мг/л 6-БАП + кокосовая вода, В – 1,0 мг/л 6-БАП + кокосовая вода, Г – 2,0 мг/л 6-БАП + кокосовая вода, Е – 0,5 мг/л 6-БАП + поре картофеля, Ё – 0,8 мг/л 6- БАП + поре картофеля, Ж – 1,0 мг/л 6-БАП + поре картофеля, З – 2,0 мг/л 6-БАП + поре картофеля (НСР₀₅ 1,80)

Добавление органических добавок для роста способствует увеличению числа протокормов орхидей. Кокосовая вода стимулирует рост и способству-

ет получению большего коэффициента размножения. Это может быть связано с ее способностью индуцировать клеточные деления, следовательно, содействовать ранней дифференцировке протокормов [3].

Питательная среда на этапе собственно микроразмножения недостаточно подходит для развития корней молодых проростков. Проростки культивировали на питательной среде для укоренения, чтобы создать сильную и мощную корневую систему.

На этапе укоренения наиболее эффективной оказалась питательная среда $\frac{1}{2}$ MS, содержащая 0,5 мг/л ИМК с добавлением 50 г/л бананового пюре. На этой питательной среде формировалась более развитая корневая система: число корней – 7,0 шт., длина корней – 2,64 см. В то же время применение кокосовой воды в качестве органических добавок также показало положительные результаты по сравнению с контролем (таблица).

Влияние разных органических добавок на корневые показатели проростков *T. suavis* после 180 суток культивирования

Органические добавки	Число корней, шт.	Длина корней, см	Высота растений, см
Контроль	2,95	0,94	1,41
Кокосовая вода	4,86	2,13	1,84
Банановое пюре	7	2,64	2,98
HCP ₀₅	1,30	0,44	0,35

Некоторые исследователи доказали, что банановое пюре или экстракт / порошок мякоти банана способствуют росту и развитию многих видов эпифитных орхидей (*Vanilla planifolia*, *Phalaenopsis violacea*, *Vanda helvola*). Это может быть связано с высоким содержанием калия, марганца, кальция, натрия, железа, цинка, тиамина, рибофлавина, ниацина, пиридоксина, пантотеновой кислоты, аскорбиновой кислоты, фолиевой кислоты, и естественных регуляторов роста, таких как зеатин, гиббереллин и индолилуксусная кислота [4].

Библиографический список

1. Perrot, V and Reinke, M. The Brachypetalum and Parvisepalum Paphiopedilums and Their Culture / The Atlanta Orchid Society Bulletin. – 2020. – № 3. – pp. 1–8.
2. Koene, F. M., Amano, E., Smidt, E. D. C., & Ribas, L. L. F. Asymbiotic germination and morphological studies of seeds of Atlantic Rainforest micro-orchids (Pleurothallidinae) / PloS one. – 2020. – Vol. 15. – No.12. – pp. 1–17.
3. Pavallekoodi, G., Ranjetta, P., Maziah, M., Mohd Razip, S. and Sreeramanan, S. Effects of Complex Organic Additives on Improving the Growth of PLBs of Vanda Kasem's Delight / Australian Journal of Crop Science. – 2012. – Vol. 6. – pp. 1245–1248.
4. Utami, E. S. W., & Hariyanto, S. Organic compounds: contents and their role in improving seed germination and protocorm development in orchids. / International Journal of Agronomy. – 2020. – pp. 1–12.

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

УДК 502/504:630*53

ПРОСТЫЕ МОДЕЛИ СМЕШАННЫХ ЭФФЕКТОВ ЗАВИСИМОСТИ ВЫСОТ ДЕРЕВЬЕВ ОТ ДИАМЕТРОВ В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Гостев Владимир Викторович, студент 2 курса магистратуры Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, vgostev@internet.ru

Научный руководитель – Лебедев Александр Вячеславович, к.с.-х.н., доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, alebedev@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Рассматривается модель смешанных эффектов высот деревьев от диаметров в сосновых древостоях Европейской части России. Внедрение отраслевых нормативов, разработанных на основании модели, позволит повысить эффективность учета древесных ресурсов в сосновых древостоях.*

***Ключевые слова:** высота, диаметр на высоте груди, модель смешанных эффектов, сосновый древостой, отбор моделей.*

Измерение высоты дерева – трудоемкий процесс. Поэтому на лесных участках измеряются высоты у 15–25 деревьев. Недостающие значения могут быть получены либо из таблиц разрядов высот, либо с помощью моделей. От качества применяемых лесотаксационных нормативов и моделей зависит точность определения товарного, биологического и экологического потенциала лесов. В последние 20 лет в мировых исследованиях наметилась тенденция к использованию моделей смешанных эффектов для оценки зависимости высот от диаметров, которые в значительной степени позволяют повысить точность лесоинвентаризационных работ [1].

Субъекты, в которых производился сбор экспериментальных данных, были сгруппированы по лесным районам. Наибольшее количество данных обмера модельных деревьев (51 %) приходится на Южно-таежный район, куда вошли материалы исследований, затрагивающие Костромскую и Ярославскую области. Наблюдения из Московской, Тверской, Нижегородской и Вла-

димирской областей, а также республик Башкортостан, Марий Эл и Мордовия составляют 46 % всех наблюдений и объединены в район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов. К Северо-таежному району относится 2 % наблюдений из Архангельской области, республик Коми и Карелия. Наименьшим количеством данных обмера деревьев сосны (порядка 1 %) характеризуется Лесостепной район. Диапазон диаметров деревьев сосны, подвергшихся измерениям в рамках данного исследования, составляет от 1 до 65 см. Высоты располагаются в диапазоне от 2 до 41 м. Возраст исследуемых модельных деревьев составлял от 6 до 375 лет.

В работе проанализировано 28 простых регрессионных моделей, отобранных по литературным источникам [2]. Из них 12 представлены в стандартной форме. Их особенность заключается в том, что если модель линейная или приводимая к линейной форме, то константа оценивается по данным, если нелинейная, то кривая исходит из нуля. В ограниченной форме рассматривались 16 исследуемых моделей. Кривая этих моделей всегда исходит из 1,3 м, что соответствует таксационному диаметру, измеряемому на высоте груди.

Анализ данных проводился в среде *R*. Отбор лучших моделей основывался на следующих метриках качества: квадратный корень из среднеквадратической ошибки, средний процент абсолютной ошибки, средняя абсолютная ошибка, смещение, коэффициент детерминации и информационные критерии.

Модели в стандартной форме не соответствуют требованиям, предъявляемым к функциям зависимости высоты от диаметра, поэтому далее они не рассматривались. Среди всех рассмотренных простых моделей в качестве лучшей принято уравнение Неслунда. Для него получена модель смешанных эффектов, где случайным эффектом является древостой на отдельной пробной площади. По сравнению с моделью фиксированных эффектов, она позволяет более точно передавать зависимость между высотами и диаметрами деревьев, на что указывают значительно улучшенные метрики качества.

Модель смешанных эффектов может достаточно точно предсказывать значения высот деревьев в отдельных древостоях. В литературе сообщается, что для калибровки случайных эффектов достаточно трех-пяти измерений деревьев [1]. Действующие лесотаксационные нормативы, составленные и утвержденные более 30 лет назад, не позволяют учитывать особенностей конкретных древостоев. Таким образом, остро встает проблема обновления нормативной базы для таксации лесов в контексте происходящих изменений климата.

Полученная модель смешанных эффектов – основа для разработки обобщенных моделей, которые, помимо диаметра отдельных деревьев, включают таксационные характеристики древостоя (средний или доминантный диаметр, средняя или доминантная высота, сумма площадей сечений, число деревьев и др.).

Модели смешанных эффектов – альтернатива применяемым в практике лесоучетных работ таблицам рядов высот, которые показывают условные соотношения между высотами и диаметрами деревьев [3–5]. Она позволяет выполнять калибровку кривой высот по 4–5 измерениям высот и диаметров деревьев в таксируемом древостое. Применение модели позволяет повысить точность определения запасов древесины и выхода товарных сортиментов в сосновых древостоях Европейской части России.

В сочетании с моделями распределения деревьев по толщине модели смешанных эффектов «высота – диаметр» могут входить в качестве отдельного компонента в имитационные модели роста и производительности древостоев, где служат основой для расчета запаса и его товарной структуры, а также биологической продуктивности.

На основании проведенного анализа в качестве лучшей модели зависимости высот от диаметров для деревьев сосны в европейской части России признано двухпараметрическое уравнение Неслунда. Добавление случайных эффектов на уровне отдельной пробной площади позволило существенно повысить точность прогноза. Внедрение отраслевых нормативов, разработанных на основании модели, позволит повысить эффективность учета древесных ресурсов в сосновых древостоях.

Библиографический список

1. Лебедев, А. В. Регрессионные модели смешанных эффектов в лесохозяйственных исследованиях / А. В. Лебедев, В. В. Кузьмичев // Сибирский лесной журнал. – 2021. – № 1. – С. 13–20. – DOI 10.15372/SJFS20210102.
2. Lebedev, A. Verification of two- and three-parameter simple height-diameter models for birch in the european part of Russia / A. Lebedev, V. Kuzmichev // Journal of Forest Science. – 2020. – Vol. 66. – No 9. – pp. 375–382. – DOI 10.17221/76/2020-JFS.
3. Дубенок, Н. Н. Модель смешанных эффектов зависимости высот от диаметров деревьев в сосновых древостоях / Н. Н. Дубенок, В. В. Кузьмичев, А. В. Лебедев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2021. – Вып. 237. – С. 59–74. – DOI: 10.21266/2079-4304.2021.237.59-74.
4. Лебедев, А. В. Проверка двухпараметрических моделей зависимости высоты от диаметра на высоте груди в березовых древостоях / А. В. Лебедев, В. В. Кузьмичев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 230. – С. 100–113. – DOI 10.21266/2079-4304.2020.230.100-113.
5. Лебедев, А. В. Верификация трехпараметрических моделей зависимости высоты от диаметра на высоте груди для березовых древостоев Европейской части России / А. В. Лебедев, В. В. Кузьмичев // Сибирский лесной журнал. – 2020. – № 5. – С. 45–54. – DOI 10.15372/SJFS20200505.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОТЧИСТКИ СЕМЯН ОТ ШЕЛУХИ

Ораевский Савелий Сергеевич, студент 2 курса

Технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА

имени К. А. Тимирязева, oraevskiy.ru@gmail.com

Хаменок Артемий Витальевич, студент 2 курса

Технологического института ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА

имени К. А. Тимирязева, artfotogra@yandex.ru

Научный руководитель – Хусайнов Шаукат Габдулхакович, д.пед.н.,

профессор, профессор кафедры физики

ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, sh.khusainov@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Рассмотрены и определены наиболее перспективные направления развития промышленного процесса отчистки семян. По результатам экспериментальных данных была подтверждена эффективность использования микроволнового излучения для обработки семян.*

***Ключевые слова:** современные методы обработки семян, семена, микроволновое излучение, подсолнечник, перспективные методы.*

Нами были рассмотрены современные методы обработки семян – сжатие, раскалывание ударом, разрезание, обдирание трением о шероховатую поверхность. Современные механические машины для обработки семян имеют следующие достоинства: простоту и надежность, и недостатки: громоздкость, низкую адаптивность и высокие затраты на производство [1].

Среди перспективных технологий для обработки семян рассматривались лазер, ультразвук и микроволны. Лазер не рассматривался в дальнейшем по причине слишком узкой направленности светового пучка, что будет препятствовать предполагаемым масштабам производства. Ультразвук в свою очередь имеет крайне негативное влияние на аппаратуру и людей. Поэтому выбор остановился на микроволновом излучении.

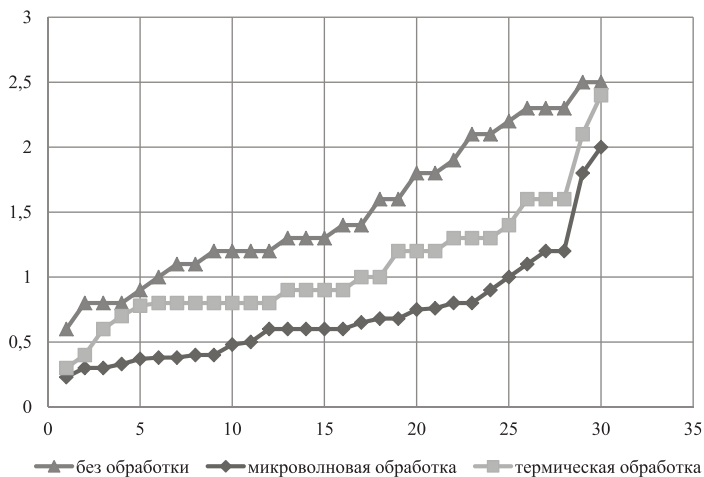
Семенное ядро и оболочка состоят из разных веществ, к тому же у оболочки есть швы, по которым она разрушается при прорастании, из чего сделано предположение, что микроволновое излучение будет по-разному нагревать семена и их оболочки, что позволит нарушить целостность последних [2].

Для проверки эффективности воздействия были проведены опыты на семенах подсолнечника. Результаты опытов (таблица) показали, что прочность семян, обрабатываемых в течение 2 мин микроволновым излучением мощностью 800 Вт разрушает заметную часть семян, а прочность оставшихся уменьшается в 2 раза по сравнению с изначальной и в полтора раза по срав-

нению с нагретыми на металлической поверхности семенами до той же температуры, равной 66 °С (рисунок).

Нагрузка, выдерживаемая семенами в зависимости способа обработки

Свежие		Микроволновая обработка		Жареные	
Масса, г	Нагрузка, кг	Масса, г	Нагрузка, кг	Масса, г	Нагрузка, кг
0,12	1,6	0,13	0,23	0,12	0,8
0,08	1,3	0,09	0,48	0,1	0,9
0,15	2,3	0,08	0,6	0,9	0,8
0,09	1,2	0,14	0,3	0,12	0,7
0,16	2,3	0,09	0,68	0,11	2,1
0,1	1,1	0,1	0,4	0,08	0,8
0,1	0,8	0,1	1	0,09	0,6
0,14	1,4	0,09	0,8	0,1	0,4
0,11	0,9	0,11	0,8	0,11	1
0,11	2,5	0,1	0,6	0,12	1,6
0,12	1,9	0,11	0,68	0,08	0,8
0,11	2,1	0,08	2	0,11	0,9
0,1	1,3	0,12	0,76	0,09	1,2
0,12	1,8	0,07	0,9	0,07	0,8
0,08	1,6	0,12	0,12	0,15	0,8
0,09	2,2	0,09	0,5	0,1	1,2
0,1	1,4	0,12	0,6	0,09	0,78
0,09	2,1	0,09	0,3	0,07	1,2
0,1	1,2	0,09	0,95	0,09	0,8
0,08	1,3	0,07	0,38	0,14	2,4
0,08	1,8	0,12	1,8	0,07	1,3
0,7	0,8	0,12	1,2	0,11	1,3
0,11	1	0,08	0,6	0,1	1
0,09	0,6	0,09	1,2	0,11	0,9
0,1	2,3	0,07	0,33	0,08	1,6
0,15	2,5	0,08	0,6	0,11	1,3
0,11	1,2	0,08	0,75	0,09	1,6
0,13	1,1	0,11	0,4	0,07	0,9
0,06	0,8	0,09	0,38	0,07	0,3
0,07	1,2	0,08	0,37	0,08	1,4
Среднее значение					
0,104	1,52	0,097	0,713	0,097333	1,072



Графическое представление средней прочности семян относительно их общего количества (по оси ординат нагрузка в КГ, по абсцисс количество семян в шт.)

Полученные экспериментальные данные позволяют назвать микроволновое излучение наиболее перспективным среди рассмотренных. Преимущества микроволнового способа обработки заключаются в меньшей массивности деталей, большей эффективности расходуемого рабочего места, меньшем износе работающих деталей, простоте санитарной обработки, безопасности и большом потенциале автоматизации. Также не менее перспективным аспектом является возможность совмещения микроволнового способа обработки и механического – это позволит уменьшить количество выхода рушки и уменьшить рабочую мощность механических машин наподобие МНР [3].

Библиографический список

1. Машины и аппараты пищевых производств. В 3-х кн. : учебник для студ. вузов по спец. «Машины и аппараты пищ. произ-в». Кн. 1 / С. Т. Антипов [и др.]; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ»; под ред. В. А. Панфилова, В. Я. Груданова. – Минск : БГАТУ, 2007.
2. Технология обрушивания масличных семян и отделение ядра от оболочки [Электронный ресурс]. – URL: https://ozlib.com/924774/tovarovedenie/tehnologiya_obrushivaniya_maslichnyh_semyan_otdeleniya_yadra_obolochki.
3. Машины для обрушивания семян и разделения рушанки [Электронный ресурс]. – URL: https://studme.org/263401/tovarovedenie/mashiny_obrushivaniya_semyan_razdeleniya_rushanki.

ОЦЕНКА ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ АЛЁШКИНСКОГО ЛЕСА СЗАО МОСКВЫ

Петухова Полина Владимировна, студентка 4 курса

Института мелиорации, водного хозяйства и строительства

имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Научный руководитель – Таллер Евгений Борисович, к.с.-х.н.,

доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** Урбанизация является одной из крупнейших проблем современности. С застройкой бывших полей, вырубкой лесных массивов для возведения современных жилых комплексов страдает окружающая среда. Для мегаполисов лесные насаждения играют большую роль. Они выполняют сразу несколько важнейших функций: поглощение дорожной пыли и шума транспорта, выработка кислорода, сохранение биоразнообразия и др. Также они принимают большое участие в регуляции биогеохимических циклов азота и углерода.*

***Ключевые слова:** биоразнообразиие, экология леса, лесная экосистема, городской лес.*

В связи с увеличением антропогенной нагрузки на большие города и снижением количества площадей, занятых зелеными насаждениями, большому урону подвергаются атмосфера, гидросфера, а также педосфера [1]. В данной работе упор сделан на почвенный покров, а именно – на изменение ферментативных показателей почвенного покрова лесного массива мегаполиса в результате антропогенной нагрузки [2]. В качестве объекта исследования был взят Алёшкинский лес СЗАО города Москвы. При проведении исследования были применены методики определения ферментативной активности почв с помощью показателей целлюлозолитической, протеазной и уреазной активности [3]. Определение целлюлозолитической активности почвы было произведено аппликационным методом, протеазной активности – методом, основанном на микробиологическом расщеплении желатины, имеющейся в эмульсионном слое фотобумаги [4, 5]. Для определения уреазной активности почвы использован экспресс-метод Т. В. Аристовской и М. В. Чугуновой [2].

Для проведения исследования на территории Алёшкинского леса было заложено 9 опытных точек. На различном удалении (50, 200, 500 м) от источника нагрузки (МКАД) и на одинаковом расстоянии друг от друга (500 м). В ходе подведения итогов эксперимента было выяснено, что при антропогенной нагрузке почвы различных территорий вырабатывают адаптивные механизмы, которые помогают им лучше приспособиться к негативным воздействиям окружающей среды [5].

Данные, полученные в результате исследований, характеризуют способность изучаемых почв к самовосстановлению и могут быть использованы для разработки методов восстановления почв в пределах городской территории [6].

Библиографический список

1. Мамай, А. В. Влияние урбанизации на показатели биологической активности микробного сообщества автоморфных лесных почв карелии / А. В. Мамай, Е. В. Мошкина // *International journal of applied and fundamental research*. – Петрозаводск, 2016. – № 11. – С. 1094–1099.

2. Андреева, И. В. Сравнительная оценка экологического состояния лесопарковых зон Тимирязевского района города Москвы / И. В. Андреева, Д. В. Морев, Е. Б. Таллер, И. И. Васенев // *Электронный научно-производственный журнал Москвы «АгроЭкоИнфо»*. – М., 2021. – 12 с.

3. Никулина, А. Р. Определение биологической активности почв в целях поддержания равновесия урбоэкосистемы / А. Р. Никулина, Е. Д. Сачкова, Л. В. Бубнова // *Исследования молодых ученых*. – Санкт-Петербург, 2020. – С. 586–592.

4. Таллер, Е. Б. Оценка воздействия городской инфраструктуры и строительства на биоту: Учебное пособие / Е. Б. Таллер, М. В. Тихонова, А. В. Бузылёв, С. Ю. Ермаков, И. В. Андреева. – М.: Изд-во ДПК Пресс, 2021. – 102 с.

5. Рожков, Л. Н. Изменение лесной растительности в условиях интенсивной урбанизации (на примере лесопаркового пояса г. Минска) / Л. Н. Рожков, М. В. Юшкевич, Д. И. Бобровский, И. Ф. Ерошкина // *Научный журнал БГТУ*. – 2019. – С. 135–139.

6. Таллер, Е. Б. Лабораторный практикум для лабораторно-практических занятий по дисциплинам «Биоиндикация» и «Общая экология» / Е. Б. Таллер, И. М. Яшин, М. В. Тихонова, А. В. Бузылёв. – М.: Изд-во ДПК Пресс, 2021. – 106 с.

ЗАЛИВКА НАСОСА В ВОДОСНАБЖЕНИИ

Старовойтов Александр Борисович, студент 4 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, mr.starovoitov2015@bk.ru
Акимов Евгений Сергеевич, студент 4 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, star_wars_2015@mail.ru

Аннотация. Большинство центробежных насосов приводят в действие после заполнения всасывающего трубопровода и самого насоса водой для избежания дальнейшей поломки. Всасывающий трубопровод и насос заполняют водой различными способами.

Ключевые слова: водоснабжение, насосы, вода, заливка, оборудование, центробежные насосы.

Большая часть центробежных насосов приводится в действие при завершении заполнения всасывающего трубопровода и данного насоса водой для избежания дальнейшей поломки. Заполнение насоса водой возможно различными методами:

- заливка насоса из специального резервуара;
- заливка насоса и всасывающего трубопровода из напорного трубопровода;
- заливка насоса с помощью струйного насоса;
- заливка насоса с помощью вакуум-насоса;
- заливка вручную.

Заполнение насоса от напорного трубопровода возможно применить, если в нем есть условия для обеспечения нахождения воды с избыточным давлением. Чтобы предотвратить вытекание воды из всасывающего трубопровода, необходимо установить всасывающий обратный клапан [1].

Для больших насосов заливку легче и эффективнее осуществлять, используя вакуум-насосы, основными примерами которых являются водокольцевые, ротационные или консольные.

Расчет необходимой длительности работы вакуум-насоса определяется временем, которое нужно для заполнения насоса. В основном это время составляет от 3 до 10 мин.

Заливка насоса вручную используется в наиболее простых установках, если в напорном трубопроводе нет воды и присутствует клапан для приема воды.

Процесс ручной заливки выглядит следующим образом. Отвинчивают заглушку и в отверстие заливается вода. Это продолжается до момента появления пузырьков воздуха из отверстия. Процесс заливки благодаря использованию данного метода наиболее прост в использовании.

Для улучшения показателей надежности насоса и упрощения автоматизации процесса работы рекомендуется размещать центробежные насосы, обращая внимание на минимальный уровень воды в выбранном водоисточнике или резервуаре.

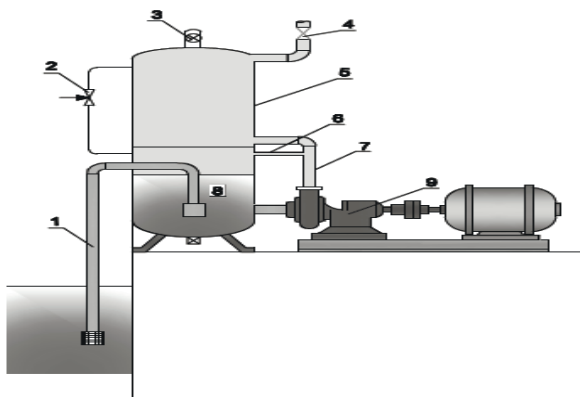


Схема насосной установки с заливкой из специального резервуара:

1 – всасывающая трубка; 2 – воздушный кран; 3 – кран для выпуска воздуха;
4 – задвижка; 5 – верхний резервуар; 6 – дренажная трубка; 7 – напорная трубка; 8 – нижний резервуар; 9 – насос

Для правильной работы всей системы в целом и заливки в частности необходимо произвести расчеты. Формула расчета мощности насоса:

$$(N_{п}) = \rho \times g \times Q \times H [1],$$

где $(N_{п})$ – полезная мощность; V ; ρ – плотность перекачиваемой среды, кг/м^3 ; g – ускорение свободного падения, м/с^2 ; Q – расход, $\text{м}^3/\text{с}$; H – общий напор, м.

Геометрическая высота всасывания может быть определена по формуле [2]:

$$h_{г} = (P_0 - P_1) / (\rho g) - h_{св} - w^2 / (2g) - \sigma H,$$

где $h_{г}$ – геометрическая высота всасывания, м; P_0 – давление в заборной емкости, Па; P_1 – давление на лопатках рабочего колеса, Па; ρ – плотность перекачиваемой среды, кг/м^3 ; g – ускорение свободного падения, м/с^2 ; $h_{св}$ – потери на преодоление гидравлических сопротивлений во всасывающем трубопроводе, м; $w^2 / (2g)$ – скоростной напор во всасывающем трубопроводе, м; σH – потери на добавочное сопротивление, пропорциональное напору, м; где σ – коэффициент кавитации; H – создаваемый насосом напор.

Коэффициент кавитации может быть рассчитан по эмпирической формуле

$$\sigma = [(n\sqrt{Q}) / (126H^{4/3})]^{4/3}, \quad [1]$$

где σ – коэффициент кавитации; n – частота вращения рабочего колеса, сек⁻¹; Q – производительность насоса, м³/с; H – создаваемый напор, м.

Также существует формула для центробежных насосов для расчета запаса напора, обеспечивающего отсутствие кавитации:

$$H_{кв} = 0,3(Qn^2)^{2/3},$$

где $H_{кв}$ – запас напора, м; Q – производительность центробежного насоса, м³/с; n – частота вращения рабочего колеса, с⁻¹.

Библиографический список

1. Али, М. С. Методика расчета насосной установки с приподнятой всасывающей трубой / М. С. Али, Э. Е. Назаркин // Естественные и технические науки. – 2019. – № 12(138). – С. 397–400.
2. Али, М. С. Насосы и насосные станции: Учебник / М. С. Али, Д. С. Бегляров. – М. : РГАУ–МСХА, 2015. – 340 с.

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИИ ОТ ЗАСУХИ

*Валиева Алсу Фанзиловна, студентка 4 курса Института мелиорации водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, Vierux@mail.ru*

***Аннотация.** Разработка заблаговременных мер по предотвращению последствий засухи в отдельных регионах Российской Федерации. Поддержка развития комплекса мелиоративных и агротехнических мероприятий, составление прогноза, с точки зрения обеспечения безопасности в условиях засухи.*

***Ключевые слова:** температура, засуха, почва, сельское хозяйство, мероприятия.*

Сегодня изменение климата, от которого зависит множество факторов, коснулось каждую отрасль производства. Повышенная температура воздуха, сопровождающаяся недостатком или полным отсутствием осадков на протяжении длительного периода, стала основной проблемой экономики различных сфер деятельности, в первую очередь, страдает сельское хозяйство [1].

Засуха является природным явлением, которое крайне сложно предсказать, сопровождающееся критически низким уровнем влажности и приводящее к высыханию почвы, лишая ее плодородности. Они могут происходить в любое время и протекать с различным размахом, приводя к вымиранию скота, голоду, эпидемиям, гибели людей и разрушению условий для их жизни [2].

Летний период 2021 года в России побил все температурные рекорды метеонаблюдений. Напряженная ситуация складывалась во всем Поволжье, на Кубани и в европейской части России. Так, в степях юга России, где летние осадки выпадают в основном в виде ливней, весьма обильны по числу приносимой ими воды, однако временная и редкая засуха считается нередким явлением [3]. Вода не успевает впитываться в засохший грунт, стекает с него потоками в овраги и балки. На данный момент синоптикам сложно предсказывать такие приходы тепла, но очевидно одно: в условиях продолжающегося глобального потепления они будут более частыми.

В значительной степени причиной возникновения засухи является сам человек. Он истребляет леса, распахивает крутые склоны, меняет рельеф местности.

Поддержка развития комплекса мелиоративных и агротехнических мероприятий в «опасных» регионах Российской Федерации является важным шагом в решении проблемы предупреждения возникновения рисков. Главная цель этих мероприятий – повышение водоудерживающих и влагопоглощающих свойств возделываемой земли.

Во-первых, недостающее количество воды может быть доставлено путем орошения посевов, оно возможно или вблизи рек или при помощи механических двигателей. Следующей мерой является накопление зимних осадков. Этого можно достигнуть при помощи щитов, расставленных перпендикулярно к направлению ветров. Также с засухой можно успешно бороться ежегодной обработкой почв, прежде всего, паровой обработкой земли, способствующей накоплению и сбережению влаги в почве [4].

В 2021 году, по словам экспертов, в республике Башкортостан наблюдалась аномальная жара, что привело к введению чрезвычайного положения по всему региону, причиной чего стала массовая засуха. Почвенной, атмосферной засухе и суховеям, а также гибели посевов сельхозкультур подверглось 25 районов и один город Башкирии.

Для аграриев 2021 год стал экономически невыгодным. Пострадало более 600 тыс. га земли. Ущерб оценивается в десятки миллиардов рублей. Урожайность озимых стала почти в 2 раза ниже показателя 2020 года. Жара уничтожила не только посевы, но и леса. Почти 450 пожаров по всей республике, пострадало более 15 тыс. га леса.

До критического уровня опустились и главные водные артерии республики. Уровень реки Белой достиг самой минимальной отметки за всю историю наблюдений, а это более 130 лет. Многие реки и озера либо обмелели, либо пересохли.

Внедрение современных технологий, проведение разных обучающих семинаров поможет аграриям, несмотря на засуху, получить урожай, который обеспечит продовольственную безопасность республики, и его хватит не только для внутреннего потребления.

Таким образом, предлагаются рекомендации по проведению мероприятий по защите территории и населения от засушливых явлений:

- ежегодное утверждение планов по ликвидации засух на территориях, более подверженных такому природному явлению;
- организация работ по минимизации последствий чрезвычайной ситуации, порученной отделу развития сельского хозяйства;
- создание рабочих групп по обследованию посевов сельскохозяйственных культур для раннего выявления последствий засух;
- взять под контроль сохранность заготавливаемых кормов;
- усилить контроль за трудовой и технологической дисциплиной на сельскохозяйственных предприятиях;
- проводить мероприятия по пожарной профилактике лесных пожаров.

Поэтому единственным решением при составлении прогноза, с точки зрения обеспечения безопасности в условиях засухи, видится создание сценария развития ситуации в зависимости от расположения отдельного региона.

Таким образом, можно выделить следующие этапы при составлении прогноза:

1. Выявление всех регионов, где возможно появление аномально высоких температур на долгий период.

2. Проведение обзора всех мелиоративных и агротехнических мероприятий с целью выявления, какой способ приемлем в том или ином регионе.

3. Провести анализ статистических данных засушливых периодов и масштабов ущерба от них.

4. Разработка мер поддержки по недопущению возникновения рисков ситуаций.

5. Разработка мероприятий по преодолению негативных последствий засухи.

Крайне важно уделять большое внимания смягчению последствий засушливости территорий региона, обеспечению готовности, прогнозированию и раннему предупреждению засухи, так как наша цель состоит в уменьшении экономического и экологического ущерба.

Библиографический список

1. Бедрицкий, А. И. О влиянии погоды и климата на устойчивость и развитие экономики / А. И. Бедрицкий // Метеорология и гидрология. – 1997. – № 10. – С. 5–11.

2. Клещенко, А. Д. Современные проблемы мониторинга засух / А. Д. Клещенко // Труды ВНИИСХМ. – 2000. – Вып. 33. – С. 3–13.

3. Страшная, А. И. О засушливости в Среднем Поволжье и ее влиянии на урожайность яровой пшеницы / А. И. Страшная, Н. В. Коренкова // Труды Гидрометцентра России. – 2005. – Вып. 340. – С. 25–34.

4. Дроздов, О. А. Засухи и динамика увлажнений / О. А. Дроздов. – Л. : Гидрометеиздат, 1980. – 92 с.

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ НАТУРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

*Конов Алексей Алексеевич, студент 2 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, konovlesha1704@gmail.com
Научный руководитель – Черных Ольга Николаевна, к.т.н., доцент
кафедры гидротехнических сооружений Института мелиорации
и водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, chernih@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены основные методы проведения натуральных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений, составе контрольно-измерительной аппаратуры гидроузлов и используемых математических конечно-элементных моделей гидросооружений.*

***Ключевые слова:** безопасность гидротехнических сооружений, мониторинг, водоприемник, инструментальные обследования.*

В настоящее время особую актуальность приобретает проблема безопасности ГТС, так как аварии на гидроузлах могут привести к существенному ущербу. В этой связи в 1997 году был принят Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений» № 117-ФЗ от 23.06.1997 г.). На стадии проектирования ГТС разрабатывается проект размещения контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) и Программа натуральных наблюдений [1]. Мониторинг состояния ГТС осуществляется посредством установленной в сооружениях КИА, а также путем проведения визуальных обследований. При проведении преддекларационных обследований, в рамках мониторинга состояния ГТС, помимо снятия показаний КИА и их анализа, в последние годы неотъемлемой составной частью становится проведение расчетных исследований с учетом имеющихся натуральных данных на основе постоянно действующих математических конечно-элементных моделей. Особенно ценными представляются расчетные результаты в зонах сооружений, недоступных для размещения КИА; в зонах, где КИА была пропущена или вышла из строя; в зонах, где при проектировании не предполагалось возникновение существенного (или «опасного» НДС).

В качестве примера приводятся материалы, касающиеся организации мониторинга за состоянием одного из важнейших сооружений напорного фронта гидроузла – водоприемника Загорской ГАЭС-2 (рисунок). Водоприемник представляет собой массивное железобетонное сооружение, которое предназначено для приема воды из водохранилища и передачи ее в напорные

водоводы для последующего подвода к агрегатам здания ГЭС. Основные параметры водоприемника: высота водоприемника – 48 м; протяженность вдоль потока – 63 м; ширина поперек потока – 79 м; толщина фундаментной плиты – 2,5 м; 4 водопроводные галереи квадратного сечения 7,5×7,5 м, переходящего в круглое сечение диаметром 7,5 м в зоне сопряжения с напорными водоводами.

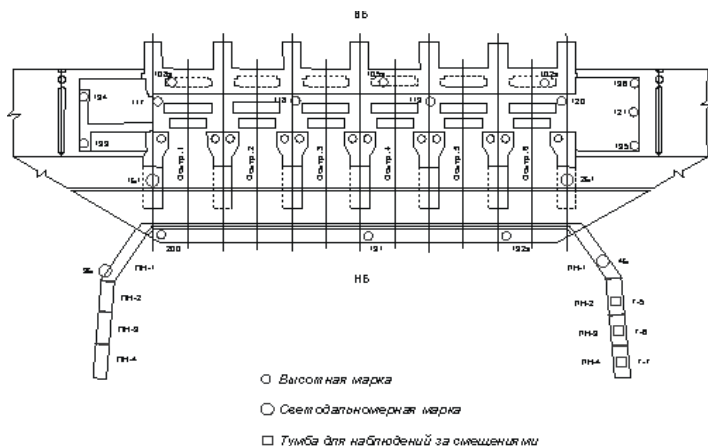


Схема размещения геодезической КИА на водоприемнике

В рамках мониторинга обычно проводятся следующие основные виды натуральных наблюдений:

- геодезические наблюдения за осадками и смещениями сооружения и его элементов посредством геодезических марок и щелемеров;
- за температурным режимом бетона сооружения и грунтов основания и засыпок сооружения посредством дистанционной КИА;
- за напряженно-деформированным состоянием железобетонных конструкций и грунтов основания и засыпок, в том числе за давлением грунта или давлением подошвы сооружения на грунт посредством дистанционной КИА;
- за фильтрационным режимом (уровнями и давлением воды) посредством пьезометров и датчиков давления воды.

Контрольно-измерительная аппаратура для мониторинга состояния сооружения:

1. Преобразователи силы арматурные струнные модернизированные ПСАС-М предназначены для измерения сжимающих и растягивающих усилий в рабочей арматуре железобетонных конструкций сооружений [2].

2. Преобразователи линейных деформаций измерительные струнные ПЛДС предназначены для измерения статических относительных линейных деформаций сжатия или растяжения бетонных конструкций, а также не испытывающих изгиба металлических конструкций [3].

3. Преобразователи температуры измерительные струнные ПТС-60 предназначены для измерения температуры в элементах сооружений [4].

4. Преобразователи напряжения грунта измерительные струнные ГД [5].

В ходе натурных обследований выполняются визуальные и инструментальные обследования конструкций водоприемника. В частности, при визуальных обследованиях определяется состояние поверхностей железобетонных конструкций; выявляются трещины по монолитному бетону и по строительным швам; оцениваются дефекты, каверны, оголение арматуры и др. Ширина раскрытия трещин и строительных швов на объектах Русгидро определяется посредством оптических приборов, например, микроскопа отсчетного МПБ-2 (трубки Бриеллея).

В процессе инструментальных обследований определяется прочность бетона (механическими и ультразвуковыми методами), в том числе с применением молотка Кашкарова, склерометров (молотка Шмидта, ОМШ-1 и др.). Параметры трещин (включая глубину распространения трещин) определяются также ультразвуковыми и акустическими методами. Результаты расчетов трехмерной конечно-элементной модели водоприемника позволяют не только определить напряженно-деформированное состояние железобетонных конструкций ГТС и основания, прочность и устойчивость, но и сделать прогнозирование состояния сооружения с учетом выявленных тенденций изменений характера действия нагрузок, изменения физико-механических характеристик материалов ГТС, грунтов основания, развития трещин и других особенностей поведения природоохранных сооружений.

Библиографический список

1. Черных, О. Н. Проведение обследований при оценке безопасности гидротехнических сооружений / О. Н. Черных, В. И. Волков. – М. : ФГБНУ Росинформгортех, 2017. – 180 с.

2. Описание типа средств измерений для Государственного реестра 13827-94. – Режим доступа: <https://fgis.gost.ru/>.

3. Описание типа средств измерений для Государственного реестра 13804-94. – Режим доступа: <https://fgis.gost.ru/>.

4. Описание типа средств измерений для Государственного реестра 13821-94. – Режим доступа: <https://fgis.gost.ru/>.

5. Описание типа средств измерений для Государственного реестра 84150-21. – Режим доступа: <https://fgis.gost.ru/>.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ БОПП-ПЛЕНКИ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА

Кружилина Анна Алексеевна, студентка 2 курса Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ г. Шахты
Научный руководитель – Масленникова Валерия Витальевна, старший преподаватель кафедры строительство и техносферная безопасность

***Аннотация.** Целью статьи является изучение технологического процесса изготовления БОПП-пленки и технологического оборудования, которое в нем задействовано. Описаны этапы производства пленки, в ходе изучения технологического процесса изготовления пленки выделили основные возможные источники шума в производственном помещении, составили схему технологического процесса по этапам с выделением источника образования шума.*

***Ключевые слова:** БОПП-пленка, шум, технологическое оборудование, технологический процесс, производственное помещение, источники шума.*

Во время рабочего процесса на производственных предприятиях на работоспособность человека оказывает влияние совокупность факторов рабочей среды, которые негативно воздействуют на здоровье человека. К таким факторам относятся: температура, влажность воздуха, скорость его движения, тепловое излучение, неонизирующие электромагнитные поля, источники ионизирующего излучения, производственный шум, ультразвук, инфразвук и вибрация.

Одним из самых распространенных факторов рабочей среды является шум, поскольку он встречается практически на каждом производственном предприятии и сопровождает большую часть технологических процессов.

Целью нашего исследования является изучение технологического процесса изготовления БОПП-пленки и выявление возможных источников шума.

Биаксиально-ориентированная полипропиленовая пленка – это наиболее популярный материал для высококачественной гибкой упаковки, которая рассчитана на дальнейшее нанесение на нее печати. Благодаря барьерным, физико-механическим и оптическим свойствам, а также высокой термостойкости, прочности и гибкости пленку часто используют при упаковке различных товаров: парфюмерной, табачной, бумажной и пищевой промышленности.

Для того чтобы выявить возможные источники шума на производстве необходимо изучить технологический процесс изготовления БОПП-пленки и технологическое оборудование, которое в нем задействовано.

Производство пленки можно условно разделить на несколько этапов. Первый – подготовка и загрузка сырья в экструдер. Сам процесс загрузки полимерных гранул может сопровождаться механическим шумом, вызванным соприкосновением технологического сырья и оборудования.

На втором этапе в экструдере происходит нагрев и расплав сырья, затем подача расплава полипропилена через фильтр, необходимый для задержки посторонних частиц и загрязняющих включений, в фильеру, равномерно распределяющую поток расплава по всей ширине охлаждающего барабана, вращающегося в водяной ванне [4].

На третьем этапе расплав распределяется равномерно и охлаждается до требуемой температуры. Работа охлаждающего барабана сопровождается излучением значительных уровней воздушного и гидродинамического шума.

Четвертый этап технологического процесса характеризуется процессом плавки материала в соэкструдере и подачи материала для дополнительных внешних слоев.

На пятом этапе в устройстве отливки пленки происходит ее формование путем вытягивания из фильеры.

Шестым этапом можем выделить подогрев полученной толстой пленки на специальных вальках и подачу в секцию продольной ориентации.

На седьмом этапе технологического процесса в секции продольной ориентации пленка вытягивается в горизонтальном направлении. Затем пленка захватывается по краям клуппами и подается в секцию поперечной ориентации где она подогревается, растягивается в поперечном направлении. Далее обрезается кромка и измеряется толщина.

Восьмой этап – термостабилизация пленки при уменьшенном уровне натяжения и охлаждение в нескольких температурных зонах.

Этапы с четвертого по восьмой могут сопровождаться излучением звука от составных частей технологического оборудования, а точнее источником шума будут являться двигатели машин.

Затем на девятом этапе пленка подается в намотчик. Этот этап характерен для излучения достаточно высоких уровней воздушного шума. Источником образования звуковой волны будет являться, как двигатель установки, так и процесс механического действия – наматывания пленки на вал.

Изучив технологический процесс изготовления БОПП-пленки, мы выделили основные возможные источники шума в производственном помещении и составили схему технологического процесса по этапам с выделением источника образования шума. Схема представлена на рисунке.

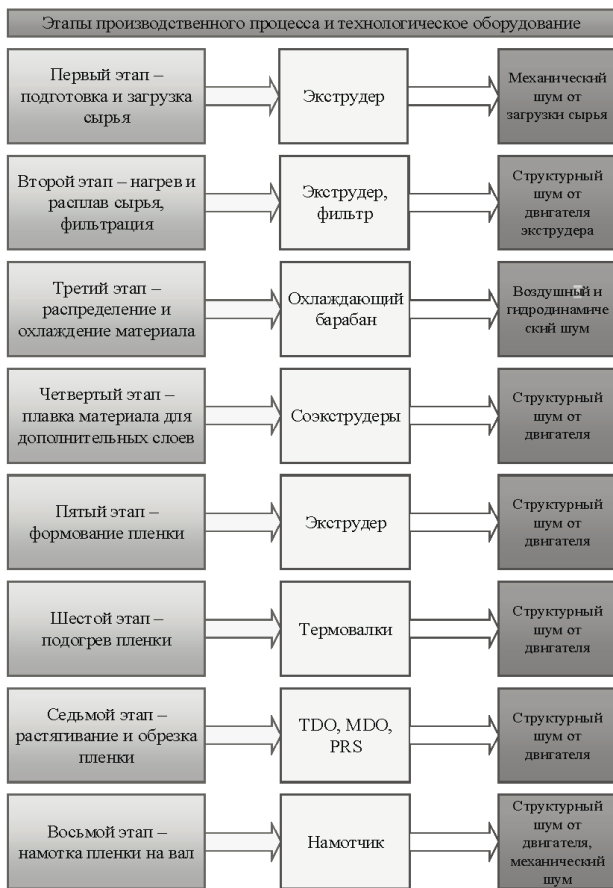


Схема технологического процесса
(составлено автором)

В ходе исследования были выявлены основные источники шума при производстве БОПП-пленки. Составленная схема может лечь в основу дальнейших исследований, направленных на изучение реальных уровней звукового давления в производственных помещениях, а в дальнейшем способствовать разработке инженерных решений для защиты от производственного шума на предприятиях.

Библиографический список

1. Малинина, О. С. Гелиохолодильные абсорбционные бромистолитиевые машины для кондиционирования и получения воды / О. С. Малинина,

- А. В. Бараненко // Вестник Международной академии холода. – 2015. – № 4. – С. 38–43.
2. НОВАТЭК начал выпуск БОПП-пленки // Тара и упаковка. – 2005. – № 4. – С. 70.
3. Упаковка пищевых продуктов / под ред. Р. Коулза, д. МакДауэлла, М. Дж. Кирвана. – СПб. : Профессия, 2008. – 238 с.
4. Поваляев, В. А. Производство высококачественной упаковки в ЮФО / В. А. Поваляев, А. А. Солохо // Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг: международный сборник научных трудов / Шахты : ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2014. – 147 с.

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

Беседина Валерия Сергеевна, студентка 2 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, besedinalera55@mail.ru

Полякова Надежда Сергеевна, студентка 2 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, nadya.polyakova-2016@yandex.ru

Научный руководитель – Астанин Дмитрий Михайлович, доцент кафедры архитектуры и градостроительства ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», старший преподаватель кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, montenegro.astanin@mail.ru

***Аннотация.** Архитектура становится основополагающим фактором в защите граждан от преступных посягательств, поскольку степень защищенности зданий и сооружений, их структура, сформированная в проектных решениях, и иерархия доступа – препятствуют возникновению потенциально возможных криминальных ситуаций. Статья посвящена способам урегулирования проблем организации обеспечения безопасности путем архитектурно-планировочных решений.*

***Ключевые слова:** безопасность, архитектурно-планировочные решения, внутреннее пространство, закрытое пространство, эвакуация.*

Личная безопасность важна для каждого человека вне зависимости от его местонахождения и сферы деятельности. Обычный школьник проводит на территории учебного заведения в среднем 1200 ч в год, остальную часть времени – дома. Недавняя трагедия в г. Казани (погибли 9 человек, 32 пострадали) показала, что не всякое учебное заведение имеет грамотное архитектурное решение, которое действительно может защитить детей от самых разных опасностей.

Работа, отдых, учеба, жилье – все эти факторы в постиндустриальной архитектурно-планировочной композиции часто едины, применяются принципы гибкого планирования связей. Необходим методологический базис, направленный на повышение безопасности пространства, в независимости от его функциональной направленности.

Архитектурно-планировочная композиция состоит из открытых, закрытых пространств и линий связи между ними. Перспективы повышения безопасности гражданских зданий лежат в области изменения подходов к каждому вышперечисленному планировочному элементу.

В современной архитектуре и градостроительстве большое значение имеет моделирование плотности потоков. Изменение плотности потоков в отдельных частях пространства способно снижать или повышать его эксплуатационные свойства, в том числе в области безопасности.

Нормативные документы регулируют пожарную и антитеррористическую безопасность на отдельные части зданий, слабо уделяется внимание взаимодействию отдельных частей между собой.

Теоретические исследования в области безопасности зданий (Полянцев Е. Р.) направлены на обсуждение принципов приватности зданий. Однако, не отражаются проблемы взаимодействия отдельных частей пространства между собой в пространственно-временном континууме [1, 2].

Моделирование путей эвакуации. Примером может послужить разработка фирмы Tower Pinkster в Мичигане, которая спроектирована таким образом, чтобы в случае атаки уменьшить количество жертв. Форма здания и мелкие детали, вплоть до дверных замков – ограничивают эффективность стрелка.

Концепция школы была разработана после ряда случаев массовой стрельбы в образовательных учреждениях США.

Новая школа пока находится в стадии строительства. Коридоры будут иметь изогнутую форму, чтобы уменьшить линию обзора стрелка. В некоторых местах создадут бетонные выступы, за которыми школьники смогут скрыться. Дверные ручки в классных комнатах оснастят замками, запирающимися изнутри. Дополнительную защиту также обеспечат окна с пуленепробиваемой пленкой [3].

Моделирование открытых пространств. Barangaroo Headland Park, расположенный на набережной в Сиднее (Австралия), был спроектирован с учетом условий безопасности и защиты людей.

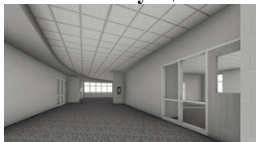
При проектировании объекта учитывали результаты проведенного анализа криминогенности участка, циркуляции потоков передвижения и охранного зонирования. Группам людей было позволено скапливаться в более открытых местах для улучшения просматриваемости и наблюдения за ними. Пути передвижения были четко установлены с таким расчетом, чтобы направлять пешеходный трафик от жилых приграничных участков в нерабочее время [4].

Моделирование закрытых пространств. Архитектурно-планировочное решение может создавать впечатление жизни на поверхности, находясь в ее недрах. Архитектор С. Махно спроектировал подземный бетонный дом для того, чтобы пережить «неприятные сюрпризы», которые могут ожидать в постпандемическом мире.

Однако вместо создания типичного строгого бункера студия предусмотрела уютное укрытие, где хочется жить «даже когда апокалипсиса нет». Вертолетная площадка на крыше позволила бы пассажирам приземлиться во время эвакуации в их бункер [5].

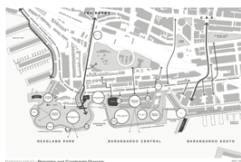
Архитектурно-планировочные средства обеспечения безопасности гражданских зданий

Моделирование путей эвакуации



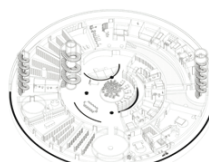
Средняя школа
(шт. Мичиган, США)

Моделирование открытых пространств



Парк Барангару
(г. Сидней, Австралия)

Моделирование закрытых пространств



Подземный бункер
А. Махно

Грамотно спроектированный объект (с использованием принципов композиционной детерминации, моделировании плотности потоков) способен обеспечить безопасность человеку вне зависимости от его местонахождения: будь то учеба, отдых или просто постоянное место жительства.

Библиографический список

1. Гельфонд, А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Архитектура» / А. Л. Гельфонд. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 367 с.

2. Полянцева, Е. Р. Архитектурно-планировочные средства обеспечения безопасности гражданских зданий: автореф. дис. ... канд. архитектуры : 05.23.21 / Полянцева Екатерина Романовна. – Санкт-Петербург, 2016. – 24 с.

3. В Мичигане спроектировали школу, защищающую учеников от массовой стрельбы [Электронный ресурс]. – URL: <https://strelkamag.com/ru/news/v-michigane-sproektirovali-shkolu-ot-massovoi-strelby> (дата обращения: 01.03.2022).

4. Переписывая историю: в Сиднее открыт парк Барангару [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arch-sochi.ru/2015/09/perepisyivaya-istoriyu-v-sidnee-otkryit-park-barangaru/> (дата обращения: 01.03.2022).

5. Проект дизайнерского бункера от студии Sergey Makhno Architects. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.admagazine.ru/architecture/proekt-dizajnerskogo-bunkera-ot-studii-sergey-makhno-architects> (дата обращения: 01.03.2022).

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗАКРЫТОЙ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ ХОЗЯЙСТВА «ЗАЛЕССКИЕ КОРМА» В ПОЛЕССКОМ РАЙОНЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сидоренко Алина Евгеньевна, студентка 4 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, sidorenkoaline@yandex.ru

Научный руководитель – Шумакова Ксения Борисовна, к.с.-х.н., доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** Проведен анализ проекта реконструкции закрытой коллекторно-дренажной сети. Эффективность от реконструкции осушительной сети показана путем сравнения урожайности и площадей в хозяйстве «Залесские корма» Калининградской области.*

***Ключевые слова:** мелиорация, реконструкция, коллекторно-дренажная сеть.*

Калининградская область находится в зоне избыточного увлажнения, на регион приходится 23 % всех осушаемых и 70 % польдерных земель Российской Федерации. При этом сельскохозяйственные земли региона обладают высоким потенциалом, о чем свидетельствует высокая урожайность сельскохозяйственных культур: в наиболее благоприятном по погодным условиям 2021 году средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур составила 43,5 ц/га, рапса – 36,2 ц/га [1].

В настоящее время в проведении работ по реконструкции и ремонту нуждается более 70 % мелиоративных объектов [2]. Правительством области осуществляется субсидирование работ по ремонту открытой и закрытой осушительной сети областной собственности и субсидирование химической мелиорации. На проведение мелиоративных мероприятий из средств областного бюджета в 2018 году было выделено 81,7 млн руб., в 2019 году – 108,7 млн руб., в 2020 году – 144,8 млн руб., в 2021 году – 113,0 млн руб. [1].

В организации «Залесские корма» ежегодно организуется проведение мероприятий по мелиорации проблемных участков в соответствии с утвержденным планом на текущий год. Работа по проектированию занимает 1–2 месяца, после чего проект проходит согласование в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Калининградмелиоводхоз» и отправляется на экспертизу смет и ведомостей объемов работ в Государственное автономное учреждение «Центр проектных экспертиз и ценообразования в строительстве». С момента выхода сметы из экспертизы подрядная организация

может заходить на производство работ на местности [3]. В среднем на выполнение одного проекта уходит около 3–6 недель.

Для реконструкции осушительной сети был выбран массив «Большое Имение», находящийся на востоке Калининградской области, вблизи пос. Залесье. Обследованные закрытые коллекторно-дренажные сети расположены в границах земельных участков с кадастровыми номерами: 39:10:140004:102, 39:10:140001:61, 39:10:140001:62, 39:10:140004:109, 39:10:140001:104, 39:10:140001:55, 39:10:140003:110, 39:10:140003:113, 39:10:140003:16, 39:10:140001:8, 39:10:140004:95, 39:10:000000:238, 39:10:210001:101, 39:10:140004:322, 39:10:210001:100.

Фактическое мелиоративное состояние земель сельскохозяйственного назначения общей площадью 596,93 га, расположенных в площади водосбора обследованных закрытых коллекторно-дренажных сетей: удовлетворительное – 513,73 га; неудовлетворительное – 83,2 га, из них вымочки – 8 га, колодцы затоплены, устья нуждаются в восстановлении с заменой труб. На массивах выращивают кукурузу и многолетние травы, урожайность которых до проведения работ составляла 234 и 110 ц/га соответственно.

Были проведены мероприятия по ремонту (рисунок) и восстановлению закрытой коллекторно-дренажной сети в соответствии со схемами проекта, общая протяженность сети составила 151,052 км.

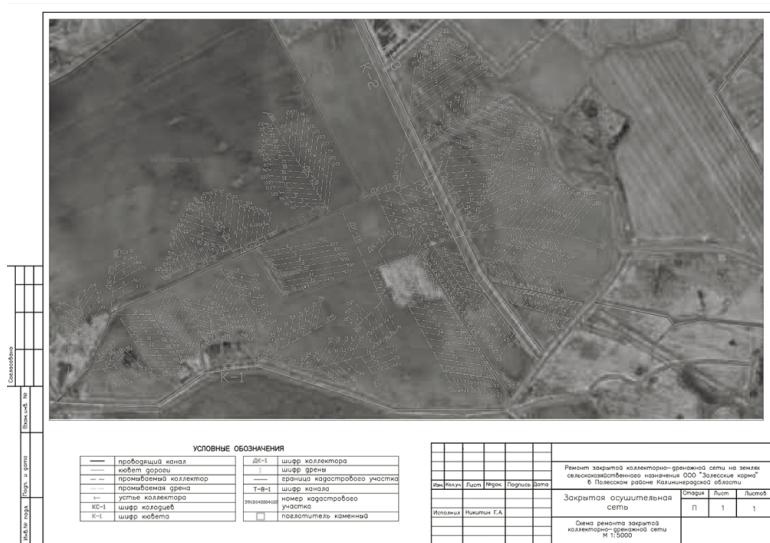


Схема промывки коллекторно-дренажной сети на массиве

Итогом работ стало осушение вымочек на поле, восстановление работы устьев и колодцев на закрытой коллекторно-дренажной сети. Также урожайность культур увеличилась на 10 % из-за улучшения качества угодий.

Библиографический список

1. Министерство сельского хозяйства Калининградской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx39.ru>: сайт – 2011. – URL: mcx39.ru (дата обращения 03.03.2022).

2. Безбородов, А. Г. Мелиорация земель сельскохозяйственного назначения: Учебник для слушателей курсов повышения квалификации / А. Г. Безбородов, Ю. Г. Безбородов. – М. : ООО «НИПКЦ Восход-А», 2017. – 92 с. – ISBN 978-5-93055-424-3.

3. Безбородов, Ю. Г. Государственное регулирование оборота земель сельскохозяйственного назначения / Ю. Г. Безбородов, А. Г. Безбородов. – М. : ООО «НИПКЦ Восход-А», 2017. – 128 с. – ISBN 978-5-93055-428-1.

ОЦЕНКА НАКОПИТЕЛЬНОГО ЭФФЕКТА В МАКРОФИТАХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ПЕХОРКА СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Ширяева Маргарита Александровна, магистрантка 1 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, margaretshiryaeva@gmail.com

Аннотация. На исследуемом участке были проведены отборы проб и выполнен их анализ в лабораторных условиях для оценки загрязнения донных отложений тяжелыми металлами. Для выявления корреляции компонентов загрязнения поверхностных вод в реке Пехорка был применен статистический анализ, на основании которого были проведены обоснованные расчеты по оценке накопительного эффекта в макрофитах вида *Potamogeton* тяжелых металлов, таких как Cu, Pb и Cd. **Ключевые слова:** загрязнение водного объекта, статистический анализ, корреляция, тяжелые металлы, макрофиты, донные отложения.

Проведенные исследования показали, что на водосборном бассейне наблюдается повышение уровня загрязнения реки биогенными элементами и тяжелыми металлами, что связано с непрерывным поступлением промышленных стоков и неорганизованного хозяйственно-бытового поверхностного стока с территорий населенных пунктов и с сельскохозяйственных угодий [1]. Поэтому были проведены исследования по геоэкологической оценке рассматриваемой территории с использованием ГИС-технологий и статистического анализа.

Были проведены лабораторные исследования на качество донных отложений в р. Пехорка [2].

Образцы проб донных отложений отбирались методом квадрата глубиной 0...15 см. Образцы растений полностью изымались. В лабораторных условиях образцы донных отложений и растений подвергались сушке. После обработки образцов анализ проводился масс-спектрометрическим методом с помощью прибора ELAN DRC-е на содержание тяжелых металлов, таких как Ni, Zn, Cu, Pb, Cd и Co. В качестве исследуемых образцов были выбраны макрофиты рода *Potamogeton* рдест гребенчатый и рдест блестящий, так как данные виды являются наиболее распространенными в водном объекте и репрезентативными по отношению к накопительному эффекту тяжелых металлов. Величина аккумулирующего эффекта в образцах растений была определена с помощью коэффициента биологического накопления K_d , который показывает отношение концентрации тяжелых металлов в тканях растений (K_d)

к содержанию этих элементов в воде (K_w) [3]. Данные, полученные в ходе лабораторных исследований, занесены в таблицу. Было определено, что оба вида растений являются концентраторами тяжелых металлов по показателю K_w . По критерию K_d оба образца являются концентраторами металлов Ni, Zn, Cu и Cd. А по содержанию таких металлов, как Pb и Co, растения определены как деканцетраторы.

Накопление тяжелых металлов в высшей водной растительности рода *Potamogeton*

Металл	Рдест гребенчатый (<i>Potamogeton pectinatus</i> L.)		Рдест блестящий (<i>Potamogeton lucens</i> L.)	
	K_w	K_d	K_w	K_d
Ni	9860	3,00	17 087	6,43
Zn	8700	3,10	11 909	3,00
Cu	4123	1,78	8095	3,00
Pb	3684	0,56	6235	0,83
Cd	4023	2,09	6890	3,24
Co	2145	0,75	8902	2,98

Статистический анализ данных проводился в программе RStudio.

Установлена сильная положительная и достоверная связь между концентрациями: Cd и Zn, Cd и Pb, Zn и Pb в донных отложениях ($r = 0,89$). Статистический анализ данных проводился в программе RStudio. Для выявления корреляционных связей влияния содержания компонентов в донных отложениях на накопление этих элементов в растениях применялся метод ANCOVA (ковариационный анализ). Для определения связи между компонентами в донных отложениях применялся метод ANOVA (дисперсионный анализ). В донных отложениях в ходе исследований были найдены высокие связи между металлами Cd и Pb, Cd и Zn, Pb и Zn. Такие результаты говорят о высокой степени сопряженности данных металлов.

ANCOVA позволила осуществить статистический контроль над неконтролируемыми переменными, чтобы можно было использовать обычные методы анализа без искажения результатов.

Рабочие гипотезы, положенные в основу исследований:

Г₀: нет связи во влиянии содержания тяжелых металлов в донных отложениях на концентрацию тяжелых металлов в растениях;

Г₁: существует связь во влиянии содержания тяжелых металлов в донных отложениях на концентрацию тяжелых металлов в растениях.

На конечном графике статистического анализа был показан один и тот же наклон линий, но разные точки пересечения для разных уровней качественной переменной (рисунок), что свидетельствует о взаимосвязи содержания тяжелых металлов в донных отложениях и концентрации тяжелых металлов в растениях. Статистический анализ позволил определить достовер-

ность влияния загрязнения тяжелыми металлами донных отложений на накопление их макрофитами рода *Potamogeton* (рисунок).

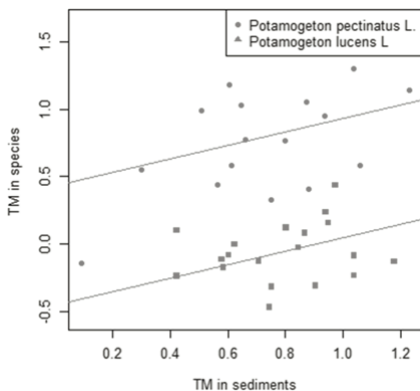


Диаграмма рассеяния влияния тяжелых металлов в донных отложениях на накопительный эффект в растениях

Оценка риска, оказываемого на население, проживающее на водосборной площади, позволила не только рассчитать значения канцерогенного и неканцерогенного риска, но увидеть, в какой среде наблюдается превышение конкретного загрязняющего вещества. В ходе данного исследования были выявлены высокие превышающие значения Европейского стандарта, риски как для взрослого населения, так и для детей. Обнаружено, что на перспективу в 100 лет будут наблюдаться превышающие показатели Cd в почве, что и влияет на высокую степень риска.

Библиографический список

1. Карпенко, Н. П. Трехмерная математическая модель прогнозирования загрязнения водного объекта биогенными элементами / Н. П. Карпенко, М. А. Ширяева // Природообустройство. – 2022. – № 1. – С. 63–69. DOI: 10.26897/1997-6011-2022-1-63-69.
2. Karpenko, N. P. Calculation methods of groundwater backwater in the zone of influence of hydraulic structures / N. P. Karpenko, M. A. Shiryaeva, Yu. S. Vogomazova / IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Режим доступа: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/723/5/052006/pdf>.
3. Зубарев, В. А. Изменение концентраций тяжелых металлов в компонентах малой реки (на примере осушительной мелиорации) // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2020. – Т. 331. – №. 8. – С. 16–23.

АРХИТЕКТУРНАЯ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Колосай Яна Сергеевна, студентка 1 курса Института природообустройства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, nasty170703@yandex.ru

Кремнева Анастасия Александровна, студентка 1 курса Института природообустройства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, kremneva.nasty2017@yandex.ru

Аннотация. *Архитектурная визуализация – что это и с чем ее едят? В данной работе окунемся в историю создания и развития архитектурной 3D-визуализации. Узнаем, какие выполняет задачи и какие существуют виды архитектурной 3D визуализации. Проверим доступность этой области и оценим возможность каждого попробовать себя в ней. Подведем итоги и сделаем выводы на основе полученной информации.*

Ключевые слова: *архитектурная визуализация, история создания и развития, виды и задачи, Sims 4.*

Визуализация архитектурных объектов зародилась в глубокой древности. Первые изображения своих жилищ делали тысячи лет назад древние люди на скалах.

В дальнейшем архитектурная визуализация развивалась по пути схематизации и послужила основой строительного проектирования. Со времен древнего Египта и Греции изображения зданий в основном выполнялись в виде ортогональных проекций, однако перспективное изображение никогда не теряло своей актуальности, так как позволяло более наглядно представить внешний вид сооружения.

Выполнение перспективного изображения сооружения всегда отличалось высокой трудоемкостью, сродни искусству, однако с бурным развитием компьютерной техники и САПР появились новые возможности по автоматизации визуализации внешнего вида зданий и сооружений.

В 70-е годы отмечено создание программного обеспечения для 3D-моделирования и рендера. Первым программным продуктом для 3D-моделирования стал Sketchpad, разработанный А. Сазерлендом, затем Эд Кэтмалл создал новую систему 3D-моделирования, которая позволяла накладывать текстуры.

Джим Блинн разработал продукт Catmull, который позволял накладывать текстуру и рельеф в трехмерную модель, затем была добавлена возможность 3D-анимации.

3D-анимация была более привлекательной, чем классический рендеринг, но некоторые архитекторы и художники отметили важность 3D-рендеринга.

Одними из первых архитекторов, применившими компьютерную 3d-визуализацию, являются Заха Хадид и Питер Эйзенман.

В дальнейшем появляются программы Autodesk 3D и SynthaVision.

В настоящее время появляются новые продукты, позволяющие на профессиональном уровне автоматизировать процесс создания архитектурного облика здания.

Последним веянием является появление BIM-технологий, позволяющих проектировать как конструктив, так и архитектурный облик зданий, однако в целях студенческого проектирования и визуализации применение таких программ, как Revit, Renga и др. является сложным с точки зрения освоения [1–3].

Авторами статьи предложено применение функций игрового программного обеспечения SIMS для создания предварительного архитектурного облика здания, так как оно позволяет снизить трудоемкость проектирования предварительно внешнего облика здания.

Библиографический список

1. Волкова, В. В. Разработка технологии передачи информационной модели домов коттеджного типа в систему 3d-визуализации / В. В. Волкова, К. Н. Смирнова // В сборнике: Дни студенческой науки. Сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов института экономики, управления и информационных систем в строительстве и недвижимости. – 2016. – С. 316–320.

2. Путькина, Л. В. Моделирование инфраструктуры предприятия с 3d-визуализацией объектов / Л. В. Путькина // В сборнике: Информационные приоритеты и экономические ориентиры социального развития регионов России: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – 2020. – С. 381–384.

3. Аксенова, О. Ю. Архитектурная 3d-визуализация / О. Ю. Аксенова, А. А. Пачкина // В сборнике: Проблемы строительного производства и управления недвижимостью: Сборник материалов III международной научно-практической конференции. Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – 2014. – С. 1.

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ АПК

УДК 33

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ АПК

Анохин Игорь Александрович, студент 4 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева
Научный руководитель – Катков Юрий Николаевич, к.э.н, доцент
кафедры экономической безопасности, анализа и аудита Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** Исследуется вопрос формирования внешнеэкономической безопасности на уровне хозяйствующего субъекта. Функционирование организаций АПК, ведущих внешнеэкономическую деятельность, осуществляется в условиях введения экономических санкций, что побуждает к разработке на хозяйствующем субъекте комплексной системы внешнеэкономической безопасности.*

***Ключевые слова:** внешнеэкономическая безопасность, организации АПК, экспорт, индикаторы оценки, пороговые значения.*

Вопрос о раскрытии содержания понятия «внешнеэкономическая безопасность» привлекал к себе большое внимание таких ответственных ученых и специалистов, как Е. С. Бочковская, Е. А. Олейников, В. К. Сенчагов и др. Этой проблеме посвятили свои работы и зарубежные ученые: П. Х. Линдерт, Дж. Сакс, Д. Лозмен и др.

Анализируя все рассмотренные определения понятия «внешнеэкономическая безопасность», сформулированные учеными и специалистами, можно сделать предположение, что внешнеэкономическую безопасность отечественные ученые раскрывают в большей степени с точки зрения безопасности государства в целом. Считаем, что определение, сформулированное П. Х. Линдертом и Дж. Саксом, наиболее полно отвечает требованиям обеспечения экономической безопасности организации, так как американские ученые при раскрытии содержания понятия ставят акцент на том, что для оперативного устранения внешних или внутренних угроз субъектом хозяйствования (государством, предприятием или ИП) должны использоваться все доступные средства.

Функционирование организаций АПК на мировых рынках в настоящее время осуществляется в условиях введения международных санкций, из-за чего ряд организаций сталкивается с санкционными рисками. Это побуждает к необходимости разработки в хозяйствующем субъекте комплексной системы внешнеэкономической безопасности.

Данная система должна состоять из следующих основополагающих элементов:

- оценка экономических факторов;
- оценка политических факторов;
- оценка экологических факторов;
- своя подсистема показателей.

Организации, желающие заниматься внешнеэкономической деятельностью, особое внимание уделяют особое внимание следующим политическим факторам:

- характер политических отношений;
- интенсивность торговых связей;
- особенности географического положения;
- протекционизм (ограничения на импорт).

Именно их мы будем оценивать в рамках обеспечения внешнеэкономической безопасности. Практически все из них имеют числовое отображение, которое может использоваться при оценке. Однако в математических моделях, применяемых в политологии, «характер политических отношений» представляется как некоторая неисчисляемая величина.

Стараясь ответить на вопрос, как оценить «политические отношения», возьмем за основу модель А. Н. Фартышева. Автор использует конструкцию «противоборство и сотрудничество» А. Уолферса, актуализируя ее для оценки современных межсубъектных связей [3]. Модель А. Н. Фартышева не может учесть все многообразие аспектов, из-за чего является лишь примитивной моделью, но при этом она предстает удовлетворяющей, чтобы дать оценку характеру политических отношений в рамках внешнеэкономической безопасности.

К важным экономическим факторам, которые необходимо учитывать в процессе обеспечения внешнеэкономической деятельности, относятся:

- разница в человеческих, сырьевых, финансовых ресурсах;
- спрос и предложение;
- изменение обменных курсов валют;
- уровень инфляции;
- изменение процентной ставки по кредитам;
- изменения цен на мировых рынках.

Учеными-экономистами разработано множество эффективных методов оценки данных экономических факторов.

Влияние экологических факторов на организации АПК проявляется через воздействие загрязнения окружающей среды на ресурсы хозяйствующего субъекта [1]. Для обеспечения внешнеэкономической безопасности организаций АПК необходимо провести оценку ущерба от деградации почв и земель, ущерба от загрязнения водных ресурсов, ущерба биоресурсам.

Основным инструментом обеспечения внешнеэкономической безопасности организации АПК – участника ВЭД должен стать ряд индикаторов внешнеэкономической безопасности хозяйствующего субъекта, главная цель которого выявить слабые звенья и определить направления, способствующие повышению эффективности деятельности организаций АПК во внешнеэкономической деятельности.

Рассмотрим систему индикаторов экономической безопасности организаций – участников внешнеэкономической деятельности, предложенную В. Ю. Савиным. Автор предлагает 40 индикаторов [2].

Для составления авторской подсистемы показателей и их пороговых значений возьмем за основу те показатели, которые представляют наибольшее значение для оценки внешнеэкономической безопасности [2].

На примере данных организации АПК Русагро авторами проведено расчет вышеупомянутых показателей (таблица).

Система индикаторов внешнеэкономической безопасности организаций АПК [2]

Индикатор	Пороговое значение, %	Фактическое значение, %	Отклонение фактического значения от планового, %
Доля экспортной продукции в общем объеме выпуска	30...50	32	0
Доля затрат на производство экспортной продукции в общей себестоимости	30...50	36	0
Доля экспортируемых товаров со знаком качества	90...95	96	+1
Доля рекламируемых экспортируемых товаров	90...95	76	-14
Доля экспортируемых товаров с привлекательным дизайном	95...98	96	0
Доля экологически чистых экспортируемых товаров	95...98	100	+2
Востребованность продукции на внешнем рынке	30...50	24	-6
Востребованность продукции на российском рынке	70...90	76	0
Рентабельность экспортной продукции	90...95	91	0

Обратим внимание, что пороговые значения, приведенные в таблице, носят исключительно рекомендательный характер, их значение можно скорректировать, опираясь на собственный профессиональный опыт.

Библиографический список

1. Голощапова, Л. В. Учет экологических факторов при оценке производственного потенциала промышленного предприятия // Вестник Удмуртского университета. Сер. «Экономика и право». – 2014. – № 2. – С. 15–20.

2. Савин, В. Ю. Индикаторы оценки экономической безопасности как комплексной характеристики защищенности финансово-хозяйственной деятельности организаций – участников ВЭД // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». – 2018. – Том 13. – № 2. – С. 303–318.

3. Фартышев, А. Н. Оценка политического отношения геополитических субъектов по шкале «дружественность-враждебность» А. Уолферса в современном мире // Мировая политика. – 2018. – № 4. – С. 21–32.

4. Хоружий, Л. И. Учетно-аналитическое обеспечение финансовой безопасности организации / Л. И. Хоружий, Ю. Н. Катков, Н. А. Мусин // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2018. – № 12. – С. 31–39.

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВОВ В СВЯЗИ С ПРИНЯТИЕМ НОВЫХ ФСБУ

Борзенкова Виктория Николаевна, студентка 3 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, borzenkova.vichka@mail.ru

Научный руководитель – Хоружий Людмила Ивановна, д.э.н., профессор кафедры бухгалтерского учета и налогообложения ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, hli@rgau-msha.ru

Аннотация. Проанализированы методы оценки биологических активов на основе федеральных и международных стандартов. По результатам исследований разработана формула оценки справедливой стоимости.

Ключевые слова: биологический актив, оценка, федеральные стандарты, международные стандарты, справедливая стоимость.

Выбор более точной оценки активов предприятия в настоящее время является проблема, и стоит она остро. Между федеральными и международными стандартами учета все еще существуют расхождения, в свою очередь, само понятие «справедливая стоимость» выступает немного размытым.

Вопрос справедливой стоимости был поставлен со времен средних веков, находя свое отражение во всех экономических теориях – это и марксистская теория, и первая классическая политэкономия, неоклассическая теория, современная теория «монетаризма», современная теория рациональных ожиданий, современная национальная теория.

Таким образом, в истории экономической науки вопрос стоимости и вопрос «Что собой представляет справедливая стоимость?» – основные вопросы, на которые она отвечает.

Современная наука приходит к тому, что необходимо учитывать не только бухгалтерские издержки внутри самого предприятия, а нужно учитывать и воздействие самого объекта, в рассматриваемом случае биологического объекта, с его развития и воздействия на окружающие сферы. Все это должно включаться в какую-то справедливую стоимость, которая в настоящее время рассматривается только в МСФО.

В международных стандартах под справедливой стоимостью понимается цена, полученная в будущем во время оплаты обязательств/продажи актива на дату оценки.

Справедливую стоимость объекта невозможно определить только в рамках бухгалтерского учета. Для объяснений состояния и характеристик объекта учета необходимы специалисты с высокой квалификацией, оказыва-

ющие профессиональную помощь бухгалтерам в определении полной справедливой стоимости.

В ходе исследования была проведена сравнительная характеристика федерального, международного и американского стандартов бухгалтерского учета по наиболее значимым вопросам рассматриваемой темы (таблица).

Сравнительная характеристика стандартов бухгалтерского учета

Показатель	ФСБУ	МСФО (IAS)	GAAP
Признание	по первоначальной стоимости	по первоначальной стоимости (справедливая)	по исторической стоимости
Переоценка первоначальной стоимости	не подлежит изменению	допускается	не допускается
Метод оценки и учета запасов LIFO	разрешен	запрещен	разрешен
Признание запасов	по наименьшей (себестоимость или текущая рыночная стоимость)	себестоимость запасов и чистая стоимость реализации	X
Сторнирование списаний	сумма частичного списания стоимости запасов должна сторнироваться в случае увеличения их текущей стоимости в последующих периодах		сумма списаний не может быть сторнирована, если рыночная стоимость актива в последствии увеличивается

К сожалению, в настоящее время федеральный стандарт бухгалтерского учета биологических активов разработан только для государственного сектора, поэтому рассмотрим оценку биологических активов, основываясь на МСФО 41 «Сельское хозяйство» и МСФО 13 «Оценка справедливой стоимости».

Профессор И. А. Маслова предлагает для оценки справедливой стоимости сельскохозяйственной продукции в момент ее первоначального признания использовать следующие формулы:

$$CC_{\text{МП}} = \overline{PCep} - TP - CP,$$

где $CC_{\text{МП}}$ – справедливая стоимость сельскохозяйственной продукции на момент ее признания; \overline{PCep} – средняя рыночная стоимость единицы продукции (актива) на активном рынке на момент первоначального ее признания; TP – транспортные расходы в расчете на единицу продукции; CP – предполагаемые сбытовые расходы в расчете на единицу продукции;

$$CC_{\text{ПЖМ}} = N \times \overline{Пжм} \overline{PCep} - TP - CP,$$

где $CC_{\text{ПЖМ}}$ – справедливая стоимость прироста живой массы скота; N – количество животных, голов; $\overline{Пжм}$ – средний прирост живой массы одной головы скота на период оценки по справедливой стоимости;

$$CC_{ГЖ} = N \times \overline{V}_{Гс} \overline{P}C_{Сеп} - CP,$$

где $CC_{ГЖ}$ – справедливая стоимость группы животных определенной породы одного и того же возраста и направления использования; $\overline{V}_{Гс}$ – рендний вес одной головы скота на период оценки по справедливой стоимости.

В ходе исследования нами была разработана следующая формула справедливой стоимости, с учетом наиболее важных, на наш взгляд, показателей:

$$CC = \frac{(N \times \overline{P}_{жм} \times ПЦ) \times КБ}{(1 + СД)^n},$$

где N – количество животных, голов; $\overline{P}_{жм}$ – средний прирост живой массы одной головы скота на период оценки по справедливой стоимости; $ПЦ$ – прогнозная цена единицы продукции (актива); $КБ$ – коэффициент биотрансформации на отчетную дату; $СД$ – ставка дисконтирования; n – количество месяцев до получения биологической продукции.

Конечно, для расчета справедливой стоимости требуется большой объем данных, что влечет за собой увеличение трудозатрат на поиск этой информации, но, оценивая объект биологического актива по справедливой стоимости, мы предоставляем пользователю финансовой отчетности наиболее достоверную информацию о реальной приведенной стоимости активов и обязательств.

Библиографический список

1. "МСФО (IAS) 13 "Оценка справедливой стоимости" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193740/. (Дата обращения: 22.02.2022).
2. "МСФО (IAS) 41 "Сельское хозяйство" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193593/. (Дата обращения: 22.02.2022).
3. Маслова И. А. Принципы признания и оценки биологических активов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiyu-priznaniya-i-otsenki-biologicheskikh-aktivov/viewer>. (Дата обращения: 22.02.2022).

РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО КОМПЛЕКСА МОДУЛЬНОГО ТИПА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Галкин Константин Романович, магистр 1 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, kostik55@mail.ru

Научный руководитель – Ворожейкина Татьяна Михайловна, д.э.н., доцент, заведующий кафедрой организации производства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** Задачей исследований было создание востребованной на рынке высокопроизводительной комплексной технологии переработки и обеззараживания сельскохозяйственных и бытовых органических отходов (крупных, средних и малых сельскохозяйственных предприятий и частных домохозяйств) и получения на конечном этапе коммерческих продуктов – сбалансированных по кислотнo-щелoчному балансу богатых гумусом удобрений и газа метана.*

***Ключевые слова:** органические отходы, обеззараживание отходов, органические удобрения, органоминеральные удобрения, гумус, газ метан, биореакторы, получение тепла, получение электричества.*

Объектами исследования и разработки стали: состав отходов и состав получаемых в результате экзотермической реакции получаемого продукта в виде органоминеральных удобрений.

Целью данной работы является создание востребованной на рынке высокопроизводительной комплексной технологии переработки и обеззараживания сельскохозяйственных и бытовых органических отходов (крупных, средних и малых сельскохозяйственных предприятий и частных домохозяйств) и получения на конечном этапе коммерческих продуктов – сбалансированных по кислотнo-щелoчному балансу богатых гумусом удобрений и газа метана [1].

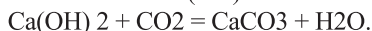
Метод проведения работы: настоящая работа производилась с использованием лабораторного оборудования (весы электронные E42 «Gibertini», Phметр ОР 211/01, титратор авт. Easy Plus модель Easy PH с электродом EG 11-BNC, спектрофотометр КФК-3-01 «ЗОМЗ», спектрофотометр автономно-абсорбционный АА-7000, «SHIMADZU») при консультациях испытательной лаборатории ФГБУ ГЦАС «Московский».

Результаты работы: в результате проведенных научно-исследовательских работ в соответствии с технологией экзотермической реакции проведены исследования по подбору всех компонентов первоначаль-

ного сырья (органических отходов КРС), в результате которых получен готовый продукт (органоминеральное удобрение), сформирован процесс обезвреживания и получения удобрения.

Подготовительный – обезвреживание отходов с предварительным кондиционированием флокуляцией. Оптимальная влажность – 70...85 %.

Основной – обработка полученного кека с применением технологии экзотермической реакции при добавлении извести:



Сырье (кек) в процессе проведения реакции гранулируется, т. е. заключается в оболочку из прочных карбонатов. Преобразование оболочки происходит в почве в течение нескольких лет, отдавая питательные вещества и поддерживая оптимальный Рн среды.

На выходе из реактора гранулированный сухой порошок, полностью стабилизированный, при размокании не выделяет дурно пахнущих газов, при высушивании сохраняющий первоначальную структуру.



Фото органоминерального удобрения

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: минимальный размер с крупный бытовой холодильник для переработки 20 л органических отходов (для частного домохозяйства). Максимальный размер – это блоки, размещенные в морских контейнерах для переработки органических отходов крупного животноводческого предприятия, или коммунальных ОСВ города.

В качестве базовых характеристик также можно указать более низкую стоимость комплекса (1,2–1,5 раз) по сравнению с аналогами – комплексами, осуществляющими получение удобрений на основе смешивания торфа с почвенными удобрениями (с учетом разработки месторождений торфа (торфяников) и его стоимости) и систем аэробного сбраживания (систем компостирования) и анаэробного сбраживания (метантенков) с учетом их типовых размеров и цены [1].

Степень внедрения: степень внедрения результатов НИР будет выяснена после завершения программы «Старт».

Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: будет выяснена после завершения работ по программе «Старт».

Область применения: разрабатываемая технология будет применяться во всех отраслях, где есть переработка органических отходов. А также сегменты рынка, нуждающиеся в использовании органических удобрений и продуктов переработки:

- сельское хозяйство в целом (главным образом, удобрение для улучшения свойств почвы);
- производство органических продуктов питания;
- городские садово-парковые хозяйства;
- садоводы любители.

Заключение

Переработка ОСВ по технологии ведет к его биологической стабилизации, удалению запаха и преобразованию в стерилизованные гранулы, благодаря чему полученный продукт легко поддается хранению, транспортировке и внесению в почву в качестве удобрения. При переработке ОСВ имеется возможность обогащать органическую массу минеральными компонентами (калий, фосфор, азот) и использовать полученное удобрение как комплексное. Продукт, полученный в результате обработки, является органоминеральным гранулированным удобрением.

На основе предварительных анализов, заключений и проведенных исследований делается предварительный вывод на пригодность субстрата для производства удобрения или продукта для улучшения структуры почвы. Окончательное решение зависит от соответствующих исследований и анализов, проведенных после переработки конкретного вида органических отходов.

Библиографический список

1. NYmnik_45174. Галкин Константин Романович. Разработка комплекса «БИОМОДУЛЬ-ОИЗУ-S» переработка органических отходов.
2. Варламов, Т. П. Механизация удаления и использования навоза. – М. : Колос, 1969.
3. Виестур, У. Э. Биотехнология: Биологические аспекты, технология, аппаратура / У. Э. Виестур, И. А. Шмите, А. В. Жилевич. – Рига: Зинатне, 1987. – 263 с.
4. Дубровский, В. С. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов / В. С. Дубровский, У. Э. Виестур. – Рига : Зинатне, 1988. – 204 с.
5. Ковалев, А. А. Анаэробная переработка твердого навоза с рециркуляцией жидкой фракции сброженного осадка / А. А. Ковалев, Т. П. Марсагншвили // Тезисы докладов республиканской конференции. – Кишинев, 1988. – С. 30–32.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММ САПР

Гей Шейх Тидиан, студент 2 курса Института механики и энергетики имени В. П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, gueye.cheikh@tim-stud.ru

Научные руководители:

Зайцев Алексей Анатольевич, к.филол.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой иностранных и русского языков ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Скорыходов 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

Аннотация. Описаны современные системы автоматизированного проектирования, представлен процесс трехмерного компьютерного моделирования цилиндрической зубчатой передачи в программе *SolidWorks*, представлена сравнительная характеристика систем САПР. Показана 3D-модель цилиндрической зубчатой передачи.

Ключевые слова: САПР, *solidWorks*, Компас 3D, детали машин, зубчатая передача, моделирование, цилиндрический редуктор.

Основной целью данной работы был сравнительный анализ современных систем САПР.

Сравнительный анализ программ *SolidWorks* и Компас 3D

	SolidWorks	Компас 3D
Преимущества	Доступность на всех языках	Богатый панель управления
	Все нормы (ИСО, ГОСТ, др.)	Стоймость лицензии – 169 тыс. руб./год
	Распространенное использование	
Недостатки	Взаимное расположение 2 объектов	Только на русском языке
	Отсутствие вспомогательных линий	Моделирование только по ГОСТ
	Стоймость лицензии – 208 380 руб./год	

По результатам сравнительного анализа данных программ наиболее перспективным является программа *SolidWorks*, которая позволяет разрабатывать изделия сложные по геометрии и своим функциональным назначениям.

Нами был выполнен пример моделирования цилиндрической зубчатой передачи в программе SolidWorks (рисунки 1, 2). Данная передача применяется в соответствующем редукторе, который включен в привод, предназначенный для приведения в движение ленточного конвейера, перемещающего насыпные и штучные грузы непрерывным потоком [1].

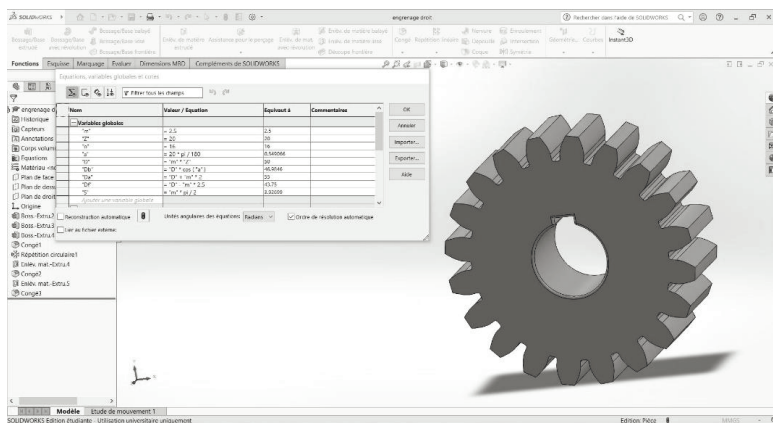


Рисунок 1 – Модель-3D ведущей шестерни цилиндрической передачи в программе SolidWorks

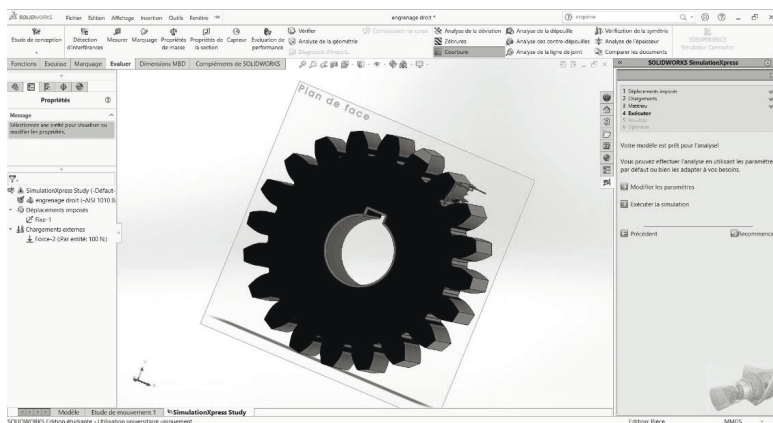


Рисунок 2 – Симуляция расчета на нагрузки

Геометрические параметры шестерни:

- 1) модуль зацепления $m = 2,5$ мм;
- 2) диаметры окружностей:

- диаметр делительной окружности $D = 50$ мм;
 - диаметр начальной окружности $D_b = D(\cos 20^\circ) = 46,98$ мм;
 - диаметр вершин зубьев $D_a = D + 2m = 55$ мм;
 - диаметр впадин зубьев $D_f = D - 2,5m = 43,75$ мм;
- 3) число зубьев $Z = D/m = 20$;
- 4) ширина шестерни $b = 16$ мм.

После моделирования была выполнена симуляция действия шестерни при нагрузке 100 Н. При этом наблюдалось увеличение напряжения в уровне впадин зубьев, которое может вызывать повреждение (в т. ч. излом зубьев).

Из этого наблюдения можно сделать вывод о необходимости повышения прочности материала путем его термической обработки.

Библиографический список

1. Детали машин и основы конструирования / М. Н. Ерохин, С. П. Казанцев, А. В. Карп и др.; Под ред. М. Н. Ерохина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : КолосС, 2011. – 512 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЗЕМЛЯ ЛЕОПАРДА» ПРИМОРСКОГО КРАЯ РФ

Добрякова Мария Андреевна, студентка 3 курса Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, mdobryakovp@mail.ru

Фролова Дарья Анатольевна, студентка 3 курса Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, xavini914@bk.ru
Научный руководитель – Арзамасцева Наталия Вениаминовна, к.э.н., доцент кафедры политической экономики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, narzamasceva@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Рассмотрены проблемы развития экологического туризма в Приморском крае на примере ФГБУ Национальный парк «Земля леопарда». Сделан организационно-экономический анализ деятельности национального парка. Выявлены перспективы развития экологического туризма национального парка.*

***Ключевые слова:** экотуризм, экономика, национальный парк «Земля леопарда», Приморский край.*

«Земля леопарда» – это уникальный национальный парк в Приморском крае недалеко от Владивостока. Был сделан экономический анализ деятельности национального парка. Рассмотрено количество посетителей ФГБУ национального парка «Земля леопарда» по годам и сделан ряд выводов: динамика свидетельствует о ежегодном активном росте туристического потока. С 2017 по 2020 год прирост посетителей составил 565,9 %. Этот процент будет продолжать расти, благодаря открытию новых экологических маршрутов, популяризации деятельности ООПТ, проведению праздников и фестивалей [1].

Посетители «Земли леопарда» по возрастным группам распределены неоднородно. На рисунке мы видим, что наименьшая доля посещений национального парка пожилыми людьми. Соответственно, необходимо создать благоприятные условия в ООПТ для людей старшего возраста (от 51 и старше).



Анализ посетителей национального парка «Земля леопарда» по возрасту за 2020 год

Анализ данных показывает, что в 2016 году затраты превышали доход на 1,15 млн руб., а в 2020 году доход превышал затраты на 56,07 млн руб. Изменение отношений доходов к расходам свидетельствует о том, что рентабельность туристической деятельности за четыре года выросла в среднем в 3 раза.

Также авторами был проведен анализ платежей за туристические услуги. Стоимость билета в 2020 году составила 150 руб., при этом имелись льготные билеты [2]. Стоимость проживания на территории национального парка варьируется от 3000 до 5000 руб. в сутки.

Исходя из данных оценки рекреационной нагрузки [3], можем сказать, что наибольший потенциал для развития туризма – у восточной части Хасанского района Приморского края, где расположен национальный парк. Определенные перспективы можно выделить у южного района, где сейчас находится зона хозяйственного значения. Если хозяйственная деятельность ведется здесь постоянно, это пагубно влияет на сохранность ландшафта, поэтому развитие экотуризма, создание маршрутов с использованием настилов положительно скажется на рекреационной нагрузке [4, 5].

Несмотря на то, что экологический туризм в национальном парке «Земля леопарда» Приморского края экономически эффективен, имеются проблемы экономического и организационного характера. На основании этого авторы разработали ряд предложений по дальнейшему развитию экотуризма на территории ФГБУ «Земля леопарда»:

1. Расширение целевой аудитории и повышение привлекательности национального парка для людей до 30 лет.
2. Создание доступной среды для социализации подростков и людей с инвалидностью.
3. Предоставление условий для самостоятельного посещения тех территорий, которые не имеют слишком строгой категории охраны.

4. Разработка онлайн-экскурсий по национальному парку.
5. Улучшение инфраструктуры на территории национального парка.
6. Повышение квалификации сотрудников национального парка.

Библиографический список

1. Арзамасцева, Н. В. Институциональная экономика / Н. В. Арзамасцева, Р. С. Гайсин, Р. А. Мигунов, Е. В. Энкина. – М. : ЭйПиСиПабблишинг, 2021. – 122 с.
2. Рахаева, В. В. Микроэкономика: практикум / Н. В. Арзамасцева, Г. К. Джанчарова, В. В. Рахаева и др. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. – 123 с.
3. Бешпапошный, М. Н. Микроэкономика предприятий природопользования / М. Н. Бешпапошный, Г. К. Джанчарова, С. И. Никитин. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. – 111 с.
4. Тулупникова, В. А. Особенности экономического роста в условиях импортозамещения / В. А. Тулупникова, Е. В. Энкина // Доклады ТСХА: Материалы международной научной конференции, 2017. – С. 264–267.
5. Тулупникова, В. А. Экономическая теория (Микроэкономика) / В. А. Тулупникова, Р. Н. Вайснер, Е. В. Энкина, Н. Н. Юшина. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. – 94 с.

ПРАВОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОТЕРИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Дышкова Екатерина Александровна, студентка 1 курса Института экономики и управления АП ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева
Научный руководитель – Тропина Дарья Владимировна, к.ю.н., доцент
кафедры правоведения РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. В данной статье будут рассмотрены подходы к цели защиты биоразнообразия в современном мире, будут тщательно отобраны правовые аспекты охраны биоразнообразия внутри страны и на международном уровне, а также будут рассмотрены аспекты влияния биоразнообразия на экономику.

Ключевые слова: биоразнообразие, животные, растения, правовое регулирование, правовые аспекты, ценность, леса, экономика.

Биоразнообразие (биологическое разнообразие) – разнообразие жизни во всех её проявлениях, а также показатель сложности биологической системы, разнообразности ее компонентов. На нашем земном шаре представлено большое количество видов флоры и фауны, которые распространяются и существуют в различных природных зонах.

Таким образом, сложились три основных типа биоразнообразия:

- генетическое (разнообразие внутри вида);
- видовое (показывает разность между живыми организмами);
- разнообразие экосистем.

Биологическое разнообразие имеет генетическое и экономическое, научное и культурное, социальное и рекреационное, а главное – экологическое значение. За долгие годы людьми, было уничтожено уже немало видов, например: смеющаяся сова, туранский тигр, додо, сумчатый волк, а также растения: Невиусия Данторна, фиалка Крийская [1].

Важным источником сокращения биоразнообразия является антропогенное воздействие. Все многообразие форм воздействия можно условно разделить на две основные группы: прямые (нелегального промысла; гибели животных на инженерных сооружениях; уничтожения населением животных и растений, считающихся опасными, вредными или неприятными) и опосредованные воздействия (Физическое, т. е. изменения физических характеристик среды; Химическое, т. е. загрязнение воды, воздуха, почв; Биологическое, выражающееся в нарушениях структуры природных биоценозов). Эти воздействия во многом определяются экономическими условиями развития общества [1].

Биологическое разнообразие планеты можно охарактеризовать как важнейший природный ресурс, обладающий огромной экономической ценностью для человечества и включающий в себя запасы древесины, различные пищевые ресурсы, природные лекарственные и косметологические препараты и многое другое. При учете экономического значения биологического разнообразия различают четыре основных варианта экономической ценности [2].

1. *Прямая коммерческая (потребительская) ценность.* Биологическое разнообразие является источником продовольственного, древесного, лекарственного сырья и др.

2. *Непрямая коммерческая ценность.* Она подразумевает получение экономической выгоды без непосредственного изъятия продукта и нарушения экосистем и связана с естественными экосистемными процессами, так называемыми экосистемными услугами.

3. *Опционная ценность или отложенная, потенциальная ценность в будущем,* которую могут представлять пока еще не используемые виды. Например, сельскохозяйственные и лесные энтомологи заняты в настоящее время поиском насекомых и микроорганизмов, которые могли бы быть использованы для биологической защиты культурных растений и леса.

4. *Ценность существования или стоимость неиспользования.* Например, наблюдение за мигрирующими видами, охрана лесов как мест отдыха, охрана генофонда [2].

Для того чтобы сохранить биоразнообразие на земле, нужно приложить немало усилий. Прежде всего, необходимо чтобы правительства всех стран уделяли особое внимание этой проблеме и защищали природные объекты от посягательств разных людей [2].

На международном уровне существуют такие экологические организации, как:

1. Всемирный фонд дикой природы. Главная цель – сохранение биологического разнообразия Земли [3].

2. Международный союз охраны природы и природных ресурсов, МСОП (англ. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN) – международная некоммерческая организация, занимающаяся освещением проблем сохранения биоразнообразия планеты.

3. «Гринпис» (англ. Greenpeace – «зеленый мир») – международная независимая неправительственная экологическая организация, созданная в 1971 году в Канаде.

4. Альянс коралловых рифов (CORAL) – некоммерческая экологическая неправительственная организация, созданная для того, чтобы помочь коралловым рифам адаптироваться к изменению климата [3].

В Российской Федерации существует ряд законов, направленных на регулирование общественных отношений в области сохранения биоразнообразия на территории страны. К ним относятся:

1. Конституция РФ, принятая всенародным голосованием 12.12.1993 года с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020. Ряд новых экологических положений появился в Конституции как раз в результате внесения поправок.

2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Правовой акт направлен на защиту всего живого, что нас окружает – почвы, недр, растительности, животных, водоемов, озонового слоя [4].

3. Федеральный закон от 30 декабря 2020 года № 492-ФЗ «О биологической безопасности в Российской Федерации». Настоящий федеральный закон устанавливает основы государственного регулирования в области обеспечения биологической безопасности в Российской Федерации и определяет комплекс мер, направленных на защиту населения и охрану окружающей среды от воздействия опасных биологических факторов, на предотвращение биологических угроз (опасностей), создание и развитие системы мониторинга биологических рисков [5].

4. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ. Настоящий Кодекс устанавливает правовые основы рационального использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, повышения их экологического и ресурсного потенциала [6].

5. Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире». Настоящий федеральный закон регулирует отношения в области охраны и использования животного мира и среды его обитания в целях обеспечения биологического разнообразия, устойчивого использования всех его компонентов, создания условий для устойчивого существования животного мира, сохранения генетического фонда диких животных и иной защиты животного мира как неотъемлемого элемента природной среды [7].

Таким образом, мы видим, что потеря биоразнообразия – одна из глобальных проблем человечества. Поддержка сохранения обеспечивается везде и в полной мере, но не только всемирные организации, правительства и законы могут помочь сохранить биоразнообразие. Сохранение природы и животных так же зависит от каждого из нас, от каждого человека на планете, ведь только мы делаем выбор: убить животное или сохранить ему жизнь, срубить дерево или нет, сажать цветы или срывать их. Если каждый из нас будет охранять и сохранять природу, то проблема биоразнообразия будет решена.

Библиографический список

1. Сокращение биоразнообразия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecportal.info/sokrashhenie-bioraznoobraziya/>.

2. Экономика биоразнообразия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nature.air.ru/biodiversity/book4_3.html.

3. Мировые фонды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гринпис>.

4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/.

5. Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 492-ФЗ «О биологической безопасности в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372659/.

6. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/.

7. Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «О животном мире» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2021) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6542/.

ФЕЙК-НЬЮС КАК ОДНА ИЗ ГЛАВНЫХ ПРОБЛЕМ ЖУРНАЛИСТИКИ

Ершова Маргарита Андреевна, студентка 4 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, margar4@yandex.ru

Научный руководитель – Гнездилова Елена Валерьевна, к.филол.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой связей с общественностью и речевой коммуникации ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье рассматривается феномен фейк-ньюс, а также даны практические рекомендации по распознаванию фальшивых новостей.*

***Ключевые слова:** фейк-ньюс, дезинформация, социальные сети, медиапространство, информационная война, новости, фальшивые новости.*

Термин «фейк-ньюс» появился около пяти лет назад на волне интереса к выборам 45-го президента США Дональда Трампа. Это словосочетание использовал как сам президент, так и его сторонники и противники [1].

Распространение ложной информации в эпоху цифровизации оказывает влияние на все сферы жизни людей, а иногда даже несет в себе угрозу для безопасности целых государств, так как скорость распространения информации в современных условиях невероятно быстрая. Фейк-ньюс являются частью информационной войны, которая в последние годы из технологии превратилась в форму коммуникации [2], целью которой является изменение картины мира современного человека. Поэтому так важно уметь отличать ложь от правды. Для того, чтобы выделить особенности «фейк-ньюс», необходимо определить, что такое новость в журналистике.

Новость относится к информационным жанрам медиатекстов. Можно выделить следующие требования к этому жанру: новизна, актуальность, оперативность, релевантность (соответствие интересам аудитории), фактическая точность, декодируемость (понятность для аудитории сути сообщения), очищенность сущности от «шумов» (дополнительных сведений, деталей и подробностей, отвлекающих от смысла основной темы), краткость информации [3]. Из всего перечисленного самым главным, на наш взгляд, является фактическая точность. Именно этот признак отличает правдивую новость от фейковой.

Фальшивые новости, или фейк-ньюс, – это информационная мистификация или намеренное распространение дезинформации в социальных медиа и других СМИ с целью введения в заблуждение, для того чтобы получить финансовую или политическую выгоду [2].

Такое явление, как «фальшивые новости», можно обнаружить еще в XIII веке до н. э. Так, например, фараон Древнего Египта Рамзес II Великий распространял слухи о том, что он выиграл битву при Кадеше, хотя она была проиграна [1]. В XVII веке фальшивые новости получили распространение в Англии. И в период правления Карла II даже появились соответствующие законы и положения. В них значение «fake news» имело почти такую же формулировку, как и сегодня. Однако в то время этот термин использовался для обозначения не столько текстовых статей, сколько анонимных слухов и писем, угрожающих суверенитету монарха [1].

С появлением печатной прессы ложные новости стало проще распространять. Ситуация усугубилась с появлением социальных сетей, ведь скорость распространения информации в них, благодаря репостам, лайкам и прочему функционалу, стала просто молниеносной.

Создание «фальшивых» новостей обусловлено разными причинами:

- 1) нанесение удара по репутации политических или экономических противников;
- 2) манипулирование общественным сознанием и формирование определенной картины мира;
- 3) привлечение аудитории на сайт;
- 4) коммерческое мошенничество [4].

Сетевые СМИ и социальные сети дали своим пользователям круглосуточный доступ к собственным ресурсам буквально из любой точки мира, где есть интернет-подключение; предоставили возможность потребителям делать оригинальный контент и публиковать свою точку зрения. Они более оперативны, чем классические СМИ, в производстве новостей [4]. Социальные медиа, в отличие от онлайн-медиа, которые подчиняются законам о СМИ, правилам распространения информации своих стран, – менее регулируемая часть медиaprостранства, поэтому они чаще становятся площадкой для распространения дезинформации [4].

Для того чтобы не стать жертвой обмана или чьей-то пропаганды при прочтении новостей, нужно помнить о некоторых правилах, которые сформулировала Международная федерация библиотечных ассоциаций и учреждений (ИФЛА) [5]. В частности, необходимо изучать источник информации, проверить автора новости, действительно ли он является экспертом в данной теме, сравнить дату выхода новости с датой событий, нет ли разницы или если есть, то насколько она существенна. Далее необходимо стараться оценивать новость непредвзято, стараться читать ее целиком, чтобы понять, не вырвано ли данное описание события из контекста, проверить ссылки на новость, удостовериться в некоторых случаях, не является ли она шуткой или розыгрышем. И, конечно, еще раз проверить источник информации, насколько вы доверяете ему.

Таким образом, из всего сказанного следует, что всю информацию необходимо тщательно перепроверять. При этом не забывать о том, что

«фейки» в основном ориентированы на эмоции читателей или зрителей. Если вы понимаете, что новость пытается вас спровоцировать ненавидеть что-то или кого-то, задумайтесь, кому это выгодно.

Библиографический список

1. Гнездилова Е. В. Информационная война: технология или форма коммуникации? // Стратегические коммуникации в бизнесе и политике. – 2018. – № 4. – С. 108–109.

2. Гнездилова, Е. В. Миф в сфере массовой коммуникации // Российская школа связей с общественностью. – 2018. – № 11. – С. 65–66.

3. Fake news: мировая проблема и пути ее решения – Сфера (legalacademy.ru) (дата обращения: 20.03.2022).

4. Архангельская, И. Б. Фейк-нюс в доцифровую и цифровую эпохи / И. Б. Архангельская, А. С. Архангельская // Знак: проблемное поле медиаобразования. – 2020. – № 3 (37) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/feyk-nyus-v-dotsifrovuyu-i-tsifrovuyu-epohi> (дата обращения: 20.03.2022).

5. Информационные жанры. Теория и практика массовой информации (bstudy.net) (дата обращения: 20.03.2022).

ANALYZING FERTILIZER DEVELOPMENT IN DIFFERENT HISTORIC PERIODS

Isaeva Sofia Maximovna, *first-year Bachelor student of the Agrobiotechnology Institute Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, sofya.m.isaeva@gmail.com*

Ulanova Olga Borisovna, *the foreign language advisor, PhD (Psychology), associate-professor Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, undina52@gmail.com*

Abstract. *The research is dedicated to analyzing the fertilizer development in different historic periods. It is based on the ways of applying the historic knowledge to modern science. The research enumerates the names of the scientists as well as their discoveries. The research also evaluates the historic knowledge about kinds of fertilizers, their chemical composition, production techniques, usage advantages and disadvantages from our modern positions.*

Key words: *fertilizer, nitrogenous fertilizer, phosphatic fertilizer, potassic fertilizer, science history, soil fertility, soil structure, soil structure destruction.*

Relevance Our topic is up to date, because firstly, it deals with several sciences, such as history, agrochemistry, soil science and agronomy. On the one hand, history is influenced by agrochemistry development. On the other hand, new fertilizer production is of great importance for increasing soil fertility which is evaluated as an essential condition for both increasing the yield quantity and improving its quality. It is impossible to underestimate the impact of history on our lives. Having understood the preconditions as well as past mistakes, we manage not to commit them in future. Besides studying some certain scientific areas in the profound way, scientists find solutions to modern problems. As a result, future depends on the events happening right now.

Purpose and objectives The research aims to analyze fertilizer development in different time periods. The research objectives are to define basic research ideas, such as “history”, “science history”, “fertilizer”; enumerate the scientists’ names as well as their discoveries in fertilizer development field; evaluate the historic knowledge about kinds of fertilizers, their chemical composition, production techniques, usage advantages and disadvantages from our modern positions.

Research subject and object Our research subject is science history. History is known as the science researching the past, the historical event change facts and regulations, the society evolution [1]. Our research object is a fertilizer that is known as the inorganic compound containing nutrients that are essential for crop nutrition.

Fertilizer application is considered as one of the most important milestones in the agrarian green revolution. The substance industrial production, new compound development and fertilizer distribution tactics improvement result in yield increase. Various fertilizers are capable of operating in different ways. Nourishing the soil as well as plants, they increase the yields, accelerate crop growth and make them more sustainable.

Modern classification divides fertilizers into two large groups – both single nutrient and multi-nutrient. They include compounds with active substances – potassium, phosphorus and nitrogen. On the one hand, these three elements are essential in fertilizers, because they let crops grow. As a result, it is possible to use these elements separately. On the other hand, we can apply multi-nutrient fertilizers which mean the combination of two or more elements. Major two-component fertilizers providing nitrogen as well as phosphorus to the plants are termed as NP fertilizers. NPK fertilizers are known as three-component fertilizers providing nitrogen, phosphorus, and potassium. There exist two types of NPK fertilizers: both compound and blends. Compound NPK fertilizers contain chemically bound ingredients, while blended NPK fertilizers are known as the physical mixtures of single nutrient components. They comprise two or three nutrients in one chemical compound composition in the single technological process. The ration existing between nutrients in such fertilizers is their formula. Unlike them, blend fertilizers obtained by either chemical or physical processing of one- and two-component fertilizers. Therefore, there is no single chemical formula for these group representatives. The nutrient ration existing in such fertilizers is determined by the amount of initial components.

Fertilizer history is rather long [2]. Neolithic man is likely to have been applying fertilizers. But the first fertilizer produced by means of chemical processes was ordinary superphosphate. It was made in the early 19th century by means of treating bones with sulfuric acid. Soon coprolites as well as phosphate rock replaced bones as the phosphorus source. The potassium fertilizer industry started in Germany in 1861. Modern potassium fertilizers appear to be more the product of physical than chemical processes. The first synthetic ammonium fertilizer – calcium nitrate – was made in 1903 from nitric acid. Egyptians, Romans, Babylonians, and early Germans are recorded as have been using both minerals and manure in order to enhance their farm productivity. Wood ash application used for field treatment purposes became widespread. Fish was also used as fertilizer as early as 1620.

Manure was applied as one of the most common substance in order to improve crops. It was a source of necessary organic substances. However, it was not enough to apply manure doe industrial crop production. According to some new theories that had begun to develop in the 19th century, it became clear that plants also require inorganic substances. The first fertilizer production factories were built in the second half of the 19th century. The first fertilizers produced by these factories included both superphosphate and ammonium sulfate. It was not

complicated to obtain potassic as well as phosphatic fertilizers, as these elements contained in the soil in sufficient quantities. However, it was more difficult to obtain nitrogen. Then Chilean scientists found out that due to the special organic matter decomposition as well as the bird droppings accumulated in this area for centuries, unique saltpeter deposits formed in the Cordillera foothills.

Johann Fredrich Maye was the first scientist who has proposed to introduce the substances into the soil. His ideas were developed by Justus von Liebig considered as the “father of fertilizers”. He has written the paper entitled as “The theory of Mineral nutrients” in which the author provided the necessity to apply mineral salts with fertilizers due to their lack in the soil. Initially, the scientist proposed using only potassium as well as phosphorus since he believed nitrogen to have been absorbed by plants from the air. However, Liebig’s paper was appreciated after he had added nitrogen to the list of necessary substances.

Fritz Haber was a German chemist who received the Nobel Prize in Chemistry in 1918 for having invented the Haber–Bosch process. Being used in the industry in order to synthesize ammonia from both nitrogen and hydrogen, this method contributes to fertilizer development. Ostwald invented the process for manufacturing nitric acid by means of ammonia oxidation. Erling Bjarne Johnson invented the nitrophosphate process. As a result, this method improved the industrial nitrogen fertilizer production.

Research problems and hypothesis There are two main problems in our research. The first problem concerns the research historical background. Slow development in fertilizer production area is due to lack of knowledge in different historical periods. On the one hand, it is possible that past traditions can prevent modern science from developing in the progressive way. So, our research hypothesis is we believe it to be possible to find the compromise between new scientific technologies and past experience.

So, on the other hand, as a result, the necessity to increase the yields resulted to more profound research, which ultimately led to new inventions. The second research problem concerns fertilizers themselves. Excessive fertilizer application can result in soil degradation. Besides, having been washed into the groundwater, toxic substances from the fields can pollute it. Therefore the problem is it is complicated to determine the due fertilizer amount, as both over- and under-supply can kill crops grown [3].

Conclusions Our research is of great practical importance, as it has contributed to developing the scheme for making the research theoretical part, based on the thorough literature analysis.

References

1. Brjanik, N. V. Istorija i filosofija nauki: uceb. posobie / N. V. Brjanik, O. N. Tomjuk, E. P. Starodubceva, L. D. Lamberov. – Moskva : FLINTA, 2017. – 288 p.

2. Shilovjcev, A. V. K voprosu ob istorii sozdanija, izuchenija i ispol'zovanija mineral'nyh udobrenij / A. V. Shilovjcev, E. A. Kocheva // Social'no-gumanitarnoe obrazovanie: aktual'nye problemy/ A. V. Shilovjcev, E. A. Kocheva // Materialy Vserossijskoj nacional'noj nauchno-praktičeskoj konferencii. – Ekaterinburg: Izd-vo Ural'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021. – pp. 468–473.

3. Uzakov, Z. Z. Jekologičeskie problemy primeneneija mineral'nyh udobrenij / Z. Z. Uzakov, S. Halipova, A. Jegamberdiev // Simvol nauki. – 2018. – № 4. – pp. 118–126.

МАРКЕТИНГОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ АО «МОЛВЕСТ»

Казакова Мария Александровна, студентка 4 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, sadway12346@gmail.com

Научный руководитель – Бутырин Василий Владимирович, д.э.н., профессор кафедры мировой экономики и маркетинга ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, v.butyrin@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В работе изучены маркетинговые коммуникации АО «Молвест» и проанализировано влияние проводимой маркетинговой политики на финансовые результаты компании, а также проведена оценка торговых марок предприятия на основе использования маркетингового инструмента – матрицы БКГ.*

***Ключевые слова:** маркетинговые коммуникации, реклама, брендинг, ребрендинг.*

Компания АО «Молвест» является ведущим производителем молока и молочных продуктов на российском рынке, обеспечивая сохранение и развитие конкурентных преимуществ на основе грамотного применения элементов и инструментов маркетинга, в том числе маркетинговых коммуникаций. В АО «Молвест» входят 8 производственных площадок, пять молочных комплексов, на которых содержится более 30 тыс. коров. Компания перерабатывает более 500 тыс. т молока в год и выпускает около 280 наименований молочной продукции восьми торговых марок. Изучение опыта применения маркетинговых коммуникаций данной компании для продвижения молочной продукции на рынки является актуальным и практически значимым для формирования программ продвижения на рынке продукции российских производителей продовольствия [1].

В процессе исследования рассмотрены основные направления использования маркетинговых коммуникаций в компании.

1. Реклама. Основными рекламными каналами АО «Молвест» являются телевидение, социальные сети, билборды и автобилборды. Стоит отметить, что продвижение торговых марок холдинга неравномерно. Так, реклама и реализация мелких брендов производится лишь в регионах, в то время как бренды «Вкуснотеево», «Фруате» и «Иван Поддубный» рекламируются на федеральных каналах, а также выступают спонсорами популярных в России кулинарных передач.

2. Прямой маркетинг. Этот вид маркетинговых коммуникаций направлен на передачу информации лично клиенту. В АО «Молвест» основным брендом является «Вкуснотеево», поэтому основная активность в социаль-

ных сетях направлена именно на него. Специалисты маркетинговых служб компании регулярно генерируют рекламный контент в социальных сетях, ведется активное взаимодействие с подписчиками в комментариях, процент ответов на негативные и позитивные комментарии примерно равен 95 %.

3. Связи с общественностью – это важный вид маркетинговых коммуникаций для компаний такого уровня, который позволит формировать положительный имидж брендов, повышать узнаваемость. В рамках данного направления активно используется событийный маркетинг, а также социальные сети. Так, например, главным событием февраля для производителей молочной продукции являлась Масленица. В честь этого события в социальных сетях публиковались рецепты блинов, а также в Воронеже было организовано гастрономическое шоу, на котором все желающие могли сделать моментальное фото и продегустировать продукты ТМ «Вкуснотеево».

4. Серьезное внимание в компании уделяется брендингу, который направлен на построение правильного ассоциативного ряда, укрепление эмоциональной связи с клиентами и передачу ценностей бренда. Он является неотъемлемой частью позиционирования и помогает покупателям узнавать торговую марку из сотен других благодаря корпоративным цветам, логотипу или дизайну упаковки товара.

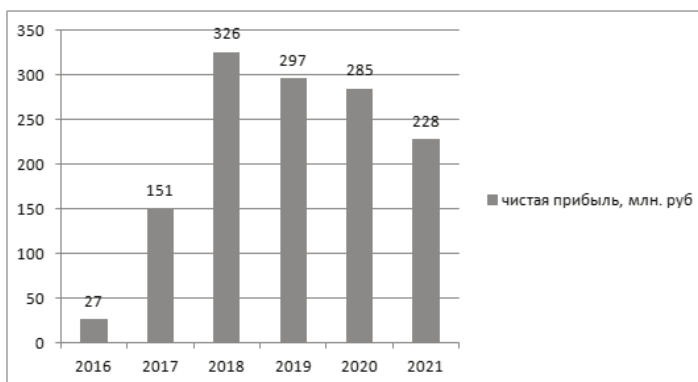
Использование такого инструмента маркетингового анализа, как матрица БКГ, позволило оценить основные бренды молочного завода (таблица).

Матрица БКГ основных брендов АО «Молвест»

	Относительная доля рынка	
	Темп роста рынка	Хромые утки: Felicita	Звезды: Нежный возраст
Собаки: Кубанский хуторок, Волжские просторы, Молвест		Дойные коровы: Вкуснотеево, Фруате, Иван Поддубный

Бренды «Вкуснотеево», «Фруате» и «Иван Поддубный» относятся к «дойным коровам». Они имеют высокую долю на медленно растущем рынке, обладают высокой прибыльностью, реализуя экономию на масштабе, и не нуждаются в дополнительных инвестициях и изменениях. Бренд «Нежный возраст» – недавно образованный товарный знак, который при этом имеет высокую долю на быстро растущем рынке, а новая марка «Felicita» нуждается в продвижении, так как при высоком темпе роста имеет относительно малую долю рынка. Бренды «Кубанский хуторок» и «Волжские просторы» даже не имеют уникального дизайна упаковок и представлены только на двух региональных рынках, являясь очевидным примером экономии на бренде и дизайне в целом.

В конце 2016 года в АО «Молвест» был произведен первый ребрендинг торговой марки «Вкуснотеево», результатом которого стало существенное увеличение чистой прибыли компании (на 460 %). За два года чистая прибыль достигла размера 326 млн руб. (рисунок).



Чистая прибыль АО «Молвест» в 2016–2021 годах

Наблюдаемое стабильное снижение чистой прибыли после 2018 года обусловлено многими причинами, в том числе и объективного характера: экономическая ситуация, сложившаяся в стране и мире, влияние пандемии и т. п. С началом пандемии компания начала активно вести соцсети на протяжении 2020 года активно устраивались конкурсы и розыгрыши продукции. Расходы на рекламу в 2020 году выросли с 97,74 до 147,12 млн руб., что позволило удержать и привлечь новых потребителей, об этом говорит то, что выручка АО «Молвест» в 2020 году выросла на 12,5 % по сравнению с 2019 годом и превысила 28,7 млрд руб. Продажи продукции в натуральном выражении увеличились на 5 %. Вместе с тем это не обеспечило сохранение и, тем более, увеличение объемов получаемой прибыли, поскольку снизилось потребление основной торговой марки компании.

В начале 2022 года был произведен очередной ребрендинг самой популярной торговой марки. ТМ «Вкуснотеево» – федеральный и основной бренд в портфеле АО «Молвест», на него приходится 50 % продаж молочной продукции в общей выручке компаний, бренд является «маркой номер 1 в России». В результате ребрендинга «Вкуснотеево» теперь имеет красочную упаковку, но без фирменных коров и пастухов. Тенденции, которые были популярны при прошлом ребрендинге, изжили себя. История ребрендинга 2016 года продвигает комфорт и хорошее отношение к животным. Поэтому упаковка сочетала изображение счастливой коровы и довольного фермера. Главной тенденцией сейчас становится продукт. Все продукты питания продвигаются в готовом виде, именно поэтому новой концепцией торговой марки становится еда. Теперь «Вкуснотеево» – это про вкус, экстерность, оттенки и идеальные сочетания [2].

Таким образом, маркетинговые коммуникации в целом и брендинг в частности являются важнейшим инструментом обеспечения роста продаж и поддержания конкурентоспособности компаний на продовольственных

рынках. Опыт АО «Молвест» показывает существенное влияние использования маркетинговых коммуникаций на финансовые результаты работы организации.

Библиографический список

1. Красюк, И. Н. Маркетинговые коммуникации: Учебник / И. Н. Красюк. – М. : Инфра-М, 2018. – 416 с.

2. «Вкуснотеево» провел ребрендинг. «Вкусным» стал даже оттенок упаковки / Молвест [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.molvest.ru/press-centr/novosti-kompanii/vkusnoteevo-provel-rebranding-vkusnym-stal-dazhe-ottenok-upakovki/>, свободный.

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ВЕБ-СЕРВИСА ДЛЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ БИБЛИОТЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РГАУ–МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА

Кузьмичев Павел Анатольевич, студент 3 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, zarbin2001@gmail.com

Приходько Анастасия Дмитриевна, студентка 3 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 22prihod@gmail.com

Научные руководители:

Худякова Елена Викторовна, д.э.н., и.о. заведующего кафедрой прикладной информатики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Степанцевич Марина Николаевна, к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье представлено описание процесса создания прикладного решения, которое позволяет управлять применением технических средств в библиотеке: студентам осуществлять бронирование компьютерных мест онлайн; администраторам осуществлять управление процессом бронирования путем модерирования входящих заявок и сбора статистики посещаемости зала.*

***Ключевые слова:** веб-сервис, библиотека, цифровизация, информатизация, онлайн.*

Не вызывает сомнений, что все предприятия АПК будут вынуждены рано или поздно пройти через цифровую трансформацию бизнес-процессов [1]. В. И. Трухачев, Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. И. Горбачев отмечают необходимость цифровизации менеджмента образовательного процесса в аграрном вузе с учетом тенденций научно-технического прогресса и цифровой трансформации агропромышленного комплекса [1–4].

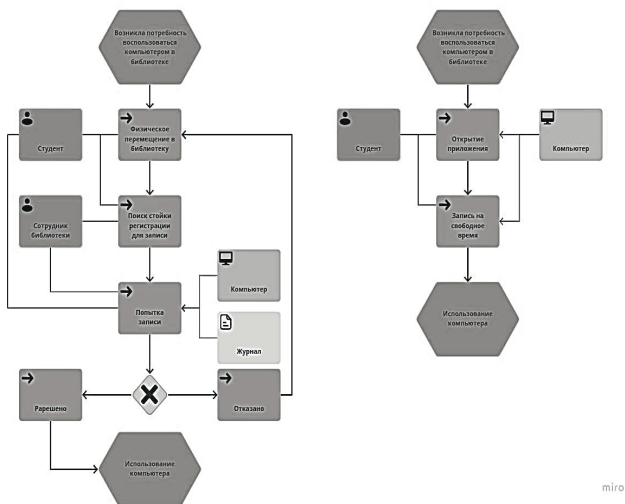
Преимущества цифровых инструментов, в первую очередь, связаны со следующими аспектами:

- цифровые решения позволяют снизить временные издержки услуг как для того, кто их предоставляет, так и для того, кто ими пользуется;
- уменьшить негативное влияние человеческого фактора на качество предоставляемых услуг;
- повысить скорость отзывчивости системы на внешние запросы;
- увеличить привлекательность и эффективность оказания услуги дистанционно (наиболее актуально в период пандемии).

В результате анализа путей информатизации библиотечной деятельности были найдены два наиболее требующих совершенствования аспекта: автоматизация бронирования студентами мест для работы за компьютерами и сбор статистики администраторами. Сбор и анализ статистики позволит сформировать четкое представление о наиболее загруженных/свободных интервалах работы компьютерных классов, количестве используемых компьютеров и прочее, а онлайн-бронирование повысит привлекательность услуги для пользователя, а также позволит разгрузить обслуживающий персонал.

Архитектура интерфейса веб-сервиса была разработана в графическом редакторе Figma. Серверная и клиентская архитектуры были реализованы на следующих языках программирования и технологиях: Java, его фреймворк Spring, PostgreSQL и JavaScript, фреймворк Vue, Vuex, Vue-Router. Затем было настроено клиент-серверное взаимодействие, в частности, обеспечена безопасная передача конфиденциальных данных, а также был сверстан интерфейс.

На рисунке отображены EPC-диаграммы [5], на которых видно, как была организована запись до внедрения веб-сервиса и после.



EPC-диаграммы процесса бронирования компьютерного места до внедрения и после

Количество вовлеченных устройств, людей и событий после внедрения веб-сервиса значительно сократилось. На рисунке отражен только основной процесс записи и только день в день, но помимо этого появились и новые возможности: записаться заранее на другой день; посмотреть все свои записи на будущее; ознакомиться с прошлыми записями; отменить или передвинуть запись.

Разработанный веб-сервис для цифровизации библиотечной деятельности РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева имеет следующий функционал:

- студент может выбрать свободные интервалы, причем соседние объединенияются в один, и забронировать их. После этого пользователю выдается талончик с номером рабочего места. С активными бронями можно ознакомиться на страничке «Мои записи», а с прошлыми – в «Архиве».

- администратор может отменять записи, закрывать и открывать дни для бронирования, а также у него присутствует раздел статистики, который является дашбордом с показателями посещаемости.

В обеих версиях также есть вспомогательные разделы: часто задаваемые вопросы, контакты, правовые документы.

Несмотря на то что приложение уже реализовано, предполагается его развитие за счет создания личного кабинета преподавателя и мобильной версии приложения, увеличения количества собираемой статистики для администратора, а также в доработках существующего пользовательского интерфейса.

Библиографический список

1. Худякова, Е. В. Развитие цифровых компетенций специалистов агропромышленного комплекса на основе решений 1С / Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. И Горбачев, Т. Ф. Череватова // Материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института агроинженерии. – Челябинск: Издательство Южно-Уральского государственного аграрного университета (Троицк), 2021. – С. 93–98.

2. Трухачев, В. И. Роль аграрных вузов в кадровом обеспечении государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий» / В. И. Трухачев // Представительная власть – XXI век: законодательство, комментарии, проблемы. – 2021. – № 1-2 (184-185). – С. 34–39.

3. Худякова, Е. В. Эффективность внедрения цифровых технологий в соответствии с концепцией «Сельское хозяйство 4.0» / Е. В. Худякова, М. Н. Кушнарева, М. И. Горбачев // Международный научный журнал. – 2020. – № 1. – С. 80–88.

4. Худякова, Е. В. Технологии Интернета вещей в кормопроизводстве и их эффективность / Е. В. Худякова, Х. К. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. И. Горбачев, М. С. Никаноров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2021. – № 3. – С. 31–38.

5. Худякова, Е. В. Объектно ориентированное моделирование бизнес-процессов в АПК: учебно-методическое пособие / Е. В. Худякова, М. Н. Кушнарева, М. И. Горбачев. – М. : ООО «Мегаполис», 2020. – 56 с.

INTERCULTURAL DIALOGUE IN THE ENGINEERING SPHERE: AS ILLUSTRATED BY DAMS

Lenkova Elizaveta Nikolaevna, a first year Bachelor student of Environmental Engineering and Water Management Faculty, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Foreign-language adviser – Sultanova Irina Vladimirovna, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor at the Department of Russian and Foreign languages

Abstract. *In this report, we take a look at dams - structures that are built all around the globe, and their place in the context of different cultures. We show that although dams can stop the flow of water, they can't stop the flow of culture.*

Keywords: *dams, hydraulic structures, culture, cultural exchange, intercultural dialogue.*

When we think about culture, we have a misconception that it only refers to the field of Humanities – such as Art, Literature, History. However many anthropologists define culture as a sum of mankind's experience, which influences everything we do. Naturally, it's also present in the STEM sphere.

River basins are considered to be the cradle of civilization. Historically, human communities have always depended on rivers for livelihood, trade and habitat, which makes rivers a center of cultural exchanges. Many of the current settlements have been built around the bodies of water, therefore the problem of protection from floods continues to be relevant to this day

In the Netherlands, only 50 % of the country's land mass is located above water, making flood control an essential issue . In fact, several of its cities were built around dams so the word “dam” itself is deeply integrated in the culture of this country, taking root in the names of the cities: Amsterdam - “dam on the Amstel river”, Rotterdam - “dam on the Rotte river” etc. Many scientists believe that the current flood prevention system named Delta Works, allows the Netherlands to exist. It is also considered to be one of the Seven Wonders of the Modern World by American Society of Engineering [1].

The longest river in China, Yangtze, plays a major role in the history of this country, but it is also the cause of the deadliest disasters when it floods. There's a legend that one of the kings in ancient China, Yu the Great, once moved a mountain to change the river's flow. Perhaps inspired by this feat, the Chinese government has decided to construct the biggest hydro power plant in the world – Three Gorges Dam [2].

Our northern capital, Saint Petersburg has also been threatened by floods throughout history. The Great flood of 1824 was so catastrophic that it affected many of the great minds of the time. It was depicted in Alexander Pushkin's poem "The Bronze Horseman" and it also inspired engineer Pierre-Dominique Bazaine to create the first project of the dam in the Gulf of Finland. The idea got abandoned at the time due to its impracticality, but finally came to fruition 2011, with completion of Saint Petersburg Flood Prevention Facility Complex [3].

Despite many controversies – such as displacement of people or destruction of nature – in many cases, the construction of dams is the only way to prevent humanitarian disasters. Construction of large dams in the Northern Hemisphere reached its peak in the 1970s. Today, the main focus is on the maintenance and reinforcement of existing structures. Therefore, moving forward, it's important to take into consideration the cultural value of dams and the established models of dam exploitation in other countries [4].

Bibliographic references

1. Andreev, I. Nizhe urovnja morja. Upravljenje prirodnyimi riskami v Niderlandah [Below sea level. Nature risk management in the Netherlands] / I. Andreev // Inzhenernaja zashhita. – 2015. – № 1. – pp. 74–84.

2. Ball, P. The Chinese are obsessed with building giant dams / P. Ball. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bbc.com/future/article/20151014-the-chinese-are-obsessed-with-building-giant-dams>. (Дата обращения: 06.09.2022).

3. Sajgashova, E. E. Zashhitnye gidrotehnicheskie sooruzhenija kak jelementy formirovanija gradostroitel'nogo obraza [Water protection structures as elements of urban design] / E. E. Sajgashova // Vestnik Hakasskogo gosudarstvennogo universiteta im. NF Katanova. – 2019. – № 27. – pp. 24–27.

4. Ahmadzai, A. Exploring the Physical Attributes of 21st Century Large Dams: A Descriptive Study from Ecological and Sustainability Perspectives // Open Water Journal. – 2021. – Т. 7. – № 1. – pp. 1.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Минаев Павел Андреевич, студент 3 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, pavelimaev01@gmail.com

Афанасьев Степан Сергеевич, студент 3 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, i@cntgfy.ru

Научный руководитель – Харитонова Анна Евгеньевна, к.э.н., доцент ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье проанализирована связь климатических условий регионов России и качества земельных ресурсов. Рассмотрены такие климатические условия, как температура и количество осадков, а также их влияние на динамику распространения негативных процессов. Затронута актуальная проблема доступа к данным, предложен способ ее решения.*

***Ключевые слова:** климатические условия, качество почв, наука о данных, статистика, анализ.*

Как известно, 2/3 территории Российской Федерации находятся в зоне рискованного земледелия или, другими словами, гарантия урожая в нашей стране бывает крайне низкой. Помимо этого, сельское хозяйство в России в значительной степени зависит от климатических условий, что делает климатическую составляющую неотъемлемым элементом при построении каких-либо моделей прогнозирования и, что более важно, при проведении аналитических работ по уже имеющимся данным.

Для повышения уровня объективности суждений мы взяли данные по климатическим условиям с идентичными переменными, в роли которых в нашем случае выступили такие административные единицы, как регионы РФ, для проведения дальнейших расчетов. Таким образом, нам удалось получить данные с 2002 по 2020 год, однако, в связи со значительными климатическими изменениями по годам за такой длительный период, для получения достаточно устойчивой характеристики климатических условий, было принято решение обработать и проанализировать информацию за 5 лет: с 2016 по 2020 год.

В процессе проведения исследовательской работы, по причине большой размерности данных, было принято решение прибегнуть к факторному анализу климатических условий, а именно – температуры и количества осадков, что,

в конечном итоге, дало авторам возможность выделить две главные компоненты, позволившие в компактном виде описать наблюдаемые изменения.

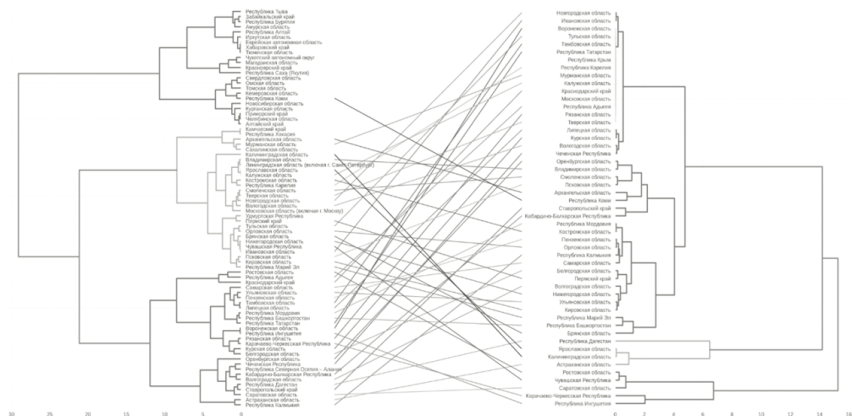
Для подтверждения гипотезы о том, что определенное авторами количество главных компонентов является достаточным для проведения дальнейшей исследовательской работы, при помощи метода Кайзера было определено количество дисперсий, приходящихся на каждую компоненту, которое равнялось более одной. Помимо этого, была составлена тепловая карта корреляции полученных компонент, которая позволила оценить уровень взаимосвязи выделенных компонент и исходных показателей, а также дала четко увидеть, что первая компонента характеризовала средние температуры, а вторая – количество осадков.

После проведенного факторного анализа был проведен кластерный анализ. В первую очередь, используя метод Локтя, были выделены 3 кластера, необходимые для дальнейшей аналитической работы по климатическим условиям среди административных единиц России. Для кластеризации авторами был использован метод К-средних. В ходе исследования полученные кластеры были охарактеризованы следующим образом: в первый кластер вошли регионы с низкой температурой ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в январе, $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ в июле), а также с низким количеством осадков зимой; во второй кластер попали регионы со средней температурой ($-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ в январе, $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ в июле) и высоким количеством осадков как зимой, так и летом; в третий кластер попали районы с наиболее теплым климатом (от $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ в январе до $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ в июле), а также со средним уровнем осадков.

Была доказана устойчивость выделения кластеров. Для этого была применена иерархическая кластеризация. Был проведен сравнительный анализ объединения регионов при помощи метода полной связи и метода Варда, который подтвердил достаточно устойчивое объединение регионов в связи с их распределением по схожим кластерам.

Проанализировав данные по климатическим условиям, авторы перешли к анализу показателей динамики распространения негативных процессов. Единственными подходящими для анализа оказались данные по административным единицам за 2018 и 2019 годы, исходя из размерности которых также было принято решение прибегнуть к помощи декомпозиции и кластеризации. По аналогии с ранее упомянутым кластерным анализом данных по климатическим условиям, авторы воспользовались методом К-средних и иерархической кластеризацией, получив значительно менее равномерное распределение: в первый кластер попали 42 единицы совокупности из 51 наблюдаемого, так как показатели по каждой из рассматриваемых категорий негативных процессов не превышали 10 %, означая, что регионы из данного кластера обладают самым высоким качеством почв; второй кластер включил в себя 5 единиц, будучи охарактеризованным высокими уровнями ветряной и водной эрозий; в третий кластер вошли 4 административные единицы, отличаясь высокими значениями засоления и переувлажнения почв.

Сравнивая дендрограммы (рисунок), построенные по климатическому фактору и по качеству почв, следует отметить, что достаточное число регионов попадают в разные кластеры. Это свидетельствует о том, что климатический фактор является далеко не единственной причиной появления негативных процессов, а при проведении дальнейшего аналитического исследования появляется обоснованная необходимость брать во внимание как минимум уровень антропогенного воздействия на территории.



Дендрограмма климатических условий и негативных процессов по административным единицам РФ

Подводя итоги проделанной работы, авторы хотели сделать акцент на актуальной проблеме современных ученых: невозможности сопоставления показателей из отчетов разных структур, например, Минсельхоза и Росреестра, по причине отсутствия стандартизации структуры докладов за те или иные временные интервалы, а также ежегодных изменений в структуре как документов, так и баз данных (например, БД Росстата) [1–3]. Данная проблема осложняет работу молодых статистиков, а также встает на пути проведения исследований глобального масштаба, что не позволяет ученым вносить актуальные и обоснованные предложения для развития всего сельского хозяйства в целом. В качестве решения данной проблемы, можно будет использовать находящуюся сейчас в активной доработке ЕФИС ЗСН, которая в скором времени будет доступна не только подведомственным структурам и аналитическим центрам, находящимся на государственном контракте, но и аграрным университетам, так как именно этот шаг, по мнению авторов, позволит ученым проводить исследования на более серьезном уровне, продвигая вперед сельское хозяйство в нашей стране.

Библиографический список

1. Арзамасцева, Н. В. Проблема достоверности и полноты информации о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения / Н. В. Арзамасцева, Н. В. Прохорова, Л. Л. Хамидова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3. – С. 119–128.
2. Арзамасцева, Н. В. Комплексный подход к теории земельной ренты как приоритетное направление развития методологии экономической оценки земель сельскохозяйственного назначения / Н. В. Арзамасцева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2. – С. 180–187.
3. Харитонова, А. Е. Статистический анализ состояния и использования сельскохозяйственных угодий в России / А. Е. Харитонова // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. – № 2. – С. 62–67.

К ВОПРОСУ ПРАВОВОЙ ОСНОВЫ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В РОССИИ

Мирончук Даниил Сергеевич, студент 2 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева
Научный руководитель – Гладкова Людмила Анатольевна, к.э.н., доцент кафедры государственного и муниципального управления и туризма ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** Правовая база местного самоуправления – это система законодательных и иных нормативных актов, на основе которых функционирует местное самоуправление, и именно от этих нормативных актов зависит степень эффективности работы ОМСУ.*

***Ключевые слова:** нормативно-правовые акты, проекты федеральных законов, органы местного самоуправления, законодательство.*

Правовая основа осуществления местного самоуправления в России имеет под собой основу, опирающуюся на международные конвенции, Конституцию, федеральные законы и другие нормативно-правовые базы. В связи с рассмотрением Государственной Думой нового законопроекта «Об общих принципах организации местного самоуправления в единой системе публичной власти» предлагаем обратиться к текстам нормативно-правовой основы и выделить основные положения, изменения, сопоставления [1].

Цель исследования: провести комплексный анализ основных положений нормативно-правовой базы для органов местного самоуправления (далее – ОМСУ), выделить черты сходства и различия между ними, а также между разрабатываемыми актами.

На сегодняшний день ОМСУ находятся в переходном периоде, ведь на стадии рассмотрения находится новый закон, вместо Федерального закона от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [2]. Новый закон влечет за собой кардинальное изменение в работе ОМСУ, органов региональной, федеральной власти.

Проект федерального закона предусматривает возможность наличия официальных символов не только для муниципальных образований, но и для отдельных населенных пунктов с учетом исторических и иных местных традиций, а также наличия почетных званий СССР и Российской Федерации.

ОМСУ являются необходимой составляющей в системе публичной власти нашего государства. Они выполняют большой спектр функций, наделены полномочиями в различных сферах деятельности. Эти органы власти максимально приближены к народу, учитывая мнение граждан. Таким обра-

зом, являясь гарантом демократии, которая осуществляется в России.

Отдельного внимания заслуживает положение законопроекта, предусматривающее дуалистичный статус глав муниципальных образований, возглавляющих местную администрацию – они одновременно будут считаться лицами, замещающими государственную должность субъекта Российской Федерации и муниципальную должность.

Социально-экономические процессы вносят корректировки в жизнь граждан, а значит и в работу всего государства. Можно сделать вывод о том, что в Российской Федерации формируется новая институциональная модель государственного управления, которая включает в себя отраслевую горизонталь и территориальную вертикаль.

Такой подход к построению государственной системы было бы справедливо назвать квазикорпоративным (организация, не имеющая всех необходимых атрибутов корпорации, но выдающая себя за таковую с целью улучшения своего положения). Переосмысление местного самоуправления, о котором я говорил ранее, характеризуется переходом от публично-правовой концепции к управленческой, а само местное самоуправление в ближайшее время трансформируется из демократического института в институт технологический.

Эффективная реализация целей социально-экономического развития России, повышения уровня жизни граждан возможна только при скоординированном и согласованном взаимодействии федеральной, региональной и местной власти [3]. При этом значительная часть нагрузки ложится именно на органы местного самоуправления как уровня публичной власти, наиболее приближенного к населению. В целях обеспечения эффективности его работы, от которой зависит жизнь граждан, их благополучие, обеспечение комфортной среды проживания, внесен данный проект федерального закона.

Библиографический список

1. Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://duma.gov.ru/> (дата обращения: 07.03.2022 г.).

2. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/ (дата обращения: 07.03.2022 г.).

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

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Моради Заниани Пегех (Иран), слушатель подготовительного отделения для иностранных граждан ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, ptimportant1a@gmail.com

Научный руководитель – Цибизова Оксана Владимировна, к.филол.н., и. о. зав. кафедрой русского языка как иностранного и общетеоретических дисциплин ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, cibizova_o@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Статья посвящена описанию автоматического устройства для проведения химических опытов безопасным способом.*

***Ключевые слова:** химия, опыты, приборы, автоматическое устройство.*

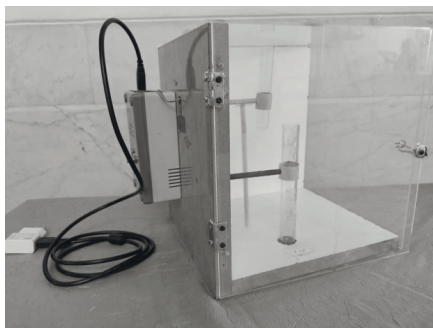
Одной из проблем на занятиях химии в школах и университетах являются несчастные случаи, происходящие во время опытов.

Во время таких испытаний могут использоваться опасные вещества, например кислота. Эти опасные вещества могут распыляться на части тела наблюдателей во время химических испытаний и вызывать повреждение тканей. Или во время опытов могут выделяться вредные для человека газы.

Вопрос безопасности проведения химических опытов на учебных занятиях может быть решен использованием автоматизированных устройств для подобных испытаний [1, 2].

Существуют различные типы лабораторной робототехники [3, 4]. Например, существует прибор, который выполняет различные тесты на уровне комплексных и технических лабораторий, и сотрудники лаборатории могут видеть процесс тестирования. В устройстве находится камера с полустеклянной передней частью и, если проводить тестирование в этой камере и во время теста будет выделяться газ, то это устройство будет удалять окружающие газы [3]. Как правило, подобные приборы требуют навыков программирования, что затрудняет их использование неспециалистами. Однако главным недостатком такого типа приборов является их высокая стоимость. Поскольку эти приборы имеют очень высокую цену, они используются только для передовых лабораторий и в школы не поставляются.

Авторами было придумано и сделано простое и недорогое автоматическое устройство, которое позволяет проводить опыты абсолютно безопасно (рисунок).



Автоматическое устройство для проведения химических испытаний

С этим устройством очень легко работать. При подключении прибора к источнику питания и нажатии кнопки тестирования прибор автоматически выполняет химический тест, а наблюдатели наблюдают за ним. Все устройство закрыто прозрачными стенками. Это устройство, хотя и имеет простую конструкцию, работает очень точно и заливает материал верхней трубы точно в нижнюю трубу. Конструкция этого устройства проста. В нем используется серводвигатель, способный вращаться от нуля до ста восьмидесяти градусов. Для программирования двигателя используется плата микроконтроллера (AVR) (Arduino).

Каковы преимущества этого прибора?

1. Структура этого устройства элементарна и в то же время практична. Простота конструкции делает себестоимость изготовления аппарата очень низкой, поэтому его могут приобрести многие школьные и другие учебные лаборатории.

2. Эксплуатация прибора также проста и позволяет использовать его людям разного возраста. Работать с этим устройством могут как опытные взрослые люди, так и школьники под присмотром взрослого. Прибор подходит для людей, не имеющих достаточных навыков для проведения химических тестов.

3. Прибор работает аккуратно и точно.

4. Прибор произведен из доступных простых материалов. Для изготовления многих частей устройства используются переработанные материалы, которые помимо снижения затрат, еще и экологичны и наносят меньший вред природе. Используемые материалы обладают необходимой прочностью и долговечностью.

5. Стенки прибора состоят из прозрачного, очень прочного пластика, препятствующего распылению материала на части тела, особенно на лицо, а также препятствующего распространению газов в воздухе.

6. Кроме того, поскольку некоторые части прибора прозрачны, это увеличивает поле зрения, и люди могут беспрепятственно наблюдать за экспериментом.

7. Прибор очень легкий и портативный, его можно легко транспортировать из одного места в другое.

8. Прибор потребляет мало электроэнергии.

Наконец, важнейшим преимуществом этого устройства является то, что оно предотвращает возникновение многих непоправимых аварий.

Представленный автоматический прибор может использоваться в университетах, школах, лабораториях и других учебных заведениях. Эту идею можно развивать, совершенствовать и продвигать.

Библиографический список

1. Azo Life Sciences [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.azolifesciences.com/article/Benefits-of-Laboratory-Robotics.aspx>.

2. Azo Life Sciences [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.azolifesciences.com/article/Challenges-with-Lab-Automation.aspx>.

3. Opentrons [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tinyurl.com/yckvas92>.

4. Wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Fume_hood.

РОЛЬ ЖЕНЩИНЫ В КУЛЬТУРЕ И ЦИВИЛИЗАЦИИ: СОВРЕМЕННАЯ КРИТИКА ВЗГЛЯДОВ А. ШОПЕНГАУЭРА

Петрякова Анастасия Алексеевна, студентка 1 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, nastenka.petryakova@bk.ru

Научные руководители:

Мамедов Азер Агабалаевич, д.филос.н., профессор, и. о. заведующего кафедрой философии Института экономики и управления АПК

ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, azertamedov@mail.ru

Оришев Александр Борисович, д.и.н., заведующий кафедрой истории

Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА

имени К. А. Тимирязева, orishev71@mail.ru

***Аннотация.** В данной работе рассматривается отношение А. Шопенгауэра к женскому полу, его взгляды на положение женщины в семье и обществе, а также их особенности и недостатки.*

***Ключевые слова:** женщина, сексизм, разум, метафизика половой любви, гендерная дискриминация.*

Отношение к роли женщин менялось с течением времени. Значительное влияние на это оказала сложившаяся концепция превосходства мужчин как в умственном, так и в физическом плане над женщинами, что послужило основой для гендерной дискриминации и сексизма.

Артур Шопенгауэр – немецкий философ-иррационалист, который испытал сильное влияние идей индийской философии и мифологических традиций [1, с. 61–64], утверждавший, что сущность мира не имеет никакой рациональной основы [2, с. 169], по мнению многих исследователей, является самым яростным женоненавистником. Его философия объясняет, что любовь — это обман, совершенный природой с единственной целью, которая заключается в продолжении рода. В 1841–1851 годах была опубликована его работа «Parerga und Paralipomena», что в переводе с греческого означает «Пропуски и дополнения». Это одна из последних крупных работ автора, одну из глав которой он посвящает философскому осмыслению женских проблем. Шопенгауэр крайне негативно отзывался о женщинах. Он считает женщину существом второго сорта, бездуховным, слабым и неспособным видеть красоту. В своем эссе он пишет: «По праву женский пол можно назвать неестественным. Женщины не восприимчивы ни к музыке, ни к поэзии, ни к изобразительному искусству» [3, с. 901].

Далее философ утверждает, что природа наделила женщину временной красотой с единственной целью – найти мужа, который обеспечит ее и возь-

мет на себя ответственность, когда красота женщины иссякнет. Шопенгауэр считал, что красота женщины – ее лучшее оружие в войне за прекрасную жизнь: «Подобно тому, как самка муравья после оплодотворения теряет ненужные более и даже опасные для ухода за яйцами крылья, так, большею частью, и женщина после одних или двух родов теряет свою красоту; вероятно, даже по той же самой причине» [3, с. 901]. Именно поэтому молодые девушки абсолютно не заботятся проблемами повседневной жизни или проблемой бизнеса, так как в глубине души они считают, что эти проблемы вторичны или даже абсурдны. Для них единственная серьезная профессия – любовь, завоевание и связанные с этим вечерние платья, танцы и т. д.

Философ говорит, что основная задача женщин состоит в продолжении рода, в послушании супругу, а не в какой-либо деятельности. По его мнению, жизнь женщины должна быть скупой на всевозможные эмоции, особенно положительные. Он определяет женский пол как промежуточное звено между ребенком и мужчиной. Женщины склонны к воспитанию детей, потому что они наивны, сварливы и близоруки, иначе говоря, они как большие дети. Философ подчеркивает, что отношения с детьми неразрывно связаны с природой каждой женщины, поэтому дети находят общий язык больше с матерью, чем с отцом. Если мужчина достигает зрелости разума и духовной силы к 28 годам, то женщина уже к 18. В этом и кроется причина недоразвитости: женщины остаются детьми всю свою жизнь, всегда видя только самое близкое, придерживаясь настоящего, принимая внешний вид вещей за материальную сущность и предпочитая тривиальные дела самому важному занятию. Женщины всегда видят только то, что перед ними, настаивают только на настоящем, принимают желаемое за действительное и предпочитают копаться в мелочах, а не заниматься важными делами. С рациональной точки зрения, человек не должен жить только в настоящем как животное. Он должен оглядываться на прошлое и думать о будущем, и за этим последуют его осторожность, забота и беспокойство. Женщинам трудно понять это из-за их бедного ума. В результате они иногда склонны тратить неизмеримо и опрометчиво из-за малого влияния прошлого и будущего на них.

Также в своей работе Шопенгауэр указал на меркантилизм женщин, сказав об их убежденности в том, что цель мужчин – зарабатывать деньги, а их – тратить. Они укрепились в этой вере, потому что муж передавал все приобретенное в распоряжение для ведения хозяйства.

По мнению философа, ум женщины более ограничен, он заставляет их видеть только реальное в вещах, в то время как мужчины легко возбуждаются и преувеличивают, чтобы дополнить существующие реалии.

В 1844 году Артур Шопенгауэр вновь вернулся к вопросу женских проблем, но с другой точки зрения в своей главной работе «Мир как воля и представление». Метафизика половой любви состоит из различных эссе, которые служат продолжением второй главы. В ней философ создал свою теорию сексуальности, которая лишает людей здравого смысла в стремлении к

любимым. Он выдвинул собственное предположение о генетике, которое говорит, что характер происходит от родителей, а ум – от матери, и подкрепляет это примерами великих деятелей [4, с. 259].

Философ также отметил, что мужчины и женщины принципиально разные. Уже самый вид женской фигуры показывает, что она не предназначена для слишком большого труда ни духовного, ни телесного [5, с. 320]. По естественным и физическим данным женщина способна только на воспроизводство и воспитание потомства. Хотя умственные способности передаются от матери, она не знает, как правильно их использовать [6]. Воспитывая детей и живя, она не может сама себя содержать, поэтому она оставляет это мужчинам. Подводя итоги вышесказанному, можно сказать: Артур Шопенгауэр считает, что цель женщины – найти достойного, а главное, богатого мужчину для будущего продолжения рода.

Следует отметить, что критическое восприятие женщины как субъекта познания и действия, отсутствие в ней рационального логического мышления характерно не только для А. Шопенгауэра, оно определенным образом выражено в философии и других немецких философов, в том числе Гегеля и Ницше. История, однако, показала ошибочность взглядов философов на роль и место женщины в истории науки и культуры. Женщины, оставившие глубокий след в истории науки и культуры: физик, лауреат Нобелевской премии Мария Склодовская-Кюри, философ Ханна Арендт, автор работы «Истоки тоталитаризма», математик Софья Ковалевская и другие – яркий тому пример.

Библиографический список

1. Мамедов, А. А. Тоталитаризм: трактовки прошлого и настоящего / А. А. Мамедов, А. Б. Оришев // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2014. – № 2 (58). – С. 108–115.
2. Шиповская, Л. П. Философия: классический курс лекций для самостоятельной подготовки к экзаменам и поступлению в аспирантуру / Л. П. Шиповская, А. А. Мамедов. – М. : ЛЕНАНД, 2015. – 306 с.
3. Шопенгауэр, А. Полное собрание сочинений. Парерга и паралипомена. – М. , 1910. – Т. III.
4. Шопенгауэр, А. Афоризмы житейской мудрости. – М. : Республика, 1992.
5. Шопенгауэр, А. Афоризмы и максимы. СПб. , 1892.
6. Мамедов, А. А. Основные черты мифологического сознания // Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире: Сборник статей Международной научно-практической конференции в 2 частях. – 2016. – С. 61–64.

РАЗРАБОТКА МЕР ПО ДИВЕРСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА

Стаськов Илья Сергеевич, студент магистратуры 2 курса Института экономики и управления в АПК ФГБОУ РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, vip.il123@mail.ru

Научный руководитель – Кошелев Валерий Михайлович, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой управления ФГБОУ РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, vmkoshelev@gmail.com

***Аннотация.** В работе представлены результаты исследования рынка продукции северного оленеводства, предлагается проект глубокой переработки и производства продукции с высокой добавленной стоимостью.*

***Ключевые слова:** северное оленеводство, проект переработки, продукция с высокой добавленной стоимостью.*

Введение. Северное оленеводство является перспективной отраслью животноводства, поставляющей на продовольственный рынок ценную экологически безопасную продукцию, а именно: мясо, молоко, высшего качества кожевенно-меховое сырье, панты для производства фармацевтических препаратов и иное сырье, востребованное не только на внутреннем рынке, но и в ряде зарубежных стран, где они пользуются традиционно высоким спросом (Китай, Норвегия, США, Канада и др.).

Около 60 % всей территории России занимает Крайний Север. Однако количество проживающего населения невелико и постоянно снижается. В аграрном секторе Арктической зоны северное оленеводство является системообразующей отраслью, приносящей основную часть доходов коренному населению и оказывающей определяющее влияние на их образ жизни. Оленеводство существенно воздействует на экономические, экологические и социальные аспекты устойчивого развития сельских территорий. **Целью** данного исследования являлась оценка проекта внедрения новой технологии производства мясной продукции северного оленеводства с высокой добавленной стоимостью.

Материал и методика исследований. В работе были использованы эмпирические методы для изучения разнообразных источников информации с последующим анализом. Для оценки эффективности проекта внедрения технологий глубокой переработки мяса оленей, помимо расчетно-конструктивного метода, применены инструменты анализа инвестиционных проектов [1].

В настоящее время в целях создания условий по более эффективному развитию отрасли Национальным союзом оленеводов разрабатывается пилотный проект комплексного развития сельских территорий и диверсификации сельской экономики на примере производственного кооператива, расположенного в Билибинском районе Чукотского автономного округа. Частью комплексного проекта является проект внедрения новых технологий по производству мясной продукции с высокой добавленной стоимостью. Сейчас кооператив выращивает оленей и продает их на убойные пункты. Проектом предусмотрено строительство собственного убойного пункта и перерабатывающего цеха для выпуска готовой продукции.

Мясо является основным продуктом оленеводства. Оленье мясо в питательном отношении – полноценный высококалорийный продукт. По биологической полноценности оленины среди мясных продуктов занимает одно из первых мест, считается, что в 100 г мяса содержится достаточно витаминов для обеспечения суточной потребности человека [2, 3].

Из оленины можно производить различные виды продукции с высокой добавленной стоимостью, такие как колбасы вареные, варено-копченые, вяленые, полуфабрикаты из мясопродуктов или отдельных частей отрубов.

Сейчас в продаже имеется оленина как в отрубях, так и в виде готовой продукции. Цены очень сильно разнятся, как пример: спинно-поясничный отруб на кости в среднем реализуется по 400 руб. за килограмм, в то время как филей «нежный», который производится из этих отрубов, реализуется по 2000 руб. за килограмм.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведенные расчеты денежных потоков проекта (приростов чистых выгод) позволили определить значения основных показателей эффективности. В частности, чистый дисконтированный доход (NPV), определяющий количественное преимущество проекта над всеми альтернативами (над ситуацией «без проекта» и альтернативной стоимостью капитала), составил 13,6 млн руб.; внутренняя норма доходности (IRR), характеризующая среднегодовую скорость роста капитала, – 35,1 %, дисконтированный срок окупаемости проекта – 4,4 года (таблица).

Эффект достигается благодаря созданию собственных мощностей убоя, глубокой переработки мяса и производства мясной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Результативные показатели эффективности проекта

Показатель	Базовый вариант	Вариант с производством органической продукции
Чистый дисконтированный доход NPV, тыс. руб.	13 592	27 652
Внутренняя норма доходности IRR, %	35,1	28,1
Дисконтированная окупаемость инвестиций DPBP, лет	4,4	5,2
Потребность в финансировании, тыс. руб.	5620	5620

Дополнительные расчеты для сценария перехода на производство органических мясных продуктов свидетельствуют о еще более высокой эффективности проекта по показателю NPV, который достигает значения 27,7 млн руб. Хотя дополнительные инвестиции в процедуру сертификации и снижения доходов во время конверсионного периода, несколько снижают среднегодовую скорость роста капитала ($IRR = 28,1 \%$) и сдвигают дисконтированный срок окупаемости проекта.

Заключение

Таким образом, реализация проекта внедрения технологий собственного убоя и переработки мяса оленей даст возможность кооперативу существенно повысить доходность предприятия. Помимо чисто экономического эффекта, введение новых мощностей создаст дополнительные высокотехнологичные рабочие места, что повысит занятость местного населения, их доходы и качество жизни. При этом современные технологии убоя и комплексной переработки сырья создадут благоприятные условия для снижения отходов и улучшения экологии региона.

Как уже отмечалось, проект носит пилотный характер и после его апробации в данном кооперативе может быть рекомендован к широкому распространению, что будет способствовать устойчивому развитию сельских территорий не только в Чукотском национальном округе, но и по всей Арктической зоне России.

Библиографический список

1. Алексанов, Д. С. Анализ инвестиционных проектов в АПК: учебник / Д. С. Алексанов, В. М. Кошелев, Н. В. Чекмарева. – М. : ООО «Реарт», 2017. – 452 с.
2. Бороздин, Э. К. Северное оленеводство / Э. К. Бороздин, В. А. Забродин, П. Н. Востряков [и др.]. – М. : Колос, 1979. – 286 с.
3. Гульчак, Ф. Я. Северное оленеводство. – М. : Сельхозгиз, 1954. – 216 с.

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ КИТАЯ

Сян Вэньлун, студент 3 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

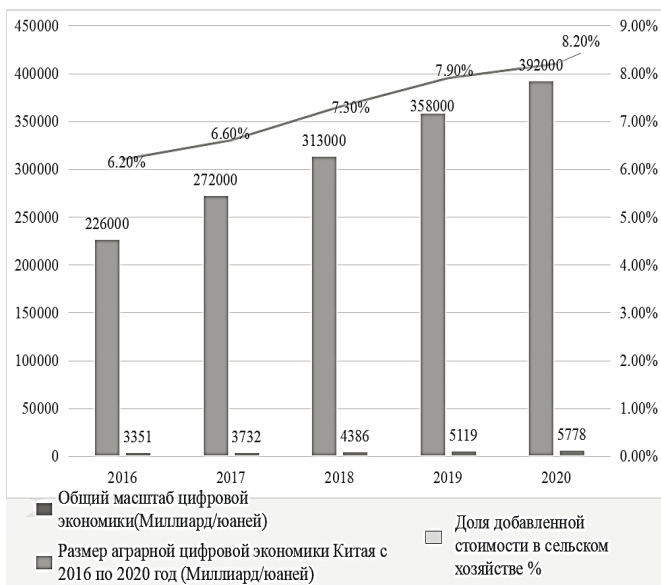
Научный руководитель – Зарук Наталья Фёдоровна, д.э.н., профессор кафедры финансов Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье рассмотрены перспективы развития цифровых двойников в аграрной отрасли Китая с нескольких аспектов: во-первых, концепция и история возникновения цифрового двойника; во-вторых, о состоянии развития цифровых двойников в аграрном секторе Китая; и, в-третьих, применение цифровых двойников в аграрном секторе Китая.*

***Ключевые слова:** аграрный сектор Китая, цифровой двойник, концепция, ресурсы.*

Появление концепции цифровых двойников было связано с ростом цифровизации производственных процессов, в ходе реализации которой физические или аналоговые ресурсы заменялись информационными или цифровыми. Во второй половине 2010-х годов был осуществлен прорыв в развитии цифровых технологий, позволивший увеличить вычислительные мощности и снизить цену их использования, это позволило ведущим компаниям объединять информационные технологии с операционными процессами для создания цифровых двойников предприятий. Появление концепции цифровых двойников было связано с ростом цифровизации производственных процессов, в ходе которой физические или аналоговые ресурсы заменялись информационными или цифровыми. В 2015-м году несколько китайских научно-исследовательских институтов и компаний начали исследования, связанные с развитием цифровых двойников. Цифровой двойник демонстрирует хорошую динамику в аграрном секторе Китая, но его проникновение все еще остается низким. Одной из основных причин является отсутствие визуального взаимодействия данных, которые большинство фермеров могут интуитивно понять и использовать [1, 2].

В последние годы общий масштаб цифровой экономики Китая, объемы вложений в цифровую аграрную экономику и ее доля в добавленной стоимости сельского хозяйства увеличиваются год от года, что можно заметить из данных рисунка. С 2016 по 2020 год общий масштаб цифровой экономики Китая увеличился на 166 000 млрд юаней. В 2020 году сумма средств, вложенных в цифровую экономику сельского хозяйства, достигла 5778 млрд юаней, что составит 8,2 % от добавленной стоимости в сельском хозяйстве КНР [3].



Динамика развития цифровой экономики и добавленной стоимости в сельском хозяйстве Китая

Источник: составлено автором на основании [3, 4]

В 2018 году Китай усилил использование цифровых двойников в аграрном секторе, качество аграрной продукции было улучшено, а покупка и продажа аграрной продукции продолжала быстро расти, и общий объем продаж аграрной продукции достиг 1,08 трлн юаней. Производительность труда в сельском хозяйстве значительно выросла за последнее десятилетие, и этот рост связан с использованием технологии цифрового двойника в сельском хозяйстве, что привело к увеличению производительности труда в сельском хозяйстве с 2 т/чел. в 2010 году до 3,14 т/чел. в 2019 году, т. е. увеличение на 1,14 т/чел. [3].

Технология цифрового двойника создает интеллектуальную платформу управления сельским хозяйством, реализуя услуги точного контроля всего процесса загрузки данных, обработки данных, предварительного планирования, контроля процесса и последующей оценки услуг. В течение всего периода вегетации и уборки урожая технология обеспечивает научный облачный контроль за посадками аграрных культур, управлением по орошению посевов, внесением удобрений, диспетчеризацию борьбы с вредителями и болезнями, оценку урожайности и контроль потока информации для руководителей производства. Цифровые двойники обеспечивают своевременное предоставление комплексных решений для руководителей по ведению аграрного бизнеса и возрождению сельских районов Китая [5].

Применение технологии цифрового двойника в аграрном секторе Китая все еще находится на стадии развития, и многие технологии должны постоянно совершенствоваться. В будущем ученые должны продолжить продвижение интеллектуального аграрного производства в Китае, ускорить развитие цифровых технологий и достичь великой цели – построить цифровой Китай.

Библиографический список

1. Горностаев, В. И. Цифровые двойники в сельском хозяйстве/ В. И. Горностаев, А. И. Новиченко, А. В. Анисимов // В сб. : Материалы международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 160-летию В. А. Михельсона. РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева. – 2020. – С. 353–355.

2. Aaron Parrott, Lane Warshaw. Industry 4.0 and the digital twin technology (англ.). Deloitte Insights (12-05-2017). – Manufacturing meets its match.

3. Цифровая экономика сельского хозяйства Китая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cbt.com.cn/cj/cj/202012/t20201218_250585.html (открытый доступ).

4. Национальное бюро статистики КНР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ceicdata.com/zh-hans/china/gross-output-value/cn-gov-ff-farming> (открытый доступ).

5. Гу Шэньхао Обсуждение применения цифровых двойников в сельскохозяйственном производстве / Лу Сяньцзю, Ван Юнцзянь, Го Синью и др. // Вестник сельскохозяйственной науки и техники Китая. – 2021. – № 23(10). – С. 82–89 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nkdb.net/CN/10.13304/j.nykjdb.2020.0364> (открытый доступ).

GESCHLECHTERUNTERSCHIEDE BEIM SPORT

Тесёлкина Александра Павловна, студентка 1 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, tesiolkina.shura@yandex.ru
Научный руководитель – Бояркина Анастасия Андреевна, преподаватель кафедры иностранных и русского языков ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. Geschlechterunterschiede beim Sport ist kein neues Problem. Das ist schon seit Hunderten von Jahren bekannt. Ich interessiere mich für dieses Problem, weil ich selbst Sportlerin bin und Basketball spiele und die Ungleichheit der Geschlechter im Sport mit eigenen Augen sehen kann. Mich interessiert, wie Geschlechterunterschiede beim Sport in Deutschland aussehen.

Ключевые слова: Sport, Olympische Spiele, Geschlechterunterschiede, Sportler- und Sportlerinnen, körperliche Qualitäten.

Geschlechterunterschiede beim Sport ist kein neues Problem. Das ist schon seit Hunderten von Jahren bekannt. Ich interessiere mich für dieses Problem, weil ich selbst Sportlerin bin und Basketball spiele (Bild) und die Ungleichheit der Geschlechter im Sport mit eigenen Augen sehen kann. Mich interessiert, wie Geschlechterunterschiede beim Sport in Deutschland aussehen.



Das Basketballspiel

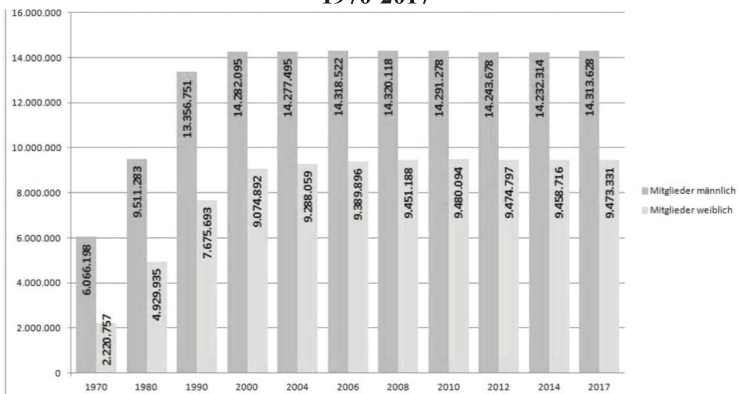
In der Vergangenheit wurde Sport mit Männern in Verbindung gebracht.

Der Kampf gegen Rivalen, das Zeigen körperlicher Fähigkeiten waren typisch männliche Sachen. Aber Schwäche, Kampfverweigerung waren Assoziationen rein weiblicher Verhaltensweise.

In der Antike nahmen nur Männer an den Olympischen Spielen teil und für Frauen war das streng verboten. die ersten Olympischen Spiele der modernen Zeit fanden im Jahre 1896 statt. Aber die ersten Olympischen Spiele, an denen Sportlerinnen teilnahmen, waren die Spiele 1900 in Paris. Das kann man mit der Frauenbewegung erklären. In diesen Jahren begann sich in Deutschland die feministische Bewegung zu entwickeln, die auch den Sport beeinflusste. Die Frauen nahmen an Golf-, Tennis-, Krocket- und Segelturnieren teil. Es dauerte viele Jahre und kostete viele Nerven, bis Frauen an allen Sportarten teilnehmen durften, die bei den Olympischen Spielen dargestellt sind. Es stellt sich die Frage: Ist es wirklich für Frauen so wichtig?

Zu diesem Thema möchte ich auch eine Grafik hinzufügen (Tabelle 1). Wie wir sehen können, ist die Zahl der Frauen im Jahre 2017, die an den Olympiaden teilnahmen, um 7 Millionen höher als 1970. Aber auch das ist nicht vergleichbar mit männlichen Teilnehmern, die rund 14 Millionen Menschen zählen [1].

Anzahl von Männern und Frauen an den Olympischen Spielen im Zeitraum 1970-2017



Natürlich unterstütze ich den Wunsch von Frauen, Sport zu treiben. Aus eigener Erfahrung kann ich sagen, dass Sport entspannt und die Stimmung verbessert. Aber Ich glaube wirklich, dass es rein männliche Sportarten (Fußball, Boxen) gibt, bei denen Männer besser und aggressiver spielen. Aber warum wollen Frauen in die Sportarten der Männer? Ich denke, das ist eine falsche Entscheidung, die zu einer starken Verschlechterung der Gesundheit von Frauen führen kann [2].

Geschlechterunterschiede beim Sport sind hauptsächlich durch die biologische Besonderheiten von Frauen zu erklären. Frauen haben zum Beispiel

weniger Muskelmasse als Männer, andere Beckenform. Geschlechtshormone haben einen Einfluss auf die quergestreifte Muskulatur. Die männliche Adrenalinproduktion unterscheidet sich von den Frauen.

Das ist nur ein Teil der Einflussfaktoren, welche für die geschlechtsspezifischen Unterschiede in der sportlichen Leistungsfähigkeit zu beachten sind [4].

Häufig sind die von Frauen verwendeten Sportgeräte anders, meist kleiner oder leichter, als jene, die bei Männern verwendet werden. Beispielsweise ist der Basketball der Frauen 2,54 cm kleiner, das Frauen-Volleyballnetz 19 cm niedriger und der Frauen-Diskus 1 kg leichter als das Gegenstück der Männer [3].

Zum Schluss möchte ich sagen, dass Geschlechter im Sport wirklich existieren. Es gibt viele Sportarten, wo die Frauen gute Leistungen zeigen können und die dem weiblichen Körperbau nicht schaden und solche Sportarten, die Vielmuskelkraft brauchen und brutal sind, wäre es besser den Männern zu lassen.

Библиографический список

1. Geschlechterunterschiede beim Sport. – URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Geschlechterunterschiede_im_Sport.

2. Frauen vs Männer: wer hat mehr Power? – URL: www.fitbook.de/2fitness%2Fbrandstory-frauen-vs-maenner-wer-hat-mehr-power.

3. Strukturen des Sports in Deutschland. – URL: https://sportnachgedacht.de/wiss_beitrag/strukturen-des-sports-in-deutschland-ii/.

4. Warum sind Frauen in vielen Sportarten so viel schlechter als Männer? – URL: www.gutefrage.net/2frage%2Fwarum-sind-frauen-in-vielen-sportarten-so-viel-schlechter-als-maenner.

**DYNAMICS OF THE POPULATION
AND SOWN AREAS OF PERESLAVSKY DISTRICT
OF YAROSLAVL OBLAST IN THE PERIOD FROM 1920 TO 2020**

Тришин Георгий Александрович, студент 4 курса Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, tg-2000@mail.ru

Научные руководители:

Шибалкин Александр Егорович, к.э.н., доцент ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Казирова Мария Вячеславовна, к.э.н., доцент ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Abstract.** The methodology for analyzing the size and structure of the population, areas under crops, taking into account the influence of administrative-territorial transformations based on long time series was developed and tested on the example of Pereslavsky District of Yaroslavl Oblast. A conclusion about the prospects for using this methodology was made based on the results of the research.*

***Key words:** sustainable agriculture, rural population, sown areas, administrative-territorial division transformations.*

The relevance of the topic is associated with the particular acuteness of the problem of preserving rural areas and their sustainable development as the basis of agricultural production, ensuring the country's food security. The study of the processes of change in the size and composition of the population in the context of various historical events, their reflection on the agricultural production will reveal the patterns of development of rural areas and justify the necessity for an individual approach to their conservation and development. But at the moment there is no methodology that would help to trace these dynamics and conduct a comparable analysis of statistical data.

Therefore, the purpose of the research is to develop a methodology for analyzing the size and composition of the population of the region, sown areas, taking into account the characteristics of changes in its territory based on long time series. The object of the study is the rural areas of Pereslavsky District of Yaroslavl Oblast. The information base of the study is archival documents of Pereslavsky District of Yaroslavl Oblast, data from the population censuses of 1920, 1939, 1959, 1979, 1989, 2002, 2010, data from the All-Russian Agricultural Census of 1920, 2006 and 2016, reports on agriculture in Pereslavsky District in 1939 and 1945. Period under study: 1920–2020. Research methods include analysis of indicators of a series of dynamics, comparison of parallel series, comparison method, construction of structural series [1].

During the research, we faced with the problem of administrative-territorial division, because a lot of territorial transformations have taken place in the region over the past 100 years (see the figure). These changes have affected the comparability of statistical data very much. To ensure this comparability we decided to use the coefficient of the ratio of the area of Pereslavsky District in different years to the area of Pereslavsky District in 1920: $K_1 = 0,6125$ (1932–1939), $K_2 = 0,5536$ (1941–1959), $K_3 = 0,8602$ (1963–2016). Thereafter the statistical data on the population (rural and urban) and sown areas were recalculated with these ratios. The urban population was formed from the population of Pereslavl-Zalessky city and the population of urban-type settlements. The ratios weren't applied to the population of Pereslavl-Zalessky, because the city wasn't affected by territorial transformations [3].



The maps of Pereslavsky District in 1920 (left) and 2020 (right)

Analyzing the data (see the table), we can see that from 1920 to 2010 the urban population increased by 4.36 times, the rural population decreased by 3.9 times (the most intensive reduction was from 1959 to 1979). Total population of the district decreased by 1.56 times. Also, since 1989 in addition to natural population decrease and migration from rural to urban areas, there is an emigration from the region. According to these data there is an illusion that from 1989 to 2002 the urban population decreased sharply, while the decline in the rural population stabilized. However, the fact can be explained that in this period all urban-type settlements in Pereslavsky District were transformed into rural-type settlements, and therefore these population (about 7,000 people) passed into rural category.

As for the sown areas the main crops in the region are oats, rye, wheat and potatoes. We can see that after the collectivization and mechanization of the agricultural sector, there was a significant increase in sown areas, as well as a transition to an increase in the sowing of labor-intensive crops (potatoes and industrial crops) by 1939. During the Great Patriotic War, the sown areas decreased sharply, especially in labor-intensive crops, because the decline in male population. After the war, as a result of urbanization, the reduction of the rural population and the emigration of the population from the region there was a sharp diminution in

the sown areas (except for potatoes and industrial crops). Moreover, according to the Russian Agricultural Census of 2016, the situation with the size of sown areas is getting worse [2]. The total sown area over the past 100 years has decreased by more than 6 times.

So, we analyzed the dynamics of the population and sown areas of Pereslavsky region. And we can conclude that the decline in the rural population is one of the factors affect the sown areas reduction. That is, the preservation and increase the number of the rural population as the basis of labor resources in agricultural production is a necessary condition for the sustainable development of agriculture. This analysis can be used as the basis for future research into the causes of such processes in Pereslavsky District for designing a personalized approach for the development of the agricultural sector in the region. The developed methodology can be applied to conduct similar analyzes in other regions of Russia or even the world.

Population and sown areas of Pereslavsky District (with coefficients)

Indicator	Year								
	1920	1939	1945	1959	1979	1989	2002	2010	2016
Total population, persons	102 079	114 507	...	104 262	77 898	74 847	69 624	65 585	...
incl. male	43 945	55 055	...	44 802	34 665	34 103	31 756	30 131	...
female	58 134	59 452	...	59 460	43 233	40 744	37 868	35 454	...
Share of the rural population in the total population, %	90,6	82,6	...	64,3	39,6	32,6	37,7	36,1	...
Share in the total rural population, %									
male	43,1	48,9	...	43,1	43,6	45,4	45,1	46,0	...
female	56,9	51,1	...	56,9	56,4	54,6	54,9	54,0	...
Total sown areas, ha	32 190	51 786	24 296	...	...	...	7534	...	5026
incl. spring grains	12 106	21 530	12 307	...	...	...	3378	...	1901
winter grains	16 792	19 964	10 367	...	...	...	1267	...	1358
potatoes and industrial crops	3292	10292	1622	...	...	...	2889	...	1767

References

1. Дудин, М. Н. Статистика: учебник и практикум для вузов / М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, М. Л. Лезина. – М. : Юрайт, 2022. – 374 с.
2. Некрич, А. С. Изменения динамики аграрных угодий России в 1990–2014 гг. / А. С. Некрич, Д. И. Люри // Известия РАН. Серия географическая. – 2019. – № 3. – С. 64–77.
3. Шакирова, Ю. А. Методы исследования территориальных социально-экономических систем: учебное пособие / Ю. А. Шакирова, М. В. Панасюк. – Казань : Казан. федеральный ун-т, 2020. – 113 с.

ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЕ ЭМБАРГО КАК РАЗНОВИДНОСТЬ ПРОТЕКЦИОНИЗМА

Федота Анна Аркадьевна, студентка 1 курса Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, fedota.anna@yandex.ru

Научный руководитель – Энкина Екатерина Владимировна, к.э.н., доцент кафедры политической экономики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье дан анализ последствий контрсанкционного эмбарго 2014 года на продовольственный рынок России и производство некоторых видов продукции сельского хозяйства. К 2016 году импорт продовольствия в Россию упал на 42 %, или на 18 млрд долл. В 2017 году экспорт сельскохозяйственной продукции превысил импорт, и в 2021 году составил 34,2 млрд долл.*

***Ключевые слова:** продовольственное эмбарго, сельскохозяйственное производство, сельскохозяйственная продукция, продовольственная безопасность.*

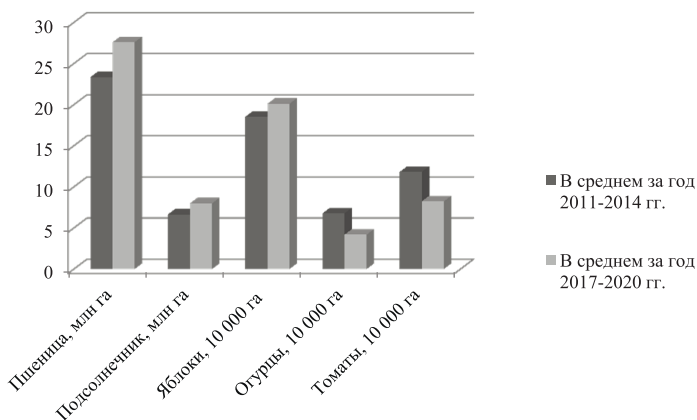
Протекционистская политика государства заключается в защите и поддержке отечественных товаропроизводителей с целью стимулирования развития национальной экономики. Одной из разновидностей таких защитных мер является продовольственное эмбарго, которое Россия стала применять в 2014 году в ответ на санкционную политику Запада.

В 2014 году Президент России подписал указ о введении продовольственного эмбарго на отдельные группы товаров из стран ЕС и некоторых других стран. Сегодня запрет на ввоз импортной продукции продлен как минимум до конца 2022 года.

В результате, к 2016 году импорт продовольствия в Россию упал на 42 %, или на 18 млрд долл. В 2017 году экспорт сельскохозяйственной продукции превысил импорт, а по итогам 2021 года он составил 34,2 млрд долл. Собственные исследования, проведенные по базам данных ФАОСТАТ, показали рост производства фокусных групп продовольственных товаров. Производство продукции с большим потенциалом экспорта происходит за счет увеличения посевных площадей и урожайности культур (продуктивности животных). В среднем за 2017–2020 годы по сравнению с 2011–2014 годами производство пшеницы увеличилось на 54,8 %, подсолнечника – на 48,9 %, мяса птицы – на 36,1 %, свинины – на 43,6 %. Производство продовольственных товаров без значительного потенциала экспорта (яблок, огурцов, томатов, молока) происходит, как правило, при снижении площадей под эти куль-

туры, численности животных, но при значительном увеличении урожайности культур и продуктивности животных, т. е. за счет интенсификации технологий и селекции.

Средние показатели площади земельных угодий, занятых под пшеницу и подсолнечник, в 2017–2020 годах увеличились по сравнению с 2011–2014 годами на 18,2 и 20,2 % соответственно. Увеличение земельных угодий под яблоны за анализируемый период составило 8,5 %. Напротив, площадь земли под огурцы и томаты уменьшилось на 38,1 и 30,3 %.



Площадь земельных угодий, занятых под сельскохозяйственные культуры

За 2017–2020 годы выросла средняя урожайность по всем видам анализируемых культур. Урожайность пшеницы возросла на 31,5 % и составила 28,8 ц/га, подсолнечника – на 23,5 %, или на 13,0 ц/га. Продуктивность яблонь увеличилась на 16,3 %, огурцов – на 53,7 %, томатов – на 58,5 %.

Так, за 2017–2020 годы производство пшеницы увеличилось по сравнению с 2011–2014 годами на 54,8 % до 79,6 млн т, подсолнечника – на 48,9 % до 13,0 млн т. Производство яблок за анализируемый период увеличилось на 26,7 %, томатов – на 10,3 %, огурцов уменьшилось на 5,2 %.

В животноводстве основными показателями для экономического анализа натуральной продукции являются количество используемых животных, их продуктивность и объемы производства.

За анализируемый период количество бройлеров и свиней на убой, которых мы отнесли в группу экспорториентированных товаров, увеличилось на 23,2 и 35,8 % соответственно. Напротив, количество молочных коров за это же период уменьшилось на 14,4 %.

Повышение продуктивности отечественного животноводства является более сложным процессом, чем в растениеводстве. Тем не менее за 2017–2020 годы средняя продуктивность животных и птицы увеличилась: бройлеров – на 10,6 %, свиней – на 5,7 %, удой на корову – на 16,6 %.

Таким образом, отмечается увеличение производства мяса птицы на 36,1 %, свинины – на 43,6 % и стабильное производство молока – 0,3 %.

В целом, к 2022 году наша страна полностью обеспечивает себя основными видами продовольствия – зерном и продуктами его переработки, мясной и рыбной продукцией, сахаром, растительным маслом и другими ключевыми продуктами питания. Собственное производство молочной продукции, овощей и фруктов уже обеспечивает значительную часть внутреннего потребления. Таким образом, внутренний рынок надежно защищен, а риски для продовольственной безопасности исключены.

Библиографический список

1. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0. В 2-х томах. Т. 2. Современные технологии в агропромышленном комплексе России и зарубежных стран. Сельское хозяйство 4.0. Цифровизация АПК: монография / Е. Д. Абрашкина [и др.]. – М. : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с.

2. Арзамасцева, Н. В. Институциональная экономика / Н. В. Арзамасцева, Р. С. Гайсин, Р. А. Мигунов, Е. В. Энкина. М. : ЭйПиСиПабблишинг, 2021. – 122 с.

3. Агирбов, Ю. И. Внешняя торговля плодово-ягодной продукцией в России / Ю. И. Агирбов, Р. Р. Мухаметзянов, А. Ф. Корольков, Н. Г. Платоновский, Т. В. Остапчук, Н. В. Арзамасцева // В кн.: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства: Сборник тезисов докладов участников II Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. Е. П. Масюткина. – Керчь, 2021. – С. 500–506.

4. Рахаева, В. В. Микроэкономика: практикум / Н. В. Арзамасцева, Г. К. Джанчарова, В. В. Рахаева [и др.]. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, – 2019. – 123 с.

5. Бесшапошный, М. Н. Микроэкономика предприятий природопользования / М. Н. Бесшапошный, Г. К. Джанчарова, С. И. Никитин. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. – 111 с.

ОСОБЕННОСТИ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА

Шаркова Виолетта Евгеньевна, студентка 1 курса Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, violin.03@mail.ru

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследования динамики работоспособности студентов 1 курса в течение учебного дня. Показаны особенности изменения субъективных ощущений (самочувствия, активности, настроения) и объективных показателей работоспособности: продуктивности запоминания, устного счета, скорости психомоторных реакций.*

***Ключевые слова:** функциональное состояние студентов, работоспособность, утомление.*

Актуальность темы связана с популяризацией идеи о продуктивности как залого успеха во всех сферах жизни. Многие хотят стать более эффективными, поэтому ищут различные способы улучшения продуктивности деятельности. Но часто для того, чтобы более успешно выполнять те или иные задания, достаточно оптимизировать собственную работу, а для этого необходимо знать, что влияет на изменение ее параметров и каким образом. В наше время все больше людей задумываются над тем, как повысить показатели не только физической, но и умственной работоспособности.

Среди студенческой молодежи эта проблема стоит наиболее остро, поэтому рассматривалась именно данная возрастная группа. Отличие учебной деятельности студентов первого курса от других курсов заключается в том, что первокурсники испытывают дополнительное напряжение в связи с малоизученной обстановкой и правилами нового учебного заведения, не всегда умеют правильно организовать свою учебную деятельность, регулировать режим сна и отдыха. Можно предположить, что у студентов первого курса эффективность учебной деятельности непосредственно связана с показателями работоспособности. В связи с этим актуальным является анализ умственной работоспособности и ее динамики в ходе занятий. На основе такого анализа могут быть разработаны общие рекомендации по оптимизации учебного процесса и индивидуальные рекомендации для отдельных обучающихся.

В связи с этим было проведено исследование, в котором приняли участие студенты 1 курса Института экономики и управления АПК, обучающиеся по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Целью исследования стала оценка функционального состояния

студентов, уровня умственной работоспособности и характера ее изменения в ходе практического занятия. Объектом исследования было функциональное состояние, а предметом – основной его компонент у студентов – умственная работоспособность.

Функциональное состояние активно изучается в психологии труда и рассматривается как интегральный комплекс характеристик тех функций и качеств человека, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение любой деятельности [1]. Под работоспособностью в данном исследовании понималась совокупность наличных или потенциальных возможностей индивида выполнять целесообразную деятельность на заданном уровне эффективности в течение определенного времени [2]. Умственная работоспособность – способность воспринимать и перерабатывать информацию, потенциальная способность человека выполнить в течение заданного времени с максимальной эффективностью определенное количество работы, требующей значительной активации нервно-психической сферы субъекта [3].

Для измерения необходимых показателей использовались субъективные и объективные методы: тест САН [4], штрих-тест, задания на устный счет и механическое запоминание [5]. Диагностика проводилась дважды: до занятий и в конце учебного дня.

Выяснилось, что по результатам самооценки самочувствия, активности и настроения, утомление проявляется в снижении всех показателей, однако после занятий ниже всего испытуемые оценивали свою активность. Традиционно при интерпретации результатов, полученных посредством теста САН, в качестве основного признака утомления выделяется расхождение в оценках этих трех параметров функционального состояния. В обследованной выборке этот признак не проявился, что свидетельствует об относительной неизменности функционального состояния.

Эффективность выполнения заданий на запоминание и устный счет свидетельствует о достаточно устойчивой умственной работоспособности обследованных. Показатели объема и точности памяти на числа и слова почти одинаковые до и после занятия, а количество правильно решенных примеров в конце занятия даже увеличилось. Следует отметить, что задание на запоминание и воспроизведение было выполнено гораздо лучше задания на устный счет. В среднем испытуемые за 5 минут решили только 2 арифметических примера из 4-х действий. Это свидетельствует о недостаточном уровне развития мыслительной операции устного счета.

Анализ динамики работоспособности студентов с помощью методики «Штрих-тест» предусматривал выполнение в течение 5 минут монотонной и однообразной деятельности по рисованию вертикальных штрихов высотой 1 см. Затем определялось количество штрихов в каждом 30-секундном интервале и вычерчивался график динамики работоспособности. При обработке результатов во всей выборке испытуемых подсчитывался коэффициент динамики работоспособности: усредненная сумма разностей в количестве

штрихов в соседних интервалах. Если этот коэффициент был положительным и больше 5, график динамики работоспособности рассматривался как восходящий, при коэффициенте от -5 до 5 – плато, меньше -5 – нисходящий. Анализ полученных коэффициентов показал, что 41 % испытуемых быстро включается в работу и примерно на одном уровне продуктивности выполняет задание до истечения времени. Для 25 % характерен длительный период вработывания, когда продуктивность постепенно повышается, перед тем как выйти на оптимальный уровень, а у 34 % студентов происходит понижение работоспособности к моменту окончания задания (5 мин), что свидетельствует о быстрой нервно-психической истощаемости.

Проведенное исследование показало, что работоспособность студентов достаточно устойчива. Возможно, это объясняется тем, что исследование проводилось в первые дни после каникул. Утомление после занятий проявляется в незначительном снижении субъективных оценок всех показателей функционального состояния, наиболее выраженным становится сдвиг от активности к пассивности, что требует изменения характера учебной нагрузки к концу учебного дня.

Умственная работоспособность студентов, оцениваемая по эффективности интеллектуальной деятельности, остается стабильной и почти не изменяется в ходе занятий. Однако выяснилось, что оценить ее уровень учебно-правильности решения арифметических примеров сложно, так как на результаты негативно влияет недостаточная сформированность умения считать «в уме». Целесообразнее использовать методики, диагностирующие особенности внимания.

Наиболее ярко проявились изменения функционального состояния в условиях монотонной деятельности. У 34 % студентов выявилась быстрая нервно-психическая истощаемость, которая может стать причиной возникновения неблагоприятных функциональных состояний в ходе последующей учебной деятельности.

Таким образом, исследование продемонстрировало фактические изменения функционального состояния студентов в течение одного дня и приблизило к пониманию того, какими способами возможно повысить эффективность учебно-профессиональной деятельности. В дальнейших исследованиях необходимо оценить степень связи параметров работоспособности и успеваемости студентов.

Библиографический список

1. Семёнова, Л. М. Функциональное состояние организма студентов в период обучения / Л. М. Семёнова, С. В. Куприянов, Ю. В. Семёнова // Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – № 12. – С. 183–187.

2. Артеменков, А. А. Работоспособность и утомление у лиц умственного труда: понятие о зонах активности человека / А. А. Артеменков // Медицина труда и экология человека. – 2020. – № 1. – С. 20–35.
3. Иванова, В. В. Формирование умственной работоспособности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки / В. В. Иванова // Омский научный вестник. – 2012. – № 1. – С. 207–210.
4. Тест «Самочувствие-активность-настроение» // Психологические тесты онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://psytests.org/psystate/san-run.html>.
5. Занфирова, Л. В. Возрастная физиология и психофизиология : методические указания / Л. В. Занфирова, Е. Е. Лысенко. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. – 28 с.

Научное издание

**Сборник трудов, приуроченных к 75-ой
Всероссийской студенческой
научно-практической конференции,
посвященной 150-летию со дня рождения
Е. А. Богданова**

Материалы издаются в авторской редакции

Подписано в печать 18.08.2022. Формат 60×90/16.
Усл.-печ. л. 13,87. Тираж 100 экз. Заказ № 35

ООО «Мегаполис»
Тел.: +7 (499) 391-34-54
E-mail: zakaz@m-megapolis.ru
127550, Москва, ул. Прянишникова, д. 23А

Отпечатано в ПАО «Т8 Издательские Технологии»
Тел.: +7 (499) 322-38-31
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5