



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева
Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –
МВА имени К. И. Скрябина

Казахский национальный аграрный исследовательский университет
Совет молодых учёных и специалистов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева



РГАУ-МСХА
имени К.А.Тимирязева

Международная научная конференция молодых учёных и
специалистов, посвящённая 135-летию со дня рождения А.Н.
Костякова

Сборник статей. Том 1

Москва
2022

УДК 631.6

ББК 40.6

М 34

Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова, г. Москва, 6-8 июня 2022 г. : сборник статей. Том 1 / Коллектив авторов ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева. – Москва : Издательство РГАУ - МСХА, 2022. – 600 с.

Редакционная коллегия

И.о. проректора по науке РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор сельскохозяйственных наук, доцент **Свинарев И.Ю.**, начальник управления научной деятельности, кандидат педагогических наук, доцент **Верзунова Л.В.**, председатель Совета молодых учёных и специалистов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат сельскохозяйственных наук **Малородов В.В.**, Председатель СМУ МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, доцент кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, к.с.-х.н. **О.М. Мухтарова**, Председатель СМУ КазНАИУ, заведующий кафедрой «Клиническая ветеринарная медицина», PhD **К.Д. Алиханов**, руководитель СМУиС Института агробиотехнологии, кандидат биологических наук, доцент **Киракосян Р.Н.**, руководитель СМУиС Института зоотехнии и биологии **Ертай А.Б.**, руководитель СМУиС Института садоводства и ландшафтной архитектуры, кандидат сельскохозяйственных наук **Вишнякова А.В.**, руководитель СМУиС Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, кандидат биологических наук, доцент **Тихонова М.В.**, руководитель СМУиС Института экономики и управления АПК, кандидат философских наук, доцент **Котусов Д.В.**, руководитель СМУиС Технологического института **Куприй А.С.**, руководитель СМУиС Института экономики и управления АПК **Романова А.А.**, руководитель СМУиС Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина **Стадник А.В.**, руководитель СМУиС Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, **Назаркин Э.Е.**, руководитель СМУиС института зоотехнии и биологии по ветеринарному направлению **Латынина Е.С.**

Организаторы конференции: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Совет молодых учёных и специалистов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Сборник содержит статьи по материалам докладов участников **Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова**, проводившейся 6-8 июня 2022 г. на базе ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Издание представляет интерес для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, руководителей и специалистов АПК.

ISBN 978-5-9675-1931-4

© Коллектив авторов, 2022
© ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА
имени К.А. Тимирязева, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ИНСТИТУТ МЕЛИОРАЦИИ, ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И СТРОИТЕЛЬСТВА ИМЕНИ А.Н. КОСТЯКОВА.....	14
СЕКЦИЯ «ЛЕСНОЕ ДЕЛО».....	14
Лебедев А.В. КЛИМАТИЧЕСКИ ОПТИМИЗИРОВАННОЕ ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО В ГОРОДСКИХ ЛЕСАХ КАК ИНСТРУМЕНТ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	14
Скрипников П.Н., Горбов С.Н., Наливайченко А.А. СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЛЕСОПАРКОВЫХ ЗОН РОСТОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ.	17
Гостев В.В., Лебедев А.В. РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ СМЕШАННЫХ ЭФФЕКТОВ ДЛЯ ЗАВИСИМОСТИ ВЫСОТ ДЕРЕВЬЕВ ОТ ДИАМЕТРОВ В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ.	20
Налепин В.П., Гниненко Ю.И. К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ДУБРАВ ЮГА РОССИИ ОТ ДУБОВОЙ КЛОПА-КРУЖЕВНИЦЫ.	23
Гниненко Ю.И., Шакирова А.Д. МУЧНИСТАЯ РОСА ДУБА – ВАЖНЫЙ ФАКТОР В ПРОЦЕССЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ДУБРАВ... ..	26
Кабонен А.В, Иванова Н.В. ВЛИЯНИЕ СЕЗОННОСТИ НА КАЧЕСТВО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ДЕРЕВЬЕВ ПО ТРЕХМЕРНЫМ ОБЛАКАМ ТОЧЕК. ..	30
СЕКЦИЯ «МЕЛИОРАЦИЯ И ЗЕМЛЕЙСТРОЙСТВО».....	35
Попова Е.А., Горошкина Д.П., Семенова К.С. ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЛЯХ В СЛОЖНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	35
Конов А.А., Ралетняя А.Ю., Семенова К.С. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА ТЕМПЕРАТУРУ ПОЖАРООПАСНЫХ ТОРФЯНИКОВ.	38
Мефед Д.А. МЕЛИОРАТИВНАЯ СИСТЕМА, КАК ОБЪЕКТ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.	41
Семенова К.С. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА NDVI КАК ОСНОВНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ. ...	44
Дубенок Н.Н., Гжибовский С.А. РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ С АЭРОЗОЛЬНЫМ ОРОШЕНИЕМ ДЛЯ ЧЕРЕШНЕВОГО ОСАДА И ЕГО ВОДНЫЙ РЕЖИМ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ.	48
Искричев Д.С., Безбородов Ю.Г. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ФОСФАТАМИ СТОЧНЫХ ВОД РЕКИ ЛОКНАШ ВОЛОКОЛАМСКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.	53
Шонтуков Т.З., Амшоков Б.Х. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАПЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕУДОБИЙ.....	55

Бочарников В.С., Заичкина М.А., Денисова М.А. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ДЕТОКСИКАЦИИ ПОЧВЫ СОДЕРЖАЩИЕ ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ.....	60
Силантьев А.С., Ширков М.П., Тойгильдин А.Л. ВЛИЯНИЕ КОНДИЦИОНИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИСТОЧНИКОВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ.	64
СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ».....	67
Настуева Л.Ж. РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ РАСХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДОВЫПУСКНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.	67
Жукова Т.Ю. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.....	69
Каньяругендо Леон, Гурьев А.П., Ханов Н.В. ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ РЕБРИСТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕННОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ.....	73
Алсадек Е.С., Гурьев А.П., Ханов Н.В. НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ РУСЛА РЕКИ СЕВЕРНЫЙ КЕБИР В САР.77	
Чердакова А.С., Гальченко С.В. ВОЗДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБИОРЕМЕДИАЦИИ ВОД, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ НЕФТЕПРОДУКТАМИ.....	80
Палиивец М.С. МОДЕЛИРОВАНИЕ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ В ТРУБОПРОВОДЕ С УЧЕТОМ КОМПОНОВКИ МЕСТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ.	86
Короткоручко Д.Ю. ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ И ОПАСНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА МАЛЫХ РЕКАХ: АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ.	89
Бухарова Е.С, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.	92
Бовина Ю.А. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ КАК СТРАТЕГИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.95	
Быков Н.А., Пахомов А.А. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВОДОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ НА ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ. 98	
Клиновицкий Н.Д., Шишкин А.В. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРУДОВ НА ТЕРРИТОРИИ БАРНАУЛЬСКОГО ДЕНДРАРИЯ.....	103
Спирин Ю.А. ОЦЕНКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ ПОЛЬДЕРНЫХ ЗЕМЕЛЬ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО УЛУЧШЕНИЮ.	106
СЕКЦИЯ «АГРОЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ».....	110

Александров Н.А., Серёгин И.А., Ярославцев А.М. МОНИТОРИНГ ФЕНОФАЗ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ СПЕКТРОМЕТРОВ.	110
Габечая В.В., Андреева И.В., Морев Д.М., Кузьмин А.В. СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ АМПЕЛОЦЕНОЗОВ КРЫМА В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ. 114	
Галушин Д.А., Авдеев С.М. АНАЛИЗ СРЕДНЕМНОГОЛЕТНЕГО ВЫПАДЕНИЯ СУЛЬФАТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ. 118	
Жигалева Я.С., Спыну М.Т., Серёгин И.А. ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ВЕРХНИХ ГОРИЗОНТОВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА.	121
Ибрахим Мохаммад. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ЭКОСИСТЕМ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ.	124
Ибрахим Мохаммад ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТРАВЯНИСТОГО ПОКРОВА ПО ТРАНСЕКТЕ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ В МАЕ 2022 Г..	127
Махныкина А.В., Полосухина Д.А., Арясов В.Е. ЭМИССИОННАЯ И АССИМИЛЯЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ В ПОДЧИНЕННОМ ЯРУСЕ В ЭКОСИСТЕМЕ СОСНЯКА ЛИШАЙНИКОВОГО СРЕДНЕЙ СИБИРИ.	130
Одех Ияд, Морев Д.В., Габечая В.В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ФИТОЭКСТРАКЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВ.	134
Одех Ияд, Морев Д.В., Габечая В.В. ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ОПЫТ ПО ТЕСТИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ФИТОЭКСТРАКЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВ.	137
Потапова В.А., Морев Д.М., Ярославцев А.М. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРТАТИВНЫХ СПЕКТРОМЕТРОВ С ТЕХНОЛОГИЕЙ IoT ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОРОД ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ.	140
Рамадан Рита. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В БОЛЬШОМ ГОЛОВИНСКОМ ПРУДУ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД.	143
Спыну М.Т., Тихонова М.В. МОНИТОРИНГ ИЗМЕНЧИВОСТИ И ДИНАМИКИ ПОТОКОВ CO ₂ И N ₂ O НА ГОРОДСКИХ ПОЧВАХ ТЕРРИТОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА.	147
Тихонова М.В., Бузылёв А.В., Илюшкова Е.М. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ.	150
Melese S.M. ASSESSMENT OF REVIEWING FORESTRY EXTENSION APPROACH: ITS CHALLENGES AND OPPORTUNITIES.	153

ИНСТИТУТ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ.....	155
СЕКЦИЯ «АГРОНОМИЯ».....	155
Бабазой Ф., Кухаренкова О.В. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСЕВА И УДОБРЕНИЯ АЗОТОМ НА УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА В АФГАНИСТАНЕ.	155
Бейтуганов И.Р., Ханиева И.М. ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА В БИОЛОГИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ.....	158
Бойцова А.Ю., Лазарев Н.Н. ПРОДУКТИВНОСТЬ СТАРОСЕЯНЫХ СЕНОКОСОВ, УЛУЧШЕННЫХ ПОДСЕВОМ В ДЕРНИНУ БОБОВЫХ ТРАВ.161	
Воршева А.В., Кухаренкова О.В. ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРУ УРОЖАЯ КВИНОА.	165
Гуляжинов И.Х., Шибзухов З.С. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ.	170
Дацюк А.А., Джалилов Ф.С. АНАЛИЗ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ФУНГИЦИДА РИДОМИЛ ГОЛД Р В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЧЁРНОЙ НОЖКИ КАРТОФЕЛЯ МЕТОДОМ IN VITRO.	173
Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Лазарев Н.Н. ЛЮЦЕРНА – ЦЕННАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА.....	178
Запывалов С.А., Щанникова М.А. СОХРАНЕНИЕ ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ СЕНОКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ.....	182
Ионов А.А., Воршева А.В. ИЗУЧЕНИЕ СИМБИОТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ, МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ БИОТИПОВ, СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОПУЛЯЦИЮ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ СОРТА ТАИСИЯ.	184
Каррижо Р., Астарханова Т.С., Рябов С.В. К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ДЕРАТИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С ПОМОЩЬЮ КАПСУЛИРОВАННЫХ ПРИМАНОК.	186
Климов А.А., Куренкова Е.М., Лазарев Н.Н. ФЕСТУЛОЛИУМ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА.	190
Коков Т.А., Ханиева И.М. СПОСОБЫ БОРЬБЫ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ.....	194
Гатаулина Г.Г., Консаго В.Ф. РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ РАСТЕНИЙ СОИ СОРТА КАСАТКА ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА.	198
Куренкова Е. М. МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ.....	202
Курчаев М.Л., Ярмеева М.М., Еланский С.Н. ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГРИБОВ РОДА COLLETOTRICHUM, ВЫДЕЛЕННЫХ С РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ПАСЛЕНОВЫХ, И ИХ ПАТОГЕННОСТЬ ДЛЯ ТОМАТА.	204
Ламмас М.Е., Шитикова А.В. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ БИОСТИМУЛЯТОРАМИ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ПИВОВАРЕННЫЕ	

СВОЙСТВА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ И НА ЕГО ПРОДУКТИВНУЮ УРОЖАЙНОСТЬ.....	207
Мухина М.Т. УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСОВ ХЕЛАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И АМИНОКИСЛОТ.....	210
Оберученко А.В., Товстыко Д.А., Тараканов И.Г., Ларикова Ю.С. РЕАКЦИЯ РАСТЕНИЙ САЛАТА НА РАЗНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ГИДРОПОННЫХ УСТАНОВКАХ.....	215
Одижев А.А., Ханиева И.М. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА.....	217
Русакова А.Л., Воробьев М.В., Богданова В.Д. ВЫРАЩИВАНИЕ ГИБРИДА ТОМАТА F1 ОРГАНЗА НА ПОДВОЕ И КОРНЕСОБСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА.....	221
Саболиров А.Р., Ханиева И.М. ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В КБР.....	225
Скамарохова А.С., Юрин Д.А., Кравченко Р.В. ЭКЗОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НОВОГО БИОУДОБРЕНИЯ НА ЛАБОРАТОРНУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ОЗИМОЙ ВИКИ (VICIA VILOSSA OP ROTN) СОРТА ГЛИНКОВСКАЯ.....	231
Скачкова А.Д. ВЫДЕЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ, ПРОДУКТИВНОСТИ И ВИРУЛЕНТНОСТИ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ.....	234
Юринова В.О., Сусллова А.В., Рогачева О.А. ВЫРАЩИВАНИЕ РАССАДЫ: СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.....	238
Юринова В.О., Сусллова А.В., Рогачева О.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВСХОЖЕСТИ РАССАДЫ БАКЛАЖАН.....	244
Таумурзаева Ф.Д., Бозиев А.Л., Кишев А.Ю., Шогенов Ю.М. ПОЖНИВНЫЕ И ПОУКОСНЫЕ ПОСЕВЫ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	249
Таумурзаева Ф.Д., Кишев А.Ю., Шогенов Ю.М. РОСТ И ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ АЗОТНЫХ НА ФОНЕ ФОСФОРНО-КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	254
Хакулов И.В., Ханиева И.М. ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В БИОЛОГИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ.....	259
Щанникова М.А., Запивалов С.А. ИЗМЕНЕНИЕ БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЕДЕНИЯ СЕНОКОСА.....	262
Виндугов Т.С., Ханиева И.М. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ В КБР.....	264
Шмаков А.С., Ломакин М.П., Тараканов И.Г. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ САЛАТА СОРТА «АФИЦИОН» НА СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА.....	268

СЕКЦИЯ «ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ».270

- Аленичева А.Д., Завгородний С.В., Иванова Л.П. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОЙ ЗЕРНОВОЙ КУЛЬТУРЫ ×TRITITRIGIA CZICZINI TZVELEV. 270
- Бондаренко О.Н. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ СОРТОВ СОИ СЕЛЕКЦИИ ФНЦ ВНИИ СОИ. 273
- Бедарев В.А., Поливанова О.Б. МОЛЕКУЛЯРНОЕ КЛОНИРОВАНИЕ, ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПРЕССИЯ ИНДУЦИРУЕМОГО ЗАСУХОЙ ГЕНА ФЕНИЛАЛАНИН-АММИАК-ЛИАЗЫ ИЗ ОСИМУМ BASILICUM L. (ОЪРАЛ). 278
- Евстафьева Л.В., Селионова М.И., Евстафьев Д.М. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА КАЛЬПАИНА И ЕГО СВЯЗЬ СО СКОРОСТЬЮ РОСТА ТЕЛОЧЕК АБЕРДИН АНГУССКОЙ ПОРОДЫ. 284
- Ефанова Е.М., Чередниченко М.Ю ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ IN VITRO. 288
- Жамгочян Х., Селицкая О.В., Киракосян Р.Н. ПОДГОТОВКА РЕКОМБИНАНТНОГО АЛЬФА-ГЕМОЛИЗИНА ЗОЛОТИСТОГО СТАФИЛОКОККА. 291
- Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н., Абубакаров Х.Г., Десятерик А.А. СЕЛЕКЦИЯ IN VITRO БАТАТА (ПРОМОЕА ВАТАТАS L.) НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ДЕЙСТВИЮ ГИПОТЕРМИЧЕСКОГО СТРЕССА..... 294
- Квитко В.Е., Кузьмина Н.П. ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОЗИМЫХ ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫХ ГИБРИДОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ..... 297
- Киракосян Р.Н., Калашникова Е.А. ВЛИЯНИЕ УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСТЕНИЙ РОДА ОСИМУМ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO. 301
- Кочнева Д.А., Дорогов Г.О., Пак И.В. ИЗУЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ТОКСИЧНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНА ЭТИЛМЕТАНСУЛЬФОНАТА ДЛЯ VACILLUS SUBTILIS..... 305
- Кузьмин Д.Д, Чередниченко М.Ю. РАДИОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE. 309
- Кухат В.К., Киракосян Р.Н., Калашникова Е.А. ТЕХНОЛОГИЯ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ АМОМУМ LONGILIGULARE. 312
- Сумин А.В., Киракосян Р.Н. ОБЗОР МЕТОДИК ВЫДЕЛЕНИЯ ПРОТОПЛАСТОВ БАТАТА. 316
- Лебедев И.К. ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОММЕРЧЕСКИХ НАБОРОВ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ БЕЗ РИСКА КОНТАМИНАЦИИ. 318
- Мамаева В.С., Таутекенова А.К. ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ..... 323

Мартиросян Л.Ю., Мягкова Е.Р. АГРОБАКТЕРИАЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТЕНИЙ TARAXACUM КОК-SAGHYZ МЕТОДОМ ВАКУУМНОЙ ИНФИЛЬТРАЦИИ.	328
Менщикова А.А., Сергеева Т. Е. ВЛИЯНИЕ ХИМИЗМА И КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛЕЙ НА ПРОРАСТАНИЕ ОВСА ПОСЕВНОГО КРАСНОДАРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	332
СЕКЦИЯ «ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ».....	336
Альсаед Н., Селицкая О.В. БИОРАЗНООБРАЗИЕ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ ПОЧВЫ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ.....	336
Анка М., Серегина И.И. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ АМИЛАЗЫ В ПРОРОЩЕННЫХ СЕМЕНАХ РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.	339
Бородина К.С., Минаев Н.В. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА И СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ В УСЛОВИЯХ ЗАЛЕЖИ.....	342
Болормаа Ц., Хадбаатар С., Норовсурэн Ж. ГОРНЫЕ ДЕРНОВО-ТАЕЖНЫЕ ПОЧВЫ В ЛИСТВЕННИЧНЫХ ЛЕСАХ МОНГОЛИИ.....	345
Васильева М.С., Савич В.И. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА ТРИАЗИНОНОВ В ПОЧВЕ.	348
Гусева Ю.Е. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛИСТОВОГО САЛАТА ПРИ ВНЕСЕНИИ НАТРИЕВЫХ УДОБРЕНИЙ.	352
Гусева Ю.Е. ВЛИЯНИЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ (60Co) СЕМЯН НА РАЗВИТИЕ ЛИСТОВОГО САЛАТА.	356
Кожунов А.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ МЕТОДОМ НЕСТАЦИОНАРНОГО ЛИНЕЙНОГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛА.....	359
Кожунов А.В. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ МЕТОДОМ СУШКИ.	364
Мелесе С.М., Васенев И.И. ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА КРИТИЧЕСКУЮ ЗОНУ И МЕРЫ ПО ЕГО СМЯГЧЕНИЮ.	368
Гукалов В.В., Конах М.Д. КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПРОДУКТОВ РАЗЛОЖЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ОПАДА И РАЗВИТИЕ ПОДЗОЛООБРАЗОВАНИЯ.	371
Соколов А.А., Новиков Н.Н. ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОВСА.....	376
Тосхопоран А.К., Сусленкова М.М., Холопов Ю.В. СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗОНАЛЬНЫХ И ГОРОДСКИХ ПОЧВ НА ПРИМЕРЕ ПОДЗОЛИСТОЙ И АГРОДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВ СЫКТЫВКАРА.	379
Терехов И.В., Носов Г.Н., Мишурина Н.С. ДИНАМИКА ЭМИССИИ УГЛЕРОДА В КОНСТРУКТОЗЕМАХ РАЗЛИЧНОГО СТРОЕНИЯ.....	382
Чебану Г.Г., Наумов В.Д. ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКА «КОЛОГРИВСКИЙ ЛЕС».....	385
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ АПК.....	389

СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ».389

Энкина Е.В. ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В РОССИИ: ИТОГИ И ОСНОВНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.	389
Днепров С.В. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА ОБЪЕКТЫ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.	392
Ракова С.С., Бирюкова Т.В. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ НА РЫНКЕ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ.	396
Вардересян Л.В., Васильева А.С. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ НАЛОГОВЫХ ОРГАНОВ В РОССИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ.	400
Гасиловский А.Е. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ Г. СЕВАСТОПОЛЬ.	402
Захарящева В.А., Ашмарина Т.И. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕКТОР ЗАЩИТЫ ПЧЕЛ.	407
Малыха Е.Ф. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.	411
Шимук О.В. ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДА К МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ).	414
Зимов О.В. АВТАРКИЯ - ВЕКТОР РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОВОЩЕВОДСТВА.	417
Пенькова Н.В. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКСПОРТА РОССИЙСКОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОМ РЕГИОНЕ.	422
Ветчинников Д.В. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫБРОСОВ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ПОСЛЕ ПАНДЕМИИ.	425
Андреев В.Н., Джумадурдыев Н. РАЗРАБОТКА «СЕМЕЙСТВА» БИЗНЕС – МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ «ПРОДУКТОВО-СЕРВИСНОЙ СИСТЕМЫ (ПСС)» ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СФЕРЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ВИЭ).	428
Алешина А.А. ОТ ИННОВАЦИЙ К ЭКО-ИННОВАЦИЯМ.	432
Яшина Е.А. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РЕГУЛИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ РЫНКА СВИНИНЫ В СТРАНАХ ЕАЭС.	438
Климко Е.П. СТРАНЫ ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ТОРГОВЛЯ.	442
Danilova A.E., Golubev A.V., Fomina T.N. STATE SUPPORT PROVISION TO AGRICULTURE ON "A WINDOW" PRINCIPLE.	446
Малёвин К.С., Пупенцова С.В. ОСОБЕННОСТИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В КРИПТОВАЛЮТУ.	449
Богданова Ю.О., Мусина О.В. УПРАВЛЕНИЕ НАЛОГОВЫМИ РИСКАМИ, В РАМКАХ СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЯМ БЛАГОНАДЕЖНОСТИ.	454
Сайко В.Р. МИРОВАЯ ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЗИЦИЯ КОРПОРАТИВНОГО СЕКТОРА: ПРОГНОЗЫ И ТЕНДЕНЦИИ В 2022 ГОДУ.	458

Мандрико Е.А., Свирежев К.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ПЛАВАТЕЛЬНЫМ БАССЕЙНОМ НА ТЕРРИТОРИИ МАЛЫХ ГОРОДОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.	461
Мигунов Р.А., Сюткина А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ДИНАМИКУ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА АГРАРНОЙ СФЕРЫ В РОССИИ.	466
Ипатьева И.А. АНАЛИЗ КРИТЕРИЕВ МОДИФИКАЦИИ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ СКОРОПОРТЯЩИМСЯ ЗАПАСОМ.	469
Чепелева К.В. ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПОРТНОЙ СТРАТЕГИИ АПК РФ.	473
Столяров С.В. ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК.	477
СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УЧЁТНО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ».	480
Легенькова М.К. РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАЗВИТИЮ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ИМУЩЕСТВА В СЕКТОРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ.	480
Постникова Д.Д. ПЯТЬ ШАГОВ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССА СОСТАВЛЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО ОТЧЕТА АГРОХОЛДИНГОВ.	485
Каменева А.М. ИЗМЕНЕНИЯ В ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ПРОДАЖЕ ВАЛЮТНОЙ ВЫРУЧКИ, ПОЛУЧАЕМОЙ ЭКСПОРТЕРАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.	490
Быков Д.В., Уколова А.В., КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВАМИ ЯЗЫКА RYTHON.	492
Ульянкин А.Е., Уколова А.В. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТИПИЗАЦИИ ФЕРМ В ЕВРОПЕ.	497
Харитоновна А.Е. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.	501
Демичев В.В. ТИПИЗАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНОВ РОССИИ С УЧЕТОМ ПОСЛЕДСТВИЙ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ.	506
Романцева Ю.Н. ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ШВЕЦИИ.	510
Романова А.А., Хоружий Л.И. ФОРМИРОВАНИЕ В УПРАВЛЕНЧЕСКОМ УЧЕТЕ ИНФОРМАЦИИ ОБ УРОВНЕ РАЗВИТИЯ МЕЖОРГАНИЗАЦИОННЫХ ОТНОШЕНИЙ В ИНТЕГРИРОВАННЫХ СТРУКТУРАХ АПК.	514
Бабанская А.С., Коломеева Е.С. КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК.	519
Бойко О.В. ДОКУМЕНТАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕДУР РЕВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ КООПЕРАТИВНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КООПЕРАТИВОВ.	524

Джикия М.К., Кагирова М.В. ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТОВ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ В СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОЙ ОТЧЕТНОСТИ.....	526
Хромцова Л.С., Евланов Е.А., Ибракова А.Н. СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ОШИБОК ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ ИМУЩЕСТВЕННЫХ ПРАВ МЕЖДУ ХОЗЯЙСТВУЮЩИМИ СУБЪЕКТАМИ В СРЕДЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ.....	532
СЕКЦИЯ «БИЗНЕС-СТАТИСТИКА».....	535
Коломеева Е.С., Бабанская А.С. АНАЛИЗ РЫНКА АГРОСТРАХОВАНИЯ РОССИИ.....	535
Романцева Ю.Н. ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ШВЕЦИИ.....	539
Дашиева Б.Ш. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К СТАТИСТИЧЕСКОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ МНОГОУКЛАДНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.	543
Демичев В.В., Филатов И.И. ТИПИЗАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНОВ РОССИИ С УЧЕТОМ ПОСЛЕДСТВИЙ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ....	549
Калышкина Д.А., Кузьмина Е.С. ОСНОВНОЙ ВИД ЗАРАБОТКА В СЕТИ INSTAGRAM.....	553
Харитоновна А.Е. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	557
Невзоров А.С. ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ТРАФИКА НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ INTRANET – ПОРТАЛА.	562
Тихонова А.В. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ КАК ИСТОЧНИКИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ В НАЛОГООБЛОЖЕНИИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА.	565
Козлов К.А., Уколова А.В. РАСЧЕТ ТОВАРНОСТИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В ВЫБОРОЧНОМ ОБСЛЕДОВАНИИ ЛПХ.	567
Аннакова З.К. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИЗИНГА И БАНКОВСКОГО КРЕДИТА.	572
Ракова С.С., Бирюкова Т.В. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ НА РЫНКЕ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	576
Днепров С.В. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА ОБЪЕКТЫ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.	580
Рябов Л.А., Бойков М.Д. АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ДИНАМИКИ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК В РФ ЗА 2019- 2021ГГ. (В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ).	584
Эдер А.В., Водяников В.Т. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ АПК В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ.....	588
Энкина Е.В. ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В РОССИИ: ИТОГИ И ОСНОВНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.	593

Кописки Т.Д., Ягудаева Н.А. РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА В РОССИИ.....	596
-------------------------------------------------------------------------	-----

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

СЕКЦИЯ «ЛЕСНОЕ ДЕЛО»

УДК 630*5

КЛИМАТИЧЕСКИ ОПТИМИЗИРОВАННОЕ ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО В ГОРОДСКИХ ЛЕСАХ КАК ИНСТРУМЕНТ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Лебедев Александр Вячеславович, к.с.-х.н., доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, РФ, alebedev@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Проведенное исследование показывает, что в условиях городов наблюдаются изменения в динамике таксационных показателей древостоев сосны, лиственницы и березы. Наибольшую устойчивость проявляют лиственничные древостои, а наименьшую - сосновые. В условиях изменений окружающей среды одной из возможных стратегий по управлению городскими лесами является реализация принципов климатически оптимизированного лесного хозяйства.*

***Ключевые слова:** климатически оптимизированное лесное хозяйство, изменения климата, лесное хозяйство, городские леса.*

Климатические изменения характеризуются увеличением среднегодовой температуры и продолжительности вегетационного периода. Вместе с этим возрастает количество неблагоприятных погодных явлений (заморозки, ураганы, ливневые дожди и др.). По данным долговременных наблюдений отмечаются изменения в годовом количестве осадков. При этом если в южных регионах Европы происходит его уменьшение, создавая дефицит влаги, то в центре европейской части России, наоборот, наблюдается некоторое повышение. Таким образом, формируются новые условия функционирования лесных экосистем [3, 4, 6].

Леса относятся к важным компонентам ландшафтов и выполняют разнообразные климаторегулирующие и защитные функции [2]. Но в последние десятилетия проявляются тенденции изменения продуктивности, породного состава и границ распространения лесов, ареалов распространения и численности вредителей леса, возрастает количество лесных пожаров. В новых условиях требуются мероприятия по адаптации лесов к новым условиям и по смягчению последствий, вызванных климатическими изменениями.

В урбанизированных условиях лесные массивы способствуют формированию благоприятной окружающей среды. Но по сравнению с естественными условиями в городах лесные насаждения подвержены

воздействию большего количества внешних факторов, к которым относится повышенное рекреационное воздействие, наличие выбросов от промышленных предприятий и транспорта, световое загрязнение, островной тепловой эффект и др. Но в настоящее время остается не до конца решенным вопрос, как сказываются изменения климата и состояния окружающей среды на росте древостоев в урбанизированных условиях на фоне воздействия различных антропогенных факторов.

Целью проведенного исследования являлась оценка тенденций роста и производительности древостоев городских лесов по данным долговременных наблюдений и рассмотрение возможных путей реализации принципов климатически оптимизированного лесного хозяйства с целью адаптации к изменениям окружающей среды.

Материалами для исследования послужили данные инвентаризаций древостоев сосны, лиственницы и березы на постоянных пробных площадях в Лесной опытной даче Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева, которая расположена в северо-западной части города Москвы. Преобладающими древесными породами в лесном фонде являются сосна, лиственница, дуб, береза и липа. Первые пробные площади заложены в 1862 году. Всего по настоящее время накоплены данные долговременных наблюдений более чем по 250 постоянным пробным площадям [1, 5].

Наличие тенденций в изменении роста древостоев изучалось путем моделирования таксационных показателей в зависимости от возраста и календарного года. Для изучения тенденций изменения средней высоты, среднего квадратического диаметра, среднего объема дерева и числа растущих деревьев использовались линейные модели смешанных эффектов. Все расчеты выполнены в R 4.0.3, в частности с использованием функции lmer из пакета lme4.

В урбанизированных условиях для древостоев березы и лиственницы с 1900 по 1980 годы произошло увеличение средней высоты, среднеквадратического диаметра и среднего объема ствола, а также снижение числа растущих деревьев. В сосновых древостоях за такой же период снизились все рассматриваемые таксационные показатели. Оценить изменения трендов таксационных показателей можно с учетом оценок параметров модели при нулевых случайных эффектах. В сосновых древостоях снижение средней высоты составило -7 %, среднего диаметра -9 %, среднего объема -31% и числа растущих деревьев -43 %. Для лиственничных древостоев повышение средней высоты составило +19 %, изменение среднего диаметра +13 %, среднего объема дерева +35 % и количества деревьев -14 %. В березовых древостоях повышение средней высоты +21 %, изменение среднего диаметра составило +20 %, среднего объема дерева +80 % и уменьшение количества деревьев -51 %.

Так как влияние негативных факторов со стороны города не привело к снижению продуктивности березовых и лиственничных древостоев, то эти древесные породы можно считать устойчивыми к условиям урбанизации и рекомендовать для использования в городском озеленении. Выявленные

тенденции указывают на повышение городскими лиственными и березовыми лесными массивами и на снижение сосновыми предоставления экосистемных услуг. При организации будущих наблюдений на постоянных пробных площадях в городских условиях необходимо фиксировать как показатели роста и продуктивности древостоев, так и условия окружающей среды с целью более точного выявления причин изменения в трендах таксационных показателей.

Леса считаются важнейшим элементом углеродного цикла и играют большую роль в регулировании, смягчении и адаптации последствий изменения климата. В условиях изменений окружающей среды одной из возможных стратегий по управлению лесами является реализация принципов климатически оптимизированного лесного хозяйства (CSF). Это в конечном итоге позволит лесам и обществу адаптироваться к климатическим изменениям и смягчить их последствия [7].

Библиографический список

1. Дубенок Н.Н. Динамика лесного фонда Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева за 150 лет / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 5-19. DOI: 10.26897/0021-342X-2018-4-5-19.

2. Дубенок Н.Н. Гидрологическая роль лесных насаждений малого водосборного бассейна / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 3. – С. 3-6. – DOI: 10.31857/S2500262721030017.

3. Дубенок Н.Н. Изменение роста древостоев лиственницы в Москве по данным долговременных наблюдений / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2022. - № 3. – Р. 3-8.

4. Лебедев А.В. Изменения биомассы деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Европе с 1940 года / А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2021. – № 234. – С. 6-22. – DOI 10.21266/2079-4304.2021.234.6-22.

5. Dubenok N.N. Climate Change and Dynamics of the Forest Area at the Forest Experimental Station of the Timiryazev Agricultural Academy since 1862 / N.N. Dubenok, A.V. Lebedev, A.V. Gemonov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Veliky Novgorod, 07 октября 2021 года. – Veliky Novgorod, 2021. – P. 012025. – DOI 10.1088/1755-1315/852/1/012025.

6. Lebedev A. Changes of tree stem biomass in European forests since 1950 / A. Lebedev, V. Kuzmichev // Journal of Forest Science. – 2022. – Vol. 68. – No 3. – P. 107-115. – DOI 10.17221/135/2021-JFS.

7. Janowiak M.K. Climate adaptation actions for urban forests and human health / M.K. Janowiak, A.L. Brandt, L.K. Wolf et al. - Gen. Tech. Rep. NRS-203. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station, 2021. - 115 p. - DOI: 10.2737/NRS-GTR-203.

СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЛЕСОПАРКОВЫХ ЗОН РОСТОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Скрипников Павел Николаевич, аспирант кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов, ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, Россия, г. Ростов-на-Дону, skripnikov@sfedu.ru

Научный руководитель: **Горбов Сергей Николаевич**, д.б.н., профессор кафедры ботаники Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, Россия, г. Ростов-на-Дону, sngorbov@sfedu.ru

Наливайченко Алина Алексеевна, студент, ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, Россия, г. Ростов-на-Дону, nal@sfedu.ru

Аннотация: В работе приведен анализ состава и состояния травянистого покрова и древесной растительности искусственных лесонасаждений на территориях «Темерницкая роща», «Щепкинский лес», питомник Ботанического сада ЮФУ, ПКиО им. Н. Островского, парк им. К. Чуковского, парк Орджоникидзе, расположенных в городе Ростове-на-Дону, а также лесопосадка вблизи г. Аскай. Проведено выявление полного видового состава, оценка обилия видов, анализ эколого-ценотической структуры и жизненное состояние древесной части участков. Установлено, что травянистый покров в «Темерницкой роще» наиболее разнообразен, в «Щепкинском лесу» в настоящий момент отмечено доминирование яруса по числу видов древесных пород. На территориях многих участков высаженные породы деревьев и кустарников находятся в ослабленном состоянии. В целом все изучаемые лесопарковые зоны сходны по составу флоры.

Ключевые слова: искусственные лесонасаждения, обилие растений, растительный покров, эколого-ценотические группы, жизнеспособность деревьев.

Чрезмерная урбанизация привела к необходимости обеспечения нормальных условий жизни, что требует поддержания в городах экологического равновесия с помощью зеленых насаждений [1]. Среди всех типов озелененных территорий города парки, сады, скверы, городские рощи и леса обладают наиболее высокой экологической эффективностью, поэтому такие старовозрастные искусственные лесонасаждения являются ценным объектом для изучения процессов долгосрочного антропогенного влияния на степные экосистемы [3, 4]. Помимо этого, в последние десятилетия большинство растений таких территорий вступили в сенильную стадию и нуждаются в замене. Поэтому целью данной работы стал анализ состава, состояния, а также сходства растительного покрова некоторых старовозрастных искусственных лесонасаждений парково-рекреационных зон Ростовской агломерации.

В основу работы положены геоботанические описания 2020–2022 гг. на территории семи искусственных древесных насаждений Ростовской области: городской лес «Щепкинский лес», городская роща «Темерницкая роща», Ботанический сад ЮФУ, ПКиО им. Н. Островского, парк им. К. Чуковского, парк Орджоникидзе, а также лесопосадка вблизи г. Аскай. В ходе работы на всех территориях были заложены площадки мониторинга площадью 100 м². В исследование включено выявление полного видового состава, оценка обилия видов по шкале Браун-Бланке и анализ эколого-ценотической структуры (ЭЦГ) рассматриваемых участков. Номенклатура сосудистых видов растений приведена по региональному определителю флоры Зозулина, Федяевой [6]. Состояние и расчет индекса жизнестойкости древесных растений производили по методу Алексеева В. А. [2]. Для определения степени сходства систематического состава исследуемых лесонасаждений за основу брали иерархический кластерный анализ с использованием индекса Жаккара.

Всего на изученных площадках мониторинга было отмечено 79 видов древесных и травянистых растений из 38 семейств, относящихся к двум отделам и трём классам: хвойных Pinopsida, двудольных Magnoliopsida и однодольных Liliopsida. Максимальное видовое разнообразие видов отмечено на площадках в «Темерницкой роще», а наименьшее – в парке Орджоникидзе. В роще участки представляют собой стадию сукцессионного ряда, переходную к пырейной, соответственно, где фоновым растением является пырей ползучий *Elytrigia repens* Desv. [5] В травянистом ярусе «Щепкинского леса» в обилии представлена будра плющевидная *Glechoma hederacea* L. (обилие составляет 3). На двух участках в Ботаническом саду ЮФУ, находящихся на территории питомника, произрастают чистая посадка ели европейской *Picea abies* (L.) H. Karst. и чистая посадка сосны крымской *Pinus pallasiana* D. Don. Здесь в составе травостоя отмечены представители сорных сообществ. На остальных изученных территориях доминирует смешанная древесная растительность.

Результаты оценки жизненного состояния деревьев представлены в таблице. При показателе от 100 до 80 % жизненное состояние травостоя считается здоровым, при 79–50 % — ослабленным, при 49–20 % — сильно ослабленным, при 19 % и ниже — полностью разрушенным.

Таблица

Жизненное состояние деревьев

Участок деревьев	Количество деревьев, %				Ln	Жизненное состояние насаждения
	здоровых	ослабленных	сильно ослабленных	отмирающих		
«Щепкинский лес»	89,5	5,2	5,3	0	95,27	Здоровое
«Темерницкая роща»	31,6	7,7	26,4	34,3	49,35	Сильно ослабленное
Ботанический сад ЮФУ	30	50	20	0	80	Здоровое
Парк им. К. Чуковского	62,1	27,6	6,7	3,6	84,32	Здоровое

Продолжение таблицы						
Парк им.Н. Островского	38,5	46,1	7,7	7,7	74,23	Ослабленное
Парк Орджоникидзе	6,1	18,2	36,3	39,4	35,4	Сильно ослабленное
Аксай	30,8	17,3	15,4	36,5	50,9	Ослабленное

Как видно из таблицы, по большей части жизненное состояние деревьев на участках оценивается как здоровое. Наивысший показатель наблюдается на площадках «Щепкинского леса» – 95,27 %. Самый низкий обнаружен в парке Орджоникидзе, что вполне объяснимо, поскольку древонасаждения произрастают вблизи автомагистрали, что существенно может влиять на их состояние.

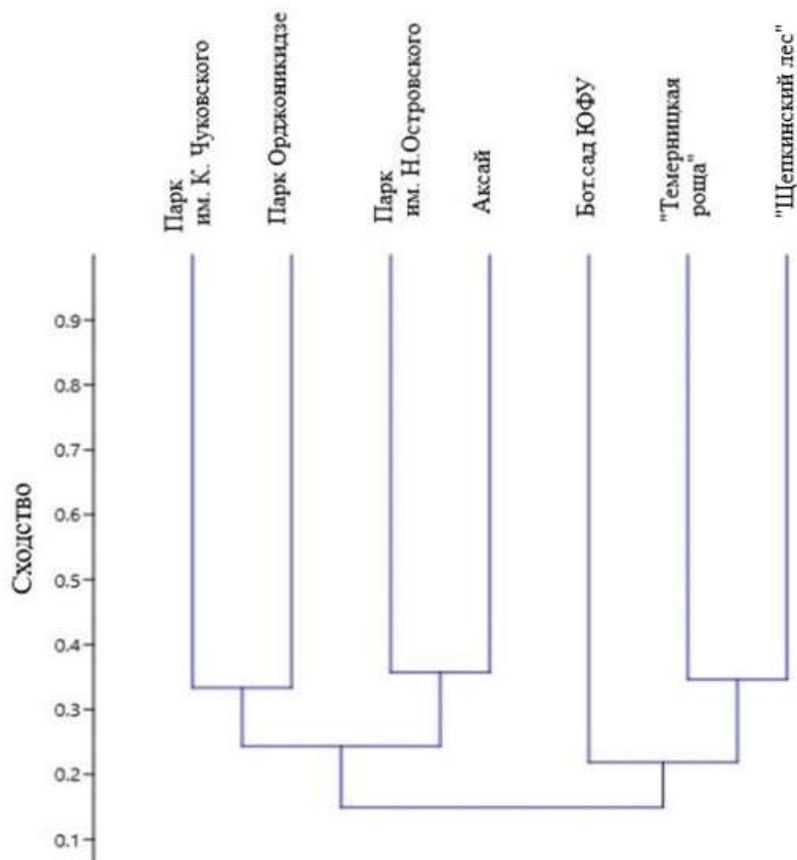


Рис. Дендрограмма сходства систематического состава изученных травянистых и древесных растений; коэффициент Жаккара

При анализе сходства систематического состава показано, что максимально флористически близки площадки «Темерницкой рощи» и «Щепкинского леса» (рис.), парки Чуковского и Орджоникидзе, и парк Островского и лесонасаждения в г. Аксай (уровень сходства примерно 0,375). Видовой состав растительности в Ботаническом саду приближен к составу рощи и ООПТ.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20–34–90085.

Библиографический список

1. Алексеев А.С., Орлова Т.В. Анализ динамики состояния древостоев ели европейской в зоне действия промвыбросов ОАО «Хенкель-Эра» за период с 1981 по 2004 г. / Алексеев А.С., Орлова Т.В. // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2005. - №12. – С. 64–66
2. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / Алексеев В.А. // Лесоведение. - 1989. - № 4. – с. 38–53.
3. Гудзенко Е.О. Оценка экологического состояния зеленых насаждений города Ростов-на-Дону [Текст]: дис....канд. биол. наук: 03.02.08: защищена 22.12.2016 / Гудзенко Евгения Олеговна. – Ростов-на-Дону, 2016. – 188 с.
4. Козловский Б.Л., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Приоритетные задачи зеленого строительства в Ростове-на-Дону // Инженерный вестник Дона. 2013. № 1. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2013/1552.
5. Наливайченко А.А., Скрипников П.Н., Горбов С.Н., Матецкая А.Ю. Оценка состояния растительного покрова искусственных лесонасаждений г. Ростова-на-Дону // Издательский дом «Астраханский университет». – 2021. – С. 56–60.
6. Флора Нижнего Дона (определитель). Часть 1, часть 2. /Под ред. Г.М. Зозулина, В.В. Федяевой. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1984, 1985. – 280 с. 240 с.

УДК 502/504:630*53

РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ СМЕШАННЫХ ЭФФЕКТОВ ДЛЯ 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

Лебедев Александр Вячеславович, доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат сельскохозяйственных наук, 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 расчетным путем с

использованием эмпирических моделей. От качества применяемых лесотаксационных нормативов и моделей зависит точность определения товарного, биологического и экологического потенциала лесов. В последние десятилетия наметилась тенденция к использованию моделей смешанных эффектов для оценки зависимости высот от диаметров, которые в значительной степени позволяют повысить точность лесоинвентаризационных работ.

Для исследования сформирована выборка данных, включающая результаты измерений по 3577 модельным деревьям или 201 пробной площади. Наибольшее количество данных обмера модельных деревьев (51%) приходится на южно-таежный лесной район (Костромская и Ярославская области). Наблюдения из Московской, Тверской, Нижегородской и Владимирской областей, а также Республик Башкортостан, Марий Эл и Мордовия составляют 46 % всех наблюдений и относятся к району 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 измеренных деревьев сосны составляет от 1 до 65 см; высоты располагаются в диапазоне от 2 до 41 м. Возраст исследуемых модельных деревьев - от 6 до 375 лет.

В работе проанализировано 28 простых регрессионных моделей, отобранных по литературным источникам. 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 моделей уравнение Неслунда признано в качестве лучшей. Для него получена модель смешанных эффектов, где случайным эффектом является древостой на отдельной пробной площади. Графическая визуализация полученной модели представлена на рисунке. По сравнению с моделью фиксированных эффектов, она позволяет более точно передавать зависимость между высотами и диаметрами деревьев, на что указывают значительно улучшенные метрики качества.

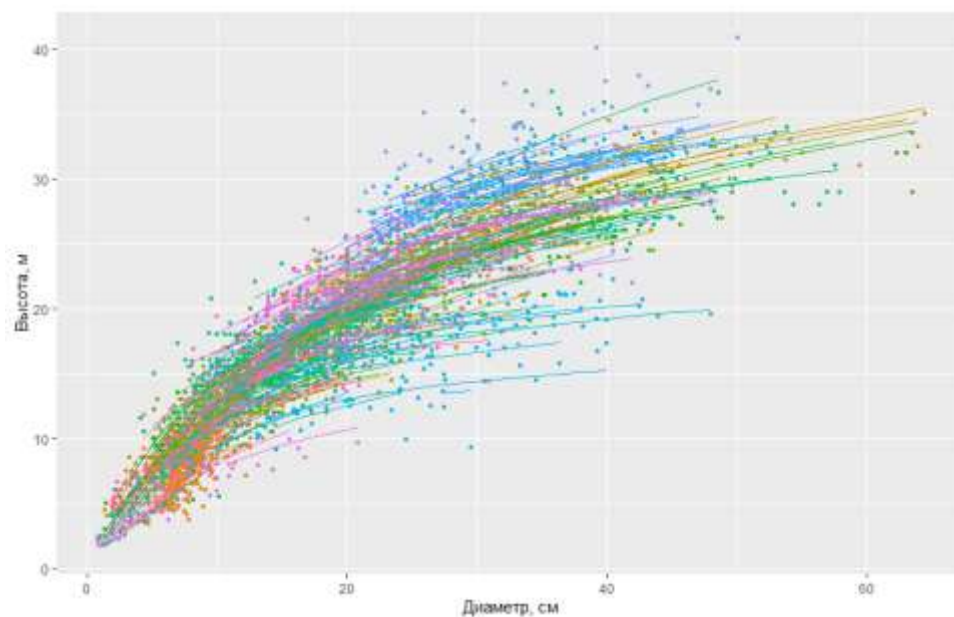


Рис. Графическая визуализация зависимости высот от диаметров для уравнения Неслунда с включением смешанных эффектов

Модель смешанных эффектов может достаточно точно предсказывать значения высот деревьев в отдельных древостоях. В литературе сообщается, что для калибровки случайных эффектов достаточно трёх-пяти измерений деревьев [1,4]. Действующие лесотаксационные нормативы, составленные и утверждённые более 30 лет назад не позволяют учитывать особенностей конкретных древостоев. Таким образом, остро встаёт проблема обновления нормативной базы для таксации лесов в контексте происходящих изменений климата.

Полученная модель смешанных эффектов – основа для разработки обобщённых 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.) [2,3].

Модели смешанных эффектов – альтернатива применяемым в практике лесоучетных работ таблицам разрядов высот, которые показывают условные соотношения между высотами и диаметрами деревьев. Она позволяет выполнять калибровку кривой высот по 3-5 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 расчёта запаса и его товарной структуры, а также биологической продуктивности [5,6].

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. Дубенок Н.Н., Кузьмичев В.В., Лебедев А.В. Модель смешанных эффектов зависимости высот от диаметров деревьев в сосновых древостоях // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2021. Вып. 237. С. 59–74. DOI: 10.21266/2079-4304.2021.237.59-74
2. Дубенок Н.Н., Кузьмичев В.В., Лебедев А.В. Результаты экспериментальных работ за 150 лет в Лесной опытной дачи Тимирязевской академии. РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. М.: Наука, 2020. 382 с
3. Лебедев А.В., Кузьмичев В.В. Верификация трехпараметрических моделей зависимости высоты от диаметра на высоте груди для березовых древостоев Европейской части России // Сибирский лесной журнал. 2020. № 5. С. 45–54. DOI 10.15372/SJFS20200505.
4. Лебедев А.В., Кузьмичев В.В. Регрессионные модели смешанных эффектов в лесохозяйственных исследованиях // Сибирский лесной журнал. 2021. № 1. С. 13–20. DOI 10.15372/SJFS20210102
5. Lebedev A., Kuzmichev V. (2020): Verification of two- and three-parameter simple height-diameter models for the birch in the European part of Russia. J. For. Sci., 66: 375–382.
6. Lebedev, A.V. 2020. New generalised height-diameter models for the birch stands in European Russia. Baltic Forestry 26(2): article id 499. <https://doi.org/10.46490/BF499>.

УДК 630*4

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ДУБРАВ ЮГА РОССИИ ОТ ДУБОВОЙ КЛОПА- КРУЖЕВНИЦЫ

Налепин Владимир Петрович, ассистент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, v.nalopin@rgau-msha.ru

Гниненко Юрий Иванович, к.б.н., доцент, доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, gninenko-yuri@mail.ru

*Аннотация: с 2015 года по всей территории Краснодарского края идет активное распространение инвазивного вида *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera-Heteroptera: Tingidae). В настоящее время не существует разработанных и утвержденных биологических методов защиты, что*

обуславливает актуальность проведения исследований по выявлению антагонистов вредителя как среди естественной энтомофауны заселенных районов, так и по внедрению энтомофагов клопа из первичного ареала.

Ключевые слова: дубовый клоп-кружевница, *Corythucha arcuata*, энтомофауна, инвазивные виды, защита леса.

Выявленный в 2015 году на территории Краснодарского края дубовый клоп-кружевница *Corythucha arcuata* (Say, 1832) является опасным инвазивным видом семейства кружевниц (Tingidae) родом из Северной Америки, проникшим на территорию Российской Федерации, вероятнее всего, с посадочным материалом. Взрослый фитофаг представляет собой мелкое насекомое до 3,0-3,2 мм в длину и до 1,6 мм в ширину, имеет типичное для представителей семейства сетчато-ячеистое строение надкрылий, отличающихся светло-кремовой окраской. Яйца буро-черные, мелкие, располагаются группами на нижней стороне листовой пластинки. Личинки (нимфы) мелкие, черновато-серые, по всему телу имеют многочисленные шиповидные наросты, до становления имаго проходят 5 возрастных стадий [1, 5, 6].

C. arcuata демонстрирует весьма выраженную полифагию, т.е. способен питаться на различных группах растений, что не отмечается у иных представителей кружевниц, выявленных на территории РФ. За счет широкого круга кормовых растений, а также благодаря высокой миграционной способности клопа и благоприятному климату региона, дубовая кружевница в кратчайшие сроки освоила новые территории и закрепилась на них, образовав очаги массового размножения. Перечень кормовых растений *C. arcuata* представлен в таблице [2, 3].

Активные наблюдения за расселением и жизнедеятельностью *C. arcuata* ведутся с 2016 года, а с 2017 ведутся испытания химических и бактериальных препаратов и исследования по выявлению естественных антагонистов (энтомофагов) клопа на территории региона [4, 5].

Таблица

Перечень выявленных кормовых растений *C. arcuata* на территории Российской Федерации

№	Название кормового вида	№	Название кормового вида
1	<i>Quercus acutissima</i>	17	<i>Castanea sativa</i>
2	<i>Quercus bicolor</i>	18	<i>Malus spp.</i>
3	<i>Quercus castaneifolia</i>	19	<i>Crataegus spp.</i>
4	<i>Quercus hartwissiana</i>	20	<i>Prunus avium</i>
5	<i>Quercus hispanica</i>	21	<i>Rosa spp.</i>
6	<i>Quercus Iberica</i>	22	<i>Rubus spp.</i>
7	<i>Quercus macrocarpa</i>	23	<i>Salix caprea</i>
8	<i>Quercus palustris</i>	24	<i>Ulmus minor</i>

Продолжение таблицы			
9	<i>Quercus petraea</i>	25	<i>Acer laetum</i>
10	<i>Quercus pedunculiflora</i>	26	<i>Acer platanoides</i>
11	<i>Quercus pubescens</i>	27	<i>Corylus avellana</i>
12	<i>Quercus pyrenaica</i>	28	<i>Alnus glutinosa</i>
13	<i>Quercus robur</i>	29	<i>Alnus incana</i>
14	<i>Quercus rubra</i>	30	<i>Diospyros kaki</i>
15	<i>Quercus suber</i>	31	<i>Robinia pseudoacacia</i>
16	<i>Quercus variabilis</i>	32	<i>Inula helenium</i>

Проведенные в июле 2021 года эксперименты по применению химических пестицидов (Локустин; Эсперо) и бактериальных препаратов (Лепидоцид, П; Битоксибациллин, П; Лепидоцид, СКМ) против *S. arcuata* в республике Адыгея дали неоднозначный результат: в результате обработки смертность питающихся личинок клопа достигала 80-97% на 2-5 дни после обработки, однако при проведенном через 15 дней учете был обнаружен рост численности нимф. Полученные результаты позволяют сделать вывод о высокой эффективности испытанных препаратов в первые дни после их применения, однако в долгосрочной перспективе их использование видится не столь эффективным, так как после разложения препаратов до нетоксичных остатков, не оказывающих влияния на целевое насекомое, новое поколение нимф без особых трудностей заселяет обработанные растения. Соответственно, для обеспечения длительной защиты дуба необходимо проведение регулярных обработок всех потенциально заселенных территорий с интервалом в 10-15 дней (срок разложения испытанных препаратов) на протяжении всего вегетационного периода.

Таким образом, применение пестицидов не может являться эффективной стратегией борьбы с дубовой кружевницей ввиду необходимости проведения многократных обработок обширных территорий, что потребует больших затрат финансов, материалов и людских ресурсов. Отдельно стоит отметить способность вида к полифагии, что также осложняет определение границ подлежащих обработке территорий и увеличивает общий объем работ.

Наиболее эффективным способом защиты, с учетом вышеперечисленных нюансов, видится применение биологических методов лесозащиты, а именно – выявление и использование энтомофагов *S. arcuata*. Среди энтомофауны Краснодарского края на сегодняшний день эффективных местных энтомофагов дубовой кружевницы не выявлено, что указывает на необходимость изучения и интродукции энтомофагов клопа из мест его естественного обитания [4].

Одной из основных проблем в вопросе применения естественных энтомофагов *S. arcuata* является обоснование необходимости их интродукции, так как до сих пор не установлена конкретная степень вредоносности этой кружевницы, что затрудняет прогнозирование ее влияния на дубовые насаждения в долгосрочной перспективе. Помимо этого, для внедрения

чужеродного вида необходимо проведение анализа экологического риска энтомофага, что также требует экономического и практического обоснования.

Выявление перспективных видов энтомофагов *C. arcuata*, как и дальнейшее изучение этого инвазивного фитофага и степени его вредоносности, является важной задачей, решение которой поможет разработать комплекс эффективных мер борьбы с вредителем и способов защиты дубовых насаждений.

Библиографический список

1. Абасов, М. М. Клоп дубовая кружевница *corythucha arcuata* (Say, 1832) / М. М. Абасов, А. Г. Блюммер // Карантин растений. Наука и практика. – 2012. – № 2(2). – С. 41-43.

2. Борисов Б.А., Карпун Н.Н., Бибин А.Р., Грабенко Е.А., Ширяева Н.В., Лянгузов М.Е. Новые данные о трофических связях инвазивного клопа дубовой кружевницы *Corythucha arcuata* (Heteroptera, Tingidae) в Краснодарском крае и Республике Адыгея по результатам исследований в 2018 году. // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2018 – № 67 – С. 188–203.

3. Гниненко Ю.И., Налепин В.П., Чернова У.А. ДУБОВЫЙ КЛОП-КРУЖЕВНИЦА *CORYTHUCHA ARCUATA* SAY, 1832 (HEMIPTERA- HETEROPTERA: TINGIDAE): ОПАСНЫЙ ДЕНДРОФИЛЬНЫЙ ИНВАЙДЕР // В сборнике: Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 160-летию В.А. Михельсона. сборник статей. 2020. С. 255-256.

4. Гниненко Ю.И., Чернова У.А., Налепин В.П. ДУБОВЫЙ КЛОП-КРУЖЕВНИЦА: ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО АРЕАЛА В РОССИИ // Материалы международной научно-практической конференции, приуроченной к 20-летию создания Государственного национального природного парка «Бурабай» «ИННОВАЦИИ В СОХРАНЕНИИ И УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ». 2020. С. 66-68.

5. Гниненко Ю.И., Чернова У.А., Раков А.Г., Гимранов Р.И., Хегай И.В. Методические рекомендации по защите от дубового клопа-кружевницы (для производственной проверки) / – Пушкино: ВНИИЛМ, 2019 – 28 с.; цв. вкл.

6. Щуров В.И., Замотайлов А.С., Бондаренко А.С., Щурова А.В., Скворцов М.М., Глущенко Л.С. Кружевница дубовая *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) на Северо-Западном Кавказе: фенология, биология, мониторинг территориальной экспансии и вредоносности // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии – 2019 – № 228 – С. 56–87.

УДК 630*4

МУЧНИСТАЯ РОСА ДУБА – ВАЖНЫЙ ФАКТОР В ПРОЦЕССЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ДУБРАВ

Гниненко Юрий Иванович, канд. биол. наук, ФГБОУ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва uivgnin-2021@mail.ru

Шакирова Адель Дамировна, аспирант ФГБОУ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва, *adella-ela@yandex.ru*

Аннотация. Возбудитель мучнистой росы дуба впервые появился в России в 1909 г. и с тех пор полностью занял все территории, где произрастает дуб. Несмотря на то, что болезнь широко распространена её роль в жизни дубрав во многом известна далеко не полно. В течение нескольких лет проведены учёты причин гибели самосева дуба черешчатого в древостоях Лесной опытной дачи Тимирязевской академии. Установлено, что болезнь ежегодно приводит к гибели около половины всех молодых растений дуба и ещё около 20% не переживает первой зимовки. В результате поражения этим микромицетом в течение первого года жизни погибает бóльшая часть всходов дуба. Это оказывает большое влияние на процессы смены поколений в древостоях Лесной опытной дачи и является одной из причин слабого развития подроста во всех обследованных участках.

Ключевые слова: *Erisyphe alphitoides*, дуб, Лесная опытная дача.

Возбудитель мучнистой росы дуба микромицет *Erisyphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. (ранее *Microsphaera alphitoides*), является одним из давно проникших на территорию России инвазивных патогенов древесных пород. Впервые заметили этого фитопатогена в нескольких странах Западной Европы в 1907 г. Уже в 1909 г. болезнь была обнаружена в России [1].

Происхождение вида до сих пор не вполне ясно, но согласно недавним исследованиям *E. alphitoides*, вероятно, произошел из тропиков и расширил свой ареал после завоза в Европу.

Роль этой болезни в жизни дубрав в настоящее время далеко не полностью оценена. Ранее мы высказали предположение, что она может являться одной из причин не только ослабления древостоев, но и гибели деревьев. Существенное влияние оказывает поражение листвы мучнистой росой на интенсивность фотосинтеза. Недавние исследования состояния самосева дуба в древостоях ЛОД показали, что она оказывает сильное влияние на его выживаемость под пологом леса.

Целью нашего исследования являлось установление реального состояния самосева дуба и его изменения по сравнению с ранее проведёнными обследованиями.

Для достижения поставленной цели нами летом 2016 и 2020 гг. было проведено обследование самосева дуба текущего года на большей части территории Лесной опытной дачи Тимирязевской академии (ЛОД).

Лесная опытная дача Тимирязевской академии, это большой лесной массив в черте Москвы. Площадь ЛОД составляет 248, 7 га и расположена она в северо-западной части города Москвы. Леса на этих землях произрастали всегда и известно, что в XVI в. они были частью вотчины князей Шуйских. В

январе 1861 г. имение (тогда принадлежавшее П.А. Шульцу) было приобретено государством для организации Петровской земледельческой и лесной академии. Эти леса тогда находились вне городской черты и были признаны вполне подходящими для организации в них научных исследований. В 1862 г. А.Р. Варгас де Бедемар провел первое лесоустройство и разделили всю территорию на 14 кварталов. С тех пор квартальная сеть остаётся неизменной, но лесной массив оказался внутри современного мегаполиса. И это, разумеется, накладывает на жизнь леса в таких условиях свой отпечаток. В древостоях сохраняются старые коренные дубовые и сосновые древостои, но их естественное возобновление далеко не везде и не всегда можно считать обеспеченным [2, 3, 4, 5].

Для выявления причин отсутствия благонадёжного подроста дуба проведено исследование состояния самосева в тех участках, где дуб входит в состав древостоя. Состояние растений самосева определяли по шкале состояния растений, при разработке которой за основу взята предложенная ранее П.П. Ятченко и А.А. Борисовой [6] шкала. Эта шкала была нами существенно детализирована (таблица 1).

Таблица 1

Категории состояния самосева дуба черешчатого

№ категории	Название категории	Краткое описание растений
1	Здоровые	Все листья на растении не имеют признаков поражения мучнистой росой
2	Пораженные болезнью	На листьях имеется белый налёт грибницы, несколько листьев без грибницы.
3	Сильно пораженные болезнью	На всех или на большинстве листьев имеется сильный белый налёт грибницы, некоторые листья погибли.
4	Погибшие	Листва отсутствует, или имеется несколько полностью погибших листа; верхушечная почка погибла. Обычно ствол легко обламывается.

При этом на каждом выбранном участке мы закладывали не менее 10 учетных площадок размером 1x1 м, на которых подсчитывали число самосева и определяли состояние каждого учитываемого растения.

В результате проведённых обследований в древостоях ЛОД в 2016 г. была установлена степень развития гриба-возбудителя мучнистой росы на самосеве дуба черешчатого в двенадцати кварталах (таблица 2).

Таблица 2

Состояние самосева дуба черешчатого в лесных участках ЛОД

№ п/п	Квартал	Общее число учтённых растений, экз.		Доля погибших растений, %	
		2016	2020	2016	2020
1	квартал 1	1513	1555	56.2	44
2	квартал 2	141	154	100.0	2
3	квартал 3	1352	1343	65.1	59

4	квартал 6	355	1392	71.0	40
5	квартал 7	1786	1864	39.8	37
6	квартал 8	1397	1485	66.2	51
7	квартал 9	1093	1142	73.4	69
8	квартал 10	1396	1320	69.4	60
9	квартал 11	1095	1112	58.6	54
10	квартал 12	1473	1569	62.5	53
11	квартал 13	1518	1587	66.8	61
12	квартал 14	1318	1319	60.1	58
в среднем		1203.1±1490.5	1320.2±155.4	65.8±5.5	46.2±6.0

Во всех обследованных в 2016 и в 2020 гг. участках состояние самосева было в 2016 г. несколько хуже, чем в 2020, за исключением кв. 2. Здесь в 2016 г. от сильного поражения самосев погиб полностью, тогда как в 2020 г. именно в этом участке гибель составила всего 2%, что можно считать несущественным влиянием на состояние растений.

Аналогичное обследование в 2014 г. было проведено П.П. Ятченко и А.А. Борисовой (2015). Эти обследования показывают, что самосев дуба под пологом взрослые леса постоянно в очень сильной степени страдает от мучнистой росы (таблица 3).

Таблица 3

Степень поражения самосева дуба на территории ЛОД

Доля погибших от мучнистой росы растений самосева дуба, %		
2014	2015	2020
59.8	65.8	46.2

Полученные данные свидетельствуют о том, что ежегодно в древостоях Лесной опытной дачи в первый год своей жизни погибает около половины всех появившихся всходов. Порядка 20% всех растений самосева поражено болезнью, и они почти полностью погибают в течение первой зимовки.

Таким образом, развитие мучнистой росы на самосеве дуба приводит к тому, что порядка 70-80% растений не переживают первый год своей жизни и погибают или осенью, или после первой зимовки.

Мучнистая роса дуба оказывает мощное воздействие на ход процессов смены поколений в лесных массивах Лесной опытной дачи. Ежегодно в первый год жизни погибает около половины всех появившихся всходов. Развитие болезни является одной из причин отсутствия в дубовых древостоях надёжного естественного возобновления.

Библиографический список

1. Гниненко Ю.И., Перспективы изменения состояния дубрав под воздействием новых ослабляющих факторов // Повышение устойчивости и продуктивности дубрав. Опыт и перспективы выращивания насаждений лиственницы в европейской части России. Чебоксары; Казань, 2005. – С. 154-155.

2. Гумусовое состояние дерново-подзолистых почв лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В. Д. Наумов, Н. Л. Поветкина, А. В. Лебедев, А. В. Гемонов // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: Материалы всероссийской (с международным участием) конференции, Кологрив, 20–21 сентября 2018 года. – Кологрив: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный природный заповедник "Кологривский лес" имени М.Г. Сеницына", 2018. – С. 77-82.

3. Дубенок Н.Н. Результаты экспериментальных работ за 150 лет в Лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А. В. Лебедев. – Москва: Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука", 2020. – 382 с.

4. Дубенок Н.Н. Анализ экологических функций древостоев березы и дуба в условиях урбанизированной среды по материалам долгосрочных наблюдений / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев, // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 5. – С. 29-31. – DOI 10.31857/S250026270000632-0.

5. Географические культуры сосны в лесной опытной даче Тимирязевской академии: К 180-летию М.К. Турского / В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов. – Москва: МЭСХ, 2019. – 182 с.

6. Ятченко П.П., Борисова А.А. Мучнистая роса на самосеве дуба в древостоях Лесной опытной дачи // Лесохозяйственная информация, 2015, № 1. - С. 57-61.

УДК 630.5

ВЛИЯНИЕ СЕЗОННОСТИ НА КАЧЕСТВО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ДЕРЕВЬЕВ ПО ТРЕХМЕРНЫМ ОБЛАКАМ ТОЧЕК

Кабонен Алексей Валерьевич, аспирант кафедры Технологии и организации лесного комплекса ФГБОУ ВО Петрозаводский государственный университет, alexkabonen@mail.ru

Иванова Наталья Владимировна, к.б.н., с.н.с. Института математических проблем биологии РАН – филиал ФГУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН», natalya.dryomys@gmail.com

Аннотация: В статье представлены результаты оценки качества детектирования вершин деревьев и определения их высот по трехмерным фотограмметрическим облакам точек, полученных на основе разносезонной аэрофотосъемки смешанного древостоя. В результате установлено, что алгоритмы обработки данных позволили корректно детектировать большинство деревьев (78%) в периоды полного облиствения и осеннего

окрашивания.

Ключевые слова: БПЛА, лазерное сканирование, фотограмметрия, фенология.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) и системы лазерного сканирования LiDAR (Light Detection and Ranging) успешно нашли применение для решения задач в области исследования и мониторинга лесов [1, 2]. Лазерное сканирование представляет собой автоматическое сферическое измерение окружающего трехмерного (3D) пространства лазером с последующей регистрацией измерений в виде трехмерного облака точек. БПЛА позволяют получить данные в виде набора геопривязанных RGB (red, green, blue) фотографий, снятых с перекрытием. Фотограмметрическая обработка этих материалов, как и в случае данных LiDAR, позволяет получить для дальнейшего анализа облака точек и трехмерные модели поверхности. На основе этих данных можно осуществлять автоматический поиск деревьев, оценивать их высоты, диаметры стволов и другие характеристики [3 и др.].

Мало исследованным остается влияние сезона съемки на качество получаемых оценок. Было показано [4], что полеты в течение весеннего сезона более эффективны (точность > 80%) для картографирования некоторых видов деревьев по мультиспектральным данным. Вопрос влияния сезона съемки на качество результатов, полученных по облакам точек или цифровым моделям высот, пока остается вне внимания исследователей.

Целью данной работы стала оценка качества детектирования деревьев и их высот в смешанных и хвойных насаждениях по фотограмметрическим (БПЛА) и наземным LiDAR данным в зависимости от фенологической фазы.

Работа выполнена на территории арборетума Ботанического сада Петрозаводского государственного университета. Исследованы три пробных участка, различающихся по составу и возрасту деревьев. В 2019-2021 гг. было проведено четыре аэрофотосъемки с квадрокоптера Phantom 4 Pro в периоды безлистного состояния деревьев, роста зеленой биомассы, полного облиствения и осеннего окрашивания листьев. Дополнительно к этому было выполнено однократное наземное лазерное сканирование насаждения с помощью Leica BLK 360.

В таблице 1 приведены характеристики для всех полетов и результаты фотограмметрической обработки в программном обеспечении Agisoft Metashape.

Таблица 1

Технические характеристики полетных планов и материалов аэрофотосъемки

Период полета	Дата	Высота полета, м	Число сделанных снимков, шт.	Разрешение ортофотоплана, см/пиксель	Плотность облака точек, точек/м ²
Безлистное состояние	28.04.20	45	974	1.1	4.6 тыс.

Продолжение таблицы 1					
Рост биомассы	22.05.19	80	683	2.8	4.3 тыс.
Полное облиствение	21.06.21	70	732	2.7	3.8 тыс.
Осеннее окрашивание	21.09.21	60	894	1.2	4.1 тыс.

Дальнейший анализ данных фотограмметрической обработки для каждого срока съемки предполагал автоматический поиск вершин деревьев и оценку их высот в среде статистического программирования R с использованием функций специализированного пакета lidR. Для верификации полученные результаты сравнивали с ручными измерениями по облаку точек LiDAR в программном обеспечении Cyclone 3DR. Для сравнения на каждом пробном участке было определено число корректно детектированных алгоритмом деревьев (TP), число ложных срабатываний (FP) и число пропущенных деревьев (FN). Качество работы алгоритма было определено на основе общепринятых оценок [5]; для этого вычислены значения полноты обнаружения p , качества обнаружения r и средневзвешенной оценки качества F по следующим формулам:

$$r = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$p = \frac{TP + FP}{2 \times r \times p}$$

$$F = \frac{r + p}{2}$$

Для всех корректно детектированных деревьев сравнивали высоты, полученные в результате автоматических вычислений, с высотами, измеренными в ручном режиме по данным LiDAR. При этом следует отметить, что поскольку временной интервал между проведением съемки LiDAR и съемкой квадрокоптером составлял 1–3 года, данные LiDAR не были идеальным эталоном для оценок, полученных для 2019 и 2020 гг. Таким образом, помимо различий, обусловленных двумя разными методами сбора данных, присутствовала ошибка, связанная с ростом деревьев.

В результате сравнения плотностей фотограмметрических облаков, полученных для разных фенологических фаз, показано, что с увеличением зеленой биомассы увеличивается число точек, отнесенных к деревьям, и снижается число точек, относящихся к классу земной поверхности. При максимальной сомкнутости крон лиственных деревьев в период полного облиствения число точек земной поверхности стремится к нулю, что затрудняет процесс нормализации облаков относительно уровня земли для дальнейшего анализа данных. Реконструированные по данным с БПЛА плотные облака для безлистного периода, напротив, содержат максимальное число точек земной поверхности и минимальное число точек, относящихся к лиственным деревьям.

Выявленные закономерности отразились на качестве детектирования деревьев в разные сезоны года (табл. 2). Выяснено, что в период безлистного

состояния на всех участках детектировано наименьшее число деревьев за весь период наблюдений, о чем свидетельствуют низкие значения показателя r . Полнота обнаружения p также была низкой. Лишь в 25% случаев алгоритму корректно удалось обнаружить листовые деревья. В период роста зеленой биомассы качество обнаружения деревьев возросло. Число корректно детектированных деревьев на всех трех участках составило 66% от общего числа деревьев, при этом количество ложных срабатываний снизилось в 2 раза относительно безлистного состояния.

Таблица 2

Оценка качества результатов автоматического поиска вершин

Фенологическая фаза	Участок 1			Участок 2			Участок 3		
	r	p	F	r	p	F	r	p	F
Безлистное состояние	0.34	0.41	0.37	0.54	0.63	0.58	0.64	0.74	0.68
Рост биомассы	0.65	0.75	0.69	0.59	0.82	0.68	0.64	0.84	0.72
Полное облиствение	0.75	0.92	0.83	0.76	0.93	0.84	0.81	0.92	0.86
Осеннее окрашивание	0.77	0.87	0.82	0.78	0.95	0.86	0.82	0.91	0.86

Наилучшие результаты получены для периодов полного облиствения и осеннего окрашивания листьев. Оценки качества детектирования для этих периодов были весьма схожими на всех трех пробных участках. Верификация полученных данных для этих периодов показала хорошее качество автоматического поиска деревьев. В результате ручного детектирования по облакам LiDAR на участке 1 учтено 58 деревьев, на участке 2 – 53 дерева, на участке 3 – 45 деревьев, а автоматическое детектирование выявило 59, 52 и 46 деревьев соответственно для двух периодов в среднем, что, в общем, составляет почти 100% от общего числа деревьев. При этом большинство деревьев (78.9%), найденных алгоритмом, были определены корректно.

Из данных в табл. 2 следует, что с уменьшением количества зеленой биомассы увеличивалось число ложноположительных FP и ложноотрицательных срабатываний FN . В период безлистного состояния увеличение FP и FN было двукратным относительно полного облиствения. Это объясняется тем, что алгоритм воспринимает разброс облаков точек с низкой плотностью как набор нескольких деревьев. Во всех случаях значение r было ниже, чем p , т.е. качество обнаружения деревьев превышало полноту их поиска. Эти результаты показывают, что в исследуемых участках алгоритм чаще находил ложные вершины, чем пропускал деревья, т.е. ошибка недооценки числа деревьев ниже, чем ошибка переоценки. На участках, где доминировали хвойные деревья, а участие листовых не превышало 30%, число неучтенных вершин было невелико. При высокой доле участия листовых деревьев, напротив, отмечено максимальное число ложных и пропущенных вершин.

Так как значение индексов p и r для разных периодов было неоднородным, это по-разному повлияло на общую оценку качества F . Наиболее низкое значение F (0.49) было для периода безлистного состояния деревьев, что свидетельствует о низком качестве детектирования по причине

наличия лиственных деревьев. Высокие значения F (0.84) для периодов полного облиствения и осеннего окрашивания показывают, что в целом качество детектирования деревьев было хорошим на всех исследованных участках. Значение F (0.69) для периода роста биомассы также можно охарактеризовать как качественное.

При сопоставлении оценок высот деревьев выяснено, что высоты, оцененные по фотограмметрическим облакам точек в период полного облиствения, хорошо согласовывались с высотами, измеренными лазерным сканированием LiDAR ($R^2 = 0.99$). Результаты автоматического вычисления высот успешно детектированных лиственных деревьев в момент безлистного состояния в большинстве случаев показали неоднородное занижение на 15–50% относительно данных LiDAR. Выявлено, что периоды появления и опадания листвы приводят к повышению точности оценки высоты хвойных деревьев в смешанных древостоях, что связано, вероятно, со снижением сплошной поверхности полога. В то же время для древостоев, состоящих только из хвойных деревьев, показано одинаковое качество оценки высот независимо от сезона года. Наиболее близкие значения высот были получены для деревьев с конусовидной формой кроны.

Исследование выполнено при поддержке Фонда венчурных инвестиций Республики Карелия в рамках Программы поддержки прикладных научных исследований и разработок студентов и аспирантов ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» (Договор № 4-Г21 от 27.12.2021). Публикация результатов подготовлена частично в рамках бюджетной темы ИМПБ РАН — филиал ИПМ им. М.В. Келдыша РАН.

Библиографический список

1. Liang, X. Terrestrial laser scanning in forest inventories / X. Liang, V. Kankare, J. Нууппä, Y. Wang, A. Kukko, H. Haggren, X. Yu, H. Kaartinen, A. Jaakkola, F. Guan, M. Holopainen, M. Vastaranta // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 2016. - Vol. 115. - P. 63–77. - DOI: 10.1016/j.isprsjprs.2016.01.006
2. Zhang, J. Seeing the forest from drones: testing the potential of lightweight drones as a tool for long-term forest monitoring / J. Zhang, J. Hud, J. Liane, Z. Fan, X. Ouyang, W. Ye // Biological Conservation. - 2016. - Vol. 198. - P. 60–69. - DOI: 10.1016/j.biocon.2016.03.027
3. Safonova, A. Individual tree crown delineation for the species classification and assessment of vital status of forest stands from UAV images / A. Safonova, Y. Hamad, E. Dmitriev, G. Georgiev, V. Trenkin, M. Georgieva, S. Dimitrov, M. Iliev // Drones. – 2021. - Vol. 5(3). - Article: 77. - DOI: 10.3390/drones5030077
4. Jackson, M. Season, classifier, and spatial resolution impact honey mesquite and yellow bluestem detection using an Unmanned Aerial System / M. Jackson, C. Portillo-Quintero, R. Cox, G. Ritchie, M. Johnson, K. Humagain, M. Subedi // Rangeland Ecology and Management. - 2020 - Vol. 73(5). - P. 658–672. - DOI: 10.1016/j.rama.2020.06.010

5. Goutte, C. A probabilistic interpretation of precision, recall and F-score, with implication for evaluation / C. Goutte, E. Gaussier. // Proceedings of the European Conference on Information Retrieval. - Berlin / Heidelberg: Springer, 2005. - P. 345–359.

СЕКЦИЯ «МЕЛИОРАЦИЯ И ЗЕМЛЕЙСТРОЙСТВО»

УДК 631.67.03

ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЛЯХ В СЛОЖНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Попова Екатерина Александровна, аспирант ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kkk97@list.ru

Горошкина Дарья Павловна, магистр ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dahagoroshek123@gmail.com

Семенова Кристина Сергеевна, научный руководитель, доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация:** в статье проанализированы проблемы производства сельскохозяйственных культур Краснодарского края и пути их решения с использованием агроландшафтной мелиорации.*

***Ключевые слова:** мелиорация сельскохозяйственных земель, орошение, Краснодарский край.*

Неудовлетворительное состояние большей части сельскохозяйственных земель в стране, рост городской территории и уменьшение площади пашни, а также изменение климата и увеличение населения определяют необходимость широкого развития мелиорации. Настоящая концепция имеет целью определить пути предупреждения дальнейшей деградации сельскохозяйственных земель страны, а также основные направления мелиорации, обеспечивающие прогрессирующее повышение плодородия почв, продуктивности и устойчивости агроландшафтов, интенсификацию сельскохозяйственного производства при наименьших отрицательных воздействиях на окружающую среду.

Основная цель мелиорации сельскохозяйственных земель - качественное улучшение и расширенное воспроизводство почвенного плодородия, получение оптимального урожая сельскохозяйственных культур при наименьших отрицательных воздействиях на окружающую среду (землю, воды, фауну, флору и т.п.). Таким образом, сущность мелиорации сельскохозяйственных земель заключается в качественном изменении и в управлении почвенными,

гидрогеологическими, геохимическими и биохимическими процессами. Такое управление не может быть ограничено территориями отдельных участков, оно может быть рационально только при охвате всего водосборного бассейна реки (озера, моря) или геоструктурной провинции.

Общими проблемами мелиорации сельскохозяйственных земель для всех природных зон и регионов нашей страны являются предотвращение возникновения и развития процессов деградации почв, повышение их плодородия, улучшение эколого-мелиоративной обстановки (ликвидация процессов засоления, подтопления, заболачивания, эрозии, подкисления почв и др.) и развитие производства сельскохозяйственных культур. Вместе с тем, для каждой природно-климатической зоны характерен тот или иной состав проблем. В связи с этим основные проблемы мелиорации сельскохозяйственных земель целесообразно рассматривать по отдельным природно-климатическим зонам, в потребностях в мелиорации и методах ее осуществления.

Для степной и сухостепной зон основными проблемами мелиорации сельскохозяйственных земель являются предупреждение дальнейшей деградации плодородных черноземных и каштановых почв (сработка запасов гумуса, эрозия, дефляция, засоление, осолонцевание, слитообразование и др.) за счет развитой водной и ветровой эрозии, повышение продуктивности почв, интенсификация сельскохозяйственного производства, снижение удельных расходов водных ресурсов и объема дренажного стока на единицу продукции, улучшение экологической обстановки водных (малые реки) и земельных (загрязнение почв) ресурсов.

Климат степной зоны Краснодарского края умеренно-континентальный. Этот район характеризуется низкой влажностью воздуха и теплой погодой. Несмотря на достаточно сухой климат, в Краснодарском крае выпадает достаточно большое количество осадков. В крае встречаются опасные природные процессы такие как, резкий интенсивный ветер, смерч и паводки, которые могут наступить в любой момент.

В Краснодарском крае возделывается более 100 различных видов сельскохозяйственных культур. В 2014 году на долю сельскохозяйственных организаций приходился 71 % посевов: 13,2 млн. т. зерна, сахарной свеклы (фабричной) – 6,8 млн.т, семян подсолнечника – более 11,8 % всего производства в стране, сахарная свекла, овощи. Российские объемы производства винограда, чая, цитрусовых культур сосредоточены, в основном, на территории Краснодарского края [1].

Развитие сельского хозяйства в Краснодарском крае невозможна без проведения мелиорации земель. Основой для достижения прибавки урожайности является расширение посевных мелиорированных площадей. Главным методом повышения урожайности сельскохозяйственных культур в степной и сухостепной зоне является орошение с добавлением удобрений. Наиболее распространенный способ орошения сельскохозяйственных культур в степной зоне Краснодарского края - дождевание. Для этого используют дождевальные

машины, установки и насосно-силовое оборудование отечественного и зарубежного производства.

Основной источник оросительной воды в Краснодарском крае - река Кубань, а также повторные воды в коллекторной и дренажно-сбросной сети оросительных систем. Ежегодно из всех источников орошения забирается 3,9 млрд м³, в том числе 3,3 млрд м³ из бассейна реки Кубань и 612 млн м³ повторной воды. Среднегодовая суммарная подача воды на все нужды составляет 2,9 млрд м³, в том числе на рисовые системы 2,4 млрд м³.

Использование воды для орошения зависит от взаимодействия многих факторов: климата, дренированно территории, механического и химического состава грунтов, техники полива, агротехники и солеустойчивости растений. Рекомендации по качеству воды, пригодной для орошения, пока нет, поэтому в каждом конкретном случае предварительно проводят исследования на стадии проектирования мелиоративных систем.

Еще к одной проблеме сельскохозяйственного производства необходимо отнести подтопление и переувлажнение участков сельскохозяйственных земель в осенне-зимний период. Во влажные годы на полях в понижениях наблюдается скопление воды, которое приводит к гибели озимых культур. Сроки сева яровых затягиваются из-за переувлажнения почвы, что приводит к значительным потерям урожая. К данной проблеме относится отсутствие или неэффективность осушительных каналов практически в каждом районе края [2,3].

Также в связи с изменением природно-климатических условий и под воздействием антропогенных факторов в крае наблюдаются деградационные процессы степных рек. Русла рек и балок мелеют, водность водотоков падает из года в год. Следует отметить, что ведется работа по мелиорации русел степных рек. Средства из федерального бюджета выделяются, но их явно недостаточно. Следует также отметить, что хозяйства края за счет собственных средств восстанавливают участки русел для эффективной хозяйственной деятельности в области развития современных систем орошения [3,4,5].

Проведенное мелиорации в Краснодарском крае должно быть основано на агроландшафтом мелиоративное районирование территории с учетом устойчивых таксономических единиц, например, учитывать переувлажненные участки и проводить оперативное осушение, т.е. проводить очистку и реконструкцию существующих осушительных систем. Так же учитывать особенности источника орошения (водный режим, объем потребления и т.д.). Для устранения обмеления рек и балок проводить мелиорацию русла водотоков. Продуктивность земельных угодий, обеспечивать экологически устойчивое, природоохранное и ресурсо-энергосберегающее землепользование возможно с использованием орошения небольшими поливными нормами, обеспечивающие прогрессирующее повышение плодородия почв, продуктивности и устойчивости агроландшафтов, интенсификацию сельскохозяйственного производства при наименьших отрицательных воздействиях на окружающую среду.

Библиографический список

1. Мельников А. Б. Актуальные задачи развития сельского хозяйства Краснодарского края / А. Б. Мельников, В. В. Сидоренко, П. В. Михайлушкин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 116. – С. 615-624.

2. Optimization of The Irrigation Of Agricultural Crops Regime On Sod-Podzolic Soils Of Watershed Areas Of The Non-Chernozem Zone Of The Russian Federation / V. V. Pchelkin, Yu. I. Sukharev, A. Kasianov [et al.] // Natural Volatiles and Essential Oils. – 2021. – Vol. 8. – No 4. – P. 11068-11087.

3. Орлеко С. Приоритетные задачи: о состоянии мелиорации земель сельскохозяйственного назначения на Кубани. // Производственная безопасность. – 2015. – № 02. – С. 98-100.

4. Каблуков О.В. Формирование функциональных блоков гидромелиоративных систем высокого ранга организованности / О. В. Каблуков, К. С. Семенова // Мелиорация и водное хозяйство. – 2021. – № 5. – С. 18-24.

5. Semenova K. Improvement of water regulation on drainage- humidification systems / K. Semenova, M. Kagak, K. Khrustaleva // Scientific research of the SCO countries: synergy and integration. September 15, 2021. Beijing, PRC, Beijing, PRC, 15 сентября 2021 года. – Beijing, PRC: AUS PUBLISHERS, 2021. – P. 260-266.

УДК 631.171

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА ТЕМПЕРАТУРУ ПОЖАРООПАСНЫХ ТОРФЯНИКОВ

Конов Алексей Алексеевич, магистр кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, konovlesha1704@gmail.com

Ралетняя Александра Юрьевна, магистр кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sandra-letnjaja@mail.ru

Семенова Кристина Сергеевна, научный руководитель, доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: в статье проанализированы возможности регулирования температурного режима осушаемой торфяной почвы с помощью изменения уровня грунтовых.

Ключевые слова: температура торфа, уровень грунтовых вод.

В последние годы с проблемой массовых торфяных пожаров сталкивается всё больше регионов России. Увеличение летних засух и уменьшение снегового покрова в сочетании с массовым выжиганием сухой травы весной и летом привело к значительному росту их количества и масштабов. В основном горят

осушенные торфяники. В результате осушения уровень грунтовых вод понижается и снижается влажность, происходит постепенное иссушения торфа. Формируются благоприятные условия возникновения пожара от любого источника огня (брошенного окурка, окалина от проезжающей машины). Еще существует естественная причина горения торфа – самовозгорание. Самовозгорание торфа – сложный процесс, происходящий в торфе с влажностью около 35%. Процесс саморазогревания при доступе воздуха (связанный, вероятно, с бактериальным разложением добытого торфа) протекает с низкой скоростью до критического значения 60-65 °С. Последующий разогрев (от 65 °С до температуры горения) происходил уже гораздо быстрее (за несколько дней).

Одним из способов борьбы с пожарами является регулирования температурного режима осушаемой торфяной почве с помощью изменения водного режима, а именно строительства осушительно-увлажнительных систем. Основная цель статьи проанализировать возможности изменения температуры корнеобитаемого слоя почвы при изменении положения уровня грунтовых вод. [1,2,3]

На экспериментальном участке в металлических лизиметрах диаметром 1,0 м, глубиной 2,5 и 3,0 м и загруженных монолитами торфяной почвы. Лизиметры засеивались пропой пшеницей. Уровни грунтовых вод и влажность в каждом лизиметре поддерживались постоянными в течение всего периода вегетации. Объемная влажность слоя 0-50 см поддерживалась в пределах (0,61...0,68), а уровень грунтовых вод был различен для разных лизиметров и равнялся 0,5; 1,0; 1,5 и 2,0 м. [4,5]

Измерения температуры почвы проводились с помощью точечных электрических термометров.

В течение всего вегетационного периода проводились ежедневные измерения температуры почвы в лизиметрах в 13 ч на глубине 10 и 40 см. Результаты измерений температуры почвы, осредненные в периоды без осадков, приведены на рис.1.

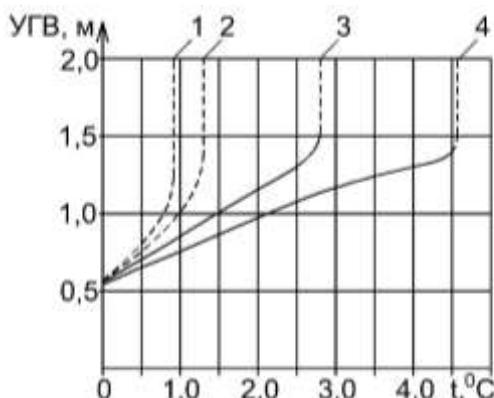


Рисунок. График изменения разности температур торфяной почвы на глубине 10 и 40 см в зависимости от положения уровня грунтовых вод (для случая оголенной почвы и с растительным покровом): 1,2 – глубина с растительным покровом 10 и 40 см соответственно; 3,4 – глубина без растительного покрова 10 и 40 см соответственно

Из графика видно, что при повышении УГВ происходит снижение температуры верхних слоев торфяной почвы. При повышении УГВ с 2,0 до 0,5 м максимальное снижение температуры почвы на глубине 10 см не превышает 1°C с растительностью и 3°C без растительности. Зона влияния уровня грунтовых вод на температурный режим почвы распространяется до глубины примерно 1,0 м

Зависимость, показанная на рис., также дает величину $\Delta t = 0,6$ °C для разницы УГВ в 20 см. Результаты измерений температуры почвы показывают, что на участках с большей влажностью корнеобитаемого слоя преобладают более низкие температуры и наоборот. Максимальные расхождения температур составляют 1°C, в среднем они равны 0,4 °C.

Исследования температурного режима почвы и закономерностей его формирования показали, что определяющим термический эффект при регулировании водного режима является различие в зависимости от уровня грунтовых вод и соответственно влажности торфа.

Проведенные исследования показали, что регулированием водного режима возможно изменение температуры корнеобитаемого слоя торфяного слоя почвы примерно на (1,0 - 3,0) °C, тем самым снижая пожарную опасность торфяной почвы.

Библиографический список

1. Семенова, К. С. Шлюзование каналов как способ борьбы с самовозгоранием на осушенных торфяниках Московской области / К. С. Семенова // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2020. – С. 563-566.

2. Семенова, К. С. Обоснование противопожарного шлюзования осушенных торфяников в условиях Мещерской низменности: специальность 06.01.02 "Мелиорация, рекультивация и охрана земель": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Семенова Кристина Сергеевна. – Москва, 2016. – 22 с.

3. Голованов, А. И. О борьбе с пожарами на осушенных торфяниках / А. И. Голованов, К. С. Семенова // Доклады ТСХА: Сборник статей, Москва, 06–08 декабря 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 256-259.

4. Пчелкин, В. В. Основы научной деятельности / В. В. Пчелкин, Т. И. Сурикова, К. С. Семенова. – Москва: ООО "Издательство "Спутник+", 2018. – 173 с. – ISBN 978-5-9973-4821-2.

5. Клюева В.А. Влияние уровня грунтовых вод на температурный режим торфяной почвы / В.А.Клюева // Труды – Москва: МГМИ, 1999. – С. 563-566.

МЕЛИОРАТИВНАЯ СИСТЕМА, КАК ОБЪЕКТ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Мефед Дарина Александровна, студентка 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mefed.darina@yandex.ru

Аннотация: Отнесение объектов мелиоративных систем и используемых в сельском хозяйстве гидротехнических сооружений к объектам недвижимого имущества.

Ключевые слова: мелиоративная система, объект капитального строительства, мелиорация.

Актуальность выбранной проблемы. Мелиоративная система, как способ предотвращения деградации земель, и рассмотрение ее как объекта капитального строительства будет способствовать ее соответствующей эксплуатации, содержанию в исправном состоянии и тд.

Основные термины, используемые в статье:

- мелиорация земель - коренное улучшение земель путем проведения гидротехнических, культуртехнических, химических, противоэрозионных, агролесомелиоративных, агротехнических и других мелиоративных мероприятий;

- мелиоративные системы - комплексы взаимосвязанных гидротехнических и других сооружений и устройств (каналы, коллекторы, трубопроводы, водохранилища, плотины, дамбы, насосные станции, водозаборы, другие сооружения и устройства на мелиорированных землях), обеспечивающих создание оптимальных водного, воздушного, теплового и питательного режимов почв на мелиорированных землях;

- государственные мелиоративные системы - мелиоративные системы, находящиеся в государственной собственности и обеспечивающие межрегиональное и (или) межхозяйственное водораспределение и противопаводковую защиту, а также мелиоративные защитные лесные насаждения, которые необходимы для обеспечения государственных нужд;

- объект капитального строительства - здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено (далее - объекты незавершенного строительства), за исключением некапитальных строений, сооружений и неотделимых улучшений земельного участка (замощение, покрытие и другие).

Учитывая все вышеуказанные определения данных терминов, отнесение объектов мелиоративных систем и используемых в сельском хозяйстве гидротехнических сооружений к объектам недвижимого имущества представляется достаточно очевидным.

Однако согласно постановлению Президиума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации от 17 января 2012 г. № 4777/08 в отношении сооружений мелиоративной системы, представляющих собой систему открытых проводящих каналов (канавы, выложенные железобетонными лотками) и закрытой осушительной сети, состоящей из труб различного диаметра, созданных в целях осушения земель сельскохозяйственного назначения, судом сделан вывод о том, что данные сооружения не имеют самостоятельного функционального назначения, созданы исключительно в целях улучшения качества земель и обслуживают только земельный участок, на котором они расположены, поэтому являются его неотъемлемой частью и применительно к статье 135 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – Гражданский кодекс) должны следовать судьбе этого земельного участка.

Смена статуса мелиоративной системы с «коренного улучшения земель» на «объект капитального строительства» имеет ряд преимуществ как для владельца/пользователя, так и для системы землепользования в целом.

Оформление объектов и внесение их в ЕГРН позволяет:

- минимизировать риски выбытия федерального имущества;
- предотвращение разрушения третьими лицами.

Также данная работа по их оформлению ведётся в рамках поручения президента.

В классификаторе объектов капитального строительства по их назначению и функционально-технологическим особенностям (для целей архитектурно-строительного проектирования и ведения единого государственного реестра заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства), утвержденном приказом Минстроя России от 10 июля 2020 г. № 374/пр, указаны такие группы объектов капитального строительства:

- «системы орошения, осушения», в которую включено, в том числе «сооружение магистрального межхозяйственного канала оросительных, осушительных систем» (код 1.4.1.1);

- «объекты инженерной инфраструктуры в мелиорации», в которую включено, в том числе «сооружение фиксированного русла с гидрометрическим колодцем» (код 1.4.2.1);

- «прочие виды объектов, не включенные в другие группы», в которую включены «прочие объекты» (код 1.4.99.1).

Учитывая вышеуказанные нормы законодательства о градостроительной деятельности, можно сделать вывод о том, что мелиоративные системы и отдельно расположенные гидротехнические сооружения в силу закона являются объектами капитального строительства и не могут рассматриваться как неотделимые улучшения земельного участка (см. пункт 10 статьи 1 Градостроительного кодекса).

Также из положений законодательства Российской Федерации следует, что государственные мелиоративные системы, созданные в целях

гидромелиорации земель, кроме обеспечения межрегионального и (или) межхозяйственного водораспределения, противопаводковой защиты, также могут использоваться для иных целей, например, для осуществления прудовой аквакультуры (см. часть 7 статьи 12 Федерального закона от 2 июля 2013 г. № 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»).

В связи с указанным, представляется, что государственные мелиоративные системы предполагают возможность их многоцелевого использования.

Государственные мелиоративные системы в силу закона рассматриваются в качестве самостоятельных объектов, без их привязки к земельным участкам, находящимся в государственной собственности, что не позволяет относить их исключительно к улучшению качества и обслуживания отдельного земельного участка и, соответственно, применять к таким мелиоративным системам положения статьи 135 Гражданского кодекса о главной вещи и принадлежности.

Учитывая изложенное, государственные мелиоративные системы, именно как единые комплексы взаимосвязанных гидротехнических и других необходимых для её эксплуатации сооружений и устройств, должны рассматриваться как самостоятельные объекты недвижимого имущества, право собственности и иные вещные права на которые подлежат внесению в Единый государственный реестр недвижимости.

Также, с учетом вышеуказанной судебной практики, представляется целесообразным, основываясь на положениях пункта 1 статьи 130 Гражданского кодекса, внести изменения в Закон о мелиорации, прямо указав, что мелиоративные системы и отдельно расположенные гидротехнические сооружения относятся к объектам недвижимого имущества.

Библиографический список

1. Конституция Российской Федерации [Текст]. - М.: Приор, 2001. - 32 с.
Гражданский процессуальный кодекс РСФСР [Текст]: [принят третьей сес. Верхов. Совета РСФСР шестого созыва 11 июня 1964 г.]: офиц. текст: по состоянию на 15 нояб. 2001 г. / М-во юстиции Рос. Федерации. - М.: Маркетинг, 2015. - 159 с.

2. О признании права собственности на гидротехнические сооружения [Текст]: Постановление Президиума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации от 17 января 2012 г. № 4777/08 // Собрание законодательства. – 2017. – 1276 с.

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА NDVI КАК ОСНОВНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Семенова Кристина Сергеевна, доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, semenova@rgau-msha.ru

Аннотация: в статье проанализировано качество спутниковых снимков и аэрофотосъемки БПЛА. Рассмотрены методы расчета и оценивания данных получаемых с помощью дистанционного зондирования. Доказано использование вегетационного индекса NDVI, как основного показателя мониторинга состояния и развития сельскохозяйственных культур и земель.

Ключевые слова: вегетационного индекса NDVI, мониторинг, дистанционное зондирование.

В последнее время широкое распространение в Российской Федерации получают цифровые, информационные и телекоммуникационные ресурсы, происходит активная цифровизация всех сфер жизни общества. Министерством сельского хозяйства Российской Федерации предлагается ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», в рамках которого предусмотрен комплекс мероприятий по внедрению цифровых технологий и платформенных решений в агропромышленный комплекс (АПК) [1].

Цель проекта: цифровая трансформация сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и достижения роста производительности труда на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза к 2024 году согласно указу Президента РФ №204 от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента РФ №120 от 30 января 2010 года [1].

Обеспечить увеличение урожайности культур сельскохозяйственных предприятиях возможно посредством постоянного мониторинга за состоянием фактически используемых земельного участков, сельскохозяйственной растительности в реальном времени с использованием современных цифровых технологий. В настоящее время используются различные методы мониторинга сельскохозяйственных земель, среди них активное развитие получают дистанционное зондирование земли. Результатом дистанционного зондирования являются спутниковой съемки и аэрофотосъемки беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Снимки со спутников имеют низкое пространственное разрешение от 1 до 30 м (платные), бесплатные от 10 до 30 м,

охватывают значительные площади обзора, но ограничены облачностью. БПЛА самолетного типа могут использоваться в облачную погоду, пространственное разрешение более высокое от 3 до 20 см (RGB), мультиспектральные - от 8 до 50 см. БПЛА самолетного типа осуществляют съемку 700 г/ч, а при мультиспектральной съемке - 350 га /ч и чаще используют для определения высокоточных координат поверхности земли и пригодны для создания цифровой модели рельефа местности. БПЛА мультироторного типа (квадрокоптер, гексакоптер, дроны) используются в облачную погоду. Снимки достаточно детализированы - менее 3 см для RGB и менее 8 см - мультиспектр. Основная проблема съемки - короткое время полета (около 1 часа), незначительные площади съемки, требуется дополнительная подзарядка. Коптеры и дроны не устойчивы к сильному ветру, а именно со скоростью выше 10 - 15 м/с. [4,5]

Возросшее качество снимков дистанционного зондирования (сотни спектральных каналов в видимой и ближней инфракрасной области, высокое пространственное разрешение) позволяет активно использовать их для обследования и инвентаризация земель, оценки всхожести посевов, анализа состояния сельскохозяйственных культур по интенсивности вегетации сельскохозяйственных растений, необходимый для мониторинга состояния культур и прогнозирования урожайности, детализации карт рельефа местности, на основе которых проводят мониторинг эрозионных процессов и планирование мероприятий по борьбе с ними.

В настоящее время разработаны и апробированы ряд методов расчета и анализа данных получаемых современных цифровых технологий. К основным, ранее разработанным методам расчета, анализа и оценивания данных получаемых современными цифровыми технологиями относятся:

1. Оверлей слоев. Метод является стандартной операцией в большинстве современных ГИСпакетов, основанный на поиске уникальных сочетаний атрибутивной информации из разных слоев. Используется для индивидуальной классификации.

2. Разработка и расчет интегральных индексов. Считается самым простым и распространённым методом оценивания территории по интегральным индексам. Интегральные индексы - числовые показатели, являющиеся результатом линейного объединения многомерной информации об объекте. Данный метод позволяет проводить расчеты важных для мониторинга показателей и в автоматическом режиме составлять карты с привязкой к местности, обеспечивая оперативность принятия решений.

3. Корреляционный анализ. Его сущность заключается в выявлении взаимосвязи между изучаемыми явлениями. Сфера его применения достаточно широкая: оценивание исходных данных, обоснование применения расчетных индексов, анализ взаимосвязей промежуточных результатов исследования

4. Кластерный анализ. Предназначен для классификации и упорядочивания объектов в многомерном пространстве. Достаточно сложный. Основан на процессе синтеза промежуточных результатов моделирования

содержательных характеристик при значительном генетическом различии исходных факторов.

Для оценки и анализа снимков БПЛА важна простота математического аппарата, а также точность получаемых данных. Конечно простота математического аппарата несет опасность применение формального математического подхода, повышает вероятность получения недостоверных результатов исследования, но усложнение вычисления - повышает риск появления смысловых ошибок в расчетах. Повышение точности результатов обеспечивается в первую очередь качеством снимков и изучение сущности вычисляемых показателей. Повысить точность возможно с помощью корреляционного анализа связи рассчитанных показателей и фактических данных, полученных на основе полевых измерений изучаемых показателей.

Современное мониторинг сельскохозяйственных земель предполагает использование разнообразных индексов. Одни из самых распространенных - NDVI. Он позволяет оценить состояния растения в разных точках поля. По физическому смыслу - это комбинированная характеристика плотности растительного покрова по содержанию хлорофилла.

Высокое содержание хлорофилла в растении интенсивно поглощает красный и синий диапазон спектра, за счёт которого происходит фотосинтез. А клеточная структура растения отражает ближние инфракрасные волны. Значит здоровое растение с хорошей клеточной структурой, активно поглощает красный свет и отражает ближний инфракрасный диапазон спектра. Больное растение - с точностью до наоборот [2].

В настоящее время существует около 160 вариантов вегетационных индексов. Они подбираются эмпирическим путем, исходя из известных особенностей кривых спектральной отражательной способности растительности и почв. Основная апробированная многими исследователями формула определения вегетационного индекса:

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED) \quad (1)$$

где RED - красный диапазон спектра (0,64-0,72 мкм), NIR - инфракрасный диапазон спектра (0,77-0,88 мкм) [3].

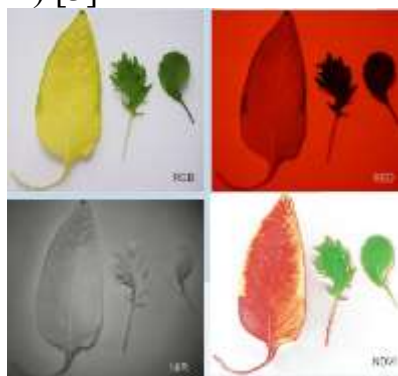


Рис. Визуализация отражения и поглощения разных диапазонов электромагнитного спектра на примере листа:

RGB – сочетание красного, синий, зеленого диапазонов спектра, RED - красный диапазон спектра, NIR - ИК диапазон спектра, NDVI - рассчитанный вегетационный индекс.

На рисунке листья в красном и ИК диапазонах спектра недостаточны для мониторинга состояния сельскохозяйственных культур, нет детализации, выявить заболевания или незначительные высыхания достаточно сложно. В видимом спектре излучения трудно определить площадь участков засыхания здоровых растений. С помощью вегетационного индекса можно на структурном уровне определить здоровые зеленые растения, а также участки с разной степенью развития фотосинтеза, а также разную степень угнетения листа растения.

Образование зеленой массы растения зависит от количества влаги в почве и воздухе, наличие питательных веществ в почве, освещенности, температуры почвы и воздуха, а также от распространения вредителей и развитие болезней в конкретном хозяйстве. Для мониторинга и прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур с помощью БПЛА достаточно рассчитывать вегетационный индекс, который позволяет оценить состояние не только выращиваемых сельскохозяйственных культур, но и водный, тепловой питательный режим корнеобитаемого слоя почвы, но и приземного слоя атмосфер в течение всего вегетационного периода.

Но использование данного метода недостаточно. Карта рассчитанного вегетационного индекса состоит из участков с характерным цветом и значением данного индекса. Показания изменяются от -1 до 1. По данной карте можно обнаруживать зоны с высокой, средней и низкой потенциальной урожайностью. Потенциально максимальный урожай предполагается, если значение NDVI достигает 0,8-1. Такой показатель формируется в фазе колошения. В середине вегетации, индекс NDVI может составлять 0,5-0,8. Высокие показатели вегетационного индекса не всегда означают интенсивное развитие зеленой массы растений, а наоборот развитие сорняков. Оценить показания вегетационного индекса, проанализировать взаимосвязей промежуточных результатов расчета возможно с использованием корреляционного метода и эмпирически, т.е. с постоянным выездом агронома на поле и изучения участков с очень низким и высокими значениями NDVI после. Оптимальная частота съемок определяется экспериментальным путем

Расчет вегетационного индекса NDVI является быстрым и подробным методом мониторинга состояния посевов сельскохозяйственных земель и планирования урожаев будущих лет. В результате анализа снимков растений в красном и ИК диапазонах спектра с помощью вегетационного индекса NDVI возможно точно определить зеленую массу растений и проблемные участки нездоровых растений. Уточнить значения NDVI возможно корреляционным методом и эмпирически. Причины относительно высоких и низких показаний на карте вегетационного индекса опрашивают обслуживающий персонал хозяйства.

Библиографический список

1. Ведомственный проект "Цифровое сельское хозяйство" [Текст]: [официальное издание] / А. В. Гордеев, Д. Н. Патрушев, И. В. Лебедев и др.;

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. - Москва: Росинформагротех, 2019. - 46 с.

2. Чечулин, В. Л. Статьи разных лет: Сборник / В. Л. Чечулин. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2016. - 106 с.

3. Ничипорович З. А., Радевич Е. А. Опыт использования NDVI-индекса для мониторинга сельскохозяйственных земель по данным спектральной космосъемки IKONOS // Журнал прикладной спектроскопии. 2012. -Т. 79. - №4. - С. 681- 684

4. Семенова, К. С. Обоснование использования спутниковых снимков Landsat для мониторинга мелиорируемых земель / К. С. Семенова, С. А. Киселев // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина, Москва, 06-07 июня 2018 года. - Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. - С. 689-692.

5. Семенова, К. С. Дистанционное зондирование как метод мониторинга сельскохозяйственных земель / К. С. Семенова, О. В. Каблуков, О. М. Кузина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 20-22 апреля 2021 года. - Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. - С. 453-455.

УДК 631.674.6

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ С АЭРОЗОЛЬНЫМ ОРОШЕНИЕМ ДЛЯ ЧЕРЕШНЕВОГО ОСАДА И ЕГО ВОДНЫЙ РЕЖИМ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Гжибовский Сергей Александрович, аспирант кафедры Сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, gsa@vniiraduga.ru

Научный руководитель: Дубенок Николай Николаевич, академик РАН, д. с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой Сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ndubenok@rgau-msha.ru

Аннотация: Исследование для полевого опыта выбрано как двухфакторное: оно включает изучение влияние различных объёмов увлажнений и способов полива на формирование деревьев черешни сорта «Черешня Гостинец» и «Жуковская», опыт заложен на территории ООО «Коломенская ягода».

Ключевые слова: полив, капельница, аэрозоль, черешня, капля, орошение, методика.

Садоводство является важнейшей подотраслью агропромышленного комплекса, его продукция в значительной степени определяет физиологические основы здоровья населения Российской Федерации. Фрукты и ягоды – незаменимые источники витаминов, минеральных и других полезных веществ, которые необходимы для здорового и полноценного питания наряду с мясом, молоком, картофелем, овощами и другими продуктами [2, 3].

Развитие отечественного сельскохозяйственного производства лежит в основе решения проблемы продовольственной безопасности страны. Одним из направлений развития отечественного сельскохозяйственного производства и импортозамещения является развитие отечественного садоводства интенсивного типа, определяемого ФЦП «Развитие садоводства и питомниководства в Российской Федерации» [5].

Опыт возделывания садов показал, что сады с их неглубокой корневой системой показали их высокую отзывчивость к непрерывному поддержанию в почве оптимальных водных, воздушных и питательных режимов почв. Создание и поддержание таких режимов обеспечивают за счёт применения орошения в т. ч. подкранового дождевания и капельного орошения. Однако при продолжительном действии засух и суховеев гарантировать получение ожидаемых урожаев становится весьма проблематичным [4, 5].

На основе проведённых исследований (Александров А.Д., Рассолов Б.К., Чичасов В.Я., Бородычев В.В., Губер К.В., Храбров М.Н., Колганов А.В., Майер А.В., Ромащенко М.И.) и экспериментальных исследований выявлены основные положения по конструированию стационарных систем, обеспечивающих капельное и аэрозольное орошение.

1. Система должна обеспечивать как капельное, так и аэрозольное орошение, так как аэрозольное орошение в зоне неустойчивого увлажнения не обеспечивает оптимальной влажности почвы, а капельное орошение не обеспечивает регулирования фитоклимата, что немаловажно в засушливые годы.

2. Система орошения должна работать самостоятельно как в режиме капельного и аэрозольного орошения, так и в режиме комбинированного – капельного и аэрозольного орошения одновременно, в зависимости от погодных условий.

3. Система орошения должна обладать сравнительно малой энерго- и металлоемкостью.

4. Нормы разового увлажнения аэрозольного орошения 450...800 л/га.

5. Диаметр капель распылённой жидкости не должен превышать 600 мкм.

6. При температуре > 25 °С система аэрозольного орошения должна обеспечивать максимальное число увлажнений.

7. Система орошения должна обладать возможностью вносить корневые подкормки, ростовые вещества, обработки ядохимикатами.

8. Регулировать фитоклимат посева.

9. Система орошения должна обеспечивать технологический процесс возделывания сельскохозяйственных культур.

10. Экономно расходовать поливную воду.

В настоящее время распространены такие способы и техника полива, которые регулируют водный режим путём периодической подачи и накопления воды в почве [2].

Снижение температуры листовой поверхности растений достигают с применением надкroнового дождевания. Однако его применение при длительном термически напряжённом периоде связано со значительными затратами оросительной воды и к переувлажнению почвы, в результате чего ухудшается её водо-воздушный режим и нарушаются связанные с ними физиологические процессы развития растений. Перспективным направлением в защите растений в период продолжительного действия высоких температур является мелкодисперсное дождевание.

Используемое оборудование при проведении исследований включало в себя комбинированную систему орошения (капельного полива и импульсно-аэрозольного орошения):

- ёмкости для воды;
- насосное оборудование;
- фильтростанция;
- layflat (напорный трубопровод);
- краны;
- фитинги;
- капельная лента с иммитарами (шаг 0,3 м);
- мачта с распылительными насадками.

Комплект оборудования комбинированной системы орошения предназначен для орошения сельскохозяйственных культур путем подачи воды или воды с растворенными в ней удобрениями в виде капель, вытекающих друг за другом на поверхность почвы в зоне растения.

Водозабор осуществлялся из ёмкостей, выполненных из четырёх соединённых между собой стационарно-сезонных или переносных полиэтиленовых бочек в количестве четырёх, общим объёмом 40 м³, которые в свою очередь, наполнялись из скважины.



Рис. 1 – Комплект оборудования комбинированной системы (головной узел): 1 – подводящий трубопровод; 2 – насос; 3 – ёмкости с поливной водой; 4 – фильтростанция; 5 – клапан с регулятором давления; 6 – запорный орган; 7 – магистральный трубопровод

Исследование для полевого опыта выбрано как двухфакторное: оно включает изучение влияния различных объёмов увлажнений и способов полива на формирование деревьев черешни сорта «Черешня Гостинец» и «Жуковская», опыт заложен в нынешнем году на территории ООО «Коломенская ягода». Изучив литературные источники, мы пришли к выводу, что опыт необходимо заложить в соответствии с методикой Бориса Александровича Доспехова «Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований», «Методика постановки опытов с плодовыми, ягодными и цветочными растениями» под редакцией Коммисарова В.А., «Методики полевого опыта в условиях орошения» Плешаков. При заложении опыта был внесён водный раствор карбамида, в количестве 35 г гранул на 10 л воды. Также при заложении опыта внесли 120 г. азотных удобрений обычным способом с заделкой в грунт.

Схема опыта по первому фактору:

$A_{\text{Кап}}$ – капельное орошение;

$A_{\text{Ком}}$ – комбинированный способ полива;

Схема опыта по второму фактору:

B_{60} - включает варианты с поддержанием влажности почвы в периоде: 60-80% наименьшей влагоёмкости (НВ);

B_{80} - включает варианты с поддержанием влажности почвы в периоде: 80-100% наименьшей влагоёмкости (НВ), контроль.

Орошаемый слой почвы планируется увеличивать ежегодно на 100 мм, в нынешнем году поливная норма рассчитывалась для слоя почвы 0-30 см. Учёт влажности почвы производили с помощью тензиометров и др. приборов на основании данных термостатно-весового метода.

Водно-физические свойства почвы определили с помощью методик, изложенным в научных трудах Качинского Н.А., Астапова С.В. Егорова В.Е. и др.

При заложении опыта было установлено, что динамика влажности активного слоя почвы, количество и сроков поливов саженцев черешни напрямую зависло от погодных условий, глубины промачивания активного слоя почвы при поливе, уровней предполивной влажности почвы и фазы развития саженцев. Оросительная норма и количество поливов на каждом варианте опыта определялась снижением влажности почвы в активном слое до установленных схемой опыта предполивных порогов.

Для определения объёма подачи воды использовали формулу:

$$\omega = \omega = (10 * q) / (L * x), \text{ м}^3/\text{ч}/\text{га}$$

где L - расстояние между капельными линиями, м; x – расстояние между эмиттерами на капельной линии, м; q – норма вылива воды одним эмиттером, л/ч [1].

Как видно из таблицы поливная норма в первый год исследований по вариантам заложенного опыта составляет: 60–80% НВ – 33,3 м³/га и 20 поливов; 70-90% НВ – 40,0 м³/га и 21 полив; 80-100% НВ – 37,8 м³/га и 23 полива общей оросительной нормой – 869,5 м³/га

**Нормы поливов и их количество саженцев черешни в 2021 году
исследований**

Показатель	Вариант опыта			Существующие рекомендации (дождевание)
	60–80 НВ	%	70–90% НВ	
Средняя поливная норма, м ³ /га	33,3		40,0	300 – 350
Оросительная норма, м ³ /га	666,5		830,7	1500 – 2100
Количество поливов	20		21	5 - 6
Межполивной период, день	5		5	20 - 25

При сравнении с традиционным способом полива – дождеванием, применение капельного полива существенно экономит поливную воду, тем самым обеспечивает наибольшую равномерность поступления её к растению. Кроме всего прочего, как видно из таблицы 1 дождевание предполагает проведение всего 6 поливов, однако, это не позволит в засушливые годы поддерживать влажность почвы на оптимальном уровне для черешни.

Применив комбинированную систему для полива черешни, мы смогли сократить межполивной период в сравнении с дождеванием более чем на 19 дней, тем самым создать необходимый диапазон влажности корнеобитаемого слоя почвы.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учебное пособие для высших с.-х. учеб. заведений / Б.А. Доспехов. – Колос: Москва, 1965. - 423 с
2. Дубенок, Н. Н. Общая пористость и пористость аэрации дерново-подзолистой почвы при выращивании саженцев сливы при капельном орошении / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев // Земледелие. – 2020. – № 7. – С. 3-6. – DOI 10.24411/0044-3913-2020-10701. – EDN RPUUV.
3. Дубенок Н.Н. Формирование саженцев сливы при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев, В. М. Градусов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 23-35. – DOI 10.34677/0021-342x-2019-6-23-35.
4. Дубенок, Н. Н. Особенности водопотребления саженцев сливы, выращиваемых в питомнике при капельном орошении / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев // Плодородие. – 2020. – № 4(115). – С. 53-56. – DOI 10.25680/S19948603.2020.115.15.
5. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинко О.В. Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства: науч. анализ. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019 – 88 с.
6. Dubenok N. N. Moisture consumption by plum seedlings under drip irrigation in the Central Nonchernozem zone of Russia / N. N. Dubenok, A. V. Gemonov, A. V. Lebedev // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2020. – Vol. 15. – No 2. – P. 191-199. – DOI 10.22363/2312-797X-2020-15-2-191-199.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ФОСФАТАМИ СТОЧНЫХ ВОД РЕКИ ЛОКНАШ ВОЛОКОЛАМСКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Искричев Даниил Сергеевич, аспирант кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, iskri4ev@mail.ru

Научный руководитель: Безбородов Юрий Германович, профессор кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ubezborodov@rgau-msha.ru

Аннотация: *Поднята проблема загрязнения малых рек в Московской области, проведено исследование сточных вод на примере реки Локнаш Московской области. Обнаружено превышение ПДК по фосфатам, выдвинуты предположения по источникам загрязнения, выбраны пути дальнейшего исследования реки.*

Ключевые слова: *малые реки, загрязнение фосфатами, оценка уровня загрязненности, оценка качества воды*

В текущий исторический период весьма актуальной является проблема загрязнения и сохранения благоприятной экологической обстановки на малых реках Московской области. Количество, так называемых малых рек в Московском регионе, оценивается более чем в 4000 единиц, отличаются от больших и средних рек они сразу по нескольким факторам, это и быстрое заиливание, и чувствительность к водосбросу, и худший уровень самоочищения реки, а также меньший период паводка [1]. Реки малой протяженностью являются, как и местом рекреации населения, так и источником водоснабжения для населенных пунктов, промышленных предприятий и сельскохозяйственных угодий. Нельзя не отметить благоприятное влияние таких объектов на животный и растительный мир, климат и поддержку водоносных горизонтов. В границах влияния малых рек Московской области находились земли с наибольшим уровнем плодородия, они в свою очередь составляли почти половину всех пойменных земель региона [2]. Вопрос о защите малых рек является актуальной проблемой в текущий исторический период. Задача состоит в создании для таких рек наиболее выгодных условий, в которых они смогли бы оказывать максимальное полезное действие на окружающую среду, а также оказывать максимальное положительное влияние на сельскохозяйственные угодья. В данном контексте их экологическое состояние приобретает ключевое значение. К причинам деградации малых рек можно отнести распашку до уровня воды, размыв плотин и других сооружений, которые служили водной преградой. Данная проблема в России стала особенно актуальной в последние 30 лет. Все вышеуказанные проблемы привели к тому, что малые реки постепенно заиливаются, зарастают растительностью,

заболачиваются, а также засоляются, в таких реках уменьшается сток и, как следствие, ухудшается качество воды, её полезные свойства для сельского хозяйства оскудевают. Нельзя не отметить, что самое интенсивное загрязнение малых рек происходит в момент сброса в них высокоминерализованных сточных вод [3].

Для более детального изучения проблемы загрязнения малых рек нами была выбрана река Локнаш, которая находится в Волоколамском районе Московской области. В целях изучения поверхностного стока, в период паводка нами были проведены работы по отбору и лабораторному исследованию вод, которые попадают в реку Локнаш по завершению зимнего периода. В рамках исследования нами были установлены 5 створов по течению реки, с целью дальнейшего её исследования. Были отобраны 3 пробы в створах 2, 3 и 5, в данном случае нами был применен точечный тип отбора проб, так как он является более предпочтительным, в случае, когда целью отбора является оценка качества воды, а именно выявление увеличения уровня предельно допустимых концентраций тех или иных загрязнителей [4]. Места отбора проб выбраны в соответствии с задачами исследования, а также с методикой по отбору проб воды. Учитывался тип водного объекта, расположение потенциальных источников загрязнения и его технические особенности [5]. Таким образом, проведенный анализ сточных вод охватывает все виды экологического и антропогенного воздействия по течению реки. Так, в пределах створа 2 произрастает лесной массив, в рамках створа 3 ведется сельскохозяйственная деятельность, а в створе 5 находится жилой массив. В результате исследования было установлено, что в водах, которые попадают в реку Локнаш, при весеннем паводке, наблюдается превышение ПДК по таким веществам как фосфаты (рисунок). Отметим, что чистые воды должны содержать фосфатов не более 0,009—0,01 мг/л [6].

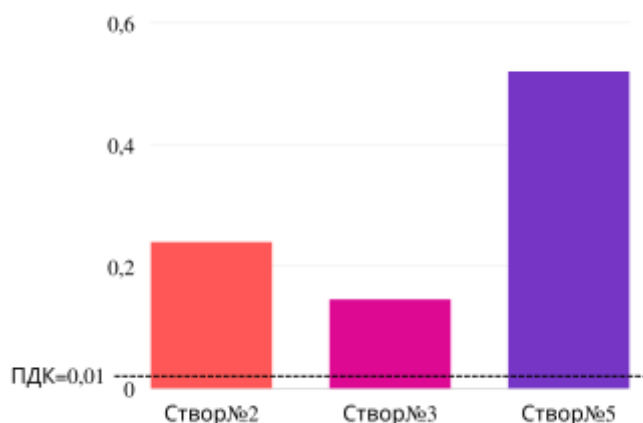


Рис. Уровень превышения ПДК фосфатов в сточных водах реки Локнаш

В результате данного исследования нами сформирован план дальнейших действий, которые будут направлены на более глубокие изучения состояние реки Локнаш. В результате проведения дальнейших исследований будет установлено присутствуют ли другие типы загрязнения в реке, либо превышение ПДК свойственно, в данный момент времени, только сточным

водам, которые попадают в реку. Рассматривая вопрос о том, каким образом показатели фосфатов на столько велики в водах реки Локнаш, можно сделать несколько предположений:

- загрязненность водоемов сбросами промышленных предприятий и коммунального хозяйства;
- рассеянный ливневый сток с территорий населенных пунктов;
- поверхностный и дренажный сток с сельскохозяйственных полей;
- неблагополучное состояние системы хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов;
- высокий износ производственных фондов в коммунальном хозяйстве;
- использование берегов и акваторий водных объектов под неорганизованную рекреацию и др.

Дальнейшее изучение вопроса позволит определить тенденции изменения содержания загрязнителей в речной воде и почве, выявить источники загрязнения, разработать и предложить мелиоративные мероприятия по улучшению экологического состояния водосбора реки Локнаш.

Библиографический список

1. Ножевникова А.Н., Кевбрина М.В. Изучение микробного состава активных илов московских очистных сооружений // Микробиология. - Т.: 2014. - С. 615.
2. Ширтанова Ю.В. Роль аэрационных систем в повышении эффективности биологической очистки сточных вод // Приоритетные научные направления: от теории к практике. - СПб.: 2016. - С. 163-168.
3. Ткачев А.А., Грудинкин А.П., Прудников Б.Ю. Наилучшие доступные технологии обеззараживания сточных вод // Вода Magazine. - 2016. - С. 16-19.
4. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб. – Введ. 01.01.14. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2012
5. Методика по отбору проб воды, почвы, измерению загрязнения воздуха и радиационного состояния окружающей среды // КиберПедия URL: <https://cyberpedia.su/2x597d.html> (дата обращения: 10.05.2022).
6. Голубев Г. Н. ГЕОЭКОЛОГИЯ. - М.: ГЕОС, 1999. - 338 с.

УДК 631.674.6

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАПЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕУДОБИЙ

*Шонтуков Тагир Заурович, аспирант кафедры «Природообустройства»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ им.В.М. Кокова, tshontukov@mail.ru
Амшиков Батыр Хаширович, доцент кафедры «Природообустройство»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ им.В.М.Кокова, ambat72@mail.ru*

Аннотация: Одним из приоритетных направлений развития АПК Кабардино - Балкарской республики признано инновационное развитие

садоводства на основе внедрения европейских современных технологий. На данный момент тысячи гектаров плодородных земель на равнинной территории Кабардино-Балкарской Республики и других субъектов Российской Федерации предназначены для посадки многолетних насаждений, а значительные площади земель никак не используются в качестве неудобств. Цель исследований - выявление конструктивных и технологических особенностей применения капельной системы орошения в условиях неудобий. Результатом данных исследований является высокая эффективность применения капельного орошения с использованием капельниц с диапазоном регулирования 1-70 л/час.

Ключевые слова: Капельное орошение, многолетние насаждения, исследования, фертигации, косточковые культуры, неудобья.

В нынешнее время тысячи гектаров плоских плодородных земель Кабардино-Балкарии и других субъектов РФ засажены многолетними насаждениями (рис.1), а значительная площадь земель в виде неудобий остается незанятой.



Рис.1 Многолетние насаждения яблонь

В среднем в год в России производится 2,4-2,5 млн тонн фруктов. За этот период, чтобы обеспечить население качественными фруктами, их необходимо производить от 10 до 12 миллионов тонн. Чтобы добиться поставленной цели, нужно подготовить дополнительную площадь интенсивных плодовых насаждений до 250-270 тыс. га, а в условиях Южного и Северо - Кавказского округа до 160-170 тыс. га.

Употребление разных свежих фруктов и ягод в течение года нужно для обеспечения здоровья населения. Научно доказанная рассчитанная на 1 человека годовая норма потребления фруктов и ягод - 90-100 кг.

В странах с усовершенствованной отраслью садоводства круглогодичное использование фруктов и ягод, кг/чел, достигает: Италия-185, Франция - 135, США- 127, Германия-126. В России фактическое съедание фруктов составляет - 53 кг на человека в год, 18-20 кг – фрукты внутреннего производства, 35 кг - привозные фрукты.

На наш взгляд для развития садоводства, расширения площадей, немалый потенциал составляют также неудобья, которые занимают 60% общей площади Кабардино-Балкарской республики.

В системе новопосаженных садов в последнее время удельный вес сливы составляет не больше 20%, хотя известно, что косточковые культуры рано созревают, на их производство затрачивается меньше средств, а спрос на эти фрукты неизменно высок [1].

Сдерживающим фактором наращивания достаточных площадей сливы в большей степени являются риски, связанные с тем, что в случае выпадения обильных осадков в период заключительной стадии созревания плодов приводит к растрескиванию кожицы плодов и потере их потребительских качеств. В связи с этим, необходимо выяснить, можно ли эту проблему решить посредством применения капельного орошения и поддержания влажности почвы на определённом уровне, не допуская таким образом резких изменений условий выращивания культур, перепадов, которые происходят при выпадении обильных осадков на иссушенную землю и по нашему убеждению это и приводит к образованию трещин на поверхности плодов сливы, что имеет место периодически [2].

Другой важной задачей являлась разработка способа повышения эффективности использования земель, занятых косточковыми культурами на сильнорослых семенных подвоях с количеством деревьев не более 500-600 штук на 1 гектар, обеспечения более быстрых темпов возврата вложенных в их создание средств без понижения их экологической стабильности в определенных природно-климатических условиях их выращивания. В то же время главным направлением интенсификации выращивания косточковых культур считается производство насаждений с плотной посадкой этих плодовых деревьев - не меньше 1000 растений на гектар, а при суперинтенсивных технологиях - до 8000 растений.

В связи с установленными задачами, исследования проводились в условиях опытно-производственного участка ООО «Кенже» на площади 7,5 га с насаждениями сливы на террасах, оснащённой системой капельного орошения + 2,5 га без орошения (контроль). Второй опытно-производственный участок, занятый овощными культурами на площади 10 га, также с системой капельного орошения, находящийся в плоскостной части земель ООО «Кенже» [4].

В работе представлены технологические схемы капельного орошения плодовой косточковой культуры сливы двух сортов: «Кабардинская ранняя» и «Стенли» (Рис.2) с более поздним сроком созревания, а также овощных культур, модульной системы воспроизводства агробиоресурсов.

Способ капельного орошения и фертигации состоит в поставке нужного количества воды и питательных элементов по фенофазам прямо под корни для роста растений, что создает приемлемые водно-воздушный и питательный почвенные режимы, снижает процент потребления воды и фертигаций, уменьшает коэффициент заболеваемости растений и распространения болезней. Комбинация этих факторов очень эффективна [5].



Рис.2 Косточковая культура слива

Миграция и распространение воды в почве, потребление влаги корнями деревьев и испарение влияют на объем почвенной влаги в верхнем слое. Как показали исследования, в начале полива вода проникает не по сторонам от него, а глубже в почву под местом падения. Через одни сутки после начала капельного полива в норме, составляющей $25 \text{ м}^3/\text{га}$, влажность в основном корневом слое (0-60 см) была на оптимальном уровне - 75-80% от минимальной влагоемкости [3, 4].

Проведенные исследования показали, что капельное орошение повышает уровень поглощения питательных веществ корнями деревьев, не только в местах внесения, но и природных запасов верхнего слоя почвы, которые находятся за пределами мест концентрации, вносимых при орошении фертигаций.

Также следует иметь в виду, что для удобренных плодовых растений увеличивается водопотребность, что связано как с их более быстрым ростом и возможным повышением урожайности, так и с увеличением концентрации почвенного раствора. Следовательно, в периоды межполивного полива удобренные деревья быстро истощают запас доступной влаги в почве. Поэтому при выращивании удобренных растений в условиях орошения особенно необходимо соблюдать время полива.[6].

Капельное орошение отличается следующими положительными характеристиками:

- питательные вещества вводятся прямо под корни растений как растворы удобрений, при этом хорошо усваиваются;
- при капельном орошении за счет испарения и инфильтрации коэффициент потери влаги составляет не более 5%, а дождевальными машинами доходит до 40-50%. По сравнению с традиционным орошением экономия воды при капельном орошении в 2,5-3 раза;
- при поливе листья остаются сухими, нет поводов к развитию болезней листовой массы;
- при основном внесении коэффициент использования удобрений при фертигации намного меньше;

- имеются необходимые условия для приемлемого режима влажности почвы;
- способность внесения удобрений с фертигацией при неблагоприятных погодных условиях;
- состав почвы не меняется при орошении, при этом почва не покрывается коркой;
- быстрая окупаемость системы капельного орошения, высокая урожайность снижаются трудозатраты в 1,5-2 раза [7].

Результатом данных исследований является высокая эффективность применения капельного орошения с использованием капельниц с диапазоном регулирования от 1 до 70 л/час. На данный момент земли, занимаемые многолетними насаждениями на площадях ООО «Кенже» составляют 520 га с возможностью увеличения этих земель ещё на 370 га. Урожайность этих земель можно повысить только использованием капельного орошения с фертигацией на 70-80%.

Поэтому отводить плодородные земли в плоскостной зоне под многолетние насаждения не нужно, для этого можно использовать неудобья с высокой степенью эффективности. Эти исследования и опыты в предгорьях Кабардино-Балкарской республики и в горных зональных условиях проводились впервые.

Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Продуктивность яблоневого сада интенсивного типа на капельном орошении [Текст]/ В.В. Бородычев, Н.В. Криволицкая, А.А. Криволицкий // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2012. - №3 (27). - С. 8-14.
2. Григоров, М.С. Управление режимом орошения при выращивании посадочного материала в аридной зоне (М.С. Григоров, А.В. Семейкина, С.М. Костюков// Труды Куб ГАУ, 2009, № 6 (21), Краснодар, - 2009. с.149-152.
3. Дубенок Н.Н. Особенности водопотребления саженцев сливы, выращиваемых в питомнике при капельном орошении / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев // Плодородие. – 2020. – № 4(115). – С. 53-56. – DOI 10.25680/S19948603.2020.115.15.
4. Дубенок Н.Н. Формирование саженцев сливы при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны / Н. Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А. В. Лебедев, В. М. Градусов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 23-35. – DOI 10.34677/0021-342x-2019-6-23-35.
5. Дышеков, А.Х. Система формирования высокопродуктивных агропроизводств в условиях неудобий КБР /А.Х. Дышеков, Н.А. Узеева // Известия КБГАУ, №3. - Нальчик. – 2014. - С. 62-69.
6. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству [Текст]. - Краснодар, ГНУ, СКЗ НИИ СиВ. - 2010. - 300 с.
7. Ясониди О.Е. Капельное орошение [Текст]: монография / О.Е. Ясониди. - Новочеркасск, 2011. - 322 с.

УДК 663.415.8: 63(669.054)

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ДЕТОКСИКАЦИИ ПОЧВЫ СОДЕРЖАЩИЕ ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ

Заичкина М.А., преподаватель, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» г. Волгоград, Россия

Денисова М.А., к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» г. Волгоград, Россия

Научный руководитель: Бочарников В.С., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» г. Волгоград, Россия

***Аннотация:** В статье рассматривается отрицательное влияние тяжелых металлов, концентрация в которых поступают в почву и в водные стоки. В предлагаемом материале изложены результаты исследования направлены на утилизацию растения, применяемые для очистки почвы загрязненными тяжелыми металлами методом фиторемедиации. В качестве гипераккумуляционных растений использовалась горчица.*

***Ключевые слова:** EDTA (этилендиаминтетрауксусной кислоты, тяжелые металлы, загрязнение почвы, фиторекультивация*

На данный момент, актуальной проблемой является сохранение водных ресурсов, почвы и их рационального использование. В объём пресной воды попадает сточные. Основными источниками загрязнения почвы является фильтрат, среди которых необходимо выделить фракции тяжелых металлов. При отсутствии защитных устройств тяжёлые металлы попадают в почву.

Почва является основа сельскохозяйственного производства. С течением времени, при постоянном воздействии человека, плодородные свойства почвы ухудшаются, в результате чего почва теряет свою продуктивность [1]. Большую опасность представляет загрязнение ее тяжелыми металлами.

Тяжелые металлы, это элементы, которые могут попасть в почву в любом агрегатном состоянии [2]. При этом, загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, связано с повсеместным использованием несовершенных систем и методов фильтрации, выбрасываемых в окружающую среду отходов, а также несвоевременностью проводимых работ по очистке. Большинство тяжелых металлов, которые поступают с фильтром в окружающую среду способны аккумулироваться в организме человека.

Почва и сточные воды которая загрязнена тяжелыми металлами, служит источником вторичного загрязнения подземных вод и воздуха. Для изучения очистки сточных вод и почвы от тяжелых металлов был применен метод фитоэкстракция и фиторекультивация.

Существует сорбционный метод с использованием в качестве сорбентов природные неорганические вещества для очистки природных и сточных вод от

тяжелых металлов. Для данного изучения некоторыми учеными был проведен исследование на основе которых были сделаны выводы, что анализ использования сорбционной способности известняка и доломита на модельных растворах показал, что сорбционная ёмкость известняка существенно превышает аналогичную характеристику доломита: для Cu^{2+} в 1,5 раза, для Zn^{2+} в 1,4 раза и для Mn^{2+} в 5,9 раз [6].

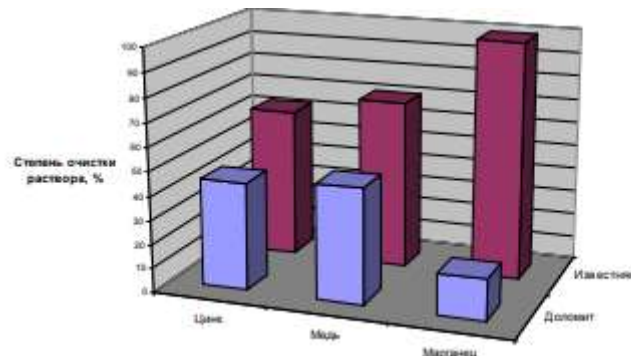


Рисунок 1. Сравнение сорбционной способности исследуемых природных сорбентов

При анализе исследований, проводимых на территории Волгограда и Волгоградской области, были систематизированы результаты по содержанию тяжелых металлов в почве, которые представлены на рисунке 2 и 3. Для понятия общей картины на диаграмме представлены предельно допустимые концентрации (ПДК) [5].



Рисунок 2. Валовое содержание тяжелых металлов в почвах, мг/кг



Рисунок 3. Содержание тяжелых металлов в подвижной форме в почвах исследуемых объектов, мг/кг

В качестве очистки почвы, был применен метод фитоэкстракция и фиторекультивация горчицы с добавлением динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты. Данное кислота представляет собой белое твердое вещество которое хорошо растворяется в воде. Ниже представлено описание данного химического вещества. [4]

Химическая формула: $C_{10}H_{12}N_2Na_4O_8 \cdot 2H_2O$

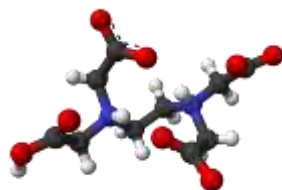


Рисунок 4. Модель комплекса, образованного EDTA с ионом Cu^{2+}

В исследовании проведена, фитомелиорация с использованием гипераккумуляционных горчицы по удалению тяжелых металлов из почвы с использованием методом фиторекультивация. Данное исследование заключается в посеве и выращивании горчицы, при орошении которой, в почву вносятся различные концентрации EDTA. Технология состоит в следующем. Производится высадка семян горчицы на загрязненном участке, почва заражена тяжёлыми металлами цинком, медью, свинцом, ртутью, затем осуществляется орошение почвы с добавлением EDTA по однофакторной схеме в пяти проворностях. На первой делянке внос в почву EDTA не производился. На всех остальных участках EDTA вносится соответственно: 2,5; 5; 7,5; 10,0 $кг \cdot га^{-1}$. [3]

Для проведения эксперимента на выбранных участках, после проведения опыта были взяты пробы почв черноземовидной (темноцветная) супесчаной почвы Купоросной балки и светло-каштановая солонцеватая суглинистая почва УНПЦ «Горная поляна».



Рисунок 5. Обработка гипераккумуляторные растения на загрязненной почве с применением EDTA

До начала проведения эксперимента почву подкисляли внесением компоста, и производили полив растений с применением EDTA . Затем, в фазу зацветания, растения горчицы утилизируют.

Выбранное растение физически и химически иммобилизируют загрязнители через свои корни. Гиперакумуляторные растения, используемые в

области исследования, которое производит большое количество биомассы при условии высоких концентраций тяжелых металлов

По завершении фазы роста и процессов транспортировки токсических веществ в надземные органы растений, они удаляются и подлежат утилизации.

Установлено, что способ очистки почв от тяжелых металлов путем выращивания гиперкумуляторные растений-фитомелиорантов на загрязненных почвах является экологически безопасным и экономически целесообразным. Анализ почв после проведенных исследований, показал положительную динамику в отношении тяжелых металлов, находящихся в почве. Таким образом заявленный способ характеризуется эффективностью и относительной простотой исполнения, при этом обеспечивает повышения эффективности очистки почвы от тяжелых металлов. В результате эксперимента установлено, что наилучшим поглощением тяжёлых металлов наблюдалось при концентрации 7,5 кг на гектар почвы, дальнейшее увеличение дозировки не вызывает улучшения показателей качества очистки почвы, в частности по содержанию цинка. Данные приведены на рисунке 5



Рисунок 6. Содержание тяжелых металлов при разных дозировках ЭДТА в водном растворе

Библиографический список

1. Очистка промышленно-бытовых сточных вод от тяжелых металлов методом ферритизации Бочарников В.С., Козинская О.В., Денисова М.А., Юнусов С.А. В сборнике: оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала апк рф на основе конвергентных технологий. материалы международной научно-практической конференции, проведенной в рамках международного научно-практического форума, посвященного 75-летию победы в великой отечественной войне 1941-1945 гг.. волгоград, 2020. С. 27-32.

2. Simultaneous cu-edta oxidation decomplexation and cr(vi) reduction in water by persulfate/formate system: reaction process and mechanism swang, q., zhang, y., li, y, wang, t., jia, h. chemical engineering journal 427,131584, 2022.

3. Влияние edta на комплекс тяжёлых металлов в почвенной среде Бочарников В.С., Заичкина М.А., Денисова М.А., в сборнике: научное обоснование стратегии развития апк и сельских территорий в ххi веке.

материалы национальной научно-практической конференции. волгоград, 2021. с. 129-133

4. Performance and microbial community analysis of an electrobiofilm reactor enhanced by ferrous-edtaliu, n., li, y.-y., ouyang, d.-j., (...), wang, w.-j., hu, j.-j. 2021 acs omega6(28), С. 17766-17775

5. Тяжелые металлы в почвах волгоградской агломерации. Околелова А.А., Егорова Г.С., Касьянова А.С. известия нижеволжского Агро университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 1 (29). с. 45-49.

6. Очистка сточных вод природными сорбентами Н.Д. Левкин, Н.Н. Афанасьева, А.А. Маликов, В.Л. Рыбак, с. 37-42

УДК 632.981.31

ВЛИЯНИЕ КОНДИЦИОНИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИСТОЧНИКОВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Силантьев А.С., Ширков М.П., студенты 2 курса факультета агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств
Тойгильдин А.Л., Научный руководитель, доктор биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

***Аннотация:** Работа посвящена изучению влияния препаратов кондиционирующего свойства под торговыми названиями Лакмус (производитель Щелково Агрохим), Радужный (производитель БашИнком) на воды родниковых источников Ульяновска, в условиях хозяйства «КФХ Ширков», чтобы проверить эффективность улучшения водных показателей для совместного использования с различными средствами защиты растений.*

***Ключевые слова:** кондиционирование воды, химическая обработка, пестициды, эффективность, свойства воды.*

В условиях интенсификации сельского хозяйства учеными были придуманы вещества, улучшающие эффективность химических средств защиты растений путем совершенствования показателей водного раствора, используемого в приготовлении рабочих смесей пестицидов. Все упирается в качество воды, ведь для опрыскивания, как правило, берут ее из естественных и искусственных водоемов или из скважин. И если от грязи воду можно очистить с помощью фильтрации, то такие важные параметры качества воды, как жесткость и кислотность при этом останутся без изменений. В большинстве аграрных регионов страны вода, применяемая для опрыскивания, имеет высокую жесткость, которая обусловлена высоким содержанием в ней солей кальция и магния, и обладает щелочной реакцией.

Жесткая вода негативно влияет на эффективность средств защиты растений (особенно пиретроидов и гербицидов на основе 2,4-Д, МЦПА,

глифосата, клопиралида и др.), вызывает выпадение в осадок некоторых химических веществ (фосфор) и может приводить к засорению фильтров и форсунок опрыскивателя. В растворе с высокощелочной реакцией рН многие пестициды подвержены процессу щелочного гидролиза, который вызывает распад их активных составляющих (этот прием даже применяют при утилизации некондиционных пестицидов и их отходов, при очистке сточных вод). К щелочному гидролизу наиболее чувствительны инсектициды (органофосфаты, пиретроиды), фунгициды (беномил, манкоцеб) и некоторые гербициды (2,4-Д, дикамба, глифосат, лонтрел и др.). Максимальная эффективность листовых подкормок также обеспечивается при слабокислом уровне рН [1].

Улучшить качество воды для опрыскивания и повысить эффективность химических обработок и листовых подкормок растений может кондиционирование воды. Кондиционирование воды – это технологический процесс, связанный с доведением состава воды до необходимых параметров, в которых учитываются концентрация полезных и токсичных веществ, жесткость, значение рН. Сам процесс может производиться как очистными сооружениями, так и внесением в водный ресурс специальных реагентов. Вещества, которые вносят в воду называют кондиционерами. В данной статье приводятся исследования с использованием препаратов Лакмус, Радужный, которые, по заверению производителей, должны повышать стабильность и однородность рабочего раствора, эффективность вносимых средств защиты растений и агрохимикатов путем контроля вышеназванных параметров воды [2].

Опыты ставили в Ульяновском ГАУ на водах родников под с. Калышевка и п. Безлесный в угодьях КФХ Ширкова. На каждом варианте использовался равный объем воды, в каждом повторении были взяты разные дозировки препаратов. Шаг в объемах доз препарата составил 30 мл / 100 л (0,3 мл/л). Варианты имеют повторения, для уточнения результатов. По результатам исследований, была составлена таблица.

Таблица

Влияние препаратов на водные ресурсы

Вода, 1 л	Препарат, мл /100 л	рН	ppm
Лакмус			
Кадышевка 1	0	8,1	491
	50	6,2	462
	80	6,2	399
	110	5,6	425
	140	4,0	427
	170	3,2	695
Кадышевка 2	0	8,1	506
	50	6,5	465
	80	6,3	472
	110	6,1	428
	140	5,7	457

Вода, 1 л	Препарат, мл/ 100 л	рН	ppm
Лакмус			
Безлесный 1	0	6,6	887
	50	6,5	768
	80	6,3	765
	110	6,0	703
	140	5,7	763
	170	5,2	660
Безлесный 2	0	6,7	874
	50	6,3	820
	80	6,1	830
	110	5,9	837
	140	5,6	812

				Продолжение таблицы			
	170	4,8	451		170	5,1	756
Кадышевка 3	0	6,7	511	Безлесный 3	0	6,8	893
	50	6,5	483		50	6,4	848
	80	6,2	472		80	6,2	848
	110	6,0	450		110	6,0	793
	140	5,7	443		140	5,8	827
	170	5,0	456		170	5,4	837
Кадышевка 4	0	6,8	513	Безлесный 4	0	6,7	898
	50	6,5	483		50	6,4	870
	80	6,2	473		80	6,2	843
	110	6,2	418		110	6,0	821
	140	5,8	403		140	5,7	763
	170	5,2	385		170	5,2	835
Радужный				Радужный			
Кадышевка 5	0	7,2	512	Безлесный 5	0	6,6	887
	50	6,8	454		50	6,6	844
	80	6,7	418		80	6,3	805
	110	6,5	380		110	6,1	762
	140	6,3	343		140	6,1	721
	170	6,2	307		170	6,0	693
Кадышевка 6 (0,97 л)	0	7,1	512	Безлесный 6	0	6,7	889
	50	6,9	473		50	6,5	842
	80	6,7	438		80	6,4	811
	110	6,5	394		110	6,2	770
	140	6,4	351		140	6,1	730
	170	6,2	315		170	6,0	692
Кадышевка 7	0	7,1	515	Безлесный 7	0	6,5	889
	50	6,9	474		50	6,6	841
	80	6,7	433		80	6,7	804
	110	6,4	397		110	6,4	775
	140	6,2	361		140	6,2	743
	170	6,0	327		170	6,1	695
Кадышевка 8	0	6,8	508	Безлесный 8	0	6,8	888
	50	6,7	472		50	6,5	838
	80	6,5	433		80	6,6	800
	110	6,4	397		110	6,3	760
	140	6,2	344		140	6,2	728
	170	6,2	318		170	6,1	689

Нами было установлено, что оба препарата во всех повторениях понижали общий уровень рН, но Лакмус более значительно (минимальное значение 3,2), чем Радужный (минимальное значение 6,0). Также отметим, что препараты действительно уменьшают жесткость и щелочность воды, как в вариантах с менее жесткой водой Кадышевки (минимальное значение Лакмуса – 385 ppm, Радужного – 307 ppm), так и с водой источника Безлесный (минимальное значение Лакмуса – 660 ppm, Радужного – 689 ppm).

Таким образом, Лакмус при повышенных дозах может даже навредить защитным мероприятиям, понижая рН рабочего раствора до тех показателей, при которых химические средства утратят свою силу, в связи с чем его следует применять в пониженной дозировке. Радужный гораздо более мягок в балансировке водородного показателя. Отмечено, что оба препарата, при правильной дозировке, исполняют заверенные производителем функции, стабилизируя показатели рН водного раствора, уменьшая его жесткость [1, 3].

Библиографический список:

1. Дымов, Ю. А. Какой должна быть вода в рабочем растворе пестицида / Ю. А. Дымов // Защита и карантин растений. – 2017. – № 9. – С. 34.
2. Щербаков, В. И. Кондиционирование воды из подземных источников для производства бутилированной воды / В. И. Щербаков, З. Аль-Амри // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. – 2015. – № 1. – С. 151-154.
3. Спиридонов, Ю. Я. Влияние качества воды, используемой для приготовления рабочих растворов, на биологическую активность гербицида спрут экстра, ВР / Ю. Я. Спиридонов, С. Д. Каракотов, Н. В. Никитин // Агрехимия. – 2014. – № 6. – С. 62-68.

СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»

УДК 631.1

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ РАСХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДОВЫПУСКНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Настуева Людмила Жагафаровна, Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова, ms.nastueva@mail.ru

Аннотация: Описание результатов исследований методик совершенствования инженерно-мелиоративных систем на основе обобщения существующего научного и практического опыта их эксплуатации и использования последних научно-технических достижений с применением ресурсосберегающих технологий орошения.

Ключевые слова: пневмогидравлическая обратная установка, гидравлические исследования.

В постоянно изменяющихся реалиях современной жизни, где постоянно происходят экономические и экологические кризисы, увеличение численности

населения планеты, эпидемиологическая обстановка в мире, как никогда делает актуальной проблемы ресурсосбережения.

Создание современных многофункциональных инженерно-мелиоративных систем, ориентированных на применении локального внутрипочвенного орошения, поможет решить ряд задач по внедрению ресурсосберегающих технологий орошения.

Ученые нашего вуза давно работают над этой проблематикой, имеется значительный теоретический и практический опыт по внедрению водосберегающих технологий орошения. Решение данных задач позволит повысить урожайность и улучшить мелиоративное состояние земель, а также в целом окажет благоприятное воздействие на экологические и экономические процессы.

По замыслу наших ученых многофункциональные инженерно-мелиоративные системы (МИМСы) в будущем должны выполнять все функции: защищать растения от заморозков; опылять растения; орошать и защищать от вредителей с максимальной экономией энергоресурсов, затрат человеческого труда, становясь при этом безопасными и экологичными.

Для этого в настоящее время разработаны способы и устройства по локальному внутрипочвенному орошению, способы и устройства по защите растений от заморозков [1, 4].

Работая в этом направлении, разработана пневмогидравлическая обратная установка.

Данную установку можно использовать в учебном процессе высших образовательных учреждений в качестве лабораторного стенда для проведения исследований гидравлических характеристик водовыпускных элементов (капельниц, жиклеров, сопел и др.). Также можно демонстрировать уравнение Бернулли (1):

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + h_f, \quad (1)$$

где:

γ – удельный вес воды;

v_1, v_2 – скорость потока воды в первом и втором сечении;

p_1, p_2 – пьезометрическое давление в первом и втором сечении;

g – ускорение свободного падения;

h_f – потеря напора по длине на участке;

Z_1, Z_2 – высота первого и второго участка.

Для исследования расходных характеристик μ из отверстий или других гидравлических характеристик можно воспользоваться формулой истечения жидкости из отверстий [3]:

$$Q = \mu \omega \sqrt{2gH}, \quad (2)$$

где:

μ – коэффициент расхода жидкости;

ω – площадь поперечного сечения отверстия;

H – гидростатический напор.

К явным преимуществам установки по сравнению с аналогами является ее эргономичность и малогабаритность, возможность создания оборотного водоснабжения, использование в качестве жидкости дорожных масел.

После проведения апробации стенда, планируется коммерциализация проекта через создание малого инновационного предприятия.

Библиографический список

1. Ламердонов З.Г. Многофункциональные инженерно-мелиоративные системы в садоводстве и виноградарстве // Техника и оборудование для села. 2016. №8. С. 8-9.

2. Ламердонов З.Г., Настуева Л.Ж. Метод и стенд для гидравлических исследований расходных характеристик водовыпускных элементов инженерных и мелиоративных систем // Техника и оборудование для села: науч.-произв. и инф.-аналит. журн. – 2019. – № 11 (269). С. 10-13.

3. Ламердонов З.Г., Настуева Л.Ж. Пневмогидравлическая установка для проведения лабораторных исследований // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ - №2(28), 2020. 177 с.

4. Настуева Л.Ж., Занфирова Л.В. Разработка методики проведения исследований водовыпускных элементов мелиоративных систем на пневмогидравлическом оборотном стенде // Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. – Нальчик, 2021. – С. 188-191.

5. Настуева Л.Ж. Разработка стенда для проведения лабораторных исследований гидравлических характеристик устройств с пропускными отверстиями // Мелиорация и водное хозяйство. – №2. – 2021. – С. 41-45.

6. Обратная установка для исследований гидравлических характеристик и сопротивлений устройств с пропускными отверстиями // патент РФ №191042, МПК F15B 19/00 / Ламердонов З.Г., Настуева Л.Ж. заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ (RU) № 2018138415, заявл. 30.10.2018; опубл. 22.07.2019, Бюл. №21. 6 с.

УДК 502/504

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Жукова Татьяна Юрьевна, соискатель кафедры гидротехнических сооружений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ztu-12@mail.ru

Аннотация: в настоящее время существует большое количество противозэрозионных материалов, однако с развитием технологий появились современные геосинтетические материалы, которые считаются надежными и долговечными строительными материалами.

Ключевые слова: геосинтетические материалы, геотекстиль, эрозия, фильтрация.

Статья посвящена актуальной теме - современным тенденциям развития и перспективам внедрения геосинтетических материалов. Эти материалы используются в строительстве по всему миру. Применение геосинтетических материалов при строительстве противозерозионных и противотрационных покрытий каналов, водоемов, накопителей отходов и других объектов позволяет сократить объемы земляных работ. Материал выполняет множество геотехнических инженерных функций. Геосинтетика включает в себя различные материалы, используемые в гражданском строительстве и геотехнике. Отметим, что геосинтетика охватывает различные искусственные материалы, включая геотекстиль, геомембраны, геонеты, георешетки и т.д., которые находят свое применение в насыпных плотинах. Они применяются для стабилизации эрозионных процессов грунтов и почв, с их помощью становится возможным строительство на слабых и техногенных грунтах. Повышая надежность, долговечность и экологическую безопасность возводимых объектов, сегодня эти материалы активно применяют при строительстве транспортных, гидротехнических, мелиоративных, природоохранных сооружений.

Основная цель геосинтетических материалов это обеспечение работы объекта строительства или его элемента, при трудных условиях строительства или эксплуатации.

Преимущество материала состоит в высоких показателях физико-механических характеристик при использовании в качестве разделительного слоя в строительных работах и при укреплении склонов и откосов насыпей. На производительность работы геотекстиля может существенно повлиять качество монтажа[1,2]. Очень важно, чтобы механические и гидравлические свойства не были нарушены во время строительства. Следует избегать длительного воздействия ультрафиолета, загрязнения, истирания, проколов, разрывов и перекосов во время строительства.

Этот материал используется в ряде применений в качестве фильтрующего элемента или в сочетании с обычными градуированными гранулированными фильтрами в дренажных системах плотин. Фильтрующая способность необходима для предотвращения миграции почвы.

Текстильная промышленность разработала множество типов текстильных волокон и результирующих стилей тканей для многочисленных промышленных и бытовых применений. Однако геотекстильная промышленность выделила значительные ресурсы на разработку материалов. С этой целью было проведено много исследований в области изучения и применения полимерных, волокнистых и тканевых структур для конкретного использования в долгосрочных геотехнических и гражданских конструкциях[2].

Для большинства применений в качестве фильтрующего материала, наиболее вероятным выбором является нетканый иглопробивной полипропиленовый геотекстиль представленный на рисунке.



Рис. Нетканый геотекстиль

Тканые моноволокнистые полипропиленовые материалы часто используются для защиты от эрозии облицовок, из-за их способности быстро рассеивать поровое давление, а нетканые материалы обеспечивают хорошую службу. В армировании используются как иглопробивные нетканые материалы, так и тканые. Плетеные ткани часто обеспечивают большую прочность. Для того чтобы обеспечить длительный срок службы, при выборе полимерного материала необходимо учитывать характер физико-химической среды. Некоторые факторы окружающей среды могут привести к быстрому разрушению полимера, и этого следует избегать. Химический состав грунтов и воды, которая будет находиться в контакте с материалом, должен быть оценен на предмет возможных неблагоприятных условий. Как было сказано выше, геотекстиль нетканый или тканый выполняет фильтрующую функцию, если он позволяет воде проходить, контролируя миграцию грунтов через этот материал. Иногда применение фильтрации представляет собой двойную функцию т. е. фильтрацию и дренаж.

Эти материалы могут включать дискретные элементы, такие как полимерные волокна или нити, которые смешиваются с почвой для улучшения. Изготавливаются они из материалов, которые не являются синтетическими полимерами, а скорее биоразлагаемыми волокнами и тканями, а также могут быть изготовлены из комбинации полимерного или синтетического листа или волокна и природного материала[3]. Например, продукты борьбы с эрозией и геосинтетические глинистые вкладыши - это геокомпозиаты, которые используются в качестве низкопроницаемого жидкого барьера, обычно в сочетании с геомембраной. Слой глины обычно представляет собой слой бентонита натрия толщиной от 5 до 10 мм, который помещается между двумя геотекстилями или прикрепляется к геомембране клеем. Если между двумя материалами образуется мат, то обычно его сшивают иглопробивным способом.

Перспективы внедрения этого материала в основном наблюдается во Франции, Германии, Китае и Южной Африке. Общим фактором в зарубежной практике использования материала в качестве фильтров и дренажей является требование о том, что проектирование должно включать крупномасштабные гидравлические лабораторные испытания для оценки эффективности фильтрации и проницаемости с использованием предлагаемых геотекстильных материалов и реальных грунтов с проектной площадки.

Следует отметить, что геотекстиль в качестве элемента композитной системы, используется для обработки более крупных трещин. Для достижения этой цели материал помещается на нижнюю поверхность композитной фильтрующей системы, состоящей из природных материалов, таких как песок или гравий. Он помогает защитить природные материалы от перемещения в нижележащие трещины, где гравитация или градиенты будут транспортировать эти материалы в трещины[4,5].

Материал наиболее часто используется в плотинах в качестве разделителя природных материалов для предотвращения загрязнения прилегающих зон насыпи. Точно так же, как разделительный слой предотвращает проникновение одного слоя почвы и смешивание его с другим слоем, он предотвращает проникновение слоя почвы или гравия и повреждение защищаемого материала, такого как геомембрана.

Подводя итоги, сделаем вывод, что в современных условиях геосинтетические материалы, выполняют множество геотехнических инженерных функций, основная цель этих материалов — это обеспечение работы объекта строительства или его элемента, при трудных условиях строительства или эксплуатации. Материал используется в качестве фильтрующего элемента или в сочетании с обычными градуированными гранулированными фильтрами в дренажных системах плотин. Для большинства применений этого материала, где присутствуют фильтрации наиболее вероятным выбором является нетканый иглопробивной полипропиленовый геотекстиль. Тканые моноволокнистые полипропиленовые материалы часто используются для защиты от эрозии облицовок.

Библиографический список

1. Жукова Т.Ю. Инженерно-экологические аспекты строительства объектов природообустройства. Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства/ Т.Ю. Жукова, А.М. Бакштанин // В книге материалы III международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. 2021.– С.172 –179.

2. Еремеев А.В. Определение коэффициента трения геомата на песчаном грунте / А.В. Еремеев, А.П. Гурьев, Н.В. Ханов //В сборнике: Мелиорация земель – неотъемлемая часть восстановления и развития АПК Нечерноземной зоны Российской Федерации. Материалы международной конференции научно-практической конференции. 2019. – С.540–544.

3. Баранов Е.В. Рекомендации по гидравлическим расчётам противоэрозионного крепления с применением пространственной георешетки с крупнообломочным грунтом/Е.В. Баранов, А.П. Гурьев, Н.В.Ханов// Гидротехническое строительство. –2019. –№8. – С. 22–26

4. Мельникова Е.П. Повышение устойчивости грунтовых сооружений путем армирования геосинтетическими материалами/ Е.П. Мельникова, Ю.В. Нужненко, Т.В. Скрыпник // Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике. – 2016. – № 1. – С. 29-34.

5. Жукова Т.Ю. Использование геосинтетических материалов и геотекстиля при строительстве/ Т.Ю. Жукова// Научный электронный журнал «Инновации. Наука. Образование». – 2022. – № 52. – С.393–397.

6. Атабиев И.Ж. Влияние природных условий на развитие оползневых процессов/ И. Ж. Атабиев, А.М. Бакштанин, Т. Ю. Жукова // Вестник Научно – методического совета по природообустройству и водопользованию. –2021. – №21. – С.42–46.

УДК 626-335.3

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ РЕБРИСТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕННОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ

Каньяругендо Леонидас, аспирант кафедры гидротехнических сооружений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kany.l@mail.ru

Научный руководитель: Гурьев Алим Петрович, д.т.н., профессор кафедры инженерных конструкций ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alim_guryev@mail.ru

Научный руководитель: Ханов Нартмир Владимирович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой гидротехнических сооружений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, khanov@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье оценивается гидравлическое сопротивление ребристых зигзагообразных элементов шероховатости в качестве гасителя энергии потока на сливной грани бетонного водослива. Изложен сравнительный анализ изменения коэффициента Дарси в зависимости от отдельных параметров потока с изменением уклона.

Ключевые слова: Водослив, усиленная шероховатость, гаситель энергии.

В гидротехнике часто применяют водосбросные сооружения в виде быстротоков, где развиваются большие скорости потока воды. Нередко приходится прокладывать каналы с большими уклонами, так как иначе не вписываются в рельеф местности.

Однако, высокий спрос на воду для бытовых, сельскохозяйственных и промышленных нужд, гидроэнергетики или для защиты территорий от

негативных воздействий поводков приведет к созданию водохранилищ для аккумуляции воды. Для создания водохранилища строят гидроузлы, в состав которых входят плотины, водозаборные сооружения и водосбросы.

В обоих случаях (или канал с большим уклоном или водосброс), поток воды имеет высокую кинетическую энергию.

Скорость потока может оказаться выше допустимых для материала сооружения или ложа русла, что в конечном итоге приведет к размыву и разрушению всего объекта.

В этом случае в целях усиления рассеивания энергии потока следует искусственно устраивать повышенную шероховатость, чтобы избежать больших скоростей и в нижний бьеф выпустить “успокоенный” поток воды.

Можно использовать два основных типа гасителей энергии - скачкообразного и ударного типа. Для гидравлических гасителей прыжкового типа, энергия рассеивается из-за высокой турбулентности потока в гидравлическом прыжке, а для гасителей ударного типа поток направлен на препятствия, от которых распределяется в разные направления, что также создает турбулентность и рассеивает энергию воды [1].

Элементы для усиления шероховатости бывают различных типов. В данной работе особое внимание уделяем ребристым зигзагообразным элементам сопротивления благодаря их вероятной эффективности среди широко распространенных ребристых элементов [2].

Предварительные расчеты были сделаны для водоската с уклонами 0,1; 0,3; 0,5 и 0,76 и постоянной шириной 20,4 см. Выбор этих параметров обоснован, во-первых, тем, что ребристые элементы шероховатости широко изучены в каналах и быстротоках уклоном до 0,6; и во-вторых с учетом размеров физической модели Богучанского водосброса ($i=0,76$; $b=20,4$ см) на которой были выполнены эти расчёты [3, 4].

Был использован метод гидравлического расчета, предложенного О.М. Айвазяном [5,] для открытых русел с донной ребристой шероховатостью при условно равномерном движении, при котором для установившегося режима движения воды уклон свободной поверхности I равен уклону дна i : $I=i$.

Это условие выполняется при относительной глубине потока h , больше трёх высот искусственной шероховатости Δ : $h \geq 3\Delta$ и при расстояниях между осями ребер $\delta = 8\Delta$ и при $i_{кр} < i < 0,6$. [5]

В этом случае коэффициент Дарси можно выразить эмпирической зависимостью:

$$\lambda = M + 2i^2 - Ni \cdot \lg i \cdot \left(\frac{\Delta}{h} \cdot \frac{b}{\chi} \cdot \frac{1}{\sqrt{\Pi_{кр}}} \right), \quad (1)$$

где:

M и N – числовые параметры, зависящие от типа усиленной шероховатости; i – уклон дна водоската;

Δ – высота ребер шероховатости;

h – глубина потока над ребром;

b – ширина водоската по дну;

χ - смоченный периметр;

$\frac{b}{\chi}$ — учитывает роль ребристой шероховатости во всем смоченном периметре;

Π_k — параметр кинетичности.

На рисунке представлен график зависимости коэффициента Дарси λ от комплекса $A = \frac{\Delta}{h} \cdot \frac{b}{\chi} \cdot \frac{1}{\sqrt{\Pi_k}}$, входящий в формулу (1). На данном графике отражена роль отдельных факторов, вовлеченных в формирование сопротивления.

В расчетах была принята $\Delta = 12$ мм и по формуле (2) определены подбором глубины h , соответствующие различным расходам Q .

$$\Delta = \frac{\frac{sg \cdot \omega^3}{Q^2 \cdot \chi} \frac{M+2i^2}{i}}{-N \cdot l \cdot q i} \cdot h \frac{\chi}{b} \sqrt{\Pi_k} \quad (2)$$

Полученные результаты приведены в таблице.

Таблица

Определение коэффициента Дарси

Q, м ³ /с	i	h, м	Π_k	Δ , м	A	λ	h/ Δ	h/ $\Delta \geq 3$
0,00157	0,1	0,024	0,44	0,012	0,606	1,48	2,02	нет
0,00445	0,1	0,038	0,88	0,012	0,250	0,66	3,10	Да
0,00817	0,1	0,050	1,31	0,012	0,142	0,41	4,14	Да
0,01257	0,1	0,062	1,62	0,012	0,096	0,31	5,07	Да
0,01757	0,1	0,074	1,87	0,012	0,071	0,25	5,97	Да
0,02310	0,1	0,085	2,13	0,012	0,052	0,21	7,16	Да
0,00157	0,3	0,019	0,88	0,012	0,568	2,29	1,58	нет
0,00445	0,3	0,030	1,71	0,012	0,232	1,08	2,54	нет
0,00817	0,3	0,042	2,29	0,012	0,139	0,75	3,38	Да
0,01257	0,3	0,052	2,75	0,012	0,092	0,58	4,33	Да
0,01757	0,3	0,063	3,10	0,012	0,065	0,48	5,40	Да
0,02310	0,3	0,074	3,22	0,012	0,052	0,43	6,25	Да
0,00157	0,5	0,016	1,48	0,012	0,513	2,34	1,39	нет
0,00445	0,5	0,028	2,30	0,012	0,232	1,37	2,24	нет
0,00817	0,5	0,038	2,86	0,012	0,130	1,01	3,30	Да
0,01257	0,5	0,050	3,01	0,012	0,094	0,89	4,11	Да
0,01757	0,5	0,063	3,10	0,012	0,068	0,80	5,17	Да
0,02310	0,5	0,075	3,10	0,012	0,052	0,74	6,33	Да
0,00157	0,76	0,014	2,35	0,012	0,508	2,28	1,13	нет
0,00445	0,76	0,026	2,92	0,012	0,214	1,67	2,19	нет
0,00817	0,76	0,038	2,98	0,012	0,129	1,49	3,28	Да
0,01257	0,76	0,051	2,85	0,012	0,095	1,42	4,15	Да
0,01757	0,76	0,065	2,73	0,012	0,067	1,36	5,53	Да
0,02310	0,76	0,080	2,57	0,012	0,051	1,33	6,86	Да

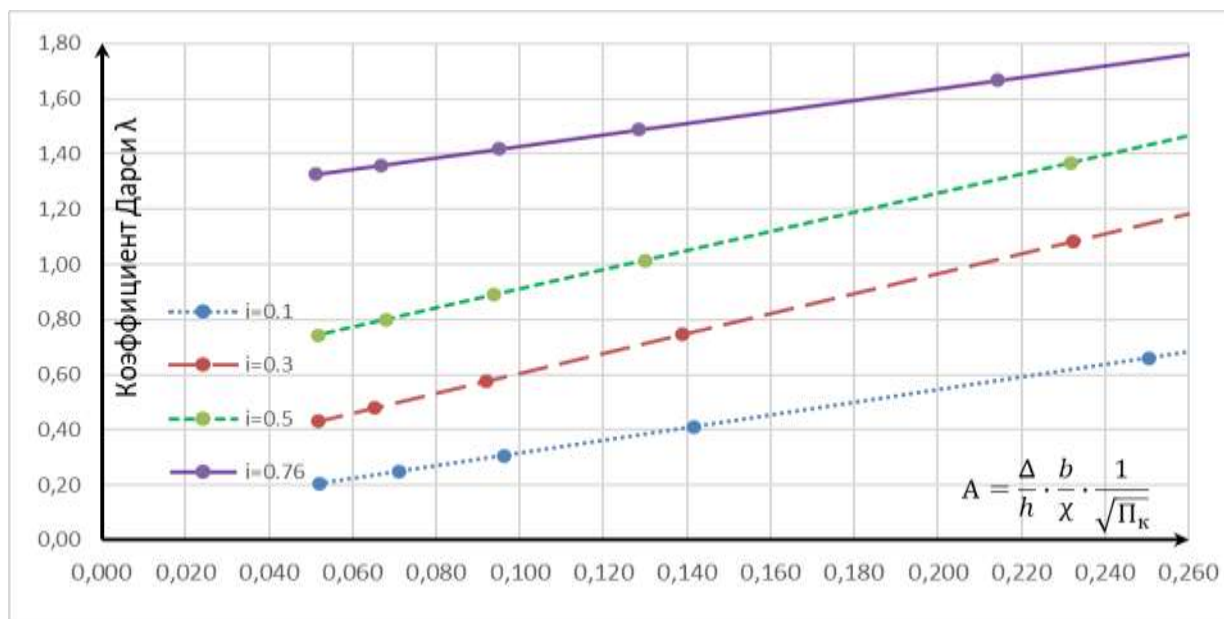


Рис. Зависимость коэффициента Дарси λ от $A = \frac{\Delta}{h} \cdot \frac{b}{\chi} \cdot \frac{1}{\sqrt{\Pi_k}}$

Выводы:

1. Из таблицы 1 видно, что параметр A обратно пропорционален расходу.
2. С уменьшением расхода увеличивается коэффициент Дарси.
3. При одном и то же расходе коэффициент Дарси значительно выше для водопропускных сооружений с большим уклоном и слабо изменяется с изменением расхода. Аналогично, на маленьких уклонах ($i < 0,1$), величина λ незначительна и также слабо реагирует на изменение расхода.

Библиографический список

1. Joko N. Experimental Study of Energy Dissipation at Baffled Chute Spillway [Text]/ N. Joko, S. Indratmo, A.W. Hadi Soeharno //Jurnal Teknik Sipil.- 2019 Vol. 26 №1. –Р 33-38.
2. Каньяругендо Л. Способы повышения эффективности гашения энергии в нижнем бьефе [Текст]/ Ханов Н.В., Гурьев А.П. // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова.- Том.1.– 2021. С.249-253.
3. Ханов, Н.В. Рекомендации по проектированию и строительству креплений нижнего бьефа трубчатых водовыпусков с гасителями ударного действия [Текст] / Н. В. Ханов, А. Г. Журавлёва, Мвуйекуре Жан Клод // Природообустройство. - 2017. - № 4. - С. 27-34.
4. Гурьев А.П. Рекомендации по предупреждению кавитационной эрозии бетона на примере водосброса № 2 Богучанской ГЭС [Текст]/ Ханов Н.В., Фартуков В.А., Верхоглядова А.С., и др. // Природообустройство. – 2019. – №4. – С. 69-77.
5. Богославчик, П.М. Проектирование и расчеты гидротехнических сооружений: учеб. Пособие [Текст] / П. М. Богославчик, Г. Г. Круглов // – Минск. «Вышэйшая школа», 2018.– 366 с.

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ РУСЛА РЕКИ СЕВЕРНЫЙ КЕБИР В САР

Алсадек Елиас Садек, Аспирант кафедры гидротехнических сооружений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, eliasalsadek@gmail.com

Научный руководитель: Гурьев Алим Петрович, д.т.н., профессор кафедры инженерных конструкций ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alim_guryev@mail.ru

Научный руководитель: Ханов Нартмир Владимирович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой гидротехнических сооружений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, khanov@rgau-msha.ru

Аннотация: Сложность процессов, происходящих при движении воды по речной долине, вызвало появление многочисленных теорий, позволяющих определить параметры устойчивых сечений русла и дать прогноз направленности этих процессов. Однако, количество факторов, влияющих на эти процессы, настолько велико, что пока нет возможности связать воедино их влияние на процессы, происходящие в речном русле.

Ключевые слова: русла, поймы, деформация, бровки, парабола.

В статье ставилась задача выявить некоторые закономерности строения русла, полезные для анализа и прогноза возможного развития руслоформирующих процессов. Анализ существующих, сформировавшихся устойчивых профилей поперечных сечений близок к параболическому очертанию, которое принято за расчетное и которое послужило основой для вывода расчетных зависимостей пропускной способности естественных водотоков [1].

Степень устойчивости русла, находящегося в стадии выработки относительно устойчивых форм, Ржаницыным Н.А. рекомендовано определять по отношению ширины b по урезу русла к его глубине h . Здесь отношение $k=b/h$ представляет собой показатель разработанности поперечного сечения [2].

$$k = \frac{B}{h} \quad (1)$$

На рисунке представлено изменение показателя разработанности поперечного сечения для 110 поперечников теодолитной съемки по фарватеру русла реки Северный Кебир от гидроузла до устья.

На графике изменения параметра «к» по длине реки прослеживается определенная закономерность изменения этого параметра. Эта закономерность заключается в последовательной чередующейся смене участков русла с узким ($k < 10-15$) и распластанным ($k > 25-30$) профилем сечения. Это связано с наличием и чередованием плесов и перекатов, которое характерно для рек с

развитым процессом руслообразования, дно которого сложено несвязным материалом в виде гряд. Этот вывод подтверждает и продольный профиль реки Северный Кебир, на котором прослеживается чередование плесов и перекатов.

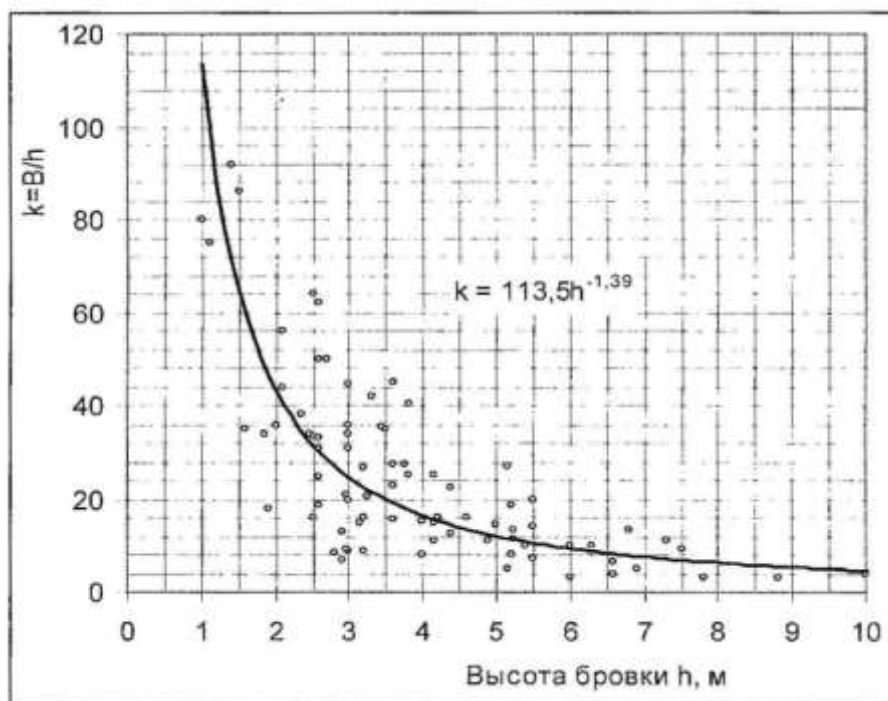


Рис. Зависимость показателя разработанности поперечного сечения k от высоты бровки

Количественные характеристики диапазона изменения параметра сечения русла « k », который расположен в пределах от 4 до 50-60, косвенно свидетельствует о физико-механических свойствах ложа русла.

Как известно [3], узкий устойчивый профиль имеют русла, сложенные из связного материала, типа тяжелых глин и суглинков (скальное основание в данном случае не рассматривается).

Уменьшение сил сцепления грунта приводит к уполаживанию профиля сечения, что характерно для менее связных грунтов типа средних и легких суглинков, крупно обломочного основания. Эти русла характеризуются параметром $k = 15-25$. Более распланные профили имеют русла в легких суглинках и песках, в которых параметр « k » достигает величин порядка 40-50. Здесь следует отметить, что приведенные выше соображения относятся к руслам со значительной глубиной, поскольку при малых наполнениях сформировавшегося русла его нижняя часть относительно более пологая.

Поскольку для анализа возможных деформаций профиля реки имеют решающее значение большие расходы, обеспеченностью $P=10\%$ и менее, которые начинают формировать форму и размеры русла (руслоформирующие расходы), то при дальнейшем анализе учитывался диапазон изменения параметра сечения русла при расходах $Q=753 \text{ м}^3/\text{с}$ для обеспеченности $P=10\%$, $Q=1020 \text{ м}^3/\text{с}$ с обеспеченностью $P=5\%$ и $Q=1800 \text{ м}^3/\text{с}$ с обеспеченностью $P=1\%$. Для выявления возможности аппроксимации поперечных сечений русла реки

Северный Кебир параболической кривой, имеющей уравнение

$$B = 2bh^m \quad (2)$$

было проанализировано 18 сечений с большими глубинами в пределах бровок.

Определение показателя разработанности поперечного сечения

Определение параметров параболы "b" и "m" выполнялось по следующей методике. Если прологарифмировать уравнение (2), то в логарифмических координатах получим уравнение прямой линии:

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{B}{2}\right) &= \ln b \\ &= \ln h \end{aligned} \quad (3)$$

Если взять две точки на кривой замеренного поперечного сечения русла с не нулевыми координатами h_1, x_1 и h_2, x_2 , где x - расстояние от оси сечения до рассматриваемой точки, то получим выражения для определения коэффициентов "m" и "b":

$$m = \frac{\ln(x_1) - \ln(x_2)}{\ln(h_1) - \ln(h_2)} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} b &= \frac{x_1}{h_1^m} \\ &= \frac{x_2}{h_2^m} \end{aligned} \quad (5)$$

Аппроксимация профиля устойчивого русла выполнялась параболой, проходящей через бровку в верхней точке профиля, дно сечения и через одну из характерных точек профиля таким образом, чтобы площадь поперечного сечения аппроксимированного сечения соответствовала площади поперечного сечения естественного русла.

Обработка материалов в XL резко упрощает процесс подбора оптимальных параметров коэффициентов, поскольку изменения одной из пар координат (h, x) немедленно изменяет положение аппроксимирующей кривой, что даёт возможность с минимальной затратой времени получить максимальное приближение аппроксимирующей кривой к очертаниям поперечного сечения по данным топографической съёмки.

Поскольку река в плане сильно меандрирует, то повсеместно в пределах криволинейных участков развиты характерные формы русла: обрывистые берега у вогнутого берега и пологие пляжного типа у выпуклого. Поэтому, для анализа форм сечений на криволинейных участках принималась во внимание половина русла, примыкающая к крутому берегу, которая является определяющей при разработке русла потоком. Для прямолинейных участков использовалось полное сечение русла. Ширина "B" поперечного сечения принималась на максимальной отметке бровки.

Параметры проанализированных сечений охватывают диапазон изменения глубин от 2,5 до 7,3 м, а параметр сечения B/h от 6,05 до 49.

Такая упрощенная аппроксимация, как вписывание параболы по трём точкам, дает удовлетворительную сходимость принятой предпосылки, а подбор параметров параболы, например, по методу наименьших квадратов или принципу правдоподобия, не существенно изменил бы эти параметры, значительно усложнив при этом обработку данных.

Обобщение результатов обработки основных морфологических параметров поперечных сечений приведено в таблице.

Таблица

Параметры поперечных сечений русла реки Северный Кебир

Расстояние от устья реки X, км	Отметка Дна, м	Параметры параболы		Средний диаметр Отложений Русла d_{50} , мм
		b	m	
0	-2.3	-	-	64.9
1.48	-1.85	17.5	0.35	46.8
1.84	-2.3	14.6	0.71	43.5
3.35	-2.2	5.9	0.73	33.7
3.34	-2.2	10	0.65	33.7
4.53	-1	47.2	0.51	29.3
5.33	-0.3	45.3	0.52	27.5
7.13	0.4	14.4	0.54	25.6
9.83	3.4	35	0.35	25.2
10.53	4.3	13	1.17	25.2
14.43	8.9	45.1	0.51	23.9
19.78	15.45	11.3	0.32	18.9
21.43	18.7	27	0.43	17.3
22.63	21.3	19.1	0.27	16.1
24.53	24	39.6	0.49	14.0
25.88	28.3	44.2	0.55	3.0

Библиографический список

1. Павловский Н.Н. Гидравлический справочник ОНТИ. 1937.
2. Ржаницын Н.А. Морфологические и гидрологические закономерности строения речной сети. Госгидрометеиздат. Л. 1960.
3. Великанов М.А. Русловой процесс. -М., Физматгиз, 1958.

УДК 502/504

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБИОРЕМЕДИАЦИИ ВОД, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Чердакова Алина Сергеевна, доцент кафедры географии, экологии и природопользования ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», a.cherdakova@365.rsu.edu.ru

Научный руководитель: Гальченко Светлана Васильевна, доцент кафедры биологии и методики преподавания ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», s.galchenko@365.rsu.edu.ru

Аннотация: Оценены перспективы использования гуминовых препаратов для стимуляции микробиоремедиации вод, загрязненных различными нефтепродуктами (бензин, дизельное топливо, мазут). Установлено положительное влияние гуминовых препаратов на процессы микробиодеструкции дизельного топлива и мазута в загрязненных водах.

Ключевые слова: гуминовые препараты, нефтепродукты, загрязнение вод, микробиоремедиация

Растущие объемы производства и использования нефтепродуктов в различных отраслях хозяйственной деятельности человека являются одними из основных характеристик современного этапа развития общества. Данные процессы приводят к загрязнению нефтяными углеводородами всех компонентов окружающей среды, в том числе и природных вод.

Для восстановления нефтезагрязненных вод в настоящее время применяются различные способы: механические, физико-химические, химические и др. Каждый из них имеет как свои преимущества, так и недостатки, связанные, в основном, с высокой стоимостью и рисками вторичного загрязнения компонентов окружающей среды.

Среди способов восстановления нефтезагрязненных сред наиболее приемлемыми, эффективными, экологически безопасными и экономически выгодными являются биологические методы, а именно использование микробиологических ремедиаторов, для которых нефтеуглеводороды служат питательной средой [1,2,5]. Но зачастую активность вносимых микроорганизмов ограничивают такие факторы, как высокие уровни загрязнения, низкое содержание элементов питания и т.д. В этой связи возникает необходимость научного поиска способов стимуляции деятельности нефтеокисляющей микрофлоры при биоремедиации загрязненных вод. По нашему мнению, в данном аспекте весьма перспективны гуминовые вещества и препараты на их основе. Поскольку, во-первых, гуминовые вещества могут выступать источником элементов минерального питания микроорганизмов, во-вторых, они положительно влияют на все свойства очищаемых сред, создавая благоприятные условия для «работы» микроорганизмов и, наконец – обладают выраженными поверхностно-активными свойствами, что позволяет увеличить удельную поверхность взаимодействия на границе системы «нефтепродукт – вода» [3-4].

В этой связи, целью наших исследований являлась экспериментальная оценка влияния гуминовых препаратов на процессы микробиологической ремедиации водных сред, загрязненных различными нефтепродуктами.

Объектами наших исследований служили промышленные гуминовые препараты, полученные из различного сырья и по различным технологиям, характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные характеристики экспериментальных гуминовых препаратов*

Показатель	Название препарата	
	«Экорост»	«Гуми»
Агрегатное состояние	жидкое (раствор)	твердое (порошок для приготовления суспензии)
Сырье	торф	бурый уголь
Технология получения	гидродинамическая кавитация	щелочная экстракция
рН, ед. рН	7,0	8,5
Гуминовые и фульвокислоты, г/л	70,0	60,0
Азот общий, г/л	2,8	5,0
Фосфор общий, г/л	0,01	5,0
Калий общий, г/л	5,8	10,0

*По данным производителя

Основой исследования выступали лабораторные эксперименты, суть которых заключалась в искусственном моделировании процессов биоремедиации водных сред, загрязненных различными нефтепродуктами, при совместном использовании микробиодеструкторов и гуминовых препаратов.

В качестве загрязнителей вступали широко используемые в хозяйственной деятельности человека нефтепродукты различных фракций: бензин АИ-95, дизельное топливо и мазут. Моделирование загрязнения водной среды осуществлялось путем внесения указанных нефтепродуктов в дистиллированную воду в количестве 10 г/л и 20 г/л. В качестве источника нефтеокисляющей микрофлоры применяли микробиодеструктор «Дестройл», представляющий собой культуру штамма *Acinetobacter species JN-2* – неспоровые, неподвижные, грамотрицательные бактерии, обладающие высокой способностью к биодеструкции нефтяных углеводородов. Данный биопрепарат применяли на всех вариантах опыта в виде суспензии, приготовленной согласно инструкции производителя. Далее в модельные эмульсии вносили анализируемые гуминовые препараты в виде 0,01 % водного раствора. Контролем служили загрязненные нефтепродуктами и обработанные микробиопрепаратом образцы без внесения гуминовых препаратов. Повторность в эксперименте – четырехкратная. Схема эксперимента представлена в таблице 2.

Экспозиция экспериментальных образцов осуществлялась в течении трех месяцев. Критерием оценки выступало изменение концентрации нефтепродуктов в воде, которая определялась методом ИК-спектрометрии.

Схема эксперимента

№ п/п	Вариант опыта	Краткое условное обозначение
Экспериментальная линия с водой, загрязненной бензином		
1.	<i>Дистиллированная вода + бензин 10 г/л + «Дестройл» (контроль)</i>	<i>КБ10</i>
2.	<i>Дистиллированная вода + бензин 20 г/л + «Дестройл» (контроль)</i>	<i>КБ20</i>
3.	Дистиллированная вода + бензин 10 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Экорост»	ЭБ10
4.	Дистиллированная вода + бензин 20 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Экорост»	ЭБ20
5.	Дистиллированная вода + бензин 10 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Гуми»	ГБ10
6.	Дистиллированная вода + бензин 20 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Гуми»	ГБ20
Экспериментальная линия с водой, загрязненной дизельным топливом		
7.	<i>Дистиллированная вода + дизельное топливо 10 г/л + «Дестройл» (контроль)</i>	<i>КД10</i>
8.	<i>Дистиллированная вода + дизельное топливо 20 г/л + «Дестройл» (контроль)</i>	<i>КД20</i>
9.	Дистиллированная вода + дизельное топливо 10 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Экорост»	ЭД10
10.	Дистиллированная вода + дизельное топливо 20 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Экорост»	ЭД20
11.	Дистиллированная вода + дизельное топливо 10 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Гуми»	ГД10
12.	Дистиллированная вода + дизельное топливо 20 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Гуми»	ГД20
Экспериментальная линия с водой, загрязненной мазутом		
13.	<i>Дистиллированная вода + мазут 10 г/л + «Дестройл» (контроль)</i>	<i>КМ10</i>
14.	<i>Дистиллированная вода + мазут 20 г/л + «Дестройл» (контроль)</i>	<i>КМ20</i>
15.	Дистиллированная вода + мазут 10 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Экорост»	ЭМ10
16.	Дистиллированная вода + мазут 20 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Экорост»	ЭМ20
17.	Дистиллированная вода + мазут 10 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Гуми»	ГМ10
18.	Дистиллированная вода + мазут 20 г/л + «Дестройл» + 0,01 % р-р «Гуми»	ГМ20

Необходимо отметить, что исследования, основанные на моделировании процессов ремедиации водной среды от нефтеуглеводородного загрязнения в научной литературе, встречаются крайне редко. По большей части моделируются процессы восстановления загрязненных почв. Что касается водных объектов, то, как правило, приводятся результаты краткосрочных опытов, которые не позволяют в полной мере воспроизвести процессы ремедиации водной среды, протекающие как минимум в течение нескольких

месяцев. В данном фокусе проведенные нами исследования имеют определенную новизну и значимость.

Полученные результаты позволили установить, что интенсивность процессов биодеструкции различных нефтепродуктов в водной среде при совместном внесении гуминовых и микробиологических препаратов зависит, как от свойств непосредственно самих нефтепродуктов, так и от характеристик вносимых гуминовых препаратов (рис.).

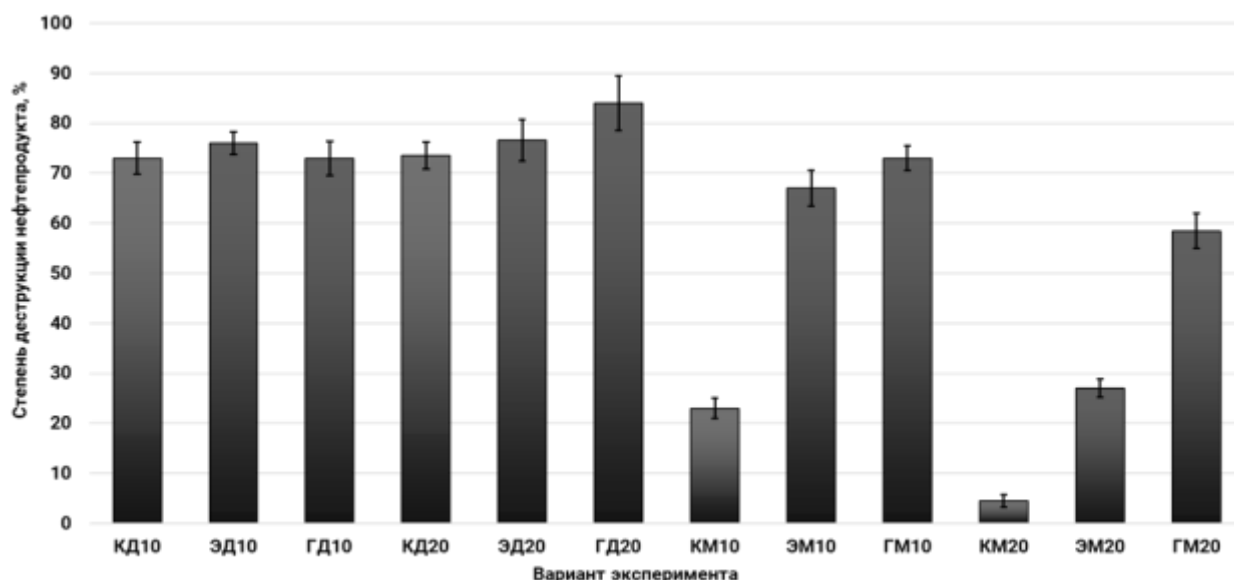


Рис. Средняя степень биодеструкции нефтепродуктов в эксперименте

Выявлено, что на всех вариантах эксперимента с дизельным топливом процесс биоремедиации протекал достаточно активно. Так, к концу эксперимента на контрольных образцах (без использования гуминовых препаратов) было утилизировано более 70 % загрязнителя. При этом отмечалось стимулирование деятельности ремедиаторов при внесении гуминовых препаратов. Препараты «Гуми» и «Экорост» оказали примерно одинаковый эффект и способствовали увеличению степени биодеструкции дизельного топлива в водной среде на 5-20 %.

Иным образом обстояла ситуация на вариантах эксперимента с модельным загрязнением водной среды мазутом. Выраженность процесса биодеструкции мазута в эксперименте была значительно ниже по сравнению с дизельным топливом. Указанное обстоятельство мы связываем с физико-химическими свойствами данного нефтепродукта. Так, от нефтепродуктов более легких фракций, мазуты отличаются большими плотностью и вязкостью, а также меньшей растворимостью в воде, что затрудняет протекание процессов их биодеструкции под воздействием нефтеокисляющей микрофлоры. Ввиду чего ремедиация природных сред, загрязненных мазутами, представляет существенную сложность.

В рамках проведенного эксперимента на контрольных вариантах опыта с начальной концентрацией мазута 10 г/л степень его биоутилизации была около

20 %, а на вариантах с начальной концентрацией 20 г/л данные процессы практически не протекали.

Однако на ряде вариантов с применением гуминовых препаратов наблюдалась стимуляция активности микроорганизмов-нефтедеструкторов. Так, при использовании препарата «Экорост» степень биодegradации мазута в водной среде возросла до более чем на 60 %. Применение гуминового препарата «Гуми» на основе угля, позволило увеличить данный показатель до 73 %.

В отношении вод, загрязненных бензином, какие-либо закономерности проследить не удалось, поскольку к моменту окончания эксперимента данный нефтепродукт был практически полностью утилизирован, как на контрольных, так и на экспериментальных вариантах. Указанное обстоятельство, вероятно связано с высокой летучестью бензина. Предполагаем, что значительная часть внесенного в воду бензина улетучилась, а оставшаяся часть подверглась биоутилизации. В результате совокупного действия указанных процессов, в водах к концу эксперимента регистрировались лишь небольшие остаточные количества загрязнителя.

Таким образом, полученные экспериментальные результаты указывают на перспективность совместного использования нефтеокисляющей микрофлоры и гуминовых препаратов в целях восстановления водных сред, загрязненных различными нефтепродуктами. В максимальной мере такой подход будет целесообразен при загрязнении вод мазутом, поскольку процессы его биодеструкции протекают крайне медленно и ремедиация, загрязненных этим веществом водных сред представляет существенную экологическую проблему. Внесение же гуминовых препаратов позволяет значительно стимулировать данный процесс и повысить его эффективность на 30-40 %.

Библиографический список

1. Hashemlou H., Ahmadi M., Rahbar M.S. Microbial degradation of oil-contaminated water by indigenous microorganisms: A review // Iranian journal of chemistry & Chemical engineering-international english edition. 2015. V. 156. P. 15-22.
2. Innovative, ecofriendly biosorbent-biodegrading biofilms for bioremediation of oil- contaminated water / V. Catania, F. Lopresti, S. Cappello, P. Quatrini et al. // New Biotechnology. 2020. № 4. С. 001-005.
3. Lipczynska-Kochany E. Humic substances, their microbial interactions and effects on biological transformations of organic pollutants in water and soil // Chemosphere. 2018. V. 202. P. 420-437.
4. Stabilization of oil-in-water emulsions by highly dispersed particles: role in self-cleaning processes and prospects for practical application / N.Y. Grechishcheva, S.V. Meshcheryakov, I.V. Perminova, V.A. Kholodov // Russian journal of general chemistry. 2017. V. 87. P. 2166-2180.
5. Youssef M. Bioremediation of oil-contaminated water by immobilized bacterial consortium on friendly-environment biocarriers The Journal of the Egyptian Public Health Association. 2018. № 1. P.790-799.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ В ТРУБОПРОВОДЕ С УЧЕТОМ КОМПОНОВКИ МЕСТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

Палиивец Максим Сергеевич, к.т.н., доцент кафедры систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, paliivets@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Представлены результаты моделирования потерь напора в трубопроводе при определении суммарных потерь давления при турбулентном режиме течения, учитывая удельные линейные потери давления в трубопроводе, а также суммарные потери давления в местных сопротивлениях трубопровода при учете взаимного влияния местных гидравлических сопротивлений друг на друга. Моделирование уменьшения потерь давления производится на основе заданных параметров в программе: длины трубопровода; внутреннего диаметра трубопровода; расхода жидкости в трубопроводе; плотности; шероховатости стенок трубопровода; удельных линейных потерь напора на один метр длины; значений коэффициентов местных сопротивлений трубопроводной арматуры; значений коэффициентов взаимного влияния сопротивлений.*

***Ключевые слова:** Потери давления, местные сопротивления, длина трубопровода, внутренней диаметра трубопровода, шероховатости стенок, удельные линейные потерь напора, коэффициент взаимного влияния.*

Гидравлический расчёт трубопроводов производится с учетом суммарных потерь давления, как по всей длине, так и с учетом местных потерь в арматуре трубопровода и чаще всего рассчитывается без учета взаимного влияния местных сопротивлений друг на друга [1], а также методами полученными И.Е. Идельчиком [2,3], численные значения результатов моделирования получены в работах [4,5,6], данные экспериментальных исследований взаимного влияния местных сопротивлений приведены в работах [6,7].

В созданной в объектно-ориентированной среде Delhi 7 программой получены данные результатов моделирования потерь давления в трубопроводе длиной $l=10\text{м}$ и диаметром $d=0,016\text{м}$ с учетом потерь в арматуре местных сопротивлений при их взаимном влиянии (рис.1) и без учета взаимного влияния местных сопротивлений (рис.2.).

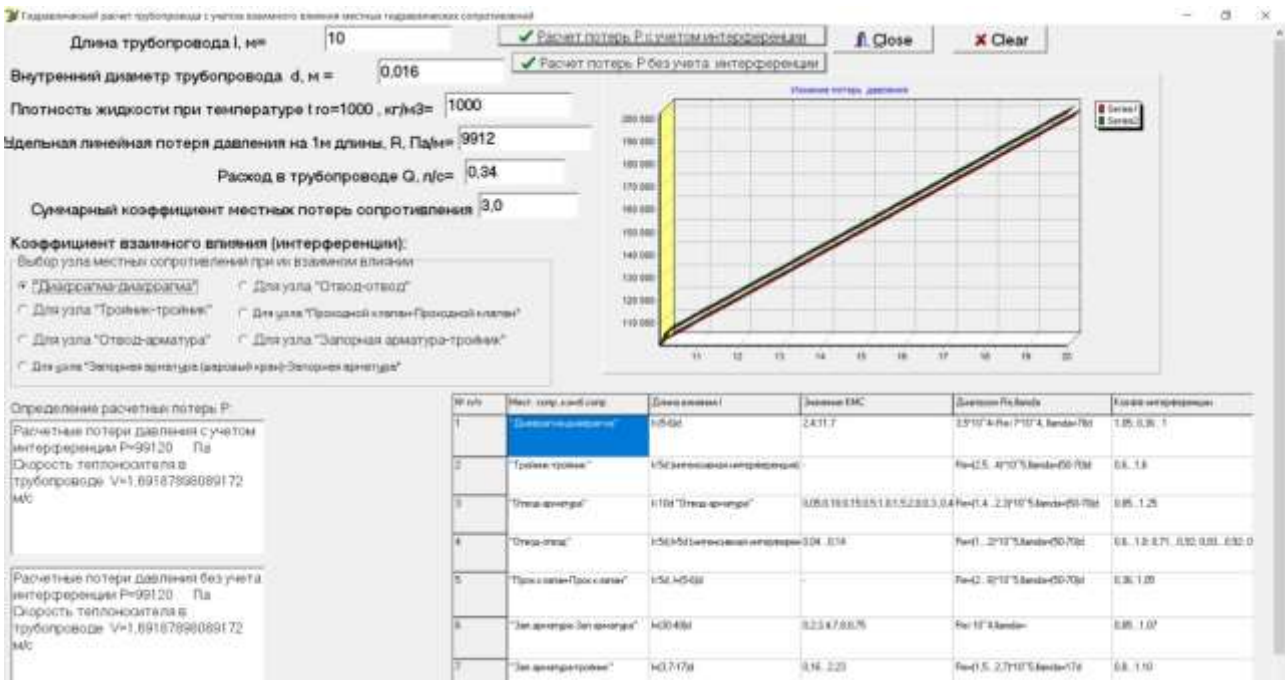


Рис. 1. Моделирование потерь давления с учетом взаимного влияния местных сопротивлений

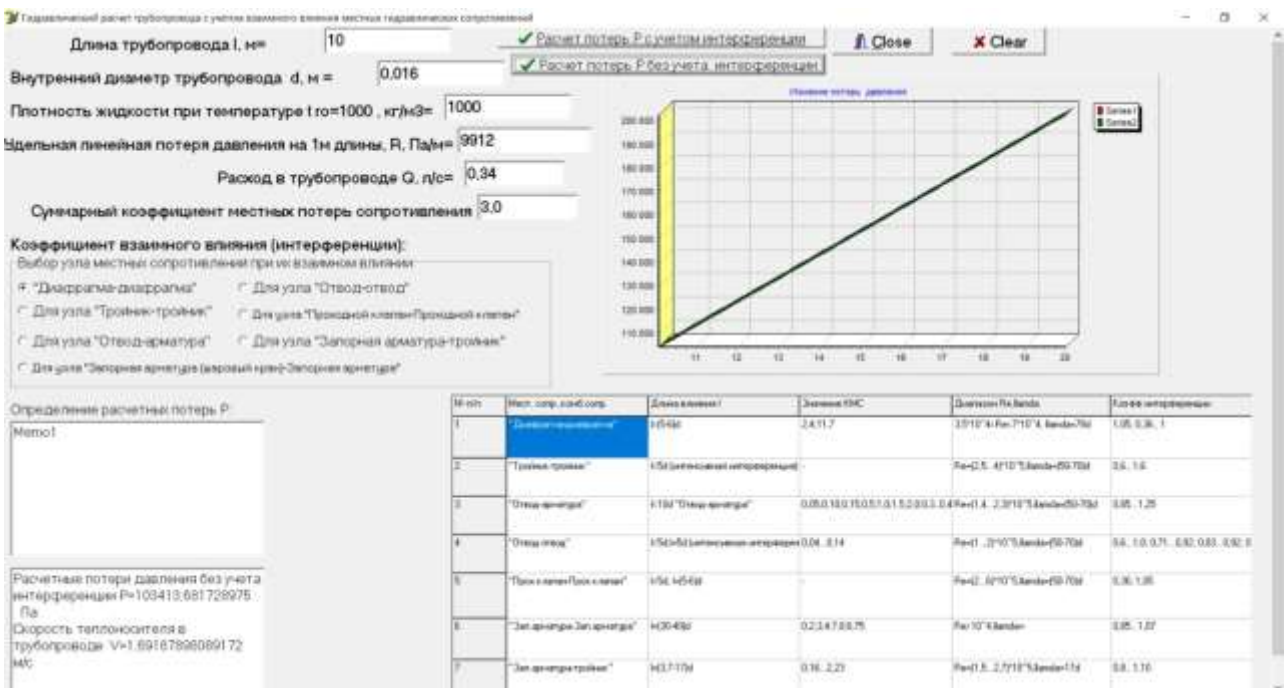


Рис. 2. Моделирование потерь давления без учета взаимного влияния

Выводы: Приведенные выше результаты расчета по моделируемой программе показали уменьшение суммарных потерь давления на 4 293 Па с учетом взаимного влияния местных сопротивлений по сравнению с теми расчетами, которые не учитывали взаимное влияние. Результаты моделирования показали, что при сближении местных сопротивлений в трубопроводе меньше, чем зона их влияния (5-6d) с учетом коэффициентов взаимного влияния дают уменьшение давления по всей длине трубопровода равное 99120 Па, что меньше чем 103414Па без учета близко расположенных

местных сопротивлений друг к другу. Результаты расчётов потерь давления по моделируемой программе могут быть применены при проектировании трубопроводных систем и их компоновке, а также гидравлическом расчете трубопроводных систем с заданными параметрами: длины трубопровода, внутреннего диаметра, плотности воды с учетом температуры, удельной линейной потери давления на один метр длины и расхода в трубопроводе, значений коэффициентов местных потерь сопротивлений трубопровода справочных данных. Предварительное моделирование потерь давления трубопроводных систем позволяет производить выбор насосного оборудования с учетом их подачи и общих потерь рассматриваемой системы.

Библиографический список

1. Афонин, А.Н., Сушицкий, О.И. Руководство по проектированию, монтажу и эксплуатации систем холодного, горячего водоснабжения и отопления с использованием металлополимерных труб ТМ VALTEC. Под редакцией Горбунова В.И. / А.Н. Афонин, О.И. Сушицкий. – М.: ОАО «НИИСантехники», 2009. – 199 с.

2. Грачев, И.Г., Низовцев, В.М., Пирогов, С.Ю., Савищенко, Н.П., Юрьев, А.С. Справочник по расчетам гидравлических и вентиляционных систем / И.Г. Грачев, В.М. Низовцев, С.Ю. Пирогов, Н.П. Савищенко, А.С. Юрьев. Под ред. А. С. Юрьева. – С.-Пб. : АНО НПО «Мир и семья», 2001. – 1154 с.

3. Идельчик, И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. – М. – Л.: Государственное энергетическое издательство, 1960. – 464 с.

4. Левинтан, Е. Ю. Численное моделирование взаимного влияния элементов гидравлических систем / Е. Ю. Левинтан, А. А. Шейпак // Известия Московского государственного индустриального университета. – 2009. – № 4(17). – С. 50-55.

5. Палиивец, М. С. Гидравлический расчет трубопровода с учетом длин влияния местных сопротивлений и их интерференции / М. С. Палиивец // Природообустройство. – 2022. – № 1. – С. 102-108.

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022614178 Российская Федерация. Гидравлический расчет трубопровода с учетом взаимного влияния местных сопротивлений : № 2022613420 : заявл. 11.03.2022 : опубл. 17.03.2022 / М. С. Палиивец, В. Л. Снежко ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

7. Ковалев-Кривонос, П.А., Зюбан, В.А., Умбрасас, М.-Р.А. Рекомендации по компоновке отводов и арматуры в составе блоков и агрегатов судовых систем. Сб. НТО им. А.Н.Крылова. – Л.: Судостроение, 1978. – Вып. 285. – С. 95-100.

ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ И ОПАСНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА МАЛЫХ РЕКАХ: АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Короткоручко Дмитрий Юрьевич, аспирант кафедры систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, ассистент кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, korotkoruchko@rgau-msha.ru.

***Аннотация:** Рассмотрены различные ледовые режимы и опасные гидрологические явления на малых реках. Также рассмотрена актуальность проблемы и важность моделирования ледовых режимов для борьбы с ними.*

***Ключевые слова:** ледовый режим, опасные ледовые явления, изменение климата, заторы льда, зажоры льда.*

Заторно-зажорные образования на реках представляют из себя скопления льда в русле реки во время ледохода (шугохода в случае зажора). Это скопление вызывает стеснение течения и подъем уровня воды [1].

Вследствие этого зачастую возникают наводнения, приводящие к затоплению населенных пунктов. Заторы могут приводить к повышению уровня воды высотой до 10 метров выше створа и сильное понижение уровня ниже по течению. Такие изменения уровня приводят к сильнейшим наводнениям со значительным материальным ущербом.

Наиболее часто такие наводнения возникают в Красноярском и Алтайском краях, Якутии, Иркутской, Архангельской и Вологодской областях.

Пример затора на реке приведен на рисунке.



Рис. Пример затора – Великий Устюг

В настоящее время для большинства крупных рек России разработаны модели прогноза расходов и уровней воды в период образования заторов и зажоров, краткосрочные и долгосрочные. В России вопросами заторно-

зажорных явлений занимаются, в основном, Государственный гидрологический институт (ГГИ) в Санкт-Петербурге и Пермский государственный национальный исследовательский университет (ПГНИУ).

Для средних и малых рек прогнозных моделей образования заторов существует немного. Это связано с тем, что на таких реках редко образуются наводнения, приводящие к значительному материальному ущербу. Однако не стоит забывать, что заторно-зажорные явления в их бассейнах влияют на уровни и ледовый режим крупных рек, притоками которых они являются: лед после прорыва затора из малых рек поступает в большие реки, приводя уже к более печальным последствиям, о которых говорилось выше.

В качестве примера в таблице приведены данные наблюдений на реках Северная Двина и Кичменьга (приток р. Юг – одной из главных составляющих Северной Двины).

Таблица

Данные наблюдений заторно-зажорных явлений на реках Северная Двина и Юг

Пункт наблюдения, местоположение участка, км	Тип явления	Число лет наблюдений N	Число лет с лед. затруднениями, повтор.	Ледовая обстановка	Высшие зим. – осен. уровни, ср. уровень, см		Ср. значение наиб. зимн.-осен. подъема ур., см	Высшие незаторные и незажорные уровни; уровень, см	
					над "0" гр. поста	над меженью		над "0" графика поста	над меженью, см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
р. Северная Двина									
д. Медведки 715-720 км	затор, зажор	87	45	лдх	611	560	180	518	460
		60	52% 58 97%	лдст	187	130	140	—	—
г. Котлас 673-676 км	затор, зажор	38	29	лдх	580	500	260	579	500
		38	76% 38 100%	лдст	210	130	140		
д. Усть-Курье 618-670 км	затор, зажор	88	43	лдх	555	430	180	628	500
		88	49% 88 100%	лдст	268	140	180	—	—
р. Кичменьга									
д. Захарово 20 км 15-25 км	затор, зажор	32	16	лдх	323	200	100	372	250
		-	50%						

Как можно видеть из таблицы, отметки уровней заторов и зажоров над нулем графика поста при ледоходе составляет от 3 до 6 м, что, несомненно, является очень высоким значением. Конкретно для Северной Двины достижение данных отметок привело к значительному материальному ущербу от наводнений.

Моделирование ледовых режимов рек довольно сложно, как и сам процесс образования заторов, и имеет множество вариантов исполнения. В мире применяются различные методы моделирования этих процессов. Главными являются натурные наблюдения (например, при помощи БПЛА или спутников); лабораторное моделирование процессов заторо- и зажорообразования; математическое моделирование заторов и зажоров. Также возможно использование различных компьютерных программ, например, QGIS в связке со SWAT-моделированием. SWAT-моделирование учитывает закономерности всех основных процессов круговорота воды в природе. Полученная модель служит для решения большого круга задач охраны вод и управления водными ресурсами [2].

Заторы льда, образовавшиеся в местах, где сочетание климатических, морфометрических, гидрометеорологических, орографических и других факторов является исключительно неблагоприятным, снижают транспортирующую способность русла и вызывают резкие и высокие подъемы уровня воды в реках, что приводит к обширным затоплениям прилегающей к водотоку территории. Зимние наводнения и воздействие ледового материала в период весеннего ледохода на народнохозяйственные объекты, гидротехнические и транспортные сооружения и водные экосистемы, наносят существенный экономический ущерб и являются причиной временного нарушения экологического равновесия в водных объектах. В связи с этим задача изучения, прогнозирования возникновения и предотвращения заторов и зажоров – одна из актуальных при рассмотрении вопросов, связанных с катастрофическими гидрологическими явлениями.

Библиографический список

1. Агафонова С.А., Фролова Н.Л., Василенко А.Н., Широкова В.А. Ледовый режим и опасные гидрологические явления на реках арктической зоны европейской территории России // ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 5. ГЕОГРАФИЯ. 2016. № 6. С. 41-49.

2. Козлов Д.В. Моделирование ледовых явлений: учебное пособие. – М., 2020. С. 103-135.

3. Кулешов С.Л. Вероятностный анализ факторов заторообразования в речных бассейнах (на примере рек севера европейской и азиатской частей России) // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М., 2019. С. 3-5.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Бухарова Екатерина Семеновна, магистр кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, caskabella@yandex.ru

Аннотация: важной стадией проектирования водопроводных сетей, помимо разработки проектной документации, является градостроительная стадия проектирования. Некоторые аспекты подготовки градостроительной документации являются важной информацией для инженера-проектировщика.

Ключевые слова: градостроительство, водоснабжение, линейные объекты, градостроительные ограничения, проект планировки территории.

Неотъемлемой частью процесса проектирования и строительства систем водоснабжения городских и сельских поселений является подготовка градостроительной документации. В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации такой документацией, в частности, является проект планировки территории линейного объекта.

Существующее Федеральное законодательство не дает четкого понятия линейных объектов, однако основным их признаком является длина во много раз превышающая ширину. К таким объектам относятся дороги, инженерные сети, линии электропередач, железнодорожные пути.

Необходимость подготовки проекта планировки территории определяется постановлением Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2020 года № 1816 «Об утверждении перечня случаев, при которых для строительства, реконструкции линейного объекта не требуется подготовка документации по планировке территории, перечня случаев, при которых для строительства, реконструкции объекта капитального строительства не требуется получение разрешения на строительство, внесении изменений в перечень видов объектов, размещение которых может осуществляться на землях или земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитутов, и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации». В соответствии с настоящим постановлением для строительства, реконструкции водопроводной сети требуется подготовка документации по планировке территории в случае, если диаметр данной водопроводной сети превышает 500 мм. Исключением являются случаи, в которых размещение таких водопроводных сетей предусмотрено территориальным проектом планировки.

В соответствии с пунктом 1 статьи 42 Градостроительного кодекса Российской Федерации целью подготовки проекта планировки территории является выделение элементов планировочной структуры, в случае

проектирования водопроводной сети, элементом планировочной структуры является территория, занятая линейным объектом и предназначенная для размещения линейного объекта, поэтому при проектировании водопроводной сети цель подготовки документации по планировке территории – установление зоны планируемого размещения линейного объекта.

Состав материалов, включаемых в проект планировки территории линейного объекта определен Положением о составе и содержании документации по планировке территории, предусматривающей размещение одного или нескольких линейных объектов, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 12 мая 2017 года № 564. Согласно настоящему постановлению проект планировки территории линейного объекта состоит из основной части, подлежащей в дальнейшем утверждению местными органами власти, а также материалов по ее обоснованию. В ряде случаев дополнительно требуется подготовка проекта межевания территории.

Состав и процесс разработки градостроительной документации для размещения линейных объектов подробно рассмотрен в [1]. Особенности межевания территории в случае размещения линейных объектов представлены в [2].

Залогом грамотной разработки документации по планировке территории для размещения водопроводных сетей является качественный анализ рассматриваемой территории. Анализ территории необходимо проводить по следующим направлениям:

1. Анализ градостроительных ограничений;
2. Анализ градостроительной документации, выпущенной на рассматриваемой территории;
3. Анализ земельно-правовых отношений;
4. Анализ состояния окружающей среды;
5. Анализ транспортной ситуации рассматриваемой территории;
6. Анализ объектов культурного наследия;
7. Анализ существующего инженерно-технического обеспечения.

Градостроительные ограничения, как правило, закрепляются линиями градостроительного регулирования. К таким ограничениям относятся территории улично-дорожной сети, объекты культурного наследия, особо охраняемые природные территории, технические зоны инженерных коммуникаций и др. Данные ограничения не являются абсолютными, однако размещение водопроводных сетей на перечисленных территориях потребует дополнительного согласования в профильных органах власти, ввиду чего его стоит избегать.

В рамках изучения градостроительной документации, выпущенной на рассматриваемой территории проводится анализ территории в соответствии с материалами территориального планирования, а также анализ разработанной и утвержденной документации по планировке территории в отношении рассматриваемой территории.

По результатам анализа градостроительной документации, выпущенной на рассматриваемой территории в рамках подготовки проекта планировки территории линейного объекта проводятся согласование и увязка проектируемой водопроводной сети с ранее выпущенными документами территориального планирования и документами по планировке территории.

Анализ земельно-правовых отношениях проводится на основании данных Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр). Целью проведения анализа является выявление проблемных участков и принятие решений о необходимости изъятия земельных участков и установления сервитутов/ публичных сервитутов.

Установление сервитутов/публичных сервитутов необходимо для проведения работ по строительству водопроводной сети, а также для возможности беспрепятственного использования части земельного участка эксплуатирующей организацией для обслуживания водопроводной сети.

Необходимость анализа объектов окружающей среды обусловлена наличием в планировочной структуре города объектов природного комплекса, а также особо охраняемых природных территорий. Размещение водопроводных сетей в данных зонах допускается, однако требует дополнительных увязок и согласований. В границах особо охраняемых природных территорий строительство водопроводных сетей допускается в зонах размещения объектов капитального строительства. Кроме того, в рамках анализа окружающей среды проводится оценка шумового и загрязняющего воздействия при строительстве водопроводной сети.

Анализ транспортной ситуации рассматриваемой территории проводится с целью проработки вопроса необходимости блокировки улично-дорожной сети и маршрутов общественного транспорта на этапе строительства.

Причины проведения анализа объектов культурного наследия аналогичны анализу состояния окружающей среды.

Для увязки проектируемой водопроводной сети с существующими инженерными сетями и сооружениями проводится анализ существующего инженерно-технического обеспечения территории.

Анализ территории проводится как на стадии градостроительного проектирования, так и на последующих стадиях.

Результаты настоящего исследования доказывают, что в соответствии с действующим Федеральным законодательством, при проектировании водопроводных сетей в ряде случаев необходима разработка градостроительной документации. В свою очередь, градостроительный анализ территории рассмотрения является важнейшим этапом в градостроительном проектировании.

Библиографический список

1. Тихонова, К. В. Разработка градостроительной документации (проекта планировки) при размещении линейных объектов / К. В. Тихонова, В. Я. Ксенз // Экономика и экология территориальных образований. – 2016. – № 3. – С. 39-44.

2. Тихонова, К. В. Особенности процесса формирования земельных участков при разработке документации по планировке территории / К. В. Тихонова, Н. В. Колесников, А. А. Елисеева // Экономика и экология территориальных образований. – 2015. – № 4. – С. 153-158.

3. Кияшко, Г. А. Важность внесения сведений о зонах с особыми условиями использования территорий в единый государственный реестр недвижимости / Г. А. Кияшко, А. Е. Ярина // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2020. – № 1(10). – С. 72-76.

4. Белова, В. А. Изыскания для проектирования систем водоснабжения / В. А. Белова, О. Ю. Кузьменко, К. Г. Щербакова // Наука и научный потенциал - основа устойчивого инновационного развития общества: сборник статей Международной научно-практической конференции, Таганрог, 24 февраля 2020 года. – Таганрог: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2020. – С. 57-58.

5. Шешегова, И. Г. К вопросу проектирования систем хозяйственно-питьевого водоснабжения строящихся жилых микрорайонов / И. Г. Шешегова, Ю. И. Пискунович // Вестник научных конференций. – 2017. – № 3-6(19). – С. 182-184.

УДК 556.18: 626/628

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ КАК СТРАТЕГИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Бовина Юлия Анатольевна, к.т.н. доцент кафедры защиты в чрезвычайных ситуациях ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, bovina@rgau-msha.ru

Аннотация: Обоснование стратегий рационального водопользования в управлении водными ресурсами, в процессе согласования потребностей водопользования при их удовлетворении, связано с выработкой определенных воздействий в условиях неопределённости, которую методологически очень трудно устранить. Поэтому для преодоления данной проблемы в статье предлагается подход системного моделирования адаптации процесса управления водными ресурсами к изменениям внешних условий в отдаленном будущем.

Ключевые слова: управление водными ресурсами, рациональное водопользование, системная модель

Вопрос о рациональном водопользовании был поднят в 2004 году, тогда в России, была практически полностью, изменена структура управления водными ресурсами. Общий объем изъятия водных ресурсов из природных водных объектов в Российской Федерации на современном этапе составляет 80 куб.км в

год и в целом существующий водохозяйственный комплекс страны практически полностью обеспечивает потребности в воде. Однако есть вероятность того, что при дальнейшем развитии экономики, потребность в водных ресурсах определенного качества с каждым разом будет расти. Увеличение их гарантированного объема, приведет к тому что, выполнение поставленных задач будет затруднено, особенно при долевом перераспределении водных ресурсов между водопотребителями, как на внутреннем рынке, так и на межгосударственном.

Анализ особенностей управления водными ресурсами внутри страны и на международном уровне, сделанный в работах, посвященных трансграничному перераспределению стока рек, таких как, например, р. Иртыш, р. Самур, р. Меконг и других показал, что, как таковой стратегии в управлении и урегулировании вопросов рационального водопользования не существует. Противоречащие интересы государств не дают сформировать определенный баланс в решении этой проблемы, а развитие самой системы управления водными ресурсами сталкивается с существующими условиями неопределенности, особенно при существенной трансформации показателей водных ресурсов, на значение которых оказывают влияние не только изменение климата, но и нарастающее антропогенное воздействие.

Поэтому, для создания устойчивости системы управления водными ресурсами видится следующий подход: необходима разработка водохозяйственных мероприятий, которые бы опережали её развитие и охватывали бы перспективу роста экономического потенциала страны минимум на 20 лет вперед. В этом случае возможные сценарии развития водохозяйственного комплекса в целом, а также ориентация на оценки эффективности её работы в прогнозируемом периоде, которые будут получены экспертами, ложатся в основу выработки стратегий рационального водопотребления. И, если рассматривать развитие системы управления водными ресурсами в качестве главного ориентира рационального водообеспечения, то учет влияния взаимодействия всех участников водохозяйственной системы, которые стремятся к повышению надежности гарантированного качества ресурсов, будет первоочередным в создании оптимальной модели рационального водопользования. Также, в модели оптимизации управления водными ресурсами следует учитывать риск снижения надежности гарантированной отдачи, из-за увеличения суммарного водопотребления или же из-за возникшего дефицита водных ресурсов.

Создание системной модели оптимизации УВР позволит взаимоувязать предпосылки, механизмы возникновения и основные фазы развития, а также последствия того или иного сценария. Построение такой модели позволит выделить текущую фазу развития и даст возможность на качественном уровне спрогнозировать ее развитие в складывающейся обстановке, оценить ресурсы, требуемые для контроля и управления развитием системы рационального водопользования в соответствие с тем или иным сценарием.

Системная модель процесса управления водными ресурсами будет представлять собой множество взаимосвязанных отдельных подсистем, а также показателей, которые будут характеризовать оптимальное распределение ресурсов между участниками процесса. Отдельно взятая подсистема изображается в виде триады – графа с тремя вершинами, каждой из которых соответствует множество объектов (участников) водохозяйственного комплекса. Ребрам соответствуют отношения между этими объектами (участниками).

На рисунке 1 представлена системная модель оптимизации процесса управления водными ресурсами в рамках рационального водопользования.

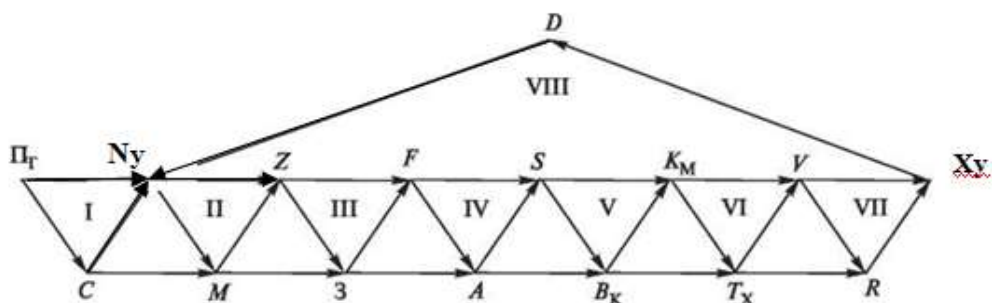


Рис. 1 Системная модель оптимизации процесса управления водными ресурсами в рамках рационального водопользования

При формировании триад соблюдались следующие требования:

1. Элементы триад должны быть взаимосвязаны друг с другом видом деятельности или функциональной зависимостью.
2. Элементы триад должны соответствовать друг другу по какому-либо принципу и влиять друг на друга.

Рассмотрим содержание триад. Первая триада отражает возникшую потребность, связанную с рациональным водопотреблением. Вторая триада формирует множество целей и проблем, которые необходимо решить. Здесь возникает трудность в формировании множества целей, так как цель иерархична и приоритеты отдельных подцелей могут меняться в зависимости от процесса управления, при условии возникновения непредвиденной ситуации. Третья и четвертая триады отображают множество задач, которые отражают подцели в пространстве и времени, а также множество функций, начиная от этапа планирования и прогнозирования и заканчивая этапом исполнения принятых решений и рациональным ресурсообеспечением. При этом каждая функциональная система должна иметь определенную структуру, которая отражает реализуемый ею алгоритм. Пятая триада отображает множество структур управления через множество компоновок вариантов сценариев. В данном случае задача выбора компоновки основывается на ее оптимизации по выбранному критерию. Шестая триада – это множество мероприятий, которые необходимо выполнить с учетом согласования ресурсосберегающих технологий. Седьмая триада показывает множество состояний развития процесса рационального управления водными ресурсами. Расходование

располагаемых ресурсов выбирается из условия наилучшего и целенаправленного перевода системы УВР в новое состояние, при котором минимизируется риск снижения надежности гарантированной отдачи. Восьмая триада позволит оценить эффективности всех внедренных организационно-управленческих мероприятий.

Таким образом, в результате проведенных серий «экспериментов», а также выбора приемлемого решения, можно достигнуть завершенности процесса разработки стратегии рационального водопользования в системе управления водными ресурсами как внутри страны, так и на межгосударственном уровне.

Библиографический список

1. Данилов-Данильян В.И., Хранович И.Л. Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования. - М.: Научный мир, 2010. - 232 с.
2. Петухов, О.А. Моделирование: системное, имитационное, аналитическое: учеб. пособие / О.А. Петухов, А.В. Морозов, Е.О. Петухова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008 – 288 с.

УДК 631.67:628.1

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВОДОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ НА ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Быков Никита Андреевич, магистрант кафедры "Прикладная геодезия, природообустройство и водопользование", ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», nikita_bykov_99@mail.ru

Пахомов Александр Алексеевич, научный руководитель, профессор, д-р техн. наук кафедры "Прикладная геодезия, природообустройство и водопользование", ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», pahomoff.1954@yandex.ru

***Аннотация:** Статья посвящена комплексному исследованию качественного управления процессом водораспределения на оросительных системах для создания современных ресурсосберегающих систем, которые напрямую влияют на эффективность работы агропромышленного комплекса России. Для решения этой важной задачи в условиях импортозамещения необходимо разработка отечественных технологий и средств управления гидротехническими сооружениями на оросительных системах с внедрением постоянного контроля за использованием оросительной воды от источника орошения до поливного участка. Целью статьи является анализ изучения совершенствования процесса водораспределения на оросительных системах. В нашей стране, а также и за рубежом существует множество способов, схем и систем автоматизации водораспределения на оросительных каналах. Анализ показал, что наиболее распространённым, надёжным и экономически*

эффективным в работе является способ управления процессам водораспределения непосредственно отбором расходов по потребности.

Ключевые слова: гидромелиорация, водораспределение, автоматизация, оросительная система, способ управления.

В настоящее время наиболее распространенными методами оптимизации водораспределения ресурсов при их дефиците являются: приоритетное распределение с использованием экспертной оценки, пропорциональное снижение водообеспеченности по всем сельскохозяйственным культурам и определение объемов водоподачи на основе оптимизационных моделей. При этом предлагают различные подходы к решению задачи предварительного планирования и использовании водных ресурсов, все они сходятся во мнении, что необходимо оперативно составить системный план водопользования, разработать множество сводных ведомостей и связать их с режимом источника орошения [2].

Влияние большого количества факторов на водопользование и водоснабжение в агропромышленном комплексе (АПК) приводит к необходимости решения оптимизации с использованием моделей для определения основных параметров оросительной системы и методов ее управления.

Есть три подхода к планированию и реализации водной стратегии в орошаемых системах при нехватке водных ресурсов.

Первый вариант предполагает создание пропорциональной системы. Отличие от первого состоит в том, что отдельные культуры (например, рис и овощи) получают преимущество в распределении водных ресурсов, их поливные нормы сокращаются незначительно или не сокращаются вовсе. [2].

По второму варианту, предусматривается пропорциональное сокращение подачи воды по всем сельхоз культурам, то есть планирование проведения поливов сокращенными нормативными нормами [2].

Третий вариант заключается в том, чтобы свести к минимуму ущерб от недолива, при этом следует определить для какой культуры и насколько уменьшить объем поливной нормы, перенести сроки полива либо вообще отказаться от полива [2].

Так, при дефиците водных ресурсов, распределение воды в этих условиях должно основываться на переборе всевозможных комбинаций вышерассмотренных вариантов и выборе самого оптимального [3].

Базовую основу выполненных исследований составляет анализ теоретических трудов учёных, экспертная оценка и имеющийся опыт в сфере оптимизации процесса водораспределением на мелиоративных системах. Вопросами повышения эффективности и оптимизацией водораспределения на оросительных системах занимались такие учёные как Я.В.Бочкарёв, В.И. Огаренко, В.Н.Щедрин, А.А. Пахомов, Ю.Г.Иваненко, В.И. Коржов, А.А. Ткачёв и другие. Материалы изучались, анализировались, систематизировались и обобщались с использованием информационно-аналитического подхода [1-6].

Рассматриваемую задачу можно решить в упрощённом виде, если воспользоваться экспертными оценочными характеристиками, характеризующими биологическую потребность каждой сельхоз культуры в орошении, а также совокупность социально-экономических и других факторов, которые, в конечном счете, определяют приоритет сельскохозяйственной культуры при распределении водных ресурсов. Использование метода экспертных оценок как инструмента оценки альтернативных вариантов широко применяется при решении задач, основанных на принципе приоритетного распределения ресурсов между конкурирующими субъектами.

Агропромышленный комплекс России является крупнейшим потребителем водных ресурсов. К основным функциям водораспределения в агропромышленном комплексе относятся забор воды из источника орошения, ее транспортировка и распределение потребителям в соответствии с планами орошения и регламентами орошения. От качества выполнения этих функций зависит не только эффективность ирригационной системы в целом, но и эффективность орошения и орошения земледелия. Для выполнения функций транспорта и распределения воды между потребителями должна существовать определенная организация водного хозяйства, обеспечивающая слаженную работу всех гидротехнических сооружений в оросительной системе с учетом большого количества технологических и других ограничений. Следует изучить вопросы повышения эффективности и оптимизации водораспределения на оросительных системах и рационального использования водных ресурсов, начиная от теоретического обоснования целесообразности создания оросительной системы и заканчивая внедрением передовых средств управления водораспределением на основе принципов автоматизации, телемеханизации и цифровых технологий [6].

В настоящее время обозначились основные направления совершенствования методов управления водораспределением. Это включает в себя активное дальнейшее развитие технической базы автоматизации и внедрение средств локальной автоматизации на отдельных звеньях гидромелиоративных систем. Более качественный уровень управления обеспечивается сочетанием методов локальной автоматизации отдельных объектов с методами централизованного контроля и управления в рамках автоматизированных систем управления технологическими процессами водораспределения.

Однако отсутствие достаточного опыта проектирования и эксплуатации автоматизированной системой управления технологическими процессами (АСУ ТП) водораспределения затрудняет решение ряда ключевых вопросов при разработке АСУ гидромелиорации. Одним из ключевых вопросов является алгоритмизация процесса принятия управленческих решений, выбор критериев эффективности и показателей качества управления. Повышение эффективности управления водораспределением в оросительной системе является одной из основных проблем орошаемого земледелия [6].

Автоматизация водораспределения стала неотъемлемой частью современного развития орошаемого земледелия. Наибольший эффект будет достигнут при автоматизации всего технологического процесса водоснабжения – от водозабора до орошения, за счет внедрения соответствующих программно-аппаратных средств в объекты управления водораспределением.

Процессы управления водозабором и водораспределением предполагают непрерывный обмен информацией между центральным диспетчерским пунктом и объектами управления. Поток информации, передаваемый на центр управления, характеризует текущее состояние объектов, обратный поток информации включает в себя команды управления технологическими процессами на объектах оросительной системы. Таким образом, между системами управления и информационным обеспечением водопользования существует неразрывная функциональная, техническая и организационная связь. [1].

В условиях высокодинамического водопотребления существующие технологии централизованного водораспределения не в состоянии обеспечить рациональное использование воды, так как не поддаются контролю с точки зрения экономного водопользования. Настоящие рекомендации по эксплуатации и проектированию позволяют разделить сложную, разветвленную оросительную сеть на отдельные подзадачи, которые объединяются в единую сеть только для условий стационарной эксплуатации объекта.

Распределение стока во времени характеризуется неравномерностью во всех звеньях оросительной сети. Возникающие при этом гидравлические переходные процессы напрямую связаны с многократной и частой сменой режимов работы насосных станций и гидротехнических сооружений. Последствия, вызываемые волновыми процессами, связаны не только с потерями воды, но и с угрозой перелива воды через русловые плотины и созданием непредвиденных аварийных ситуаций. Таким образом, неустойчивый режим водного стока оказывает негативное влияние на качество водораспределения. Для организации рационального водопользования необходимо получить на данный момент достоверную информацию, характеризующую технологический процесс в период водораспределения в оросительной системе. Для систем с автоматизированным управлением объем информационных данных значительно возрастает. Поэтому необходимо создание информационных комплексов с банком данных, обеспечивающих оперативное управление водораспределением в каналах оросительной системы. [4-6].

Влияние большого количества факторов на водопользование и водопотребление в АПК приводит к необходимости решения оптимизационных задач с использованием имитационно-оптимизационных моделей для определения основных параметров оросительных систем и их системы управления с учетом экологических критериев. В настоящее время водохозяйственный комплекс нашей страны имеет низкую эффективность управления объектами водного хозяйства за счёт ухудшение технико-

эксплуатационного состояния основных производственных фондов и низкую эффективность системы управления. Планомерное и целенаправленное внедрение новых методов и средств автоматизированного управления водораспределением в значительной мере гарантирует повышение эффективности эксплуатации существующих водных объектах и получение запланированных результатов. Для сведения к минимуму потерь воды при поливе и обеспечения соблюдения норм забора и расхода воды необходимо значительно повысить качество управления процессами водораспределения за счет автоматизации оросительных систем.

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой и совершенствованием существующих методов водораспределения на оросительных каналах гидромелиоративных систем, в том числе с учетом нестационарного режима стока воды.

Библиографический список

1. Бочкарев, В. Я. Новые технологии и средства измерений, методы организации водоучета на оросительных системах / В. Я. Бочкарев; ФГБНУ «РосНИИПМ». – Новочеркасск, 2012. – 227 с. – Деп. в ВИНТИ 27.04.12, № 196-В2012. [сайт] - Режим доступа: <http://www.rosniipm.ru/izdan/2012/bochkarew.pdf>

2. А. А. Чураев, Л. В. Юченко, М. В. Вайнберг, Е. В. Павелко, Т. А. Погоров, А. Е. Шепелев, В. В. Митров Управление процессами водораспределения на оросительных системах Научный обзор Новочеркасск 2014 – 52 с. [сайт] - Режим доступа: <http://www.rosniipm.ru/izdan/2014/churaev.pdf>

3. Оросительные системы России: от поколения к поколению: монография / В. Н. Щедрин, А. В. Колганов, С. М. Васильев, А. А. Чураев. – В 2 ч. – Ч. 2. – Новочеркасск: Геликон, 2013. – 307 с. [сайт] - Режим доступа: <http://www.rosniipm.ru/izdan/2013/orsist1.pdf>

4. В. Я. Бочкарев, О. В. Атаманова Автоматизация водораспределения на каналах оросительных систем равнинной зоны методом непосредственного отбора расходов. Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, 2013 – 10 с. [сайт] - Режим доступа: http://www.rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb4-rec622-field12.pdf

5. Щедрин, В.Н. Выбор схемы водораспределения для регулирования водоподдачи на оросительных системах/ В.Н. Щедрин, А.А. Пахомов, Н.А. Колобанова // Научные основы природообустройства в России: проблемы, современное состояние, шаги в будущее: материалы Междун. научно-практич. конференции. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. – Т. 1. – С. 167-172.

6. Расчет параметров неустановившегося течения водных потоков в магистральном канале для способа активного управления водораспределением / Ю. Г. Иваненко, А. А. Ткачев, А. Ю. Иваненко. – Новочеркасск, 2014 – 12 с. [сайт] - Режим доступа: http://www.rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb4-rec720-field12.pdf

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРУДОВ НА ТЕРРИТОРИИ БАРНАУЛЬСКОГО ДЕНДРАРИЯ

Клиновицкий Николай Дмитриевич., Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия skarf.star@gmail.com

Научный руководитель: Шишкин А.В., к.х.н., доцент Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

***Аннотация:** в статье дается характеристика морфометрических показателей и особенности их определения для прудов барнаульского дендрария.*

***Ключевые слова:** пруд, экологическая оптимизация, экологическое состояние, морфометрические характеристики.*

В дендрарии имеется три водоема, созданные для обводнения территории и входящие в один из маршрутов. Однако в последние годы пруды дендрария оказались заболочены, а их состояние вызывает нарекания со стороны посетителей. При этом выполненные восстановительные работы после разрушительного урагана и расчистка двух водоемов осенью 2020 года показали лишь кратковременный экологический эффект. Качество воды в летний период 2021 года в расчищенных прудах ухудшилось. В связи с чем необходима разработка мероприятий (проекта) по экологической реабилитации водоемов.

Целью настоящей работы является определение морфометрических характеристик прудов барнаульского дендрария.

Задачи исследования:

1. Установить границы территории водных объектов.
2. Определить морфометрические характеристики.

Объект и методы исследования

Объектом исследования являются водные объекты Алтайского края, города Барнаула, расположенный на территории дендрария НИИСС им. М.А. Лисавенко. Пруды используются для разведения рыб и других диких животных, включая водоплавающих птиц, которые являются источником пищи для людей. Загрязняющие вещества, попадающие в пруды, часто в значительной степени смягчаются за счёт естественного осаждения и биологической активности в водоеме. Пруды также вносят основной вклад в богатство и разнообразие местных экосистем как для растений, так и для животных.

В работе использованы общелогические методы.

Для оценки площади водного зеркала объекта исследованы материалы спутниковых карт территории. На рисунке выделен опытный участок с расположением исследуемых прудов.

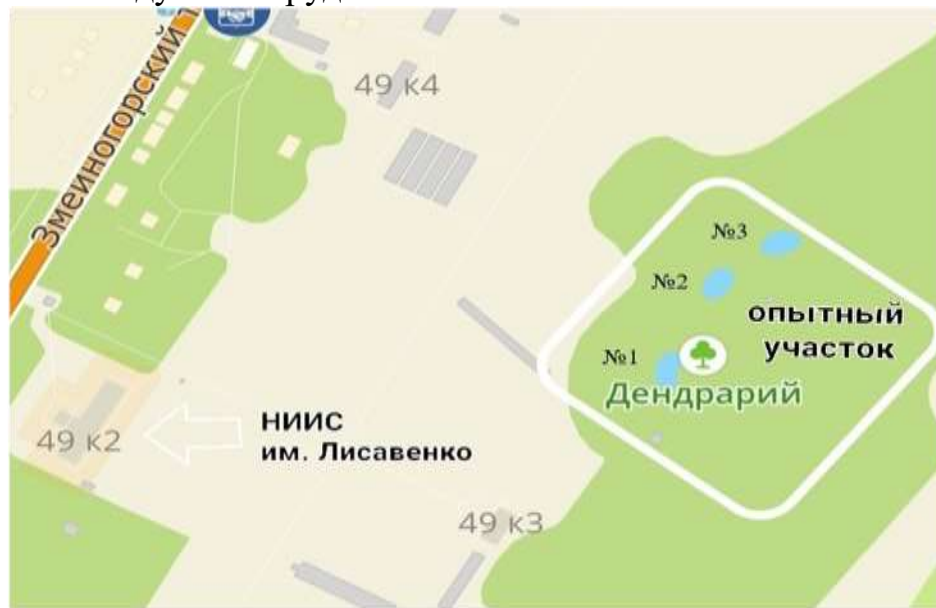


Рис. Карта – схема расположения объектов исследования

Результаты исследования. К верхнему пруду ведет каменная лестница, находится он на открытом участке, акватория преимущественно на солнце, берега крутые, заросшие околотовной растительностью. Форма эллипсовидная, размеры: длина – до 27 м; ширина – до 18 м, глубина – до 1,2-1,4 м. Приблизительный объем воды в пруду 250 м³. Водоем сильно заросший болотной растительностью, ряской. В воде имеются ветки деревьев, коряги (рис. 2). Растительность береговая: Аир болотный (*Ácorus cálamus*), Осока топяная (*Carex limosa*). Плавающие растения: Кувшинка водяная (*Nymphaéa álba*), Ряска малая (*Lemna minor*), Спирогира (*Spirogyra*) - нитчатая водоросль («тина»).

При начальном экспозиционировании определялся периметр и площадь водоема в геоинформационной системе «Sputnik» (рис. 3). Периметр водоема составил 84,5 м, а площадь $S=480$ м². Затем в ходе маршрутной съемки, выполненной 29 сентября 2021 г. размеры водоема уточнялись при помощи лазерной рулетки. Периметр водоема по результатам обмера составил 69 м, площадь $S=324$ м².

Средний водоем связан гидравлически с верхним прудом перепускной трубой. Он самый мелкий, акватория в основном находится в тени, под кронами деревьев (рис. 4).

Берега изначально (до расчистки) достаточно обрывистые, форма эллипсовидная, размеры: длина – до 25 м; ширина – до 19 м. Воды крайне мало, глубина максимальная – до 0,5-0,6 м., хотя может быть заполнен на 1,4 м выше. Водоем очень сильно заболоченный, полностью покрыт болотной растительностью. Ощутим острый запах гниения, вода серого, болотного цвета.

При начальном экспозиционировании в геоинформационной системе «Sputnik» периметр водоема составил 86,5 м, а площадь $S=541 \text{ м}^2$ (рис. 5). Затем в ходе маршрутной съемки, выполненной 29 сентября 2021 г. размеры водоема уточнялись при помощи лазерной рулетки. Периметр водоема по результатам обмера составил 70,5 м, площадь $S=381 \text{ м}^2$. Примерный объем воды в пруду составляет 190 м^3 .

Нижний пруд гидравлически связан со средним прудом. Самый большой из трех прудов, акватория частично затенена кронами деревьев. Берега относительно пологие. Форма вытянутая, размеры: длина – до 48 м; ширина – до 23 м., примерная глубина – до 1,5 м., дно плоское. Может быть заполнен на 1,5-1,7 метра больше чем современный уровень. Пруд до расчистки был заболочен, в нем обитает много лягушек, покрыт болотной растительностью, вода сизого, болотного цвета (рис. 7).

При начальном экспозиционировании в ГИС «Sputnik» периметр водоема составил 118,8 м, а площадь $S=874 \text{ м}^2$ (рис. 8).

Затем в ходе маршрутной съемки, выполненной 29 сентября 2021 г. размеры водоема уточнялись при помощи лазерной рулетки. Периметр водоема по результатам обмера составил 117,8 м, площадь $S=905 \text{ м}^2$. Приблизительный объем воды в пруду составляет 840 м^3 .

В нижнем водоеме после расчистки (рис. 9) вода стала мутновато – голубого цвета. Берег подняли, отсыпали землей, левый берег расчистили от кустарников и от травянистой растительности.

Таким образом, все водоемы на момент проведения исследований 26 июня 2020 г. были сильно заболочены и требовали проведения мелиоративных мероприятий.

Заключение. В настоящей работе определены морфометрические характеристики прудов барнаульского дендрария

Библиографический список

1. Заносова В.И., Брыкина И.Г., Пушкарева Т.И. Основные принципы рационального использования водно-ресурсного потенциала в гидромелиорации.- Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 11 (85), 2011.- с 14-17.

2. Клиновицкий Н. Д. Техногенное скопление вод как элемент экологической оптимизации //Теория и практика инновационного развития в представлениях нового поколения: материалы VI Региональной молодежной научной конференции (4–5 марта 2020 года). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2020. – №1. – С 162 - 165.

4. Стандарт благоустройства зон отдыха у воды: Москва, ООО «КБ Стрелка», 2017.- 359 с.

ОЦЕНКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ ПОЛЬДЕРНЫХ ЗЕМЕЛЬ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО УЛУЧШЕНИЮ

*Спирин Юрий Александрович, независимый исследователь,
spirin1234567890@rambler.ru*

***Аннотация:** Выявлена пространственная дифференциация геоэкологического состояния бассейнов малых водотоков польдерных земель Славского района по совокупности гидрологических, гидрохимических и геоэкологических показателей, и на основе полученных результатов даны рекомендации по его улучшению.*

***Ключевые слова:** геоэкологическая оценка водотоков, гидрохимический анализ воды, мониторинг водотоков, польдерные земли, бассейны Калининградской области.*

Водотоки Калининградской области один из важнейших природных компонентов имеющих многоцелевое использование. К сожалению, их геоэкологическое состояние оценивается как неудовлетворительное, из-за оказываемого на них негативного воздействия. В состав региона входят уникальные польдерные земли, водотоки которых обладают повышенной уязвимостью к негативным природным и антропогенным воздействиям. Данные водотоки малоизучены, в постсоветский период их фактически не исследовали, что привело к информационному дефициту по ряду научных и практикоориентированных направлений. Всё сказанное подчеркивает важность проведения геоэкологических исследований водотоков польдерных земель.

В Калининградской области насчитывается около 100 тыс. га польдерных земель (70% от всех польдерных земель России). Несмотря на распространенность польдерных земель в Калининградской области, они по большей части представлены разрозненными польдерными массивами площадью от 0.8 до 7.5 тыс. га. Такие размеры влекут за собой и отсутствие крупных участков речной сети для целостного и всестороннего геоэкологического и гидрологического исследования речных объектов. Исключением может считаться самый крупный польдерный массив региона, расположенный на территории Неманской низменности в МО «Славский городской округ» (далее Славский район). Польдерные земли здесь занимают площадь порядка 68.0 тыс. га (68% от всех польдерных земель Калининградской области) и включают в себя достаточно большое количество водотоков, что хорошо подходит для проведения исследования.

Цель работы: выявить пространственную дифференциацию геоэкологического состояния бассейнов малых водотоков польдерных земель

Славского района по совокупности гидрологических, гидрохимических и геоэкологических показателей.

Нами отобраны пробы воды для проведения гидрохимического анализа по 4 гидрологическим сезонам. Самыми благоприятными сезонами стали осенний и зимний, в них класс качества воды в среднем характеризуется как – «загрязненная», а самым неблагоприятными стали летний и весенний, в них класс качества воды в среднем характеризуется как – «грязная» [1-4]. Класс качества воды речной сети, по всем данным наблюдения за 2020-2021 гидрологический год можно охарактеризовать как – «грязная», что для территории с минимальными антропогенными воздействиями достаточно критично.

Во время анализа полученных результатов, обнаружена привязка гидрохимических показателей к водному режиму, погодным условиям, природным и сельскохозяйственным циклам. Одним из основных антропогенных источников загрязнения можно выделить сельскохозяйственный сектор. Суммарные загрязнители от него в виде азотных соединений и фосфатов совместно занимают не малую долю от всех загрязнений – от 16% до 28%. А если отнести хотя бы часть нефтяного загрязнения, доля которого от 9% до 70%, к сельскому хозяйству, то ситуация выглядит пессимистичнее. И такие цифры образуются исходя из гидрологического года, при рассмотрении сельскохозяйственной нагрузки в период цикла ее активности, процент будет еще больше.

Одним из главных загрязнителей природного происхождения, является железо. Превышения концентраций фиксировались весь год, и имел хаотичный характер. Из всего года лишь по 4 из 32 проб не было превышений. Разброс показателей находится в широком диапазоне по долям – от 11% до 46% и по осредненным кратностям превышения – от 2.75 до 31.74. Также присутствуют несоответствия нормам ПДК у БПК₅ и растворенного кислорода, отмечаемые в период деятельности живых организмов водной экосистемы.

Резюмируя, можно выделить главные загрязняющие вещества: нитриты, аммоний, фосфаты, железо, нефтепродукты, а также несоответствие норм ПДК по БПК₅ и растворенному кислороду. Основные источники воздействия – это антропогенная деятельность, представленная по большей части негативной сельскохозяйственной нагрузкой, и природная деятельность, в виде активности водной экосистемы и попадания естественного железа из грунтовых вод.

Сам по себе химический уровень загрязнения воды не может дать полную геоэкологическую картину, поэтому вся полученная в работе информация по нему, будет рассмотрена вместе с другими индикаторами. Критерии разделены на 4 взаимосвязанные группы: антропогенная нагрузка, загрязненность воды, способность территории к самоочищению, транзитная способность. В каждой из групп рассмотрены главные критерии, и их интенсивность в бальной системе требующие учета на исследуемой территории.

Результатом оценки стала пространственная дифференциация геоэкологического состояния бассейнов малых водотоков Славского района (рис.).

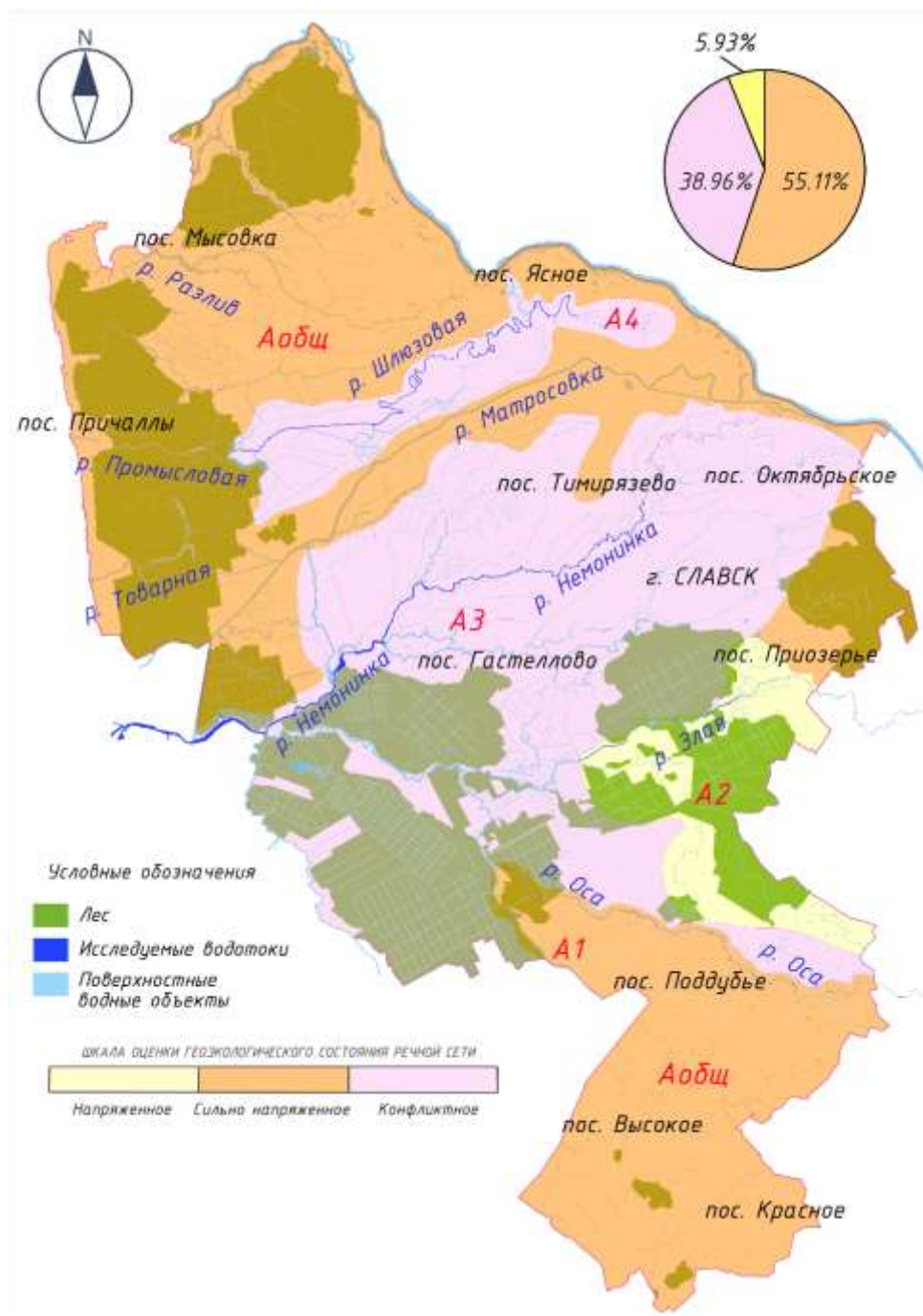


Рис 1. Пространственная дифференциация геоэкологического состояния бассейнов малых водотоков Славского района

Геоэкологическое состояние малых водотоков и их бассейнов в Славском районе в целом, можно охарактеризовать как «сильнонапряженное»: в бассейне реки Оса (А1) – «сильно напряженное» (3.95% земель); в бассейне реки Злая (А2) – «напряженное» (5.93% земель); в бассейнах рек Немонинка (А3) и

Шлюзовая (А4) – «конфликтное» (38.96%), остальная территория (Аобщ) – «сильно напряженное» (51.16% земель).

Любые виды водопользования должны учитывать полученные данные, а тем более в условиях постепенно нарастающих темпов сельскохозяйственного освоения и наращивания гидромелиоративных мощностей. С учетом того, что водотоки по большей части используются как водоприемники, в перспективе необходимо создать ряд водоохраных мер, чтобы нивелировать негативные последствия от различного рода воздействий.

Когда речь заходит об уменьшении негативного антропогенного воздействия на какую-либо природную структуру, первое, с чего стоит начинать, это полное или частичное его купирование. В нашем случае, основным источником загрязнения антропогенного характера выступило сельское хозяйство, поэтому именно эта отрасль нуждается в наибольшей геоэкологической оптимизации. Помимо оптимизации сельскохозяйственного комплекса, которая не может полностью закрыть вопрос, связанный с улучшением геоэкологического стояния водотоков, стоит вопрос о полной или частичной очистке уже загрязненных водотоков, и ликвидации поступающих загрязнений. Наиболее стабильными, экономически и экологически выгодными считаются методы биологической очистки, нацеленные на основные загрязняющие вещества [5-6].

Для оптимизации сельскохозяйственного сектора, разработан следующий ряд мер, связанный с созданием замкнутого биогеохимического цикла азотных и фосфорных соединений: переход на дробное внесение удобрений; определение норм внесения удобрений; рассмотреть возможность применения биологических методов борьбы с вредителями; профилактика массового распространения вредителей; организация многоступенчатой очистки сточных вод животноводческого происхождения

Организация биологической очистки водотоков, представлена следующими мерами: высадка высших водных растений в водотоках с наихудшим качеством воды; размещение системы биоплота на основных узлах магистральных каналов; формирование защитных древесных буферных полос.

Краткий итог работы можно свести к следующим пунктам:

1. Класс качества воды речной сети Славского района, по всем данным наблюдения за 2020-2021 гидрологический год можно охарактеризовать как – «грязная». Основными источниками загрязнения выступили сельское хозяйство, и природная деятельность, в виде активности водной экосистемы и попадания естественного железа из грунтовых вод.

2. Определена пространственная дифференциация геоэкологического состояния бассейнов малых водотоков по взаимосвязанным группам: антропогенная нагрузка, качество воды, способность территории к самоочищению, транзитная способность. Геоэкологическое состояние изученных водотоков и их водосборов характеризуется как «сильно напряженное».

3. Разработана система мер по улучшению геоэкологического состояния речных бассейнов полейдерных земель: оптимизация сельскохозяйственной деятельности путем создания замкнутых биогеохимических циклов азотных и фосфорных соединений, а также организация системы пространственно распределенной биологической очистки водотоков высшей водной и древесной растительностью.

Библиографический список

1. Зотов С.И., Спири́н Ю.А., Тара́н В.С., Королева Ю.В. Гидрологические особенности и геоэкологическое состояние малых водотоков полейдерных территорий Калининградской области // Географический вестник. 2021. № 3(58). С. 92–106.

2. Спири́н Ю.А., Зотов С.И. Оценка геоэкологического состояния поверхностных водотоков Славского района Калининградской области (летний гидрологический сезон) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2021. Т. 21. вып. 1. С. 33-43.

3. Спири́н Ю.А., Зотов С.И., Тара́н В.С., Королева Ю.В. Оценка геоэкологического состояния поверхностных водотоков Славского района Калининградской области // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2021а. 7 (73). №. 1. С. 183–202.

4. Спири́н Ю.А., Зотов С.И., Тара́н В.С., Королева Ю.В. Сравнительный анализ химического состава воды водотоков Славского района Калининградской области по гидрологическим сезонам // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2021б. Т. 31. № 4. С. 425-436.

5. Anawar H.M., Chowdhury R. Remediation of Polluted River Water by Biological, Chemical, Ecological and Engineering Processes // Sustainability. 2020. No. 12. pp. 2–15.

6. Ateia M., Yoshimura C., Nasr M. In-situ Biological Water Treatment Technologies for Environmental Remediation: A Review // Journal of J Bioremediation & Biodegradation. 2016. 7 (3). pp. 1–5.

СЕКЦИЯ «АГРОЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»

УДК 631.95

МОНИТОРИНГ ФЕНОФАЗ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ СПЕКТРОМЕТРОВ

Александров Никита Александрович, аспирант, ассистент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alexandrov_na@rgau-msha.ru
Серёгин Иван Андреевич, аспирант, ассистент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, iv.seryogin2018@yandex.ru

Ярославцев Алексей Михайлович, доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, yaroslavtsevam@gmail.com

Аннотация: Проведена оценка работоспособности мобильных спектрометров в полевых опытах трех региональных институтов с помощью расчета вегетационного индекса NDVI. Данные, полученные спектрометрами, позволяют отметить смену фенологических фаз растений и выделить основные временные промежутки, когда растения испытывают наибольший стресс.

Ключевые слова: Спектрометры, NDVI, твердая пшеница, фенологические фазы, IoT.

В настоящее время уже не вызывает сомнений общий тренд на повышение среднегодовых температур, средних месячных температур и суммы активных температур вегетационного периода на территории всех сельскохозяйственных регионов России, что определяет устойчивый рост потенциального природного термического потенциала для более интенсивного развития продукционного процесса большинства сельскохозяйственных культур и товарного растениеводства. [1]. С другой стороны, при ярко выраженном сезонном или внутри-сезонном дефиците доступной для растений почвенной влаги это приводит не к росту, а к торможению продукционного процесса сельскохозяйственных культур. Вместе с тем, нерегулируемое внесение минеральных удобрений, активное применение химических средств защиты растений без учета климатических данных способствует снижению качества конечной растениеводческой продукции и ухудшению агроэкологической ситуации в целом [1].

Для своевременного принятия грамотных решений по улучшению качества продукции, необходимо проводить постоянные мониторинговые наблюдения за сельскохозяйственными культурами. На больших производственных площадях целесообразно проводить мониторинг с помощью дистанционных технологий, например, с помощью компактных спектрометров, устанавливаемыми над посевами культур.

Цель исследования: оценить работоспособность спектрометров AS7262 и AS7263 в полевых опытах с твердой яровой пшеницей.

Объекты и методы

Объектом исследования послужила яровая пшеница твердых сортов, выращиваемая на опытных полях региональных научно-исследовательских институтов сельского хозяйства.

1. ФГБНУ ФАНЦ «Юго-Востока» (Саратовская область). Преобладающим подтипом почв является чернозем южный среднемощный. Отличительной чертой участка является выраженная неоднородность рельефа – перепад высот составляет около 20 м, крутизна склона на разных частях склона крутизна меняется от 3° до 5°. В испытании использовались сорта Луч-25 и

Николаша, которые возделывались на двух разных вариантах технологий: традиционной – низкий уровень использования минеральных удобрений и ХЗСР, и интенсивный – дозировка удобрений значительно выше относительно первого варианта, а ХЗСР применяются гораздо чаще. Под исследование было выделено 8,5 га, на которых было выделено четыре участка, по два с каждым сортом и технологией.

2. ФГБНУ ФАНЦ «Юго-Востока» (Самарская область). Почвенный покров представлен обыкновенными черноземами тяжелого гранулометрического состава, характеризуется ровным выположенным мезорельефом (крутизна менее 1°) и слабовыраженным микрорельефом. Для эксперимента использовали сорта Луч-25 и Безенчукская крепость. Варианты опыта также отличались различным уровнем интенсификации возделывания культуры. В отличие от предыдущего участка, испытание проводилось в мелкоделяночных опытах с размером одной ячейки 1,5 x 10 м, в трехкратной повторности.

3. ФНЦ Биологических систем и агротехнологий РАН (Оренбургский НИИСХ). Почвенный покров представлен обыкновенными и типичными черноземами тяжелого гранулометрического состава, перепады высот на участке не превышает метра, микрорельеф не выражен. Для эксперимента были отобраны сорта Луч-25 и Безенчукская золотистая с аналогичными вариантами технологий. Исследование также проводилось в трехкратной повторности с деланками размером 38 x 1,8 м.

Исследование проводилось с помощью спектрометров компании AMS AS72652 и AS72653. 6-канальные анализаторы спектра, которые, не смотря на размеры 4.5×4.7×2.5 мм (LGA-20), объединяют в одном корпусе все необходимые компоненты: фотодиодную сборку, цифровое ядро анализатора спектра на базе 16-битного АЦП, коммуникационные интерфейсы (USART/I²C) для связи с внешним контроллером, SPI-интерфейс для подключения внешней памяти, генератор 16 МГц, датчик температуры [2].

Ключевым элементом спектрометра являются фотодиодные сборки, представляющие собой матрицы из шести фотодиодов с узким спектром чувствительности. Микросхема анализатора спектра AS7262 предназначена для работы с видимой частью спектра: 450/ 500/ 550/ 570/ 600/ 650 нм с шириной 40 нм. Микросхема AS7263 предназначена для анализа ближней части инфракрасного диапазона: 610/ 680/ 730/ 760/ 810/ 860 нм с шириной спектра чувствительности 20 нм [2].

Важным фактором стабильности при проведении измерений всегда остается температура. Анализаторы AS7262 и AS7263 откалиброваны для функционирования во всем диапазоне температур (–40...+85 °С) на протяжении всего жизненного цикла [2].

Датчики устанавливались на штангах у оснований деланок в случае с мелкоделяночными опытами и внутри деланок на разных участках склона в Саратовской области.

Результаты. Интерпретировать данные, полученные системой спектрометров можно по-разному, но для получения наиболее полной информации, следует обратиться к индексу NDVI. Рассчитав значения вегетационного индекса, можно дать оценку продукционному процессу культур: выделить временные ряды, когда растения испытывали наибольший стресс, находились в состоянии оптимального развития или вегетационный период окончен и можно проводить уборку урожая и т.д.

На рисунке представлена динамика усредненных значений NDVI в трех полевых опытах.

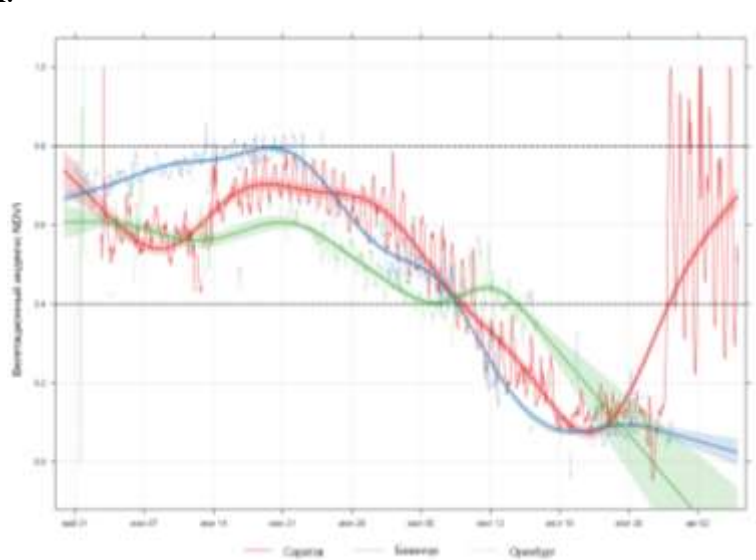


Рис. Динамика средних по участку значений вегетационного индекса NDVI согласно данным датчика CropTalker в условиях полевых опытов

Данный график позволяет достаточно точно отследить смену фенологических фаз пшеницы, а также выделить наиболее проблемные временные периоды, в данном случае – начало июня в Саратове и в целом весь вегетационный период в Оренбурге, что связано с достаточно продолжительной засухой в данных регионах. В связи с чем, можно сказать, что спектрометр дает данные достаточного качества для проведения дальнейших экспериментов.

Библиографический список

1. Сравнительный анализ влияния технологий выращивания твердой яровой пшеницы на качество и урожайность зерна в условиях Самарской области / Д. В. Морев, И. В. Веретельникова, П. Н. Мальчиков [и др.] // Доклады ТСХА : Международная научная конференция, посвященная 175-летию К.А. Тимирязева, Москва, 06–08 декабря 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 699-702.

2. Анализируем спектр света с датчиками AS7262 и AS7263 от ams. Радио Лоцман: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rlocman.ru/review/article.html?di=336125> (Дата обращения: 30.05.2022г.).

**СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ
АМПЕЛОЦЕНОЗОВ КРЫМА В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ
РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

Габечая Валерия Вячеславовна, аспирант кафедры экологии ИМВХиС им. А. Н. Костякова, lera.gabechaya@mail.ru

Андреева Ирина Викторовна, доцент кафедры экологии ИМВХиС им. А. Н. Костякова, i.andreeva@rgau-msha.ru

Морев Дмитрий Владимирович, доцент кафедры экологии ИМВХиС им. А. Н. Костякова, dmorev@rgau-msha.ru

Кузьмин Андрей Валерьевич, младший научный сотрудник НИЛ «Биоресурсный потенциал приморской территории» СевГУ, ak7556699@gmail.com

***Аннотация.** Получены данные по содержанию валовых форм тяжелых металлов в почвах ампелоценозов Крыма в условиях применения органической и химической систем защиты растений, а также залежей, на территории которых произрастали виноградники. Результаты исследований показали, что содержание тяжелых металлов в почвах не превышает ориентировочно-допустимые концентрации с широким диапазоном варьирования в хозяйствах, реализующих разные системы защиты растений.*

***Ключевые слова:** ампелоценозы, тяжелые металлы, органическая система защиты растений, химическая система защиты растений.*

В последние годы производству винограда и продуктов его промышленной переработки в Российской Федерации уделяется повышенное внимание. Отрасль виноделия в Крыму является интенсивно развивающимся и перспективным направлением развития экономики, что обусловлено благоприятными почвенно-климатическими условиями региона. В то же время особую актуальность в современной виноделии приобретает получение экологически безопасной продукции, что решается в том числе переходом отдельных винодельческих хозяйств с традиционной на органическую систему земледелия [5].

Как известно, ампелоценозы часто подвергаются фитосанитарной дестабилизации, в связи с чем их многократно обрабатывают неорганическими и органическими пестицидами, включая металлосодержащие. Это негативно отражается на экологическом состоянии почв, растений винограда и, впоследствии, на качестве виноматериала. Вышеуказанная проблематика обусловила выбор темы исследования и ее актуальность. В частности, сезонная обработка виноградников соединениями меди (медный купорос, бордоская жидкость, хлорокись меди и др.) входит в перечень мер, необходимых для защиты лозы от грибковых и некоторых бактериальных инфекций. Следует

отметить, что медьсодержащие пестициды разрешены к применению не только в хозяйствах, реализующих традиционную систему земледелия, но и органическую. Кроме того, помимо пестицидной, почвы многих хозяйств испытывают прочие виды антропогенной нагрузки (транспортной, рекреационной и т.д.), что вызывает необходимость проведения экологического мониторинга в системе «почва – растение» [4].

Таким образом, цель работы состоит в проведении экологической оценки почв ампелоценозов южной части Республики Крым по уровню содержания валовых форм тяжелых металлов в условиях применения различных систем защиты растений.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования были выбраны почвы ампелоценозов 15 винодельческих хозяйств Севастопольского района Республики Крым с различными системами защиты растений (рис. 1).



Рис. 1. Расположение исследуемых винодельческих хозяйств

Почвы всех хозяйств – коричневые типичные суглинистые щебнистые.

Смешанные почвенные образцы отбирали в шести хозяйствах, применяющих химическую систему защиты растений, в пяти хозяйствах - применяющих органическую систему. Также для сравнения были отобраны почвенные образцы с четырех участков залежных земель, где ранее применялась химическая система защиты. Пробоотбор производили с глубины 0-10 см и 10-20 см. Пробоподготовку выполняли по схеме, приведенной в методиках исследований.

Анализ *актуальной кислотности* проводили по ГОСТ 26423-85 «Почвы. Методы *определения* удельной электрической проводимости, рН и *плотного остатка водной вытяжки*»).

Определение гранулометрического состава проводили ареометрическим методом (Soil Sampling and Methods of Analysis, M. R. Carter, Ed., Canadian Society of Soil Science).

Определение валового содержания тяжелых металлов в почвенных образцах определяли на оптико-эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой Agilent 5110 ICP-OES.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы STATISTICA и RStudio. Для статистических анализов был принят уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Результаты исследований. Подстилающие породы исследуемых почв представлены известняками, в связи чем показатели рН находились в диапазоне 7,2 – 8,4, что соответствует слабощелочной среде, и варьировали незначительно. Прослеживается тенденция к увеличению данного показателя по глубине. По данным проведенного статистического анализа, почвы ампелоценозов с органической системой защиты растений менее щелочные по сравнению с хозяйствами с химической системой и залежами (рис. 2а).

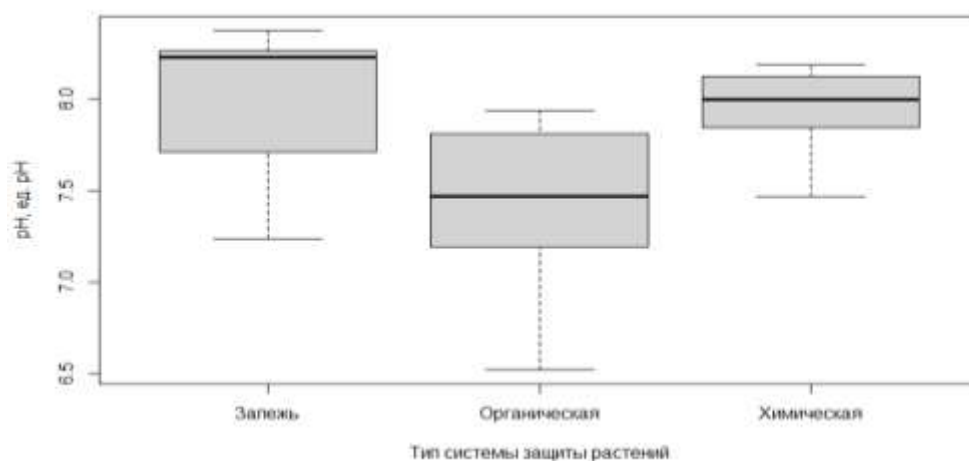


Рис. 2а. Показатель рН почв ампелоценозов в зависимости от применяемой системы защиты растений

Анализ гранулометрического состава показал, что почвы всех исследуемых хозяйств суглинистые.

Некоторые исследователи сообщают о случаях превышения предельно-допустимых концентраций по Pb, Ni, Cu, Cr в почвах ампелоценозов Крыма [2]. Согласно нашим данным, валовое содержание в почве тяжелых металлов (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) во всех исследованных хозяйствах независимо от применяемой системы защиты растений, а также в залежах, не превышало установленные нормативные значения (ОДК), что отчасти может быть связано с небольшим возрастом ампелоценозов (до 15 лет). Содержание меди в исследованных образцах почв варьировало в пределах от 14 до 100 мг/кг, цинка – от 22 до 103 мг/кг, свинца – от 4 до 24 мг/кг, никеля – от 6 до 40 мг/кг, хрома – от 9 до 58 мг/кг, кадмия – от 0,1 до 0,3 мг/кг. Различия в содержании металлов между горизонтами 0-10 см и 10-20 см оказались статистически недостоверными.

Результаты статистического анализа по критерию Краскела — Уоллиса подтвердили отсутствие значимых различий по содержанию тяжелых металлов в почвах трех изучаемых групп хозяйств. Исключение составило содержание цинка, которое в залежах оказалось достоверно ниже, чем в почвах хозяйств с химической и органической системой защиты (рис. 2б).

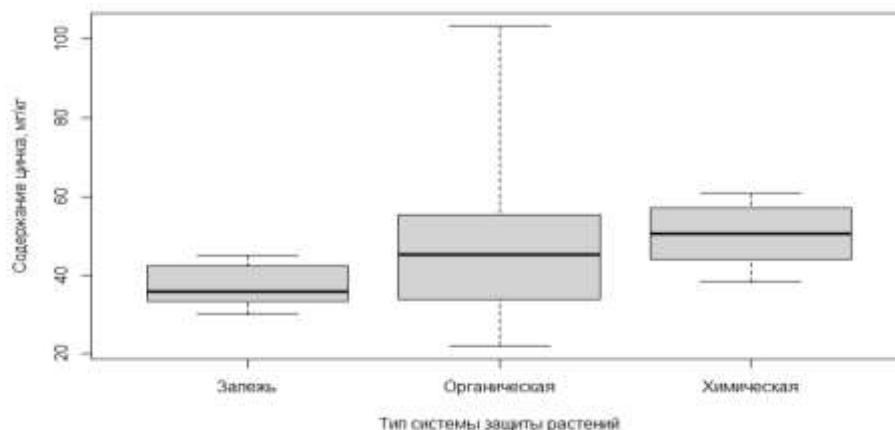


Рис. 2б. Содержание цинка в почвах ампелоценозов в зависимости от применяемой системы защиты растений

Необходимо отметить, что в хозяйстве № 6 с органической системой защиты растений установлено повышенное содержание металлов (Cr - 58 мг/кг, Ni - 40 мг/кг, Pb - 24 мг/кг, Zn – 103 мг/кг) в верхних горизонтах почв по сравнению с другими хозяйствами, что можно объяснить активным развитием в данном хозяйстве рекреационного направления и расположением в относительной близости к шоссе с большим трафиком, особенно во время курортного сезона.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что уровни содержания в почвах ампелоценозов тяжелых металлов в пятнадцати хозяйствах Севастопольского района Республики Крым, реализующих химическую и органическую систему защиты растений, не превышали соответствующих нормативных значений. Однако в образце почвы хозяйства № 6 (органическая система) были выявлены повышенные относительно других исследованных хозяйств уровни содержания Cr, Ni, Pb и Zn, что можно объяснить дополнительной рекреационной и транспортной нагрузкой.

Таким образом, актуальной задачей поддержания экологических функций почв ампелоценозов и получения качественной и экологически безопасной винодельческой продукции является проведение агроэкологического мониторинга не только в хозяйствах с традиционной системой защиты растений, но и с органической [1].

Библиографический список

1. Габечая В. В., Андреева И. В., Васенев И. И., Неаман А. А., 2020 г. Необходимость мониторинга и оценки влияния медьсодержащих пестицидов на экологические и сельскохозяйственные функции почв. Современное состояние,

проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы V международной научно-практической конференции, Симферополь, 5-9 октября 2020 г.

2. Зеленская Е. Я., Маринина О. А. 2021. Геологическая оценка почв в основных районах виноградарства Крымского полуострова. НИУ БелГУ. Белгород, 2021, 258-268 с.

3. Лисецкий Ф. Н., Смекалова Т. Н. 2017. Амелопедологические и экологические особенности виноградарства в сельском округе Калос Лимена. В кн.: Археология Северо-Западного Крыма. Материалы III Международной научно-практической конференции. Калос Лимен, 29-31 мая 2017. Симферополь, Наследие тысячелетий: 110-117 с.

4. Мацкул А. В., Короткова Т. Г. 2019. Экологическая безопасность винодельческой продукции в системе «Почва-Виноград-Вино». Научные труды Кубанского государственного технологического университета, 3: 853-863 с.

5. Рыбалко Е. А., Баранова Н. В., 2018. Агрэкологическое районирование крымского полуострова для выращивания винограда. Системы контроля окружающей среды, 11: 90-94 с.

6. Bukin S. S.; Fadeeva I. A.; Yaroslavtsev A. M.; Konstantinov P. I.; Vasenev V. I.; Valentini R. Assessment of the influence of various tree species and their parameters on the behavior of wind flows in urban environments (on the example of the RUDN University campus, Moscow), IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 611 (2020) 012018. DOI:10.1088/1755-1315/611/1/012018.

УДК 551.577.21

АНАЛИЗ СРЕДНЕМОГОЛЕТНЕГО ВЫПАДЕНИЯ СУЛЬФАТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Галушин Дмитрий Алексеевич, аспирант кафедры Метеорологии и Климатологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, galushin2012@yandex.ru

Авдеев Сергей Михайлович, доцент кафедры Метеорологии и Климатологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, avdeev@rgau-msha.ru

Аннотация: В работе проводится анализ выпадения сульфатов на территории Забайкальского края средствами геоинформационной системы QGIS. Период осреднения данных составляет

Ключевые слова: загрязнение, геоинформационные системы, сульфаты, Забайкальский край, выпадения.

Данное исследование имеет практическую значимость, поскольку организация химической станции стоит достаточно дорого, поэтому перспективным методом является интерполяция данных с уже работающих станций химического содержания осадков (ХСО) на метеостанции, а затем и на весь регион. С учетом использования для интерполяции данных

геоинформационной системы QGIS можно добиться качественного результата при правильно подобранном методе и тем самым снизить экономические издержки. [3]

На основе данных о концентрации сульфатов в осадках на станциях ХСО и снятых значений концентраций на метеостанциях за счет получения интерполированной поверхности, был рассчитан годовой поток поступления сульфатов с атмосферными осадками. Поток сульфатов был получен путем перемножения средних годовых осадков на средние средневзвешенные концентрации серы. А затем переведен из полученных мг/м² в г/м². Результаты расчетов представлены в таблице.

Таблица

Годовой поток сульфатов на станциях

	Станции	Осадки, мм	Средние концентрации SO ₄ , мг/л	Годовой поток сульфатов, г/м ²
Химического содержания осадков	Дульдугра	362	3,68	1,33
	Могоча	467	8,55	3,99
	Нерчинск	315	5,37	1,69
	Петровский Завод	316	4,52	1,43
	Романовка	368	1,42	0,52
	Таксимо	420	1,24	0,52
Метеорологические	Улан - Удэ	219	4,28	0,94
	Чита	366	14,28	5,23
	Борзя	312	1,59	0,50
	Красный Чикой	339	4,55	1,54
	Кыра	372	0,88	0,33
	Мангут	361	0,25	0,09
	Нерчинский завод	430	4,53	1,95
	Средняя Олекма	480	9,74	4,68
	Сретенск	408	6,26	2,56
	Усть - Каренга	454	6,49	2,94
	Хилок	359	3,91	1,40

Как видно из таблицы 1. максимальный годовой поток сульфатов наблюдается на станции Чита и Средняя Олекма (5,23 г/м² и 4,68 г/м² соответственно). Наименьший поток характерен для южной части региона – Кыра и Мангут (0,33 г/м² и 0,09 г/м² соответственно) и северной части – Таксимо и Романовка (по 0,52 г/м²). Определяющим фактором в потоке является количество осадков и концентрация в них вредных веществ. [1,2]

Низкие показатели потока сульфатов связаны с невысокими концентрациями серы в осадках (рис.). По таблице мы можем видеть, что чем больше количество осадков и концентрации, тем выше будет поток. Поэтому сравнивая станции Мангут с остальными станциями восточного региона можно заметить, что эта корреляционная связь существует.

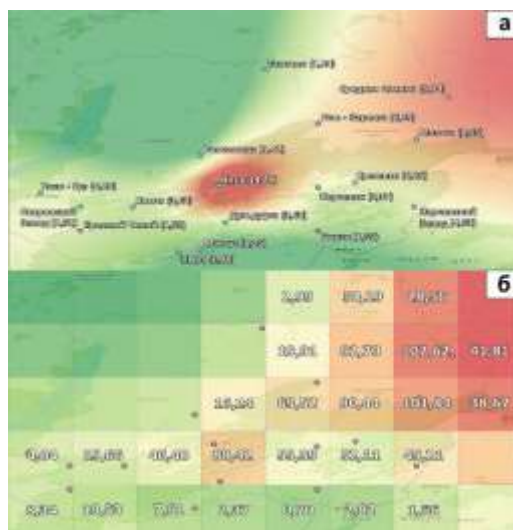


Рис. Интерполированная поверхность на основе данных о среднемноголетних концентрациях сульфатов (а), и результат интерполяции данных о ежегодном потоке сульфатов с размером одной ячейки в 2°

Для каждого сектора были рассчитаны площади сухопутной части и определены потоки сульфатов для каждого сектора. Измеренная площадь сухопутной части составила 431315 км², что на <0,01% расходится со всей площадью в 431500 км². Это является допустимой погрешностью при непосредственном измерении (человеческий фактор). Значения суммарного выпадения (в тыс. тонн) для каждого сектора представлены на рис.16.

В целом для Забайкальского края ежегодное суммарное выпадение сульфатов вместе с атмосферными осадками составляет 1014 тыс. тонн. Как видно на рис. 16 большая часть выпадения сульфатов приходится на те ячейки, которые находятся рядом со станцией Могоча, где концентрация сульфатов составляет 8,55 мг/л. Значение потоков сульфатов в этих ячейках варьируется от 38,67 тыс. до 107,62 тыс. тонн.

Наименьшее количество выпадений характерно для секторов с наименьшими площадями. На таких секторах выпадение варьируется от 0,70 тыс. тонн до 2,37 тыс. тонн.

Библиографический список

1. Першина Н.А., Полищук А.И., Павлова М.Т., Семенец Е.А. Ежегодные данные по химическому составу и кислотности атмосферных осадков за 2016 – 2020 гг.: монография. СПб.: Амирит, 2021. 114 с.

2. Свистов П.Ф., Першина Н.А., Полищук А.И., Павлова М.Т., Семенец Е.С. Ежегодные данные по химическому составу и кислотности атмосферных осадков за 2011-2015 гг.: монография. СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2016. 116 с.

3. Thin plate spline (global) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://docs.qgis.org/2.6/ru/docs/user_manual/processing_algs/saga/grid_spline/thinplatesplineglobal.html

УДК

ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ВЕРХНИХ ГОРИЗОНТОВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА

Жигалева Ярослава Сергеевна, аспирант кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, zhigaleva@rgau-msha.ru

Спыну Марина Тудоровна, аспирант кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, spyuni@rgau-msha.ru

Серёгин Иван Андреевич, аспирант кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, iv.seryogin2018@yandex.ru

Аннотация: был проведён анализ целлюлозолитической активности верхних горизонтов дерново-подзолистой почвы на участках городского леса, подверженных различной степени антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: почва, микробиоценоз, лесная экосистема, целлюлозолитическая активность, антропогенная нагрузка.

Актуальность. В настоящий момент лесные экосистемы, находящиеся на территории городов, подвергаются интенсивному воздействию со стороны человека. Одними из факторов, оказывающих наибольшее негативное влияние, являются рекреация и связанные с ней вытаптывание и переуплотнение почвы. Возрастающая антропогенная нагрузка способна негативно повлиять на деятельность почвенных микроорганизмов, вызвать подавление их функций, в частности, способность к разложению отмершей биомассы. В результате данных процессов в почве возможно накопление грубого органического вещества, содержащего в связанном состоянии значительное количество биогенных элементов, недоступных в данном состоянии для растений.

Интенсивное же разложения грубого органического вещества, происходящие вследствие микробиологической активности, говорит о возвращении в биологический круговорот элементов питания и служит индикатором экологического благополучия местности.

Материалы и методы. В основе исследования лежит определение интенсивности разложения куска льняной ткани, помещенного в почву на определенный промежуток времени. Процент ткани, разложившийся за время опыта, является показателем биологической активности почвы.

Неотбеленная льняная ткань была пришита к полимерной плёнке. На одном аппликаторе было закреплено три льняные полотна размером 10*10 см. В почве была вырыта свежая прикопка и к её вертикальной, хорошо зачищенной стенке плотно прижимался аппликатор с полотном таким образом, чтобы льняные полотна соответствовали почвенным горизонтам 0-10, 10-20 и 20-30 см. С обратной стороны аппликатор был придавлен почвой, прикопка засыпана. На каждом ключевом участке льняные полотна были заложены на

трёх пробных площадях, соответствующих различным типам антропогенной нагрузки (под древостоем, на участках с травянистой растительностью и на тропинке).

Спустя два месяца полотна были осторожно извлечены, отмыты от почвы и продуктов полураспада, подсушены и взвешены (Рис.1). По разнице между начальным и конечным весом льняного полотна были сделаны выводы о целлюлозолитической активности почвы. Результат представлен в процентах.



Рис. 1. Извлечённые образцы льняных полотен, подвергшиеся различной степени разложения

Объект исследования. Нами было проведено исследование на трансекте Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, длиной около 800 м, протяженностью с северо-востока на юго-запад. Пять ключевых участков (подошва прямого короткого слабопокатого склона северо-восточной экспозиции (ПСВ), средняя часть прямого короткого слабопокатого склона северо-восточной экспозиции (ССВ), водораздельная часть мореного холма (ВМХ), средняя часть пологого слабоогнутого склона повышенной длины юго-западной экспозиции (СЮЗ), подошва пологого слабоогнутого склона повышенной длины юго-западной экспозиции (ПЮЗ)) расположены на различных вариантах мезорельефа, имеют неоднородный древесно-растительный и напочвенный покров, отличающиеся почвенные характеристики в зависимости от структуры рельефа. Также на данных участках различается интенсивность антропогенной нагрузки [2, 3, 4].

Результаты и обсуждение.

Нами было рассмотрена целлюлозолитическая активность по почвенным горизонтам. Наибольшему разложению льняное полотно было подвергнуто в горизонте 0-10 см, среднее – 60,75%, максимальное – 18,68%. Наименьшему – в горизонте 20-30 см, среднее – 82,2%, максимальное – 64,46%. Таким образом мы можем сделать вывод о большей активности микроорганизмов в верхних горизонтах почвы.

Относительно участков с различной антропогенной нагрузкой наибольшая целлюлозолитическая активность наблюдалась на пробных площадях, покрытых травянистой растительностью, средний показатель разложения льняного полотна – 64,3%. Наименьшая на территории, подверженной антропогенной нагрузке, среднее – 76,9%. Под древесными насаждениями средний показатель разложения льняного полотна равен 67,45%. Тем самым было доказано, что антропогенная нагрузка подавляет деятельность микроорганизмов.

В целом по ключевым участкам катены наибольшая целлюлозолитическая активность наблюдалась на точке ВМХ, наименьшая на точке ССВ. Это связано с характером растительности на данных точках, их положением на рельефе и степенью антропогенной нагрузки. Для точки ССВ характерна повышенная антропогенная нагрузка, степень проективного покрытия на данном ключевом участке составляет 36%, в то время как на точке ВМХ данный показатель равен 58%. Так же на точке ССВ выше плотность почвы, чем на участке ВМХ, 1,49 г/см³ и 1,31 г/см³ соответственно [1].

Библиографический список

1. Илюшкова, Е.М. Экологическая оценка влияния дорожно-тропиночной сети на почвенные характеристики и состояние древостоя ЛОД РГАУ-МСХА / Е.М. Илюшкова, Е.Б. Таллер // Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения. Сборник научных трудов по материалам Международной научной экологической конференции, посвященной Году науки и технологий. – Краснодар, 2021. – С. 604-606.

2. Тихонова, М. В. Экологическая оценка пространственно-временной изменчивости почвенной эмиссии N₂O и CO₂ из дерново-подзолистых почв представительной лесной экосистемы Московского мегаполиса: Дис. ... канд. биол. наук / М. В. Тихонова. - М., 2015. - 140 с.

3. Тихонова, М. В. Экологическая оценка влияния свойств почвы на развитие древесной напочвенной растительности склонового мезорельефа Лесной Опытной Дачи РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева / М. В. Тихонова, А. В. Бузылев // М-лы Междунар. науч. конф. молодых учёных и специалистов, посвященная 150-летию А. В. Леонтовича. - М., 2019. - С. 130 -133.

4. Тихонова, М. В. Экологическая оценка распределения опада в различных элементах мезорельефа на трансекте Лесной Опытной Дачи РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева / М. В. Тихонова, А. В. Бузылев // М-лы междунар. науч. конф. молодых учёных и специалистов, посвящ. 160-летию В. А. Михельсона. - М., 2020. - С. 298-301.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ЭКОСИСТЕМ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ

Ибрахим Мохаммад, аспирант кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, thmadibrahem@gmail.com

Аннотация: В этой статье рассматривается рекреационная нагрузка на представительные экосистемы Лесной опытной дачи (ЛОД) Тимирязевской сельскохозяйственной академии, с измерением площади тропинок на 5 исследуемых участках, и оценкой интенсивности вытаптывания травянистого покрова за пределами тропинок.

Ключевые слова: экологическая оценка, рекреационная нагрузка, лесные урбоэкосистемы, Лесная опытная дача, ЛОД.

Лесная опытная дача находится в центральной части одного из самых крупных мегаполисов мира - городе Москве. За более чем двухвековую историю лесного массива, флора была обогащена десятками привозных видов деревьев и кустарников из разных уголков мира [Дубенок, 2020]. Но на лесную зону оказывали негативное воздействие следующие антропогенные воздействия: неконтролируемая рекреационная нагрузка, выбросы железнодорожного и автомобильного транспорта, а также промышленных предприятий [Довлетярова, 2012]. В этой статье мы рассматриваем рекреационную нагрузку, которая является одним из тех антропогенных факторов, который в основном влияет на травянистый покров ЛОД.

Для проведения нашего исследования мы выбрали выположенный моренный холм в лесу, который в основном занимает седьмую и десятую кварталы, и пять участков, связанных с ними на контрастных элементах мезорельефа (рис. 1):

1. Подножие склона северо-восточной экспозиции;
2. Средняя часть склона северо-восточной экспозиции;
3. Вершина выположенного моренного холма;
4. Средняя часть склона юго-западной экспозиции;
5. Подножие склона юго-западной экспозиции.

На каждом из исследуемых участков

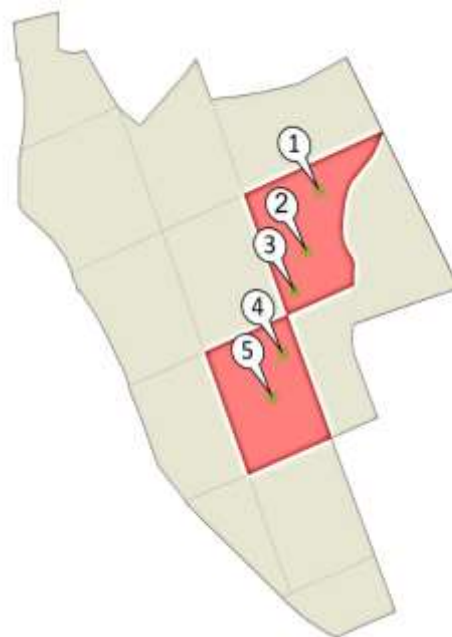


Рис.1. Исследуемые участки на ЛОД

мы выбрали 9 учётных площадок площадью 100 квадратных метров (10×10 м) каждый, расположенных на общей площади 1600 квадратных метров (40×40 м).

Мы разделили каждую из исследуемых площадок на сто квадратов, каждый из которых составляет 1 квадратный метр (1 х 1 м), используя для этого маленькие деревянные палочки размером 0,5 см х 0,5 см х 15 см, которые были размещены по углам квадратов (121 палочка на каждой площадке).

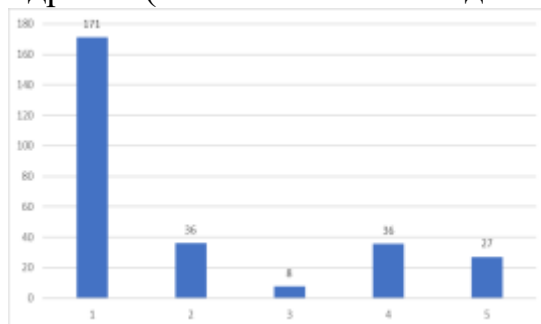


Рис.2. Площадь тропинок на исследуемых площадках (кв. м)

Затем мы определили тропинки на исследуемых площадках. Разделение площадок на маленькие квадраты помогло точно отрисовать тропинки, с использованием программы ArcGIS для расчета их площади.

Результаты исследования показали, что наиболее подвержен рекреационной нагрузке первый участок, расположен на подножии склона северо-восточной экспозиции, а наименьший - третий участок расположен на вершине моренного холма, в то время как остальные три участка подвергаются почти равной нагрузке (Рис.2).

В то время, по значениям стандартного отклонения, видно разница между исследуемыми площадками варьируется от одного участка к другому.

Значение стандартного отклонения низкое на третьем и пятом участках и среднее на втором и четвертом участках, в то время как оно высокое на первом участке, где мы отмечаем, что площадь тропинок на площадках этом участке колеблется от 0 кв.м на третьей площадке до 36 кв.м на девятой площадке.

Таблица 1

Площадка№	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4	Участок 5
1	11.48	14.57	0.00	0.00	0.00
2	14.27	3.52	0.00	0.00	1.98
3	0.00	0.00	7.80	0.00	1.38
4	28.03	14.75	0.00	9.76	0.00
5	4.62	0.00	0.00	18.66	4.42
6	21.18	0.00	0.00	0.00	5.90
7	29.14	1.13	0.00	0.00	0.00
8	26.01	2.24	0.00	7.29	3.82

9	36.60	0.00	0.00	0.00	9.63
Сумма	171.32	36.21	7.80	35.71	27.12
STD	12.22	6.15	2.60	6.66	3.27

Косвенными признаками текущего уровня рекреационной нагрузки может служить количество сломанных палочек разметки площадок (таблица 2). Мы отмечаем, что наименьшее количество затоптанных палочек было на четвертой и пятой участках, а их число было средним на первой и третьей участках, в то время как их количество было заметно высоким на второй участке, где значение стандартного отклонения указывает значительную разницу между его площадками, поскольку только три из них вызвали увеличение числа, а именно площадки 3, 6 и 9.

Мы должны отметить, что это исследование проводилось в мае 2022 года, и значения во второй таблице не могут быть обобщены на все времена года, так как это требует проведения дополнительных исследований.

Таблица 2

Количество затоптанных деревянных палочек на исследуемых площадках в мае 2022 г

Площадка№	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4	Участок 5
1	12	16	16	0	2
2	7	11	6	1	3
3	3	29	19	0	0
4	8	14	11	0	0
5	2	13	2	2	3
6	7	40	11	0	0
7	6	3	0	2	4
8	6	8	5	3	3
9	0	55	8	2	0
Сумма	51	189	78	10	15
STD	3.57	17.00	6.24	1.17	1.66

Библиографический список

1. Довлетярова Э.А., Мосина Л.В., Столярова А.Г Влияние городской среды на загрязнение почв тяжелыми металлами в зависимости от состава и возраста лесных древостоев (на примере лесной опытной дачи ргау+мсха

им.к.а. Тимирязева) // Вестник РУДН, серия Агрономия и животноводство, 2012, № 5.

2. Дубенок Н.Н. Результаты экспериментальных работ за 150 лет в Лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии /В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев ; РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – М. :Наука, 2020. – 382 с. – ISBN 978-5-02-040248-5.

УДК 574.4

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТРАВЯНИСТОГО ПОКРОВА ПО ТРАНСЕКТЕ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ В МАЕ 2022 Г.

Ибрахим Мохаммад, аспирант кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mhadibrahem@gmail.com

Аннотация: Представлено описание состояния травянистого покрова по трансекте Лесной опытной дачи (ЛОД) Тимирязевской сельскохозяйственной академии с определением проективного покрытия и количества видов растений, встречающихся на исследуемых участках с оценкой влияния мезорельефа на состояние растений.

Ключевые слова: биоразнообразие, растения, мезорельеф, Лесная опытная дача, ЛОД.

Лесная опытная дача находится в Северном административном округе в северо-западной части города Москвы на территории РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. Площадь ЛОД в настоящее время составляет 248,7 га.

В литературе мы нашли относительно небольшое количество исследований, посвященных состоянию биоразнообразия растительных сообществ в ЛОД. Первые сведения о растительном покрове в Лесной опытной даче приводит М.К. Турский [Турский, 1893]. Ю.В. Демидов проводил исследования флоры в ЛОД, с 1998 по 2005 год [Демидов, 2006].

В этой статье мы рассматриваем травянистый покров на представительной трансекте ЛОД, который находится седьмом и десятом кварталах где мы выбрали пять участков на контрастных элементах мезорельефа (рис.1):

1. Подножие склона северо-восточной экспозиции;

2. Средняя часть склона северо-восточной экспозиции;

3. Вершина выположенного моренного холма;

4. Средняя часть склона юго-западной экспозиции;

5. Подножие склона юго-западной экспозиции.



Рис.1. Исследуемые участки в ЛОД

На каждом из исследуемых участков, мы выбрали 9 учётных площадок площадью 100 (10×10) квадратных метров каждый, расположенных на общей площади 1600 (40×40) квадратных метров.

Чтобы рассчитать проективное покрытие, мы разделили каждую площадку глазами на сектора, аналогичные по плотности растительности, затем мы рассчитали покрытие в каждом секторе отдельно.

Чтобы рассчитать покрытие, мы сфотографировали растительный покров в секторе и проанализировали снимок с помощью программного средства анализа сайта (Detección de vegetación), который обрабатывает снимки и идентифицирует все растения в нем.

Мы использовали программу ArcGIS для рисования и расчета площади исследуемых площадок и секторов.

Затем мы рассчитали покрытие в площадке, используя следующую формулу:

$$\frac{\sum_{i=1}^n C_i \times A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

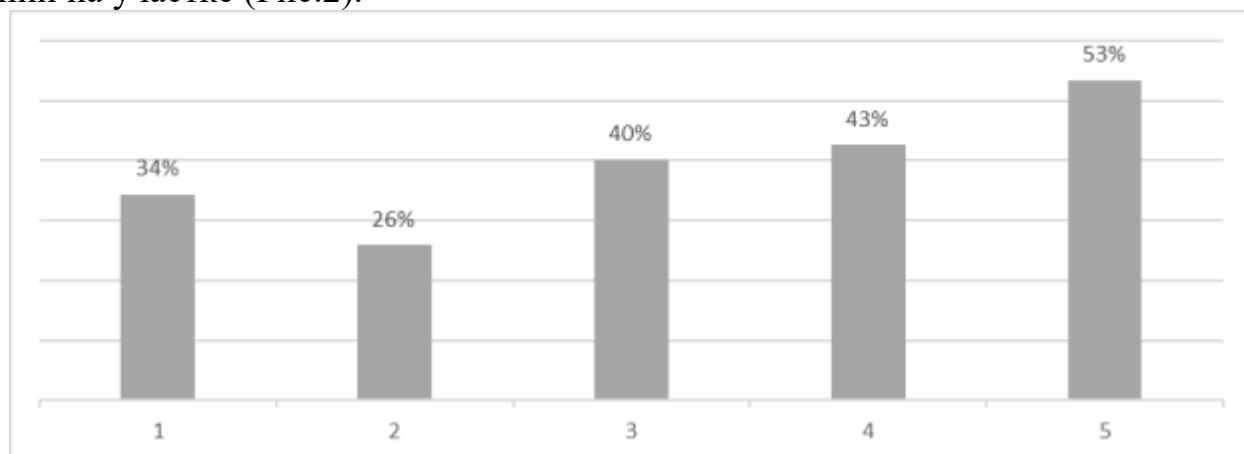
i : Номер сектора

n :Количество секторов

A :Площадь сектора

C: Проективное покрытие сектора

Рассчитав среднее значение покрытий девяти площадок на каждом исследуемом участке, мы получаем среднее значение проективного покрытия растений на участке (Рис.2).



Мы также записали виды растений, найденные в исследуемых районах (Таблица 1 и Таблица 2)

Таблица 1

Рис.2. Проективное покрытие растений на исследуемых участках в мае 2022 г

Количество травянистых видов, наблюдаемых в исследуемых участках в мае 2022 г

Участок №:	1	2	3	4	5
Кол-во видов	15	9	9	11	19

Таблица 2

Травяные виды в исследуемых участках в мае 2022г. Количество каждого растения на каждом участке было разделено на четыре группы: А - много, Б - среднее количество, В - несколько, Н - не найдено.

Вид	Латинское название	Участок №:				
		1	2	3	4	5
Будра плющевидная	<i>Glechoma hederacea</i>	Н	Н	Н	Б	Б
Вербейник обыкновенный	<i>Lysimachia vulgaris</i>	Н	Н	Н	Н	В
Вороний глаз четырёхлистный	<i>Paris quadrifolia</i>	В	Н	В	В	В
Герань лесная	<i>Geranium sylvaticum</i>	В	Н	В	Н	Н
Голокучник Линнея	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Н	Н	Н	В	Н
Гравилат промежуточный	<i>Geum × intermedium</i>	Б	В	В	Б	Б
Живучка ползучая	<i>Ajuga reptans</i>	В	Н	Н	Н	В
Звездчатка ланцетовидная	<i>Stellaria holostea</i>	В	Н	Н	Н	В
Зеленчук желтый	<i>Lamium galeobdolon</i>	А	А	А	А	А
Кислица обыкновенная	<i>Oxalis acetosella</i>	Н	Н	Н	Б	Н
Копытень европейский	<i>Asarum europaeum</i>	Н	В	В	Б	Б
Костяника каменистая	<i>Rubus saxatilis</i>	Н	Н	Н	Н	В
Кочедыжник женский	<i>Athyrium filix-femina</i>	Б	Б	Б	Б	Б
Крапива двудомная	<i>Urtica dioica</i>	Н	Н	В	В	В
Крапива жгучая	<i>Urtica urens</i>	Н	Н	В	Н	Н
Кульбаба осенняя	<i>Scorzoneroideis autumnalis</i>	В	Н	Н	Н	Н
Ландыш майский	<i>Convallaria majalis</i>	Н	Н	Н	Н	В
Лютик кашубский	<i>Ranunculus cassubicus</i>	В	В	Н	В	В
Майник двулистный	<i>Maianthemum bifolium</i>	В	В	Н	В	В
Мёрингия трёхжилковая	<i>Moehringia trinervia</i>	В	Н	Н	В	В
Недотрога обыкновенная	<i>Impatiens noli-tangere</i>	А	А	А	А	А
Осока волосистая	<i>Carex pilosa</i>	А	В	В	А	А
Пролесник	<i>Mercurialis perennis</i>	Н	Н	Н	Н	В

Вид	Латинское название	Участок №:				
		1	2	3	4	5
многолетний						
Сныть обыкновенная	<i>Aegopodium podagraria</i>	Н	В	Н	Н	Б
Фиалка удивительная	<i>Viola mirabilis</i>	Н	Н	Н	Н	В
Щавель обыкновенный	<i>Rumex acetosa</i>	В	Н	Н	В	В

Мы можем разделить растения на пять групп:

1. Первая группа: распространенные растения, встречающиеся на всех участках и во всех исследуемых площадках: Зеленчук желтый (*Lamium galeobdolon*), Недотрога обыкновенная (*Impatiens noli-tangere*) и Кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina*).

2. Вторая группа: растение, распространенное на всех исследуемых участках, но встречается реже и не во всех исследуемых площадках: Гравилат промежуточный (*Geum × intermedium*)

3. Третья группа: растения, встречающиеся только на одном участке: Крапива жгучая (*Urtica urens*) на третьем участке, Кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*) на четвертом участке, и Пролесник многолетний (*Mercurialis perennis*) на пятом участке.

4. Четвертая группа: растение, распространенное на участках 1, 4 и 5 и очень редко на участках 2 и 3: Осока волосистая (*Carex pilosa*).

5. Пятая группа: растение, распространенное на четвертом и пятом участках, и редко на остальных участках копытень европейский (*Asarum europaeum*), и другое появилось только на четвертом и пятом участках Будра плющевидная (*Glechoma hederacea*).

Другие виды наблюдались в незначительном количестве, что не позволяет нам сделать определенные выводы об их связи с мезорельефом.

Библиографический список

1. Демидов Ю.В. Травяной напочвенный покров Лесной опытной дачи // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии – 2006.
2. Описание Лесной дачи Петровской сельскохозяйственной академии / Сост. под ред. М.К. Турского. М.: Типография М.Г. Волчанинова – 1893

УДК 574.42

ЭМИССИОННАЯ И АССИМИЛЯЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ В ПОДЧИНЕННОМ ЯРУСЕ В ЭКОСИСТЕМЕ СОСНЯКА ЛИШАЙНИКОВОГО СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Махныкина Анастасия Владимировна, научный сотрудник лаборатории Экспериментальной и прикладной экологии Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, amakhnykina@sfu-kras.ru

Полосухина Дарья Александровна, аспирант кафедры Экологии и природопользования Института экологии и географии Сибирского Федерального Университета, dana_polo@mail.ru

Арясов Владимир Евгеньевич, младший научный сотрудник лаборатории Экспериментальной и прикладной экологии Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, vova_aryasov@mail.ru

Аннотация: *В работе рассмотрены эмиссионные и ассимиляционные потоки CO₂ в подчиненном ярусе леса, проведен анализ их сезонной изменчивости. Установлено, что во второй половине вегетационного сезона отмечается пик ассимиляционной активности и спад эмиссионной, и приводит к балансу двух составляющих в этот период.*

Ключевые слова: *почвенная эмиссия CO₂, ассимиляция, фотосинтез, лишайники, бореальная зона*

Лесные экосистемы северного полушария секвестрируют в своих почвах огромное количество углерода [4]. На сегодняшний день существуют прогнозы и ряд текущих измерений, свидетельствующих о росте эмиссионной активности в данном регионе в связи с происходящими климатическими изменениями, и в частности ростом температуры воздуха [2, 3, 5]. По ряду оценок, экосистемы бореальной зоны сейчас в наибольшей степени подвержены воздействию факторов среды, что может отразиться на смене их функциональной роли, а именно, переключение системы из объекта стока атмосферного CO₂ в его дополнительный источник [1].

Подчиненные ярусы леса до недавнего времени не являлись фокусом внимания при рассмотрении потоков CO₂ в лесной экосистеме. Однако сейчас, достоверно показано, что данный уровень структурной организации лесной экосистемы вносит существенный вклад в формирование баланса углерода [6].

Основной целью данного исследования является оценка эмиссионной и ассимиляционной активности в подчиненной ярусе сосняка лишайникового в течение бесснежного периода на территории бореальной зоны Средней Сибири.

Полигоном для изучения выступила территория Среднеенисейского стационара Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН - «Станция высотной мачты ZOTTO» (60°48' N, 89°21' E). В качестве объектов исследования были выбраны сосняки лишайниковые на песчаных подзолах (Podzols - WRB). В живом напочвенном покрове сосняков лишайниковых преобладают лишайники: *Cladonia stellaris* (40%), *Cladonia rangifera* (55%). На долю кустарничков приходится порядка 4%, а мхов - 1%.

Измерения эмиссионного потока CO₂ проводились с помощью инфракрасного газоанализатора Li-8100A (Li-cor Biogeosciences Inc., Lincoln, USA) с использованием камеры, для замеров темнового дыхания - 8100-103 Survey Chamber. Измерение температуры почвы проводились на трех глубинах – 5, 10 и 15 см от поверхности почвы с помощью почвенного температурного

датчика Soil Temperature Probe Type E (Omega, США). Для измерения объемной влажности SWC (5 см от поверхности почвы) использовался влагомер Theta Probe Model ML (Delta T Devices Ltd., Великобритания). Также в рамках работы мы оценили вклад корневой биомассы в формирование потока CO_2 с поверхности почвы [7].

Фотосинтетическая или ассимиляционная активность определялась для доминантов мохово-лишайникового покрова. Регистрация значений интенсивности фотоассимиляции CO_2 (А) проводилась с помощью системы прямого измерения газообмена напочвенного покрова Walz GFS – 3000. Измерения проводились в условиях полевой лаборатории, где параметры газоанализатора устанавливались под условия окружающей среды: ФАР-1000 $\text{мкмоль м}^{-2} \text{с}^{-1}$, Т (температура) = 15-20 °С, концентрация CO_2 в камере 400-470 ppm, RH (относительная влажность) = 70-80%. В июле замеры не проводились по техническим причинам.

При анализе результатов было принято во внимание, что для большей достоверности необходимо исключить из расчетов эмиссионный поток, продуцируемый корнями высших растений. Для этого были использованы наши предыдущие оценки, по которым, биомасса корней в 50-сантиметровом слое почвы - составляла порядка 45%, что позволило нам исключить вклад древесостя.

Результаты нашего исследования показывают (рис.), что в начале вегетационного сезона (июнь) эмиссионный поток CO_2 существенно превышает ассимиляционный: фотосинтетическая активность лишайников составляла всего порядка 4% от эмиссионного потока. Однако, в течение сезона можно отметить рост фотоассимиляционной активности. Так в августе А достигла в среднем 0.41 $\text{кг CO}_2 \text{ м}^{-2}$ для *Cladonia stellaris*, и 0.29 $\text{кг CO}_2 \text{ м}^{-2}$ для *Cladonia rangiferina*. В конце сезона (сентябрь) зафиксировано превышение ассимиляционной активности над эмиссионной на 46%.

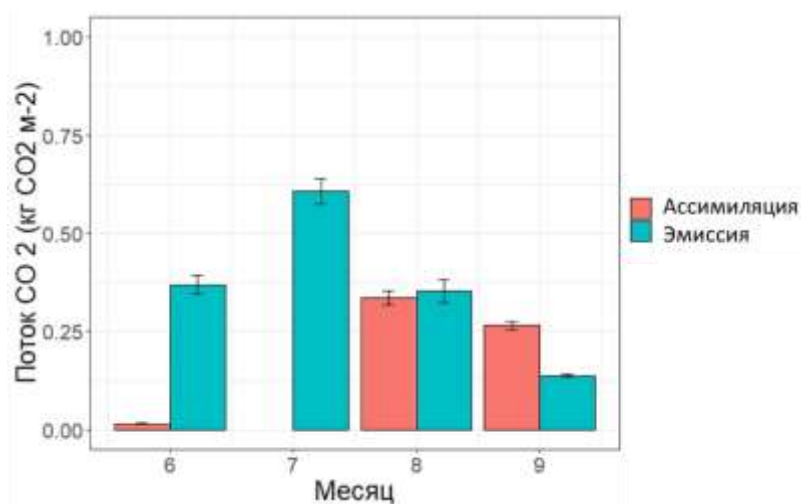


Рис. Сезонные потоки CO_2

Эмиссионный поток CO_2 с поверхности почвы в течение сезона варьировал в широких пределах от 0.13 до 9.08 $\text{мкмоль CO}_2 \text{ м}^{-2} \text{с}^{-1}$.

Максимальные значения приходятся на середину вегетационного сезона. В среднем за сезон скорость почвенной эмиссии составляет 3.07 ± 0.15 мкмоль $\text{CO}_2 \text{ м}^{-2} \text{ с}^{-1}$. Кумулятивный поток с поверхности почвы за сезон (июнь-сентябрь включительно) составил 1.47 ± 0.09 кг $\text{CO}_2 \text{ м}^{-2}$. В качестве основного лимитирующего фактора для эмиссионного потока CO_2 на протяжении всего сезона можно отметить температуру почвы ($r = 0.63$, $p \leq 0.05$).

Таким образом, удалось установить, что в течение вегетационного периода в подчиненном ярусе в сосняке лишайниковом эмиссионные потоки CO_2 преобладают над ассимиляционными в первой половине сезона, достигая балансовых значений к середине сезона. В конце сезона зафиксирован спад эмиссионной активности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, Правительства Красноярского края и Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта № 20-44-243003.

Библиографический список

1. Bradshaw, C.J.A., Warkentin, I.G. Global estimates of boreal forest carbon stocks and flux [Text] / C.J.A. Bradshaw, I.G. Warkentin // Global and Planetary Change. - 2015. - Vol.128 - P. 24-30.

2. Kumpu, A., Mäkelä, A., Pumpanen, J., Saarinen, J., Berninger, F. Soil CO_2 efflux in uneven-aged and even-aged Norway spruce stands in southern Finland [Text] / A. Kumpu, A. Mäkelä, J. Pumpanen, J. Saarinen, F. Berninger // iForest. - 2018. - Vol. 11. - P. 705-712.

3. Laganière, J., Paré, D., Bergeron, Y., Chen, H.Y.H. The effect of boreal forest composition on soil respiration is mediated through variations in soil temperature and C quality [Text] / J. Laganière, D. Paré, Y. Bergeron, H.Y.H. Chen // Soil Biol Biochem. - 2012. - Vol. 53. - P. 18-27.

4. Mukhortova, L., Shvidenko, A., McCallum, I., Kraxner, F. Soil contribution to carbon budget of Russian forests [Text] / L. Mukhortova, A. Shvidenko, I. McCallum, F. Kraxner // Agricultural and Forest Meteorology. - 2015. Vol. 200. - P. 97-108.

5. Silva, B.O., Moitinho, M.R., Araújo Santos, G.A., Teixeira, D.B., Fernandes, C., La Scala, N.Jr. Soil CO_2 emission and short-term soil pore class distribution after tillage operations [Text] / B.O. Silva, M.R. Moitinho, G.A. Araújo Santos, D.B. Teixeira, C. Fernandes, N.Jr. La Scala // Soil Tillage Res. - 2019. - Vol. 186. - P. 224-232.

6. Smith, R.J., Jovan, S., Gray, A.N., McCune, B. Sensitivity of carbon stores in boreal forest moss mats - effects of vegetation, topography and climate [Text] / R.J. Smith, S. Jovan, A.N. Gray, B. McCune // Plant Soil. - 2017. - Vol. 421. - P.31-42.

7. Махныкина, А.В. Влияние температуры и влажности на эмиссионные потоки CO_2 с поверхности почвы в сосняках среднетаежной подзоны Средней Сибири : дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08 : защищена 11.02.2020 : утв. 25.12.2020 / Махныкина Анастасия Владимировна. - Красноярск, 2020. - 158с. - Библиогр.: с. 135-158.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ФИТОЭКСТРАКЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВ

Одех Ияд, Аспирант кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, eyad.tetan@gmail.com

Морев Дмитрий Владимирович, к.б.н, доцент кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, dmorev@rgau-msha.ru

Габечая Валерия Вячеславовна, Ассистент кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, lera.gabechaya@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются основные процессы, факторы и критерии оценки эффективности работы стимуляторов роста растений почв загрязнённых тяжёлыми металлами, в качестве основных стимуляторов роста растений используется полиамины, биоразлагаемый хелатирующий агент нитрилотриуксусная кислота, этилендиамин- N, N'- дизянтарная кислота и природных низкомолекулярных органических кислот, таких как лимонная кислота, янтарная кислота. В качестве основных вариантов растений используется растения с повышенным производством биомассы, более высокой скоростью роста и интенсивным потенциалом накопления токсичных тяжёлых металлов в надземных частях, в качестве условия рассматриваются рН.

Ключевые слова: экологическая оценка почв, фитоэкстракция, тяжёлые металлы, стимуляторы роста растений.

В свете промышленного и сельскохозяйственного развития, в последнее время, в связи с увеличением строительства заводов и пережитков войны, а также увеличением количества химических отходов, сбрасываемых в окружающую среду, становится важным поиск пути снижения рисков загрязнения почв тяжёлыми металлами. Загрязнение почвы токсичными металлами является широко распространённой экологической проблемой, возникшей в результате глобальной индустриализации за последнее десятилетие, так как потребность в использовании различных металлов возрастает. Таким образом, обеззараживание почв, загрязнённых тяжёлыми металлами, очень важно для снижения связанных с этим рисков, а также для поддержания здоровья окружающей среды. Фиторемедиация – это относительно новая технология, использующая зелёные растения для очистки окружающей среды от загрязняющих веществ, которая считается экономически эффективной и неинвазивной альтернативой традиционной рекультивации. Следует обратить внимание, что важным элементом процесса фиторемедиации является отбор растений, которые естественным образом произрастают на почвах, загрязнённых тяжёлыми металлами, для использования этих растений

в фиторемедиации, поскольку они более устойчивы, чем остальные растения . Среди различных видов фиторемедиации, к которым относятся в том числе фитостабилизация, фитостимуляция, фитотрансформация, фитофильтрация и фитоэкстракция, последняя наиболее широко применяется для ремедиации почв, загрязненных токсичными тяжелыми металлами [3] .

Фитоэкстракция или фитоаккумуляция основана на поглощении из почвы или воды и накоплении тяжелых металлов в надземной биомассе растения (рис.1) . Эффективность видов растений при фитоэкстракции металлов определяется соотношением концентраций металлов в растении и почве [7] .



Рис. Фитоэкстракция тяжелых металлов [7]

Растения, способные выжить в почве, загрязненной тяжелыми металлами, называются металлофиты. Металлофиты в основном принадлежат к семейству растений Brassicaceae и делятся на три класса; исключатели, индикаторы и гипераккумуляторы [3] . Следует отметить, что для выполнения технологии фитоэкстракции необходимо подобрать определённые виды сельскохозяйственных растений, так как растения - гипераккумуляторы тяжёлых металлов поглощают и накапливают тяжелые металлы значительно больше, чем растения- исключатели [2] .

Успех фитоэкстракции зависит от доступности и растворимости тяжелых металлов в почве для поглощения корнями. Следовательно, биодоступность является ограничивающим фактором для фитоэкстракции. Растворение тяжелых металлов в почвенном растворе, в первую очередь, регулируется экологическим фактором кислотно-щелочных условий (pH). Щелочная реакция среды (высокий pH) почвы приводит к большему удержанию и низкой растворимости металлов в почвенном растворе, при повышенной емкости катионного обмена и содержания органических веществ.

Тяжелые металлы в почве можно разделить на доступные, обменные и недоступные фракции – в зависимости от их поглощения растениями. Для успешной фитоэкстракции требуется использования видов растений с

повышенным производством биомассы, более высокой скоростью роста и интенсивным потенциалом накопления токсичных тяжелых металлов в надземных частях. Повышение биодоступности тяжелых металлов за счет снижения рН почвы с помощью стимуляторов роста растений, таких как синтетические или натуральные хелаты является одним из наиболее важных способов повышения эффективности фитоэкстракции [3].

К таким стимулятором относятся этилендиамин- N, N'- дизантарная кислота (EDDS) который естественным образом вырабатывается микроорганизмами и эффективен для увеличения поглощения тяжелых металлов. Биодоступность меди, никеля и цинка еще больше повышается при применении (EDDS)[6]. Нитрилотриуксусная кислота (NTA) является биоразлагаемым хелатирующим веществом и не обладает фитотоксическим действием NTA используется для повышения эффективности фитоэкстракции за счет повышения биодоступности тяжелых металлов [3] .

В последнее время использование природных низкомолекулярных органических кислот, таких как лимонная кислота, щавелевая кислота, янтарная кислота ,или яблочная кислота было рекомендовано к более широкому применению – из-за их низкой стоимости и высокой способности к разложению по сравнению с дорогими и легко вымываемыми синтетическими хелаторами. Также следует отметить, что органические кислоты связывают ионы тяжелых металлов в растениях в нетоксичные или менее токсичные формы. Лимонная кислота является одной из важных органических кислот, которая может выделяться корнями растений. Наблюдалось повышения фиторемедиационного потенциала тяжёлых металлов, таких как Cr, Pb,Cu, при применении лимонной кислоты – за счёт стимулирования роста растений [4] .

Известно, что янтарная кислота (ЯК), как физиологически активное вещество, находит применение в качестве биостимулятора роста сельскохозяйственных растений. Было установлено, что при наличии в почве янтарной кислоты степень извлечения свинца всеми изученными растениями возрастает [1] .

Другая группа стимуляторов – полиамины которые представляют собой небольшие алифатические амины, повсеместно присутствующие во всех живые клетки растений. Они считаются новым классом ростовых веществ и участвуют в широком спектре биологических процессов растений, таких как рост, развитие и реакция на стрессы окружающей среды. Наиболее распространенными полиаминами, обнаруженными в растениях, являются спермин (Spm), спермидин (Spd) и путресцин (Put), которые представляют собой низкомолекулярные азотсодержащие алкалоиды с линейной цепью и сильной биологической активностью. Добавление экзогенного спермидина может непосредственно хелатировать металл в органах растений, стабилизируя и защищая мембранные системы – за счет уменьшения перекисного окисления липидов, вызванного металлами, тем самым повышая концентрацию тяжелых металлов в тканях растений [5] .

Таким образом, экологическая эффективность фитоэкстракции тяжёлых металлов из почвы зависит от нескольких экологических факторов (рН), а наличие в почве стимуляторов роста растений повышает эффективность фитоэкстракции, положительно влияя на ее факторы.

Библиографический список

1. Линдиман А.В. Применение янтарной кислоты в процессе фитоэкстракции свинца и кадмия из загрязненных почв/ А.В. Линдиман, Л.В. Шведова, Н.В. Тукумова, А.П. Куприяновская, А.В. Невский // Вестник МИТХТ. 2010. Т. 5, № 5. С. 102–107 .

2. Львова, В.А. Применение ЭДТА, янтарной кислоты в процессе фитоэкстракции никеля и кадмия из загрязнённых почв / В.А. Львова, И.С. Коротченко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (124). – С. 144-149.

3. Ashraf, S. Phytoremediation: Environmentally sustainable way for reclamation of heavy metal polluted soils/S. Ashraf, Q. Ali, Z. Ahmad Zahir, S. Ashraf, H. Naeem Asghar // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2019 . – Vol. 174 . – С. 714-727 .

4. Farid, M. Citric acid assisted phytoextraction of chromium by sunflower; morpho-physiological and biochemical alterations in plants/M. Farid, S. Ali, M. Rizwan, Q. Ali, F. Abbas, S. A. H. Bukhari, R. Saeed, L. Wu // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2017 . – Vol. 145. – С. 90-102 .

5. Qin, S. Effects of exogenous spermidine on poplar resistance to leaf and root herbivory as affected by soil cadmium stress/S. Qin, Z. Wu, J. Tang, G. Zhu, G. Chen, L. Chen, H. Lei, X. Wang, T. Zhu, T. Lin // Journal of Environmental Management. – 2021 . – Vol. 288. – № 112467. – с. 9 .

6. Sidhu, G. P. S. Ethylenediamine disuccinic acid enhanced phytoextraction of nickel from contaminated soils using *Coronopus didymus* (L.) Sm/G. P. S. Sidhu, A. S. Bali, H. P. Singh, D. R. Batish, R. K. Kohli // Chemosphere. – 2018 . – Vol. 205. – С. 234–243 .

7. Ghori, Z. Chapter 15 - phytoextraction: the use of plants to remove heavy metals from soil: schoolbook / Z. Ghori, H. Iftikhar, M. F. Bhatti, N. Um. Minullah, I. Sharma, A. G. Kazi, P. Ahmad // book. – India.: Elsevier Inc, 2015. – 619 с.: .

УДК 581.5 : 631.811.98

ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ОПЫТ ПО ТЕСТИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ФИТОЭКСТРАКЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВ

Одех Ияд, Аспирант кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, eyad.tetan@gmail.com

Морев Дмитрий Владимирович, к.б.н, доцент кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, dmorev@rgau-msha.ru

Габечая Валерия Вячеславовна, Ассистент кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, lera.gabechaya@mail.ru

Аннотация: В статье приводится схема вегетационного опыта, с двумя культурами: горчицей и клецвиной. Схема: контроль (без внесения тяжелых металлов и стимуляторов), 4 вариантов обработки ацетатом свинца на уровне ЗОДК для горчицы и сульфатом цинка на уровне ЗОДК для клецвины с добавками стимуляторов роста растений (нитрилотриуксусная кислота, лимонная кислота, оксиэтилидендифосфоновая кислота) с тестированием экологической эффективности стимуляторов роста растений в процессе фитоэкстракции.

Ключевые слова: экологическая эффективность стимуляторов роста растений, вегетационный опыт, почва, горчица сарептская, клецвина обыкновенная.

Вегетационный опыт в теплице занимает важное место в экологических экспериментах, так как он более контролируем с точки зрения климатических и экологических условий. Растения выращивают в вегетационных опытах, в искусственных условиях - в горшках. Климент Аркадьевич Тимирязев первым начал внедрять ботанический метод в нашей стране. В 1872 году он построил первый в России дом для выращивания растений в Петровской сельскохозяйственной академии. Значение вегетационных опытов состоит в том, что полученные с их помощью результаты позволяют быстрее выявить и понять причины тех явлений, которые невозможно объяснить при выращивании растений в полевых условиях, все условия при постановке вегетационных опытов должны быть однородные, чтобы исключить случайные воздействия на рост и развитие растений при выращивании их в сосудах [1]. Вегетационный домик (от лат. vegetatio – оживление, возбуждение, в дальнейшем — произрастание), здание (павильон) со стеклянными стенами и крышей, хорошо проветриваемое, в котором проводят вегетационные опыты. В вегетационном домике на вагонетках установлены сосуды с растениями.

Проведение вегетационного опыта позволяет изучать: физиологическое действие элементов питания и их поступление в растение, величину реакции среды (рН), уровень полива, отношение различных растений к концентрации питательного раствора, к температуре (морозостойкость), влаге (засухоустойчивость), свету (фотопериодизм), к химическим средствам защиты растений, гербицидам и др [1].

В нашей работе исследуется экологическая эффективность фитоэкстракции при использовании стимуляторов роста растений: Нитрилотриуксусной кислоты [3] и лимонной кислоты [5], которые являются биоразлагаемыми и экологически безопасными. А также

оксиэтилидендифосфоновой кислоты (1-гидроксиэтан-1,1-дифосфоновая кислота), которая широко используется в виде комплексообразователя для переноса тяжёлого металла (микроэлемента) в подвижную биологически активную форму в виде комплексонов (хелатов металлов) [2].

Для закладки опыта использовали пахотный горизонт дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы (рис.1), отобранной на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Объектом нашего исследования являются растения горчицы сарептской (*Brassica juncea*) семейство Brassicaceae, которые активно используются фиторемедиаторами из-за их большой способности накапливать тяжелые металлы, что было подтверждено во многих работ [6].

Второй вид: Клещевина обыкновенная (*Ricinus communis*) – выбран для этой работы из-за его быстрого роста, высокой продуктивности биомассы и устойчивости к тяжелым металлам [4].



Рис.1 Отбор почвы из пахотного горизонта

Схема опыта:

Первая культура (Горчица сарептская)

1. Контроль + N P K (1:1:1) в виде нитроаммофоски (4,7 г/сосуд)
2. Pb(CH₃COO)₂*3H₂O 3 ОДК + N P K
3. Pb(CH₃COO)₂*3H₂O 3 ОДК + СА 60 + N P K
4. Pb(CH₃COO)₂*3H₂O 3 ОДК + NTA 5 + N P K
5. Pb(CH₃COO)₂*3H₂O 3 ОДК + NTA 5+ СА 60 + N P K

Вторая культура (Клещевина)

6. Контроль + N P K (1:1:1) в виде нитроаммофоски (4,7 г /сосуд)
7. ZnSO₄*7H₂O 3 ОДК + N P K
8. ZnSO₄*7H₂O 3 ОДК + NTA 5 + N P K
9. ZnSO₄*7H₂O 3 ОДК + ОЭДФ 0,70 + N P K
10. ZnSO₄*7H₂O 3 ОДК + ОЭДФ 0,70 + NTA 5 + N P K

- Имеются три биологических повторности.
- Количество сосудов = 10 x 3 = 30.
- Почва по 5 кг при массе абсолютно сухой почвы в сосуде.

Где : Pb 3 ОДК/ Zn 3 ОДК концентрация свинца/ цинка - мг/кг почвы, СА 60 : лимонная кислота при концентрации (60 ммоль/ кг почвы); NTA 5: нитрилотриуксусная кислота при концентрации (5 ммоль/ кг почвы); ОЭДФ: оксиэтилидендифосфоновая кислота при концентрации (0,70 ммоль/кг почвы) .

Нашими ожидаемыми результатами для горчицы и клещевины являются значительное накопление свинца и цинка в корнях и перенос их в стебель и листья, что позволяет достичь желаемой цели – очистить почву от тяжелых металлов.

Библиографический список

1. Особенности закладки вегетационных опытов [Электронный ресурс] .//URL: http://www.kgau.ru/distance/agro_02/belousov_oni-110201/01_05.html (Дата обращения: 02.06.2022 г.) .

2. Петров Н.Ю. Фиторемедиация техногенно загрязнённых тяжёлыми металлами светло-каштановых почв южной пригородной агропромзоны г. Волгограда с помощью горчицы сарептской / Н.Ю. Петров, Т.А. Трофимова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 9 (63) . – С. 64–65.

3. Ashraf, S. Phytoremediation: Environmentally sustainable way for reclamation of heavy metal polluted soils / S. Ashraf, Q. Ali, Z. Ahmad Zahir, S. Ashraf, H. Naeem Asghar // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2019 . – Vol. 174 . – С. 714-727 .

4. Bursztyn Fuentes .A. L. Phytoextraction of heavy metals from a multiply contaminated dredged sediment by chicory (*Cichorium intybus* L.) and castor bean (*Ricinus communis* L.) enhanced with EDTA, NTA, and citric acid application / A. L. Bursztyn Fuentes, C. José, A. de los Ríos, L. I. do Carmo, A. F. de Iorio & A. E. Rendina // International Journal of Phytoremediation . – 2018. – VOL. 20 . – С. 1354–1361 .

5. Farid, M. Citric acid assisted phytoextraction of chromium by sunflower; morpho-physiological and biochemical alterations in plants / M. Farid, S. Ali, M .Rizwan, Q. Ali, F. Abbas, S. A. H. Bukhari, R. Saeed, L. Wu // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2017 . – Vol. 145. – С. 90-102 .

6. Vamerali, T. Field crops for phytoremediation of metal-contaminated land . A review / T .Vamerali, M. Bandiera, G. Mosca // Environmental Chemistry Letters . – 2010. – Vol. 8. – С. 1–17.

УДК:502

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРТАТИВНЫХ СПЕКТРОМЕТРОВ С ТЕХНОЛОГИЕЙ ЮТ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОРОД ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Потапова Владислава Андреевна, магистрант 1 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, potapova@tim-stud.ru

Морев Дмитрий Владимирович, к.б.н., доцент кафедры экологии Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dmorev@rgau-msha.ru

Ярославцев Алексей Михайлович, к.б.н., доцент кафедры экологии Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н.

Аннотация: изучена возможность применения портативных спектрометров для определения концентрации пигментов в листьях древесных растений через их спектральные характеристики поглощения от естественного и искусственного источников освещения, и как следствие диагностика состояния древесных растений.

Ключевые слова: интернет вещей, спектрометрия, пигменты растений, мониторинг древесных растений.

Введение. Зеленые насаждения выполняют ряд важных функций в поддержании устойчивости городских экосистем: газообмен, терморегуляция, топоческие функции, рекреационные и т.д. [1,2,4]. Для их постоянного и эффективного мониторинга требуются технологии способные быстро и относительно точно собирать информацию о состоянии различных древесных пород по всему городу. Содержание пигментов в листьях служит важнейшим индикатором состояния растений, так как оно чувствительно к изменениям окружающей среды [2,3,5]. Болезни растений, дефицит элементов питания, изменения фенологических фаз и другие факторы вызывают изменения в составе и соотношении пигментов, в частности хлорофилла а и b, а также каротиноидов.

TreeTalker (ТТ) – устройство для мониторинга древесных насаждений, обладающее набором датчиков, который включает в себя спектрометр, способный измерять излучение в 12ти длинах волн (450-860 нм) [5]. В данном исследовании мы изучали возможность его применения для определения содержания пигментов в листьях на примере 5 пород древесных растений в двух вариантах освещения – естественного и искусственного.

Объекты и методы исследования. Замеры поглощения света листом проводили в 12ти длинах волн диапазона 450-860нм с помощью устройства ТТ. Область замеров спектрометра ограничивали с помощью непрозрачного цилиндра. Лист плотно прижимали к цилиндру и измеряли поглощение излучения прошедшего сквозь листовую пластину. Были получены данные по поглощению следующими породами древесных растений: Липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.), Клен остролистный (*Acer platanoides* L.), Каштан Конский желтый (*Aesculus flava*), Тополь черный (*Populus nigra* Ait.), Береза повислая (*Betula pendula* Roth.), произрастающих на урбанизированной территории кампуса РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, в двух вариантах освещения. Так как показания прибора в условиях естественного освещения оказались нестабильны по интенсивности, для отладки работы устройства было решено использовать стабильный искусственный источник освещения (фитолампа).

Для определения содержания хлорофилла в отобранных листьях использовали экстракцию пигментов в 80%-ом растворе ацетона. Концентрация

пигментов рассчитывалась посредством данных спектрофотометрии экстрагированных растворов пигментов в длинах волн: 470 нм, 646,8 нм и 663,2 нм.

Последующая статистическая обработка данных включала в себя дисперсионный анализ, метод главных компонент и регрессионный анализ.

Результаты исследования

В результате проведенных исследований методом главных компонент было установлено, что данные по поглощению группируются по породам деревьев лучше при искусственном освещении, чем при естественном. На рис. 1 можно видеть, что справа данные выделены отдельно в группы по видам, что соответствует показаниям при искусственном освещении.

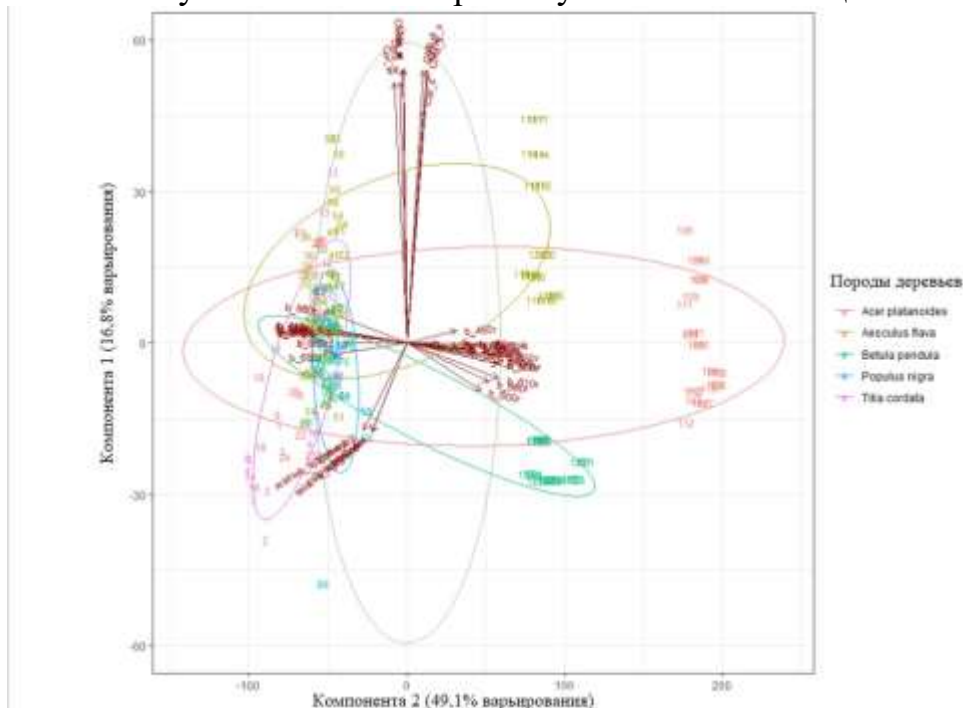


Рис. 1 – Анализ результатов замеров поглощения и экстракции пигментов методом главных компонент для разных источников освещения и разных пород

Полученные выводы подтверждаются и дисперсионным анализом: для всех длин волн показания ТТ достоверно различаются на разных источниках освещения ($p < 0,05$) и для разных пород деревьев.

Стоит отметить, что листья березы характеризуются самой низкой концентрацией пигментов (Среднее содержание хл.а+в = 7,071 мг/г), а каштана самой высокой (Среднее содержание хл.а+в = 12,882 мг/г), что согласуется с показаниями ТТ.

В результате регрессионного анализа были составлены модели, описывающие зависимости набора пигментов (хлорофилла а, в и каротиноидов) и поглощения с длинами волн 450 нм, 730 нм и 760 нм.

Для хлорофилла а уравнения регрессии и коэффициенты детерминации будут выглядеть следующим образом:

$$\text{Ch a} = 21,9 - 1,99x_{730} - 17,4x_{450} + 17x_{760} \text{ (мг/г сухой массы)}(1)$$
$$R^2: 0,6405$$

Для хлорофилла b:
$$Ch\ b = 10,2 - 0,524x_{730} - 8,77x_{450} + 7,54x_{760} \text{ (мг/г сухой массы)} \quad (2)$$
$$R^2: 0,6119$$

Для каротиноидов:
$$Car = 4,91 - 3,91x_{450} + 3,01x_{760} \text{ (мг/г сухой массы)} \quad (3)$$
$$R^2: 0,6099$$

Таким образом, приборы серии TreeTalker потенциально позволяют анализировать содержание пигментов в листьях древесных растений, что в значительной степени согласуется с их состоянием.

Библиографический список

1. Бухарина И. Л., Кузьмин П. А., Гибадулина И. Анализ содержания фотосинтетических пигментов в листьях древесных растений в условиях городской среды (на примере г. Набережные Челны) // Вестник удмуртского университета. 2013. (Вып.1). С. 20–25.
2. Кунина А. В., Белоус О. Г. Состояние фотосинтетических пигментов листьев древесных растений в условиях городской среды 2020. С. 9.
3. Яшин Д. А., Зайцев Г. А. Содержание пигментов фотосинтеза в листьях березы повислой в условиях промышленного загрязнения // Известия Уфимского научного центра РАН. 2015. № 1 (№4). С. 193–196.
4. Assessment of the influence of various tree species and their parameters on the behaviour of wind flows in urban environments (on the example of the RUDN University campus, Moscow), Bukin S.S. [и др.]// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020, 1(617). P.14
5. IoT monitoring of urban tree ecosystem services: Possibilities and challenges, Matasov, V. [и др.]. // Forests. 2020. 11(7). P.775.

УДК 628.3(47)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В БОЛЬШОМ ГОЛОВИНСКОМ ПРУДУ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Рамадан Рита, аспирант кафедры экологии ФГБОУ-ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, ritaramadan1991@gmail.com

Аннотация: Для оценки качества воды в Большом Головинском пруду САО г. Москвы использовались физико-гидрохимические показатели (содержание: Fe^{+2} , Si^{+2} , NO_2^- , NH_4^+ и Cl^-) в летний периоды 2020 г.

Ключевые слова: Водоемы, качества воды, нитриты, Хлорид, Глубина, Загрязнения.

Водоемы играют важную роль для городов: формируют микроклимат территории, поддерживают уровень грунтовых вод, сохраняют флору и фауну. Они имеют комплексное значение и помимо разнообразных хозяйственных

функций важны их природоохранные, эстетические и рекреационные роли. Учитывая опасность загрязнения, особую актуальность приобретает контроль их качества [1]. Необходим постоянный экологический контроль, по результатам которого вводятся ограничения использования акваторий и водосборов [2].

Объекты и методы исследования. Головинские пруды — это система водоёмов на одноимённом ручье в Головинском районе Северного административного округа Москвы. Состоит из трёх прудов — Верхнего, Малого и Большого, общей площадью около 18 га. Головинские пруды (рис. 1) являются частью Лихоборской обводнительной системы реки Яузы.

Водоёмы имеют неправильную форму, вытянуто с юга на север по бывшему руслу Головинского ручья, находятся почти на одинаковой высоте, поэтому могут рассматриваться как плёсы одного пруда, соединённые каналами [4]. Средняя глубина составляет 2,5 метра. По типу водоёмов относятся к русловым. За счёт воды из реки Волги, поступающей из Химкинского водохранилища по Лихоборскому обводнительному каналу, осуществляется питание прудов. Вода выходит из коллектора в Верхний Головинский пруд, из него через канал попадает в Малый, затем по протоке — в Большой, а через неё перекинут пешеходный мост. Большой Головинский пруд самый крупный пруд Головинского комплекса, так как его площадь составляет 7,5 га, длина — 510 метров, ширина — 270 метров. Берега с южной, западной и восточной стороны естественные, в северной части — искусственные, укреплены железобетонными плитами, имеют плотину с водосбросом. На берегу с восточной части расположен Михалковский парк и каменная беседка, расположенная на территории усадьбы Михалково.



Рис. 1. Большой Головинский пруд

В летний период в августе 2020 года для определения химических показателей пробы воды отбирались в заранее выбранных точках [3]. В каждой точке было взято по 3 пробы воды с разных глубин. Для определения

химических показателей качества воды в лаборатории был использован фотометрический метод с помощью Спектрофотометры PCSpectro. Схема отбора образцов представлена на рисунке 2. В каждой точке образцы воды отбирались с трёх разных глубинах.



Рис.2 Схема отбора проб

Таблица 1

Номер точки	Глубина	Аммонийный азот (мг/л)	Мель (мг/л)	Хлориды (мг/л)	Железо (мг/л)
1	a	0,28	3,29	11,0	<0,1
	b	0,09	3,39	12,8	<0,1
	c	0,07	3,33	10,1	<0,1
2	a	0,11	3,42	11,2	<0,1
	b	0,21	3,85	11,2	<0,1
	c	0,24	3,42	12,5	<0,1
3	a	0,19	3,26	11,6	<0,1
	b	0,07	3,55	10,5	<0,1
	c	0,07	3,50	10,9	<0,1
4	a	0,18	3,20	9,5	<0,1
	b	0,11	3,74	11,9	<0,1
	c	0,38	3,54	11,9	0,34
5	a	0,16	4,38	11,3	<0,1
	b	0,20	3,35	11,4	<0,1
	c	0,14	3,07	11,4	0,18

Результаты исследование

Результаты исследования показывают в таблице 1. Азотные производные нитриты, нитраты и аммонийный азот играют важную роль в процессе загрязнения воды. Источниками нитритов в воде являются органические вещества, удобрения и некоторые минералы. Концентрация нитритов в

поверхностных водах выше 1 мг / л указывает на наличие загрязнения. Различные виды удобрений, а также стоки с территорий, занятых животноводческими комплексами, птицефермами, способствуют росту содержания в водных объектах соединений азота (аммоний, нитраты, нитриты). Содержание нитритов летом в Большом Головинском (рис.3) не изменяется во всех точках и по всей глубине, значения равны 0,01 мг/л и это не превышает ПДК норматив (3,3 мг/л). Для аммонийного азота значения в точках неравномерны по всей глубине, но также не превышают норму (1,0 мг/л), концентрация аммонийного азота изменяется в пределах от 0,07 до 0,38 мг/л и Максимальное значение в точке (4) 0,38 мг/л на дне (рис.3).

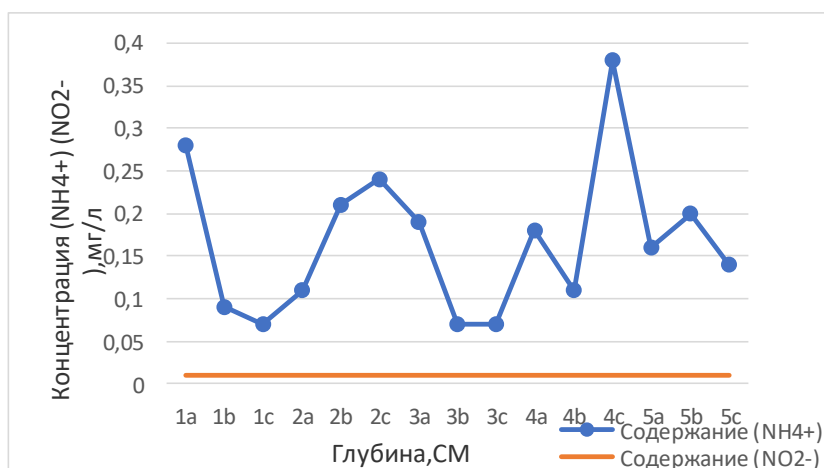


Рис. 3. Содержание нитритов и аммонийного азота летом в Большом Головинском

Концентрация аммонийного азота в значительной степени зависит от степени развития планктона. Значения меди в пруду превышают ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (нормативы) равный 1 мг/л.

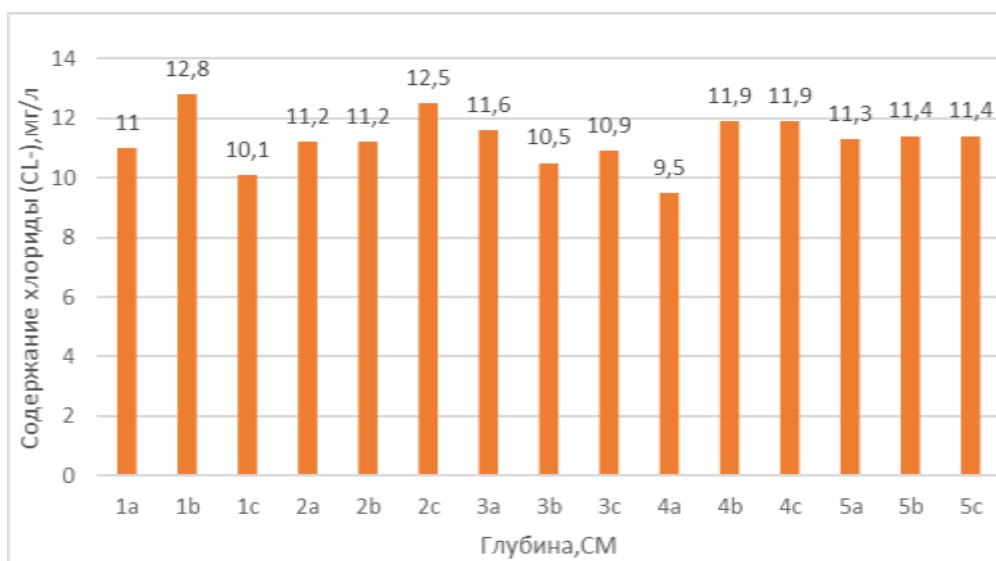


Рис. 4. Содержание хлоридов в воде

Максимальные значения в точке 5. Последствиями превышения допустимых концентраций меди могли быть промышленные сточные воды, а также альдегидные реагенты для борьбы с водорослями. содержание хлоридов в воде (рис.4) колеблется от 9,5 мг/л до 12,5 мг/л. Данные значения не превышают норму, так как концентрация хлоридов в водоемах допускается до 350 мг/л.

Библиографический список

1. Дедова, Э. Б., Иванова, В. И., Кониева, Г. Н. Экологический мониторинг водоёмов Кумо-Манычской впадины. Теоретическая и прикладная экология, (2020). (3), С. 84-90.

2. Шабанова, А. В. Экологическая безопасность внутриквартальных рекреационных объектов, включающих пруды. Национальная безопасность и стратегическое планирование, (2015). (3), С. 122-126.

3. Таллер Е.Б., Яшин М.А., Тихонова М.В., Бузылёв А.В. Лабораторный практикум по экологии. Часть I. Биоиндикация М.: ДПК Пресс, 2021. — 106 с. — ISBN 978-5-91976-211-9

4. Головинские пруды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mosprogulka.ru/places/golovinskie_prudy (Дата обращения: 12.03.2022).

УДК 504.3.054

МОНИТОРИНГ ИЗМЕНЧИВОСТИ И ДИНАМИКИ ПОТОКОВ CO₂ И N₂O НА ГОРОДСКИХ ПОЧВАХ ТЕРРИТОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА

Спыну Марина Тудоровна, аспирант кафедры Экологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, spynu@rgau-msha.ru

Тихонова Мария Васильевна, доцент кафедры Экологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, tmv@rgau-msha.ru

Аннотация: в статье собраны данные и результаты годового мониторинга эмиссии N₂O и CO₂ с городской территории на измененных почвах, имеющей неоднородный микрорельеф и область подтопления, проведена оценка динамики основных абиотических факторов, влияющие на изменчивость и интенсивность парниковых газов.

Ключевые слова: эмиссия парниковых газов, мезорельеф, потоки N₂O, CO₂, мониторинг парниковых газов.

Объект и методика исследований: в качестве объекта было выбрано западное поле на территории экологического стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, где в июле 2018 года была произведена посадка 346 саженцев Ивы пурпурной (*Salix purpurea*) [3,4]

При измерениях эмиссии парниковых газов с поверхности почвы, использовались статические камеры, которые были установлены на вкопанные

в почву основания [1]. Для температурных наблюдений верхних горизонтов почвенного покрова использовали термометр Checktemp, измерение влажности верхних горизонтов почвы проводили термостатно-весовым методом в лаборатории.

Результаты исследований: объект исследования был разбит на 16 участков, в каждом из которых находится по 4 экспозиционные камеры, для измерения эмиссии парниковых газов. Мониторинговые исследования проводилось по сезонам с апреля по октябрь в 2021 году. Проведенные исследования измерения потоков N_2O и CO_2 продемонстрировали выраженную сезонную динамику и пространственную изменчивость в зависимости от температурных показателей и влажности верхнего слоя почвы на участке.



Рис. 1. потоки N_2O в 2021 г.

Для потоков характерна временная изменчивость по сезонам за 2021 год, выделение эмиссии оксида азота I наблюдается при определенных внешних факторах, таких, как выпадение обильных осадков в летний период и оттаивание почвенного покрова в весенний период.

Максимальные значения эмиссии потоков N_2O в 2021 г. наблюдались в августе – 0.25 мг/м^2 в день (рис.1) в периоды выпадения наибольшего количества осадков, и в период снеготаяния в апреле 2021 – 0.24 мг/м^2 в день (рис.2). Этот периоды характеризуются самыми высокими показателями уровня влажности верхних почвенных горизонтов за 2021 г., уровнем влажности верхних почвенных горизонтов, максимальное значение составляет – 42.2% в апреле 2021 и 39,41 – август 2021 г. Максимальные значения эмиссии N_2O наблюдались в точках 6,7 и 11, которые располагаются в области подтопления экспериментального участка.

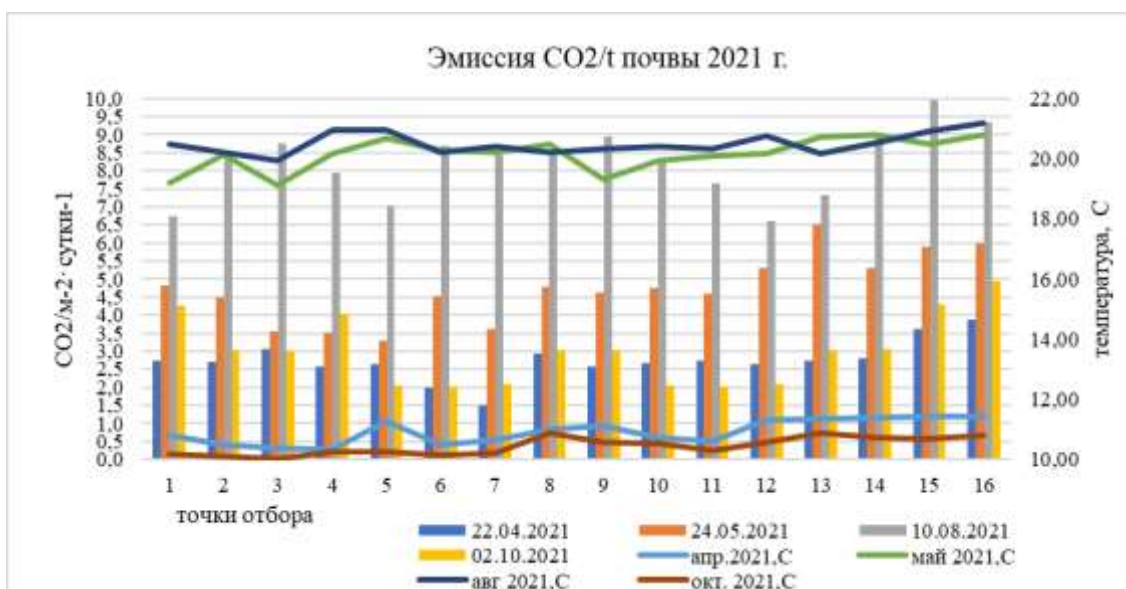


Рис. 2 – потоки CO₂ в 2021 г.

Динамика эмиссии CO₂ по сезонам в большей степени зависит от изменчивости температурных параметров. Максимальное значение эмиссии углекислого газа наблюдается в августе 2021 и составляет 9,96 г CO₂/м²·сутки (рис.2). Этот период характеризуется самым высоким за весь период исследований 2021 года уровнем температур верхних почвенных горизонтов, максимальное значение составляет – 21,2 С. За период исследований в 2021 году наблюдается, что эмиссия CO₂ в августе, а также в мае выше, чем в апреле и октябре 2021, когда температура почвы колебалась в пределах 10-12 С. Не смотря на различия в температурных показателях по сезонам максимальные значения эмиссии CO₂ в апреле, мае, августе и октябре 2021 г. наблюдаются в точках 13-16, которые расположены непосредственно у дренажного канала.

Результаты измерения эмиссии потоков углекислого газа и оксида азота I подтверждают зависимость от абиотических факторов, таких как температура и влажность почвы.

Библиографический список

1. Илюшкова, Е. М. Экологическая оценка изменчивости почвенных потоков парниковых газов на территории ЛОД РГАУ -МСХА имени К.А. Тимирязева / Е. М. Илюшкова, С. Ю. Ермаков // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды : сборник материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка, Пермь, 22–23 апреля 2021 года. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. – С. 216-21.

2. Илюшкова, Е. М. Экологическая оценка изменчивости почвенных потоков парниковых газов на территории ЛОД РГАУ -МСХА имени К.А. Тимирязева / Е. М. Илюшкова, С. Ю. Ермаков // Экологическая безопасность в

условиях антропогенной трансформации природной среды : сборник материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка, Пермь, 22–23 апреля 2021 года. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. – С. 216-219.

3. Тихонова, М. В. Временное варьирование потоков парниковых газов на антропогенно измененной почве с посадками ивы пурпурной *Salix purpurea* / М. В. Тихонова, С. Ю. Ермаков // Доклады ТСХА, Москва, 03–05 декабря 2019 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 474-479.

4. Тихонова, М. В. Функционально-экологическая оценка пространственно -временной изменчивости эмиссии потоков парниковых газов в посадке ивы пурпурной на городских почвах / М. В. Тихонова, М. Т. Спыну // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды : сборник материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка, Пермь, 22–23 апреля 2021 года. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. – С. 430-432

УДК 551*578.46

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Тихонова Мария Васильевна, к.б.н., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tmv@rgau-msha.ru

Бузылёв Алексей Вячеславович, старший преподаватель кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, axe@rgau-msha.ru

Илюшкова Елена Михайловна, магистрант кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e.ilyushkova@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассматривается формирование снежного покрова в различных экосистемах одного городского округа. Снежный покров в любой экосистеме – важный климатический фактор, который предохраняет корневую систему растений от вымерзания в зимний период, а в период снеготаяния обеспечивает растения дополнительной влагой. Проведенные исследования продемонстрировали свойства различных экосистем по задержанию снега и формированию снежного покрова в одном районе исследований. А также доказали значимость древостоя и его функций при формировании снежного покрова.

Ключевые слова: лесная экосистема, снежный покров, осадки, антропогенная экосистема, городской лес, ива пурпурная.

Исследования по оценке снежного покрова проводились в 2022 году на территории северного округа города Москвы. Первый исследуемый участок, городской лес - Лесная опытная дача (ЛОД) РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Второй участок – Экологический стационар РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с посадками Ивы пурпурной (*Salix purpurea*) (рис.1).

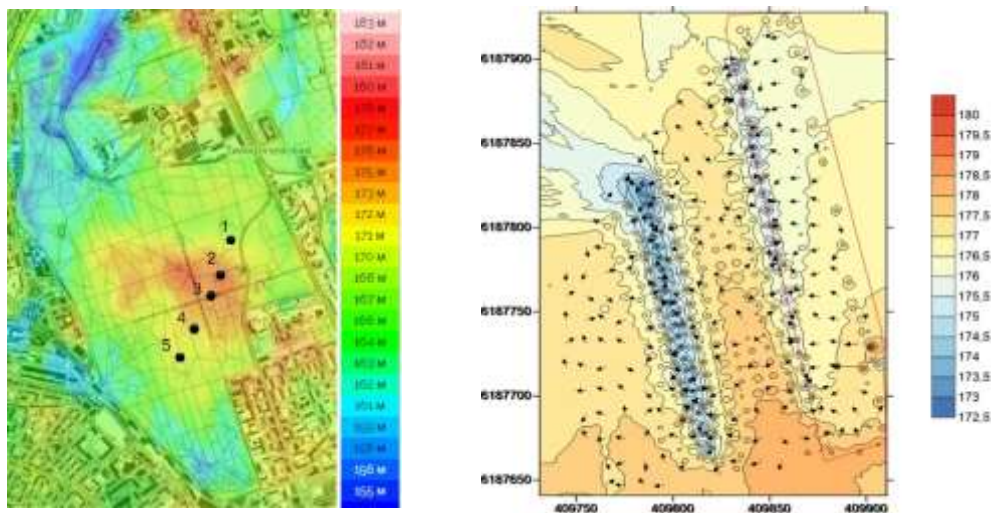


Рис.1. Расположение исследуемых участков (1.-ЛОД, 2-Экологический стационар)

На территории Лесной опытной дачи исследования проводились по трансекте 900 метров, на пяти ключевых участках с различным мезорельефом и отличным растительным и древесным покровом. Ключевые участки располагались на различных вариантах мезорельефа: №1 и №2 заложены на прямом слабопоклатом коротком склоне моренного холма северо-восточной экспозиции: в средней - 2 (ССВ), и в нижней части склона 1 (ПСВ), участок №3 расположен на выположенной вершине моренного холма – ВМХ и является автоморфной системой с глубоким залеганием грунтовых вод, №4 и №5 расположены на противоположном пологом склоне повышенной длины юго-западной экспозиции: в средней и нижней части склона слабовогнутой формы (СЮЗ и ПЮЗ). Участки имеют отличия в проценте проективного напочвенного покрытия, сомкнутости крон и видовом составе древостоя, что является основным фактором в формировании снежного покрова на участках. Первые три ключевых участка в основном породном составе представлены лиственными деревьями, такими как: дуб черешчатый (*Quercus robur*), клён остролистный (*Acer plantanoides*), липа сердцелистная (*Tilia cordata*), берёза повислая (*Betula pendula*), хвойный древостоя в виде сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) представлен единично и не имеет широкого распространения. А на ключевых участках 4 и 5 видовой состав деревьев представлен хвойными породами, такими как сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) и ель обыкновенная (*Picea abies*). Встречается клён остролистный (*Acer plantanoides*), однако в значительно меньшем количестве [2]. Именно породный состав и сомкнутость крон являются основным фактором формирования снежного покрова.

Второй участок исследований – Экологический стационар РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. В июле 2018 года была произведена посадка 346 саженцев Ивы пурпурной (*Salix purpurea*), к 2021 году из 346 саженцев осталось 282. Территория Экологического стационара имеет небольшие понижения в микрорельефе, что приводит к не совсем равномерному формированию снежного покрова. За счет открытой территории и небольшой высоты посадок происходит выдувание снега (средняя высота Ивы около 70 см). Было выбрано 10 ключевых участков для определения высоты снежного покрова, чтобы оценить неравномерность распределения снега с учетом микропонижений и антропогенной нагрузки на участке [1].

По результатам анализа высоты снежного покрова за 2022 год, можно сделать выводы, что накопление снега в лесной экосистеме на территории Лесной опытной дачи превышает высоту снега на территории Экологического стационара почти в 2 раза. (рис.2)

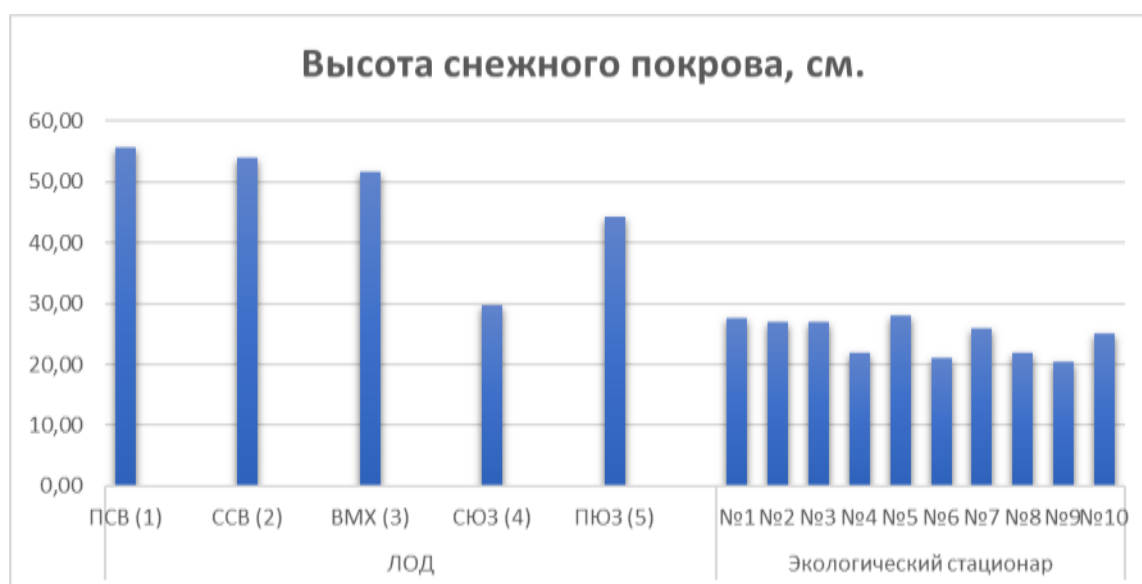


Рис.2 Высота снежного покрова на исследуемых участках в 2022 г.

На территории ЛОД высота снежного покрова на ключевых участках с лиственными древесными породами составляет от 55 см до 51 см, а участки с хвойными – 29 см и 44 см, что говорит о разнице в сомкнутости крон и ее значении при формировании снежного покрова, что в дальнейшем будет сказываться на влагозапасе территорий и питании растений.

Территория Экологического стационара – открытая, т.к. Ивы не имеют сомкнутости крон формирование снежного покрова происходит с максимальным выдуванием снега с участка. Максимальная высота снега составила 28 см в точке, где наблюдается понижение, что способствовало большему накоплению снега. В среднем высота снежного покрова составила 24,6 см по всей территории.

Библиографический список

1. Спыну М.Т. Функционально-экологическая оценка пространственно-временной изменчивости эмиссии потоков оксида азота (I) в посадке ивы

пурпурной на городских почвах// Научные инновации в развитии лесной отрасли/ материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 20-летию лесохозяйственного факультета. Ижевск, 2021, Издательство: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

2. Жигалева Я.С., Бузылёв А.В. Экологическая оценка биоразнообразия и устойчивости растений в условиях городского леса на примере лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева/ Вестник МНЭПУ. 2021. № S1. С. 124-132.

УДК

ASSESSMENT OF REVIEWING FORESTRY EXTENSION APPROACH: ITS CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

Melese Solomon Melaku Student second year in Russian Agricultural University-MTAA, Department of Ecology, Moscow, Russian Federation solyeme@gmail.com

Abstract: *Forestry occupations focus on the healthy growth and maintenance of woodlands and parks. The challenges include the effects of a changing climate, Degradation, and epidemics of forest pests and diseases.*

Key Words: *Challenges, Opportunities, Forestry*

Introduction. Forestry is a dynamic, ecologically based, natural resources management system that, through the integration of trees, diversifies and sustains production for increased social, economic and environmental benefits for land users at all levels (1). It refers to land-use systems in which trees or shrubs are grown in association with others, whereby there are both ecological and economic interactions between the tree and other components (2-4). On behalf of that, forestry practices help to provide an additional income source in order to enhance the livelihood of the poor farmers. The reviewer support access to forestry technologies, information and knowledge have been developed into models that call on consumers, communities and industrial interests to be proactive (5). It should be noted that the attempts being made under forestry are to optimize the use of land on a sustainable basis at the same time meeting other needs from forestry (6).

The adoption of new forestry technologies has historically been slow in developing countries because of market failures, capital and/or income constraints, risk averse behavior, and/or an inability to adopt the new techniques which faces diverse challenges and constraints due to growing demographic pressure, increasing food, feed and fodder needs, natural resource degradation and climate change (4). In this review, the key information needs for realizing greater use and benefit (opportunities) from forestry are painted. Emerging opportunities for an expanded and more innovative use of forestry in resiliency strategies are then obtainable. (3)

Forestry systems provide an opportunity both traditional and modern land use systems and have significant potential and use in many aspects like provides

employment to rural as well as urban population through production, processing and value addition (6). It is the only option because it has a tremendous potential to simultaneously offer both economically and ecologically viable option to farmers and rural people community for large-scale diversification to get supplement fuel, fodder, fruits and fibers on one hand and stabilizing the ecosystems (increase the tree cover, production of timber and other wood products thus reduces the pressure on the forests) on the other hand (5).

Free grazing might have negatively affected adoption of forestry or any form of tree planting as the success of afforestation development might depend largely on this important action (3). The low level of awareness and sensitization of farmers on management of forestry practices and technologies, and their roles for improved productivity and land management is also a challenge that has to be addressed in a concerted effort (1).

Forestry creates more integrated, diverse, productive, profitable, healthy & sustainable land use systems. There is need to carry out further research on appropriate, and affordable forestry technology, which is also rewarding in the short run to resources poor farmers faced with seasonal flood and drought challenges.

Reference

1. Roshetko, J. M. *et al.* Agroforestry for Livelihood Enhancement and Enterprise Development. *J. Artic.* (2006).
2. Bugayong, L. A. Socioeconomic and Environmental Benefits of Agroforestry Practices in a Community-based Forest Management Site in the Philippines. *J. Artic.* (2003).
3. Publishers, K. A. *An Introduction to Agroforestry An Introduction to Agroforestry.* (1993).
4. Ken, B. O. *et al.* POSITIVE DEVIANCE IN THE ADOPTION OF AGROFORESTRY TECHNOLOGIES WITHIN LOWER NYANDO BASIN , KENYA. *J. Artic.* (2010).
5. Patel-weynand, T., Bentrup, G., Schoeneberger, M., Karel, T. H. & Nair, P. K. R. Chapter 9 Challenges and Opportunities. *book 12*, 131–142 (2015).
6. Sharma, P., Singh, M. K., Tiwari, P. & Verma, K. Agroforestry systems : Opportunities and challenges in India. *J. Artic.* 953–957 (2017).

ИНСТИТУТ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

СЕКЦИЯ «АГРОНОМИЯ»

УДК 633.511

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСЕВА И УДОБРЕНИЯ АЗОТОМ НА УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА В АФГАНИСТАНЕ

Бабазой Фероз, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ferozbabazoi2019@gmail.com
Кухаренкова Ольга Владимировна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, okuharenkova@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье представлены результаты полевого опыта по изучению влияния способа посева и доз азотного удобрения на урожайность хлопчатника в Афганистане. Получение наиболее высокой урожайности обеспечивает использование способа посева на грядках и применение азотного удобрения в дозе N180 (90+90) – 4,35 т и 4,64 т/га хлопка-сырца, 1,18 т и 1,27 т/га хлопкового волокна соответственно.

Ключевые слова: хлопчатник (*Gossypium hirsutum* L.), хлопок-сырец, урожайность, способ посева, азотное удобрение

Хлопчатник (*Gossypium hirsutum* L.) – важная прядильная культура, выращиваемая на различных типах почв по всему миру, включая Афганистан. Семена хлопчатника используются как источник пищевого масла, жмых – в качестве корма для животных. В 2020 году посевные площади под хлопчатником в Афганистане составили 56740 га при производстве 74062 т и урожайности 1,3 т/га хлопка-сырца. По сравнению с 2010 годом посевные площади под хлопчатником увеличились в 1,7 раза. Урожайность остается низкой [2].

Есть много факторов, ответственных за хороший рост и урожайность хлопчатника. Среди этих факторов выбор способа и схемы посева является необходимым условием для решения проблем с урожайностью. При оптимальной густоте стояния растений надлежащим образом развивается корневая система, эффективно используются доступные ресурсы [3, 4, 5].

Также применение азотных удобрений внесло большой вклад в производство хлопкового волокна во всем мире, поскольку азот является ключевым и ограничивающим элементом для вегетативного роста растений и урожайности, он участвует во всех метаболических процессах растений [1, 4]. Оптимальная доза внесения азота для хлопчатника до настоящего времени не стандартизована для хлопкосеющих районов Афганистана. Очень важно установить оптимальную дозу азота для выращивания хлопчатника в

засушливом районе южной провинции Гильменд, где эта культура широко распространена.

Цель исследования – изучение влияния способа посева (разбросного, в гребень, на грядах) и доз азотного удобрения – 120, 150 и 180 кг азота/га на урожайность хлопчатника.

Полевой эксперимент проводился в провинции Гильменд Афганистана в 2021 году. Это засушливая южная агроэкологическая зона с сухим и жарким летом. Хлопчатник здесь выращивается при орошении (до 9 поливов).

Исследования выполнены в условиях 2-факторного полевого опыта, заложенного методом расщепленных делянок в 3-кратной повторности. Площадь делянок в опыте составляла 27,0 м² (4,5 x 6,0), учетная площадь – 13,5 м² (3,0 x 4,5).

Фактор А – способ посева хлопчатника. Градации фактора (варианты опыта): 1. Разбросной посев (с последующим прореживанием). 2. Рядовой посев в гребень по схеме 75 x 45 (см), 2 семени в лунку. 3. Посев на грядах, в 2 ряда по краям гряды с междурядьями 75 см и 45 см между растениями в ряду, 2 семени в лунку. Выращивали хлопчатник сорта Akala 15-17-99. Посев семян проводился вручную. Семена были здоровыми, не содержали семян сорняков и посторонних материалов. Норма высева семян составляла 4-5 кг/га. Семена заделывали в почву на глубину 3-4 см.

Фактор Б – дозы внесения азота. Градации фактора (варианты опыта): 1. Контроль – без азота. 2. N120 (60+60). 3. N150 (75+75). 4. N180 (90+90). Азот вносили равными долями в два срока – перед посевом и в начале фазы цветения. В качестве азотного удобрения использовали карбамид – CO(NH₂)₂, 46,0% N.

Почва опытного участка – пустынная песчано-глинистая с содержанием органического углерода 0,35%, обеспеченностью доступным фосфором 14 кг, доступным калием 276 кг/га, рН 8,3.

Одним из важнейших показателей для оценки эффективности возделывания культуры в определенных почвенно-климатических условиях служит ее урожайность. Урожай в опыте убирали вручную в три приема. Урожайные данные обрабатывали статистически методом дисперсионного анализа с использованием SSCNARS Portal at IASRI. Результаты представлены на уровне значимости 5% (P = 0,05), если F-критерий оказался значимым. Анализ данных показал, что способы посева и азотные удобрения оказывают существенное влияние на повышение урожайности (таблица).

Способ посева на грядах по сравнению с разбросным посевом и рядовым посевом в гребень повысил урожайность хлопка-сырца на 11,3% и 23,2% соответственно. Применение 180 кг азота/га обеспечило получение наиболее высокой урожайности хлопка-сырца – на 0,38 т и 0,86 т/га больше, чем при применении азотного удобрения в дозах N150 и N120 соответственно и на 1,60 т/га больше, чем без внесения азота.

Подобные закономерности наблюдались и по влиянию способов посева и доз внесения азота на урожайность хлопкового волокна. В вариантах опыта с

использованием разбросного посева и без удобрения азотом была самой низкой урожайность волокна. Самая высокая в условиях опыта урожайность волокна была получена в вариантах опыта с посевом семян на грядах и с внесением 180 кг азота/га.

Посев хлопчатника на грядах и применение 180 кг азота/га обеспечили наибольший выход товарной продукции – семян и волокна. Индекс урожайности в этих вариантах опыта был наиболее высоким – 41,42% и 42,76% соответственно.

Таблица 1

Урожайность и индекс урожайности хлопчатника

Фактор опыта	Градации фактора	Урожайность, т/га			Индекс урожайности, %
		Хлопок-сырец	Волокно	Биологическая урожайность	
Способ посева	Разбросной	3,53	0,95	9,12	38,19
	В гребень	3,91	1,06	9,77	39,86
	На грядах	4,35	1,18	10,47	41,42
НСР ₀₅		0,03	0,06	0,04	0,54
Доза азота	0	3,04	0,82	8,47	35,70
	120	3,78	1,00	9,60	39,27
	150	4,26	1,16	10,24	41,57
	180	4,64	1,27	10,84	42,76
НСР ₀₅		0,12	0,08	0,10	1,10

Таким образом, урожайность хлопка-сырца и хлопкового волокна на пустынной песчано-глинистой почве в засушливой зоне Афганистана увеличивалась при использовании способа посева семян на грядах, в 2 ряда по краям гряды с междурядьями 75 см и 45 см между растениями в ряду и при применении азотного удобрения в дозе N180 в два срока – перед посевом и в начале фазы цветения хлопчатника.

Библиографический список

1. Умбетаев, И. Влияние густоты стояния и схем размещения на фоне различных доз азотных удобрений на рост, развитие и урожайность хлопчатника в староорошаемой зоне Юга Казахстана / И. Умбетаев, А. Тагаев // Почвоведение и агрохимия. – 2010. – № 3. – С. 91-95. – EDN DHSDMO.
2. ФАОСТАТ. Продукты животноводства и сельскохозяйственных культур. [сайт]. URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL> (дата обращения 10.06.2022 г.)
3. Farooq O. et al. Sowing methods for cotton production // Cotton Production and Uses. – Springer, Singapore, 2020. – С. 45-57.
4. Rajpoot S., Rana D. S., Choudhary A. K. Effect of crop establishment methods on seed germination, seedling mortality and growth of Bt-cotton (*Gossypium hirsutum*) based intercropping systems // Annals of Agricultural Research. – 2016. – Т. 37. – №. 3. – С. 316-320.

5. Shahzad M. A. et al. Effect of different sowing methods and planting densities on growth, yield, fiber quality and economic efficacy of cotton //Pakistan Journal of Agricultural Research. – 2017. – Т. 30. – №. 1

УДК 633.31/37.631.8

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА В БИОЛОГИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Бейтуганов Исмаил Расулович – студент кафедры агрономии, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова», isma.baituganov@yandex.ru

Научный руководитель: Ханиева Ирина Мироновна, профессор, д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова

Аннотация: в статье приводятся многолетние данные исследований применения микробиологического препарата «Никфан, ж» при выращивании сорта гороха Аксайский усатый 55 в предгорной зоне КБР.

Ключевые слова: горох, ЭМ-технологии, эффективные микроорганизмы, биологическое земледелие, Никфан, сорт гороха Аксайский усатый 55.

Введение. Широкое внедрение в сельскохозяйственное производство механизации (глубокая обработка почв, мелиорация и др.) и химизации (минеральные удобрения, различные ядохимикаты) оказало негативное влияние на свойства почвы (структура, водопроницаемость, аэрация, уменьшенная подвижность N, P, K), количество и качество производимой продукции, окружающую среду и здоровье людей [1-3].

Эти и другие данные позволяют считать, что настало время перейти от действующей сейчас агрохимической концепции земледелия на агробиологическую. Основная суть технологии биологического земледелия состоит во внесении в почву эффективных микроорганизмов (ЭМ). Они обогащают почву легкодоступными элементами питания, делают ее плодородной и поставляют растениям необходимые продукты своей жизнедеятельности (ферменты, витамины, аминокислоты и пр.). При этом не применяются минеральные удобрения, пестициды и другие химические средства защиты растений, продукция становится экологически чистой и полностью безопасной для человека [4-7].

В связи с этим значительный интерес представляет новый препарат «Никфан,ж». Микробиологическое удобрение «Никфан,ж» содержит устойчивое сообщество физиологически совместимых и взаимодополняющих полезных микроорганизмов, отвечающих за процессы регенерации. «Никфан, ж» – экологически безопасное биоудобрение – продукт микробиологического синтеза грибов-продуцентов с ярко выраженными свойствами стимулятора

роста и развития растений. Препарат является источником биологически активных веществ – метаболитов, выделяемых в культуральную жидкость микроскопическим грибом - продуцентом, выделенным из растений. Препарат производится в жидкой товарной форме, содержащей также компоненты, обеспечивающие стабилизацию свойств продукта, прилипаемость, срок годности. Препарат комплексного действия, который очень благоприятно действует на растения в целом, оказывая на них многоплановое воздействие. Универсальность в применении и большая эффективность этого препарата заключается в его многокомпонентности, а это, принципиально отличает его от других микробиологических препаратов

Поэтому изучение эффективности бактериальных препаратов и применение их на бобовых культурах является актуальным и имеет практическую и научную значимость.

Мы изучали влияние микробиологического препарата «Никфан, ж» на посевах гороха в условиях предгорной зоны КБР. Экспериментальная работа выполнялась в 2019-2021 гг на учебно-опытном поле УПК Кабардино-Балкарского ГАУ. Применение ЭМ - технологии состояло в предпосевной обработке и листовой подкормке в фазу бутонизации семян гороха. Цель исследований состояла в определении эффективности препарата «Никфан, ж» на посевах гороха сорта «Аксайский усатый 55» в условиях предгорной зоны КБР.

Задачи исследований:

1. Определить действие препарата «Никфан, ж» на полевую всхожесть, элементы структуры и урожайность гороха.

Схема опыта:

1. Ин. Р₆₀К₃₀ (Фон)
2. Фон + 1:1000
3. Фон + 1:1500
4. Фон + 1:2000

Семена гороха сорта «Флагман-10» были обработаны препаратом «Никфан, ж» за сутки до посева в соответствующей концентрации.

Данные по влиянию экологических условий выращивания и концентрации препарата «Никфан, ж» на полевую всхожесть и сохранность растений к уборке, полученные нами в результате проведения опытов, показаны в таблице 1.

Таблица 1

Влияние препарата «Никфан, ж» на полевую всхожесть семян и сохранность растений гороха

Концентрация препарата	На квадратном метре		Сохранилось растений к уборке	
	взошло растений, шт.	Полевая всхожесть, %	штук	%
1	2	3	4	5
Ин. Р ₆₀ К ₃₀ (Фон)	76,5	83,1	72,7	95,1
Фон + 1:1000	116,4	95,6	114,1	98,0
Фон + 1:1500	112,3	93,6	108,0	96,2
Фон + 1:2000	95,6	92,6	91,9	96,1

Приведенные в табл. 1 данные показывают, что полевая всхожесть семян гороха находится в зависимости от концентрации препарата. Чем ниже концентрация, тем ниже полевая всхожесть семян. Например, в условиях предгорной зоны КБР, при концентрации 1,0, 1,5 и 2,0 мл на га, полевая всхожесть соответственно равна 95,6; 93,4 и 92,5 %. При концентрации 2000 полевая всхожесть на 3,4 % ниже по сравнению с участками, где семена обрабатывались 1:1,0.

Проведенный анализ структуры урожая на растениях в каждой повторности (по каждому варианту 120 растений) показал, что наивысший урожай зерна обеспечивался при концентрации 1:1,0. Уменьшение концентрации раствора снижает урожай гороха с единицы площади.

Из результатов исследований следует, что с уменьшением концентрации препарата «Никфан, ж» против оптимальной, снижается количество растений на единице площади, кол-во бобов на 1 растение, среднее кол-во зерен в 1 бобе, количество зерен на 1 растение (табл. 2).

Таблица 2

Влияние микробиологического препарата «Никфан, ж» на элементы структуры урожая гороха в КБР

Элементы структуры урожая	Варианты опыта			
	Ин. Р ₆₀ К ₃₀ (Фон)	Фон + 1:1000	Фон + 1:1500	Фон + 1:2000
1	2	3	4	5
Число растений на 1 м ² , шт.	72,7	114,1	108,0	91,9
Кол-во бобов на 1 растение, шт.	6,0	6,7	6,4	6,2
Среднее кол-во зерен в 1 бобе, шт.	4,2	5,0	4,8	4,6
Количество зерен на 1 растение, шт.	25,2	33,5	30,7	28,5

Данные табл. 2 показывают, что при концентрации препарата 1000 на одно растение приходится больше бобов (96,7 шт) и соответственно семян (33,5 шт). При снижении концентрации препарата «Никфан, ж» уменьшается количество растений на единице площади, которые образуют и меньше бобов и семян. При снижении концентрации препарата «Никфан, ж» до 2000 количество зерен на 1 растение уменьшается до 28,5 шт.

Определяющим фактором при оценке изучаемого препарата «Никфан, ж» является урожайность. Концентрация препарата оказывает значительное влияние на урожайность зерна гороха (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность гороха в зависимости от применения препарата «Никфан, ж» в условиях КБР, ц/га

Варианты опыта	Урожайность зерна	Разность, ц/га
1	2	3
Ин. Р ₆₀ К ₃₀ (Фон)	17,4	0
Фон + 1:1000	25,9	8,5
Фон + 1:1500	21,6	4,2
Фон + 1:2000	19,5	2,1

НСР_{0,95} (ц/га) - 1,06

ОШИБКА ОПЫТА - 1,64%

Как следует из данных таблицы 3, наиболее высокий урожай зерна гороха (25,9 ц/га) получен при концентрации изучаемого препарата - 1000 прибавка урожая по сравнению с другими вариантами составила 8,5 ц/га.

Снижение концентрации препарата приводит к понижению полевой всхожести, уменьшению количества бобов и зерен на одно растение. При уменьшении концентрации препарата «Никфан, ж» по сравнению с оптимальной до 2000 недобор урожая составляет 24,7 %.

Библиографический список

1. Кононенко С.В. Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР/ Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ, 2013. №94, С.622-631//С.В.Кононенко, И.М.Ханиева, Чапаев Т.М., Канукова К.Р.

2. Жеруков Б.Х., Способ детоксикации почвы/ Жеруков Б.Х., Бекузарова С.А., Фарниев А.Т., Ханиева И.М., Цагараева Э.А., Сабанова А.А., Эрсмурзаев У.Б., Козырев А.Х.//Патент на изобретение RU 2455812 С2, 20.07.2012. Заявка № 2009147560/13 от 21.12.2009

3. Магомедов К.Г. Урожайность и качество зерна гороха в зависимости от биопрепаратов и регуляторов роста в условиях предгорной зоны КБР/ Магомедов К.Г., Ханиев М.Х., Ханиева И.М., Бозиев А.Л., Кишев А.Ю. //Фундаментальные исследования.- 2008.- № 5. С. 27-28.

4. Ханиева, И.М. Влияние регуляторов роста на урожайность и фитосанитарное состояние посевов сои в Кабардино-Балкарии / И.М. Ханиева, Б.Х. Жеруков, А.Л. Бозиев, З.З. Аутлова / Вестник РАСХН, М., №6, 2012г. С. 47-49.

5. Ханиева И.М.Эффективность инокуляции семян гороха в предгорной зоне КБР/ Зерновое хозяйство. 2006. № 8. С. 23-24

6. Ханиева И.М., Бозиев А.Л. Эффективность микро- и макроудобрений при выращивании гороха.- Агрехимический вестник. 2005. № 5. с. 022-023.

7. Ханиева И.М. Биоэкологическое обоснование технологических особенностей возделывания гороха в агроландшафтах центральной части Северного Кавказа.-автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия.- Нальчик, 2006.

УДК 633.2

ПРОДУКТИВНОСТЬ СТАРОСЕЯНЫХ СЕНОКОСОВ, УЛУЧШЕННЫХ ПОДСЕВОМ В ДЕРНИНУ БОБОВЫХ ТРАВ

Бойцова Анастасия Юрьевна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, a-boytsova@internet.ru

Научный руководитель: Лазарев Николай Николаевич, профессор, д.с.-х.н. кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, nlazarev@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье приведены результаты исследований по определению урожайности травостоев.

Ключевые слова: старосеяные сенокосы, злаково-бобовые травосмеси, химический состав, урожайность.

Введение. Для улучшения старосеяных травостоев используют распространенный способ, как подсев трав в дернину. Бобовые травы обогащают травостой своим разнообразием и повышают густоту, а также урожайность [4]. Использование бобовых трав позволяет снизить дозы азотных удобрений или полностью отказаться от их применения, а также повысить обеспеченность травяных кормов протеином [1,2]. Приживаемость подсеянных трав зависит от разного рода факторов: конкуренция между травами, погодные условия, использование гербицидов и удобрений, внешние факторы данного участка [1,4].

При подсеве наиболее целесообразно использовать бобовые травы – клевер луговой и люцерну изменчивую [1,3,4], которые достаточно хорошо приживаются при подсеве, способствуют обогащению почвы азотом и гумусом.

Цель исследования: определить урожайности травостоев 26-ого жизни, улучшенных подсевом бобовых трав. Актуальность исследований обусловлена необходимостью укрепления кормовой базы животноводства за счет использования долголетних бобовых и злаковых трав.

Материалы и методы. Исследование по эффективности улучшения старосеяных сенокосных травостоев 26-ого года жизни проводилось в 2021 году на опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Опыт двухфакторный заложен методом рандомизированных повторений, повторность – четырехкратная, размер делянки в опыте 12,5 на 2 м, расстояние между делянками 25 см. Схема опытного участка состоит из десяти вариантов:

1. Кострец безостый + тимopheевка луговая – злаки;
2. Злаки +N90;
3. Клевер ползучий сорта ВИК 70;
4. Клевер луговой сорта ВИК 7;
5. Люцерна изменчивая сорта Вега 87;
6. Люцерна изменчивая сорта Пастбищная 88;
7. Клевер ползучий сорта ВИК 70 + злаки;
8. Клевер луговой сорта ВИК 7 + злаки;
9. Люцерна изменчивая сорта Вега 87 + злаки;
10. Люцерна изменчивая сорта Пастбищная 88 + злаки.

Травы скашивали два и три раза за сезон.

В 2020 г. 23 августа в вариантах с бобовыми травами сеялкой прямого посева был проведен подсев в дернину соответствующих варианту видов бобовых трав.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. При закладке опытов в пахотном слое почвы опытов содержалось: 350 мг/кг подвижного фосфора (по ГОСТ Р 54650-2011), подвижный калий 100 мг/кг (по

ГОСТ Р 54650-2011, рН_{сол} 5,5 (по ГОСТ 26483-85), грунтовые воды залегают на глубине более 3 м. Скашивания травостоя было трехкратное и двукратное.

Метеорологические условия вегетационного периода 2021 года были в основном благоприятными для многолетних трав, но при формировании 2 укоса происходило в условиях существенного дефицита атмосферных осадков и повышенных температурах воздуха.

Результаты и их обсуждение

Урожайность травостоев. Преимущество урожайности сухого вещества из всех трех укосов наблюдалось в 1 укосе, максимальное значение при трехкратном скашивании 2,54 т/га, а при двукратном скашивании 2,34 т/га (табл. 1). В последующие укосы урожайность трав снизилась соответственно до 0,64-1,35 и 0,41-1,68 т/га. В сумме за все укосы преимущество имела травосмесь с участием клевера лугового при трехукосном использовании, которая обеспечила получение 4,13 т/га сухого вещества. Клевер луговой лучше, чем люцерны изменчивая и клевер ползучий, приживался при подсеве в дернину. Из-за позднего срока подсева его действие на урожайность и ботанический состав в полной мере не проявилось, поскольку подсеянные травы не успели достаточно хорошо развиваться. Плохая приживаемость люцерны связана со значительным подкислением почвы, а клевера ползучего – с дефицитом атмосферных осадков. Низкая эффективность азота обусловлена длительным односторонним внесением аммиачной селитры, которая вызвала подкисление почвы до рН_{ксл} 4,91.

Таблица 1

**Урожайность травостоев, т/га сухого вещества
(верхняя цифра – трехукосное, нижняя – двухукосное скашивание)**

Варианты	1 укос	2 укос	3 укос	Всего
1. Кострец безостый + тимopheевка луговая – злаки	1,93	0,56	1,14	3,63
	2,06	1,68	-	3,74
2. Злаки +N90	2,15	0,44	0,98	3,57
	1,71	1,66	-	3,37
3. Клевер ползучий сорта ВИК 70	2,04	0,51	1	3,55
	1,91	1,49	-	3,40
4. Люцерна изменчивая сорта Селена	2,15	0,41	0,99	3,55
	2,14	1,67	-	3,81
5. Клевер луговой сорта ВИК 7	2,12	0,57	1,08	3,77
	1,91	1,54	-	3,45
6. Люцерна изменчивая сорта Пастбищная 88	2,09	0,53	1,01	3,63
	1,78	1,65	-	3,43
7. Клевер ползучий сорта ВИК 70 + злаки	2,02	0,49	0,88	3,39
	2,34	1,56	-	3,90
8. Клевер луговой сорта ВИК 7 + злаки	2,54	0,64	0,95	4,13
	1,87	1,52	-	3,39
9. Люцерна изменчивая сорта Вега 87 + злаки	1,91	0,56	1,35	3,82
	1,89	1,57	-	3,46
10. Люцерна изменчивая сорта Пастбищная 88 + злаки	1,83	0,44	0,83	3,10
	1,74	1,63	-	3,37

Химический состав травостоев. Приоритетней задачей, решаемых при обогащении старосеяных травостоев бобовыми растениями, состоит в повышении качества кормов за счёт увеличения концентрации протеина и минеральных веществ [5,6]. Высокая обеспеченность корма сырым протеином отмечалась в варианте с подсевом люцерны изменчивой 10,24 % (табл. 2). Наименьшее содержание протеина 6,68 % — клевер ползучий сорта ВИК 70, в данном травостое начал доминировать костреч безостый.

Таблица 2

Химический состав сенокосных травостоев в среднем, % от сухой массы

Варианты	Сырой протеин	Сырая клетчатка	P	Ca
Костреч безостый + тимофеевка луговая – злаки	7,68	28,52	0,36	1,09
Злаки +N90	8,42	31,04	0,42	0,98
Клевер ползучий сорта ВИК 70	6,68	31,65	0,43	1,00
Клевер луговой сорта ВИК 7	7,42	30,97	0,44	1,00
Люцерна изменчивая сорта Вега 87	10,24	30,23	0,45	1,02
Люцерна изменчивая сорта Пастбищная 88	8,68	30,51	0,48	0,95
Клевер ползучий сорта ВИК 70 + злаки	6,82	29,85	0,46	1,07
Клевер луговой сорта ВИК 7 + злаки	8,54	30,26	0,40	1,07
Люцерна изменчивая сорта Вега 87 + злаки	9,48	29,84	0,49	1,11
Люцерна изменчивая сорта Пастбищная 88 + злаки	9,25	31,1	0,43	0,89

Результаты исследования показывают, что обеспеченность почвы подвижным фосфором при закладке опыта была очень высокой (350 мг/кг), поэтому этот элемент питания не лимитировал рост клевера ползучего. Таким образом, фактором, ограничивающим конкурентоспособность клевера ползучего по мере старения травостоев, являлась возросшая кислотность почвы [2].

Заключение. Исследование по эффективности улучшения старосеяных сенокосов и травостоев 25-ого года жизни в условиях увеличения засушливости климата и неблагоприятных погодных условиях, клевер ползучий в травостоях и его урожайность подвержена значительным изменениям. В связи с этим клевер ползучий следует высевать на орошаемых или низинных участках с влажёмкими почвами.

При двадцатилетнем выращивании травосмесей доля клевера ползучего возрастала в годы с хорошей обеспеченностью растений влагой. С годами отмечалось снижение конкурентной способности клевера, что, возможно, связано с увеличением кислотности почвы [1,4].

Библиографический список

1. Благовещенский, Г.В. Энерго-протеиновый потенциал трав и фуражных культур / Г.В. Благовещенский, В.Д. Штырхун, В.В. Конончук //

Кормопроизводство. — 2016. — №2. — С. 21-23.

2. Лазарев, Н.Н. Улучшение старосеяного луга подсевом в дернину клевера лугового и люцерны изменчивой / Н.Н. Лазарев // Кормопроизводство. — 2011. — №4. — С. 18-20.

3. Лазарев, Н.Н. Многолетние бобовые травы в Нечерноземье / Н.Н. Лазарев, А.Д. Прудников, Е.М. Куренкова, А.М. Стародубцева — М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. — 2017. — 263 с.

4. McClearn, B. Milk production per cow and per hectare of spring-calving dairy cows grazing swards differing in *Lolium perenne* L. ploidy and *Trifolium repens* L. / B. McClearn, T.J. Gilliland, L. Delaby, C. Guy, M. Dineen, F. Coughlan, B. McCarthy // Journal of Dairy Science. — 2019. — Vol. 102 — P. 8571–8585.

5. Peeters, A. Temperate legumes: key-species for sustainable temperate mixtures. Proc. 21st General Meeting of the European Grassland Federation, Badajoz, Spain / A. Peeters, G. Parente, A. Le Gall // Grassland Science in Europe. — 2006. — Vol. 11. — P. 205-220.

6. Reynolds, S.G. Grasslands: developments, opportunities, perspectives / S.G. Reynolds, J. Frame — Rome: FAO. — 2005. — 539 p.

7. Rhodes, I. Breeding white clover for tolerance to low temperature and grazing stress / I. Rhodes, R.P. Collins, D.R. Evans // Euphytica. — 1994. — Vol. 77. — P. 239-242.

УДК 633.192

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРУ УРОЖАЯ КВИНОА

Воршева Александра Владимировна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vorsheva@rgau-msha.ru

Кухаренкова Ольга Владимировна, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, okuharenkova@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье представлены результаты полевого опыта на дерново-подзолистой почве по изучению дробного внесения различных доз азотного удобрения (60, 120, 180 и 240 кг азота/га) на урожайность и структуру урожая квиноа. С возрастанием дозы азотного удобрения увеличивалась урожайность квиноа, однако прибавка урожая от каждой последующей дозы азота снижалась. Дозой азота, обеспечившей получение наиболее высокой урожайности (1,4-1,7 т/га зерна), является N120 (60+60).

Ключевые слова: квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.), азотное удобрение, дерново-подзолистая почва, урожайность, структура урожая.

Квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) — экологически пластичное, адаптивное, устойчивое к действию абиотических и биотических стрессов

растение, которое культивируется в Андах (Перу, Боливия) на протяжении последних 7000 лет. Зерно квиноа имеет более высокую пищевую ценность, чем традиционные злаки, и квиноа – это многообещающее растение для использования в питании человека во всем мире [1, 3, 5].

Низкое плодородие почвы является наиболее важным фактором, ограничивающим урожайность. Поэтому одним из наиболее важных направлений исследований в области растениеводства является использование минеральных удобрений, особенно азотных. Азот является ключевым и ограничивающим элементом для роста растений и урожайности, он участвует во всех метаболических процессах растений [5].

Несмотря на повышение урожайности полевых культур в ответ на азотные удобрения, оптимальное количество минерального азота для многих культур еще не определено [2]. Положительное влияние азота на растения квиноа было показано в нескольких исследованиях [5]. Однако оптимальная для квиноа доза азота, установленная в исследованиях, широко варьируется – от 25 кг до 320 кг N/га и более [5, 6, 7].

Хотя азот является ключевым элементом повышения урожайности во всем мире на протяжении более четырех десятилетий, коэффициент использования растениями азота удобрения остается низким. Дробное внесение азота является одним из способов повышения эффективности использования азота удобрения полевыми культурами, может значительно снизить потери азота. Дробное внесение азота может повысить урожайность квиноа [4]. Во многих регионах мира, в том числе и в России, не проводилось исследований по изучению влияния дробного внесения азота на урожайность и компоненты урожайности квиноа.

Цель исследования – изучение влияния дробного внесения различных доз азотного удобрения – 60, 120, 180 и 240 кг азота/га на урожайность и структуру урожая квиноа.

Варианты опыта с внесением азота: 1. Контроль – без азота. 2. N60 – в фазу 4-6 листьев. 3. N120 (60+60) – N60 в фазу 4-6 листьев и N60 в начале формирования метелки. 4. N180 (90+90) – N90 в фазу 4-6 листьев и N90 в начале формирования метелки. 5. N240 (90+90+60) – N90 в фазу 4-6 листьев, N90 в начале формирования метелки и N60 в фазу цветения-начала налива зерна. В качестве азотного удобрения использовали аммиачную селитру (NH_4NO_3 , 34,4% N).

Полевой опыт мелкоделяночный, был заложен в 2021 году на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва) методом организованных повторений в 4-кратной повторности. Учетная площадь делянок в опыте составляла 1,12 м².

Почва опытного участка – дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая на моренном суглинке с глубиной пахотного горизонта 20-22 см и содержанием гумуса 2,0-2,2%. По обеспеченности подвижным фосфором почва относится к V классу (высокая обеспеченность), подвижным калием – к III классу (средняя обеспеченность), $\text{pH}_{\text{сол}}$ 5,4-5,6.

В качестве объекта исследования были выбраны растения трех сортообразцов квиноа: Cherry Vanilla (сортообразец селекции США), Titicaca (сортообразец селекции Quinoa Quality Enterprise совместно с Копенгагенским университетом Дании) и Q5 (сортообразец селекции International Center for Biosaline Agriculture (ICBA), ОАЭ).

Посев семян проводился вручную. Способ посева – широкорядный, с междурядьями 45 см. Норма высева семян – 10-12 кг/га (2,5-3,0 млн. всхожих семян/га). Семена заделывали в почву на глубину 1,3-1,5 см. Предшественник квиноа на опытном участке – многолетние бобово-злаковые травы. В период вегетации квиноа было выполнено три прополки (вручную) и две обработки против свекловичной листовой тли (*Aphis fabae*) с использованием инсектоакарицида Фитоверм – препарата системного действия IV поколения, имеющего биологическое происхождение.

Метеорологические условия в разные фенологические фазы периода вегетации квиноа заметно отличались по тепло- и влагообеспеченности (рис. 1). Особенно теплыми были июль и август месяцы, когда среднесуточная температура воздуха превышала среднегодовую на 5,5 и 3,6⁰С соответственно. Наибольшее количество осадков выпало в июне месяце – на 65 мм больше среднегодового. Благоприятные условия тепло- и влагообеспеченности растений в июне месяце способствовали быстрому прохождению растениями квиноа вегетативного периода. Формирование соцветий (метелок) и начало цветения растений квиноа проходило в неблагоприятных метеорологических условиях – весь июль месяц стояла жаркая и сухая погода. Также начало налива зерна совпало с жаркой погодой и недостатком влаги в почве.

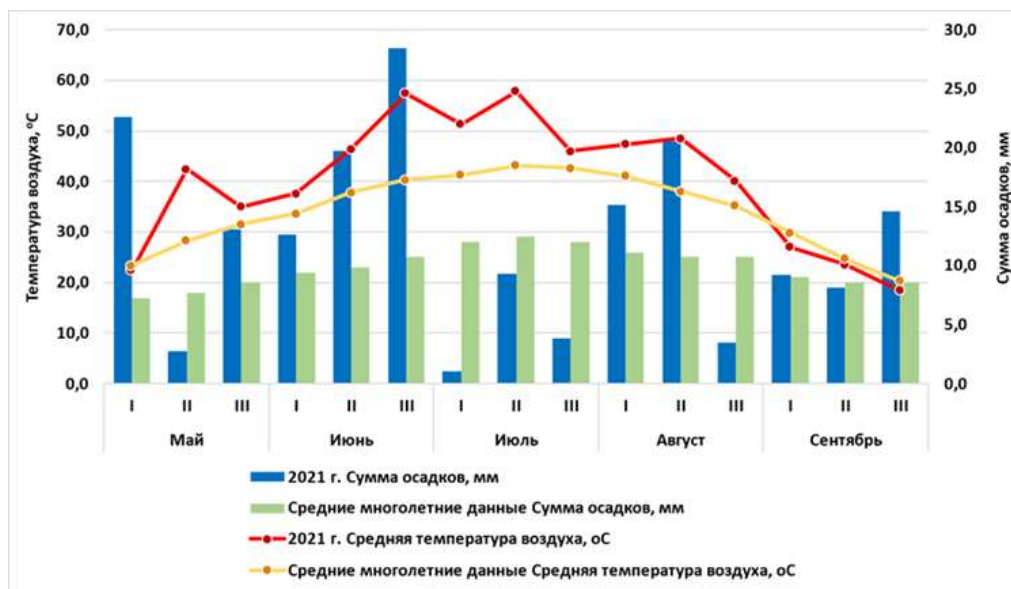


Рис. 1. Метеорологические условия в период вегетации квиноа, данные Метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Одним из важнейших показателей для оценки эффективности возделывания культуры в определенных агроэкологических условиях служит ее

урожайность. Урожай в опыте убирали вручную в фазу полной спелости зерна путем срезания соцветий секатором. Обмолот зерна (после подсушивания растений вентиляцией) и его сортировку проводили также вручную. Урожайные данные обрабатывали статистически методом дисперсионного анализа. Результаты учета урожая (табл. 1) показали, что азотные удобрения оказывают существенное влияние на повышение урожайности.

Таблица 1

Урожайность зерна квиноа (т/га, в пересчете на 14% влажность)

Доза азота	Сортообразец		
	Cherri Vanilla	Titicasa	Q5
Контроль – без N	0,95	0,76	0,74
N60	1,05	1,04	1,15
N120 (60+60)	1,50	1,66	1,37
N180 (90+90)	1,36	1,31	1,00
N240 (90+90+60)	1,35	0,83	0,96
НСР ₀₅	0,11	0,10	0,09

Урожайность квиноа исследуемых сортообразцов увеличивалась при применении азотного удобрения на 0,10-0,90 т/га в зависимости от дозы внесения азота, была максимальной в условиях опыта в варианте опыта N120 (60+60). Внесение N60 в фазу 4-6 листьев и N60 в начале формирования метелки позволило повысить урожайность квиноа сортообразца Cherri Vanilla в 1,6 раза, сортообразца Q5 – в 1,8 раза и сортообразца Titicasa – в 2,2 раза по сравнению с контрольным вариантом. Дальнейшее увеличение дозы азота до 180 кг/га также способствовало повышению урожайности квиноа по сравнению с контрольным вариантом, но прибавки урожая были заметно ниже, чем от внесения 120 кг азота/га, особенно по сортообразцам Titicasa и Q5 – ниже на 0,35-0,37 т/га. Использование азота в дозе N240 по сравнению с дозой N180 приводило к получению такой же или даже более низкой урожайности (сортообразец Titicasa).

К элементам структуры урожая квиноа в представленных исследованиях, которые определили его величину, следует отнести густоту стояния растений к уборке и массу зерна с одного растения. Масса зерна с одного растения, в свою очередь, зависит от количества (числа) зерен в метелке и крупности зерна – массы 1000 зерен. Результаты анализа структуры урожая квиноа представлены в таблице 2.

Таблица 2

Элементы структуры урожая квиноа

Сорто-образец	Доза азота	Число растений, шт./м ²	Масса зерна, г/растение	Масса 1000 зерен, г	Число зерен в метелке, шт.
Cherry Vanilla	Контроль – без N	133	0,71	1,80	394
	N60	123	0,85	2,10	405
	N120 (60+60)	124	1,21	2,30	526
	N180 (90+90)	116	1,17	2,10	557
	N240 (90+90+60)	120	1,12	2,00	560

Titicaca	Контроль – без N	127	0,60	1,90	316
	N60	129	0,81	1,90	426
	N120 (60+60)	122	1,36	2,10	648
	N180 (90+90)	129	1,02	2,20	464
	N240 (90+90+60)	131	0,63	2,30	274
Q5	Контроль – без N	118	0,63	2,40	262
	N60	121	0,95	2,50	380
	N120 (60+60)	116	1,18	2,30	513
	N180 (90+90)	102	0,98	2,50	392
	N240 (90+90+60)	107	0,90	2,70	333

В условиях опыта формировалась достаточно высокая густота стояния растений. К уборке на 1 м² насчитывалось от 102 до 133 растений квиноа или 1,02-1,33 млн. растений/га в зависимости от варианта опыта. Под влиянием азотного удобрения увеличивалась масса зерна с одного растения. Наиболее высокой масса зерна с одного растения была, как и урожайность, при применении 120 кг азота/га и составила 1,18 г, 1,21 г и 1,36 г при выращивании сортообразцов Q5, Cherri Vanilla и Titicaca соответственно. Масса 1000 зерен варьировала в опыте от 1,80 г (Cherri Vanilla, контрольный вариант) до 2,70 г (Q5, N240), а диаметр зерен – от 0,5 до 2,0 мм. Под влиянием азотного удобрения масса 1000 зерен в большинстве вариантов опыта увеличивалась на 0,2-0,5 г.

Таким образом, урожайность квиноа увеличивалась при применении азотного удобрения в дозах N60, N120, N180 и N240. Эффективной дозой, обеспечившей получение наиболее высокой урожайности (1,4-1,7 т/га зерна) на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, является N120 (60+60). При дальнейшем увеличении дозы минерального азота прибавки урожая заметно снижаются от каждой последующей дозы.

Библиографический список

1. Кухаренкова, О.В. Опыт выращивания новой псевдозерновой культуры – квиноа (*Chenopodium quinoa*) в ЦРНЗ / О.В. Кухаренкова, Е.М. Куренкова // Доклады ТСХА: Сборник статей, Москва, 02-04 декабря 2020 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2021. – С. 104-107. – EDN SZOYBN.
2. Almadini A.M., Badran A.E., Algosaihi A.M. Evaluation of efficiency and response of quinoa plant to nitrogen fertilization levels //Middle East J Appl Sci. – 2019. – Т. 9. – С. 839-849.
3. Ebrahimikia M. et al. Agro-Physiological Response of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) to the Nitrogen Application Rate and Split Application Method //Journal of Soil Science and Plant Nutrition. – 2021. – Т. 21. – №. 4. – С. 3437-3450.
4. Jacobsen S. E., Christiansen J. L. Some agronomic strategies for organic quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) //Journal of Agronomy and Crop Science. – 2016. – Т. 202. – №. 6. – С. 454-463.

5. Kakabouki I. P. et al. Influence of fertilization and soil tillage on nitrogen uptake and utilization efficiency of quinoa crop (*Chenopodium quinoa* Willd.) //Journal of soil science and plant nutrition. – 2018. – Т. 18. – №. 1. – С. 220-235.

6. Saeidi S. et al. Effect of sowing time and nitrogen fertilizer rates on growth, seed yield and nitrogen use efficiency of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) in Ahvaz, Iran //Iranian Journal of Crop Sciences. – 2020. – Т. 21. – №. 4. – С. 354-367.

7. Wang N. et al. Effects of management practices on quinoa growth, seed yield, and quality //Agronomy. – 2020. – Т. 10. – №. 3. – С. 445.

УДК 635.042

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ

Гуляжинов Ислам Хасанович, аспирант кафедры «Садоводство и лесное дело» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, konf07@mail.ru

Шибзухов Залим-Гери Султанович, доцент кафедры «Садоводство и лесное дело» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, zs6777@mail.ru

***Аннотация:** В работе приводятся экономические расчеты по применению биопрепаратов Гуапсин и Трихофит в технологи выращивания сахарной кукурузы. Работы проводились в предгорной зоне КБР, на участках ООО «Юг-Агро» с возможностью бесперебойного орошения и поддержания оптимальной влажности. По результатам опытов сделали вывод о целесообразном применении биопрепаратов при выращивании сахарной кукурузы.*

***Ключевые слова:** сахарная кукуруза, биопрепараты, рентабельность, чистый доход, урожайность.*

Экономическая эффективность возделывания сахарной кукурузы в условиях достаточного орошения с использованием биопрепаратов вычислялась на основании разработанной технологической карты, которая была составлена сотрудниками бухгалтерии ООО «Юг-Агро», где проводились полевые опыты. Хозяйство находится в черте города Нальчик. Почвы представлены выщелоченным черноземом. Почвенно-климатические условия (предгорная зона КБР) пригодны для выращивания большинства сельскохозяйственных культур. Гумус составляет около 3,5-4% [1-7].

Для проведения опытов были выбраны перспективные биопрепараты Гуапсин и Трихофит. Обработывали семена перед посадкой и в фазе 3-4 листьев. Концентрация рабочего раствора составляла 200 и 100 гр. на 10 литров отстоявшейся воды соответственно. Опыты проводились с районированным гибридом Алина.

Для определения эффективности и рентабельности биопрепаратов применяемых в технологи выращивания сахарной кукурузы была проведена их экономическая оценка с учетом себестоимости продукции, стоимости всей полученной продукции, затрат на 1 га и чистого дохода.

Общие затраты считали из сумм затрат на проведение всех агроприемов, в которые входили стоимость семян, удобрений, ГСМ, гербицидов, затраты на орошение и т.д.

Необходимо отметить, что на всех вариантах опыта агротехнические мероприятия, такие как нормы полива, внесение минеральных удобрений, гербицидная нагрузка и т.д. были одинаковыми. Исходя из этого при вычислении экономической эффективности использования биопрепаратов в наших опытах по затратам изменения касались только по стоимости биопрепаратов и их обработки.

Расчет экономической эффективности возделывания сахарной кукурузы в зависимости от применения биопрепаратов приводится в таблице.

Таблица

Экономическая эффективность возделывания сахарной кукурузы в зависимости от биопрепаратов.

Варианты опытов	Урожайность початков, т/га	Прибавка урожая, т/га	Выручка от реализации, тыс. руб./га	Прямые затраты, тыс. руб./га		Условный чистый доход от реализации тыс. руб./га		Рентабельность, %
				всего	в т.ч. с биопреп.	всего	в т.ч. с биопреп	
Без орошения	10,8	-	86,4	45,0	-	41,4	-	92
Гуапсин	23,1	12,3	184,8	47,5	2,5	137,3	95,9	289
Трихофит	15,6	4,8	124,8	47,8	2,3	77,0	35,6	161
Гуапсин + Трихофит	17,2	6,4	167,6	47,7	2,2	119,9	78,5	251

По полученным результатам видно, что применение биопрепаратов благотворно влияет на урожайность и показатели экономической эффективности. В проведенных исследованиях самым оптимальным вариантом оказалось использование биопрепарата Гуапсин.

В среднем по вариантам исследований в варианте с Гуапсином при общих затратах 47,5 тыс. руб./га урожайность товарных початков составила 23,1 т/га, условный чистый доход – 137,3 тыс. руб./га, рентабельность - 289 %.

В контрольном варианте без использования биопрепаратов урожайность початков достигала 10,8 т/га. При этом условный чистый доход составил 41,4 тыс. руб./га, рентабельность - 92 %. Хорошие результаты показал вариант Гуапсин +Трихофит с урожайностью 17,2 т/га. Низкая урожайность по

сравнению с оптимальным вариантом можно объяснить высокой активностью препаратов и их возможно угнетающим действием на растения. Тем не менее урожайность при этом превысили контрольный вариант почти на 7 т/га с рентабельностью производства 251 %.

Таким образом, экономическими расчетами установлено, что наибольшая урожайность товарных початков - 23,1 т/га, величина условного чистого дохода – 137,3 тыс. руб./га и рентабельность - 289 % получены на варианте опыта, где применяли Гуапсин. В связи с этим рекомендуется применение Гуапсина при выращивании сахарной кукурузы в условиях предгорной зоны КБР.

Библиографический список:

1. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С. Урожайность гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева / Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития // Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 162-164.

2. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.Б., Виндугов Т.С. Продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы в зависимости от приемов возделывания в условиях Кабардино-Балкарии / Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства // Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 344-346.

3. Ezov, A., Shibzukhov, Z.-G., Beslaneev, B., Shibzukhova, Z., Khantsev, M. Prospects and technology of cultivation of organic vegetable production on open ground in southern Russia conditions / E3S Web of Conferences Volume 222, 22 December 2020, Номер статьи 20032020 / International Scientific and Practical Conference ""Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad"", DAIC 2020; Yekaterinburg; Russian Federation; 15 October 2020.

4. Nazranov, K., Didanova, E., Shibzukhov, Z.-G., Orzalieva, M., Nazranov, B. Influence of growth regulators on yield, quality and preservation of potato stubs in the mountain zone of the Kabardino-Balkaria Republic / E3S Web of Conferences Volume 222, 22 December 2020 / International Scientific and Practical Conference ""Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad"", DAIC 2020; Yekaterinburg; Russian Federation; 15 October 2020.

5. Кишев А.Ю., Ханиева И.М., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.С. Эффективность микроэлементов в земледелии // Аграрная Россия. 2019. № 1. С. 19-23.

6. Назранов Х.М., Ашхотова М.Р., Халишхова Л.З., Шибзухов З.Г.С. Инновационный потенциал развития овощеводства в РЕГИОНЕ // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2019. № 3. С. 86-90.

7. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на фотосинтетическую деятельность растений гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. 2018. С. 331-335.

УДК 632.953

АНАЛИЗ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ФУНГИЦИДА РИДОМИЛ ГОЛД Р В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЧЁРНОЙ НОЖКИ КАРТОФЕЛЯ МЕТОДОМ IN VITRO

Дацюк Анна Андреевна, аспирант кафедры защиты растений, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: annadacyk@rgau-msha.ru

Научный руководитель: Джалилов Февзи Сеид-Умерович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой защиты растений, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», E-mail: dzhalilov@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье приведены результаты анализа биологической эффективности препарата Ридомил Голд Р в отношении возбудителей чёрной ножки картофеля.

Ключевые слова: чёрная ножка картофеля, защита растений, фунгициды, Ридомил Голд Р, *Dickeya chrysanthemi*, *Pectobacterium carotovorum* subsp. *brasiliensis*, *Pectobacterium wasabiae*.

Введение. Картофель является одной из наиболее экономически значимых продовольственных культур, как в России, так и во всём мире. Занимая второе место в мире, после зерновых культур, по энергетической ценности он был и остаётся одним из основных гарантов, обеспечивающих продовольственную безопасность страны. За счёт ежегодного увеличения валовых сборов и средних урожаев картофеля становится возможным восполнение продовольственного дефицита в слаборазвитых и развивающихся странах. При этом год за годом Россия продолжает занимать лидирующие позиции по производству картофеля в мире [4].

В связи со столь высокой экономической значимостью картофеля, особую важность приобретает исследование вопроса защиты картофеля от патогенных микроорганизмов, способных снизить качество и количество производимой продукции.

Картофель поражает большое количество бактериальных, вирусных и грибковых заболеваний. В последние годы в связи с глобальными климатическими изменениями всё большее распространение получило такое

заболевание, как «черная ножка» картофеля и связанные с ней мягкие гнили клубней.

Чёрная ножка - это бактериальное заболевание, вызываемое различными видами пектолических бактерий из родов *Pectobacterium* (ранее *Erwinia*) и *Dickeya*. Эти патогены, входят в десятку наиболее важных фитопатогенов, ограничивающих урожайность и качество сельскохозяйственных культур [1,3], так как помимо картофеля поражают множество других овощных, плодовых и декоративных растений во всем мире[2].

Особая опасность возбудителей чёрной ножки заключается в том, что патоген может передавать не только через семенной материал, но и накапливаться в ризосфере, водоемах и сохраняться на поверхности растений. Данные патогены также могут переноситься на здоровые растения посредством аэрозолей, создаваемых дождем из инфицированных надземных тканей растения, в частности, после разрушения ботвы.

Исходя из столь большого разнообразия путей передачи возбудителей данного заболевания и отсутствия сортов картофеля обладающих высокой степенью устойчивости к чёрной ножке, химический метод остается наиболее надежным способом в борьбе с черной ножкой картофеля. Однако, ассортимент препаратов для предпосадочной обработки клубней и опрыскивания посевов в период вегетации достаточно ограничен ввиду отсутствия новых препаративных форм, эффективных в первую очередь против почвенно-клубневой инфекции.

Целью данной работы является оценка бактерицидных свойств препарата Ридомил Голд Р по отношению к возбудителям чёрной ножки картофеля.

Материалы и методы. *Используемые бактериальные штаммы патогенов.* Для оценки антибактериальных свойств фунгицидов, в качестве типового штамма, использовался референтный штамм *Dickeya chrysanthemi* (DSM 4610, Германия). А также, изоляты бактерий *Pectobacterium carotovorum subsp. brasiliensis* (РФ, Омская область) и *Pectobacterium wasabiae* (РФ, Кемеровская область), выделенные нами из зараженного посадочного материала в 2020-2021 гг.

Тестируемые фунгициды. Ридомил Голд Р, ВДГ (действующее вещество: 20 г/кг мефеноксам и 142 г/кг меди охсихлорид) - новый фунгицид, комбинированного действия, применяемый для защиты картофеля, овощных культур и винограда от комплекса болезней. Благодаря двум компонентам: мефеноксану и хлорокиси меди он обеспечивает как защиту против широкого спектра заболеваний, так и обладает дополнительным профилактическим действием по отношению к бактериозам картофеля.

Эталоном служил препарат со схожим спектром действия по отношению к возбудителям чёрной ножки, но с большим содержанием действующих веществ (42 г/кг цимоксанил + 689,5 г/кг меди хлорокись).

Методика тестирования фунгицидов. Оценку бактерицидных свойств проводили на картофельно-глюкозном агаре (КГА, производитель HiMedia) с добавлением фунгицидов в концентрациях 0,1; 0,2; 0,4; 0,6 и 1% по препарату.

Расчёт нормы расхода рабочего раствора для внесения в питательную среду КГА осуществляли исходя из рекомендуемых производителем норм расхода Ридомила Голд Р (5 кг/га препарата при норме расхода рабочего раствора 300 л/га). Для эталонного фунгицида норма расхода препарата составляет 2 кг/га при расходе рабочего раствора 400 л/га.

Необходимые концентрации препарата в среде достигались путем добавления в питательную среду КГА заранее подготовленных растворов препарата с соответствующим содержанием действующего вещества в растворе из расчёта 20 мл раствора на 80 мл среды. В качестве контроля использовали среду КГА с добавлением 20 мл дистиллированной воды к 80 мл питательной среды.

Рабочие растворы препаратов вносили в среду КГА после стерилизации автоклавированием (121°C, 15 минут) при перемешивании на магнитной мешалке, затем полученную смесь разливали по чашкам Петри по 20 мл.

После отвердения питательной среды в чашках Петри, их засеивали по 100 мкл бактериальными суспензиями. После равномерного распределения бактериальных суспензий по поверхности среды стерильным шпателем Дригальского чашки с посевами помещали в термостат при 28°C на 24 часа.

Через сутки подсчитывали число бактериальных колоний в различных вариантах.

Результаты и их обсуждение. В результате анализа антибактериальной активности фунгицида Ридомил Голд Р в отношении возбудителей чёрной ножки картофеля было выяснено, что препарат проявляет высокую биологическую эффективность и подавляет рост патогенных бактерий даже при понижении концентрации рабочего раствора препарата. Как видно из Таблицы 1, колонии бактерий на чашках с Ридомилом сохранялись только лишь при снижении концентрации рабочего раствора препарата до 0,1%, однако, их количество всё равно было существенно меньше, чем в чашках с эталонным препаратом (на 70%). При последующих повышении концентраций от 0,2 до 1% роста колоний в исследуемых чашках с препаратом не наблюдалось. Эталонный же образец, показал худшую бактерицидную активность и смог подавить рост патогенных бактерий только при концентрации рабочего раствора в среде 1%.

Таблица 1

Сравнение бактерицидного действия препарата Ридомил Голд Р на типовом штамме *Dickeya chrysanthemi*

Концентрация препарата, %	Ридомил Голд Р (меди оксихлорид, г/л рабочего раствора)	Биологическая эффективность Ридомила Голд Р, %	Эталон (меди хлорокись, г/л рабочего раствора)	Биологическая эффективность эталона, %
0,1	0,142	30	0,69	0
0,2	0,284	100	1,38	30
0,4	0,568	100	2,76	35
0,6	0,852	100	4,14	40
1	1,42	100	6,9	100

Как можно увидеть из Рисунка, даже при равных концентрациях рабочих растворов препаратов в среде, эталонный образец показывает худший антибактериальный эффект по отношению к заявленному патогену, не смотря на большее содержание действующих веществ в своём составе, что доказывает высокую эффективность фунгицида Ридомил Голд Р.

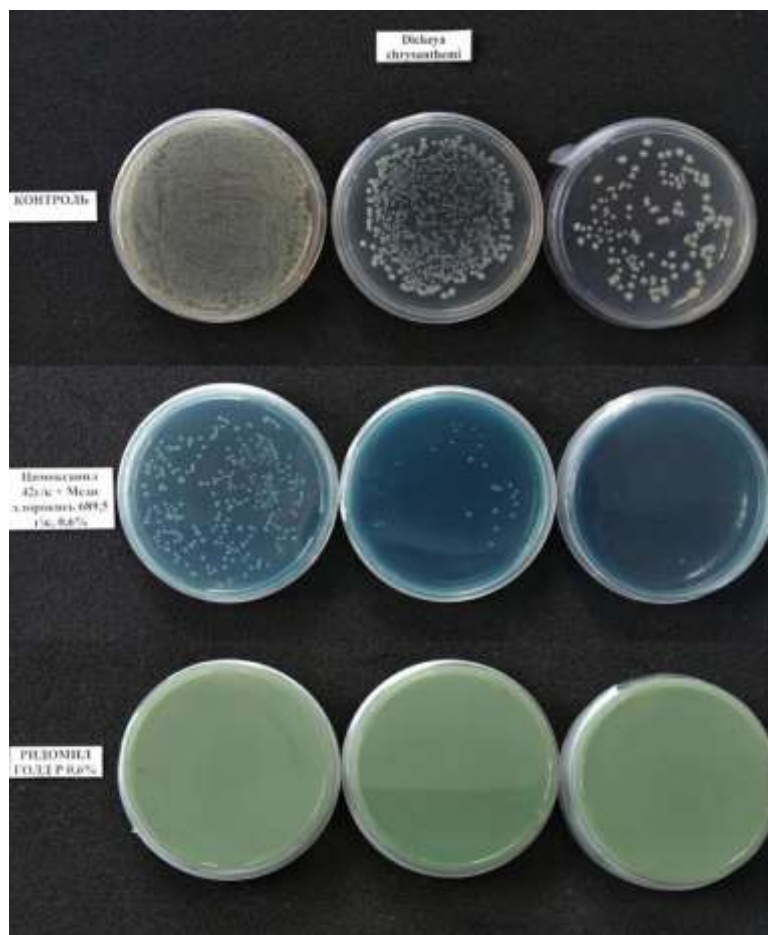


Рис. Результаты тестирования препарата Ридомил Голд Р в сравнении с эталоном на референтном штамме *Dickeya chrysanthemi* при равных концентрациях препаратов в среде

Поскольку тестируемый нами препарат показал значительную бактерицидную активность по сравнению с эталонным препаратом на контрольном штамме, последующие тесты проводились без сравнения с эталоном.

Следующим этапом для оценки биологической эффективности фунгицида Ридомил Голд Р по отношению к возбудителям чёрной ножки являлось его тестирование на изолятах, в составе нашей коллекции, отобранных из различных регионов Российской Федерации. Нами были проведены тестирования эффективности Ридомила по отношению к изоляту из Омской области - *Pectobacterium carotovorum subsp. brasiliensis* и изоляту из Кемеровской области - *Pectobacterium wasabiae*.

Как можно увидеть из Таблицы 2, при обоих опытах препарат показал себя также эффективно, как и при контрольном тестировании на референтном

штамме. В отношении изолята *Pectobacterium carotovorum subsp. brasiliensis*, как и в случае с референтным штаммом, наблюдался небольшой прирост колоний при снижении концентрации рабочего раствора препарата в среде до 0,1%. Дальнейшее же повышение концентраций оказало положительное влияние на эффективность препарата. А в случае с изолятом *Pectobacterium wasabiae* препарат показал 100%-ную эффективность при всех исследуемых концентрациях.

Таблица 2

Сравнение бактерицидного действия препарата Ридомил Голд Р против возбудителей чёрной ножки картофеля

Концентрация рабочего раствора препарата, %	Биологическая эффективность препарата, %	
	<i>Pectobacterium carotovorum subsp. brasiliensis</i>	<i>Pectobacterium wasabiae</i>
0,1	30	100
0,2	100	100
0,4	100	100
0,6	100	100
1	100	100

Заключение. В ходе данного исследования было установлено, что фунгицид Ридомил Голд Р при тестировании обладает высокой степенью бактерицидного действия по отношению к возбудителям чёрной ножки картофеля (*Dickeya chrysanthemi*, *Pectobacterium carotovorum subsp. brasiliensis*, *Pectobacterium wasabiae*). Даже при снижении концентрации рабочего раствора препарата в питательной среде в десять раз, он успешно выполняет антибактериальную функцию в отношении заявленных патогенов в отличие от эталонного образца препарата с повышенным содержанием действующих веществ.

Работа выполнена при поддержке ООО «Сингента» в рамках договора №24/21 от 26.08.2021 между ООО «Сингента» и РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на выполнение научно-исследовательских работ в рамках поддержки исследований молодых ученых аграрных образовательных и научных учреждений.

Библиографический список

- 1.Czajkowski R. et al. Detection, identification and differentiation of *Pectobacterium* and *Dickeya* species causing potato blackleg and tuber soft rot: a review //Annals of Applied Biology. – 2015. – Т. 166. – №. 1. – С. 18-38.
- 2.Ma B. et al. Host range and molecular phylogenies of the soft rot enterobacterial genera *Pectobacterium* and *Dickeya* //Phytopathology. – 2007. – Т. 97. – №. 9. – С. 1150-1163.
- 3.Mansfield J. et al. Top 10 plant pathogenic bacteria in molecular plant pathology //Molecular plant pathology. – 2012. – Т. 13. – №. 6. – С. 614-629.
- 4.Тульчеев В. В. и др. Перспективы развития рынка картофеля в России и мире //Проблемы прогнозирования. – 2020. – №. 1 (178).

ЛЮЦЕРНА – ЦЕННАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА

Дикарева Светлана Александровна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, fotinia-11@mail.ru

Куренкова Евгения Михайловна, ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научный руководитель: Лазарев Николай Николаевич, профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Люцерна является одной из самых универсальных культур, признанных во всех странах мира. Широкому распространению люцерны способствуют биологические и хозяйственно-ценные признаки - это и получение высокопитательных кормов, характеризующихся высоким количеством белка и содержанием незаменимых аминокислот; долголетие; большое агротехническое значение.

Ключевые слова: люцерна изменчивая (*Medicago varia* Martyn), люцерна посевная (*Medicago sativa* L.), люцерна желтая (*Medicago falcata* L.), многолетние бобовые травы, ресурсосбережение в луговодстве, регуляторы роста, инокуляция, ценная кормовая культура.

Одной из актуальных задач кормопроизводства является обеспечение рациона кормления крупного рогатого скота растительным белком. Постоянный дефицит протеина не только снижает продуктивность животных и качество продукции, но и ведет к крайне непроизводительному расходу кормов. Поэтому возрастает значение высокопротеиновых многолетних бобовых трав как источника для получения энергонасыщенных кормов.

Содержание обменной энергии в бобовых травах на 10 - 15 % выше, чем в злаковых. А затраты совокупной энергии на возделывание бобовых культур в 2–3 раза ниже. Затраты антропогенной энергии на возделывание травостоев с бобовыми культурами меньше, по сравнению со злаковыми травами при производстве эквивалентного количества энергии в 3,1 раза, сырого протеина — в 4,2 раза. (Косолапов В.М. и др., 2021).

Люцерна является наиболее ценной бобовой кормовой культурой. Это одна из первых культур, которую человек начал возделывать на кормовые цели и до настоящего времени она является самой распространенной кормовой культурой. Из люцерны получают разнообразные зеленые корма, различные виды сена, травяную муку, сенаж, комбинированный силос, кормовые брикеты, протеиновые концентраты.

Из всех полевых кормовых культур люцерна дает наивысший сбор белка с единицы площади – до 2300 – 2500 кг. белка с 1 га. (Федоров А.К., 1989)

Среди многолетних бобовых трав люцерна завоевала признание во всех странах мира. Широкому распространению люцерны способствуют:

- высокие кормовые достоинства, обусловленные содержанием в ней белковых веществ и незаменимых аминокислот. Белки люцерны, по данным ряда авторов, относятся к так называемым «конституционным» (физиологически активными), в отличие от запасных белков многих зерновых;

- исключительно полезные биологические и агротехнические свойства, такие как способность произрастать на одном месте до 4-5 лет и более, быстро отрастать после скашивания или стравливания скотом, повышения плодородия почв за счет обогащения почвы органическими веществами и улучшения ее структуры.

Выдающийся советский ученый, академик В.Р. Вильямс раскрыл сущность взаимоотношений между растениями и почвой, показав роль многолетних трав, и в частности люцерны, в восстановлении и создании прочной комковатой структуры почвы.

Корневая система люцерны извлекает из глубоких слоев почвы и частично локализует в пахотном горизонте такие ценные питательные элементы как кальций, магний и др., чем значительно улучшает физико-химические свойства почвы, восстанавливает ее структуру. (Лупашку М.Ф., 1988)

К.А. Тимирязев, характеризуя роль бобовых растений в севообороте, писал: «...едва ли в истории найдется много открытий, которые были таким благодеянием для человечества, как это включение клевера и вообще бобовых растений в севооборот, так поразительно увеличивающее производительность труда земледельца». (Тимирязев К.А., 1948)

В настоящее время посевы многолетних трав, в том числе люцерны, в структуре посевных площадей сельскохозяйственных предприятий расширяются. При этом особенно актуальны вопросы разработки ресурсосберегающих технологий кормопроизводства, которые позволяют получать корма высокого качества с низкой себестоимостью. Ресурсосбережения в луговодстве можно достичь за счет широкого использования в травосеянии бобовых трав и продления их продуктивного долголетия, в том числе за счет применения регуляторов роста и инокуляции.

Устойчивость и долголетие люцерны на дерново-подзолистых почвах не всегда бывают высокими, поэтому в своих исследованиях мы будем изучать эффективность регуляторов роста и инокуляции.

Наиболее распространенными видами, возделываемыми в различных районах выращивания многолетней люцерны в России, являются следующие: люцерна изменчивая (*Medicago varia* Martyn), люцерна посевная, или синяя (*Medicago sativa* L.), люцерна серповидная, или желтая (*Medicago falcata* L.).

Люцерна изменчивая – сорта этого вида отличаются чрезвычайно большой пластичностью, выращивают на больших площадях в России, Канаде, США, Швеции и других странах.

Люцерна посевная – высокоурожайная, кормовая многолетняя трава, получившая распространение во многих странах мира

Люцерна желтая, или серповидная культивируется на незначительных площадях, но с давних пор участвует в естественном переопылении с другими видами и широко используется в качестве исходного материала для селекции.

Опыт по изучению продуктивности различных сортов люцерны при применении регуляторов роста и инокуляции был заложен 24 мая 2022 г. на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (рисунок).

Объектами исследований являются: люцерна изменчивая сорт Таисия, люцерна посевная сорт Агния, люцерна желтая сорт Нижегородская, фестулолиум сорт Фест, занесенные в Госреестр по Российской Федерации и допущенные к возделыванию в Центральном регионе Российской Федерации.

1. Фестулолиум сорт Фест	Без регуляторов роста
2. Люцерна изменчивая сорт Таисия	
3. Люцерна изменчивая сорт Агния	
4. Люцерна желтая сорт Нижегородская	
5. Люцерна изменчивая сорт Таисия	С обработкой инокулянтom
6. Люцерна изменчивая сорт Агния	
7. Люцерна желтая сорт Нижегородская	
8. Люцерна изменчивая сорт Таисия	С обработкой регулятором роста 1
9. Люцерна изменчивая сорт Агния	
10. Люцерна желтая сорт Нижегородская	
11. Люцерна изменчивая сорт Таисия	С обработкой регулятором роста 2
12. Люцерна изменчивая сорт Агния	
13. Люцерна желтая сорт Нижегородская	
14. Люцерна изменчивая сорт Таисия	С обработкой регулятором роста 3
15. Люцерна изменчивая сорт Агния	
16. Люцерна желтая сорт Нижегородская	

Рис. Схема опыта

Люцерна изменчивая сорт Таисия, включён в Госреестр по Северо-Западному и Центральному регионам. Растение весной средней высоты. Куст полупрямостоячий. Зелёная окраска листьев средней степени выраженности. Центральный листочек средней длины - длинный, средней ширины. Время начала цветения среднее. Частота растений с очень тёмными сине-фиолетовыми цветками высокая, со смешанными цветками, с кремовыми, белыми или жёлтыми цветками - отсутствует или очень низкая. Стебель при полном цветении средней длины. Растение, когда первый сорт в стадии выбрасывания цветочного бутона, после 1-го скашивания средней высоты; после 2-го - низкое - средней высоты; после 3-го - низкое. Содержание и сбор белка 18,1-18,9% и 10,1-16,9 ц/га - на уровне стандарта Селена. Сорт люцерны изменчивой Таисия создан с использованием биотехнологии сопряженной симбиотической растительно-микробной селекции для возделывания на

неокультуренных и средне окультуренных, кислых почвах Нечерноземной зоны России.

Люцерна посевная сорт Агния, включен в Госреестр по Центральному региону. Растение весной средней высоты. Куст полупрямостоячий - промежуточный. Зеленая окраска листьев средней степени выраженности. Центральный листочек средней длины и ширины. Время начала цветения среднее. Частота растений с очень темными сине-фиолетовыми цветками отсутствует или очень низкая, со смешанными цветками - средняя, с кремовыми, белыми или желтыми цветками - отсутствует или очень низкая. Стебель при полном цветении средней длины. Растение, когда первый сорт в стадии выбрасывания цветочного бутона, после 1-го скашивания средней высоты; после 2-го и 3-го - низкое - средней высоты. Средняя урожайность сухого вещества в регионе 71,1 ц/га, на 6,3 ц/га выше среднего стандарта. Среднее содержание белка в регионе 18,5%, сбор белка – 15,6 ц/га. По данным заявителя, имеет высокую устойчивость к корневым гнилям (на 4-й год жизни травостоя распространенность болезни 42%, интенсивность развития 9%); отличается адаптивной способностью к абиотическим стрессовым факторам, длительным продуктивным долголетием (до 10 лет), образует эффективный симбиоз с местной микрофлорой и активными штаммами ризобий и ризосферных diaзотрофов. Отличительной особенностью сорта Агния является высокая семенная продуктивность.

Люцерна желтая сорт Нижегородская, включен включён в Госреестр по Российской Федерации. Растение весной средней высоты. Куст прямостоячий. Зелёная окраска листьев средней степени выраженности. Длина и ширина центрального листочка средняя. Время начала цветения раннее - среднее. Частота растений с очень тёмными сине-фиолетовыми и со смешанными цветками отсутствует или очень низкая; с кремовыми, белыми или желтыми – очень высокая. Самый длинный стебель, включая головку при полном цветении средней длины. Высота растений, когда первый сорт в стадии выбрасывания цветочного бутона, после 1-го, 2-го и 3-го скашивания – средняя. Травостой имеет среднюю облиственность, ветвистость, устойчив к морозам, засухам. Средняя урожайность зеленой массы за три укоса – 208,0 ц/га, сена – 57,0 ц/га, семян – 3,4 ц/га. Сорт предназначен для использования в полевых и кормовых севооборотах, а также на краткосрочных пастбищах в качестве бобового компонента.

Библиографический список

1. Тимирязев К.А., Соч. Т II М/ Сельхозгиз, 1948. С. 148.
2. Объёмистые корма из бобово-злаковых травосмесей в рационах кормления крупного рогатого скота. Монография / В.М. Косолапов, Б.Г. Шарифьянов, Х.Г. Ишмуратов, Ф.М. Шагалиев, И.Ф. Юмагузин, Э.Ф. Салихов. – Москва : ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2021. – 184 с.
3. Лупашку М.Ф. Люцерна. – М: Агропромиздат, 1988. – 256 с.
4. Федоров А.К. Кормовые растения: Биология растения /А. К. Федоров. – М.: Наука, 1989. – 158 с.

СОХРАНЕНИЕ ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ СЕНОКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ

Запивалов Сергей Александрович, ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, zapivalov@rgau-msha.ru

Щанникова Мария Алексеевна, старший научный сотрудник лаборатории луговедения и луговодства ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», vik_lugovod@bk.ru

Аннотация: Сохранение продуктивного долголетия сенокосных травостоев в течение длительного времени обеспечивается при применении технологий ведения сенокосов, предусматривающих внесение минеральных и органических удобрений.

Ключевые слова: сенокос, удобрение, урожайность.

Производство объемистых кормов на сенокосах является экономически выгодным в современных условиях ведения сельскохозяйственного производства. Для сохранения высокой продуктивности луговых угодий наиболее эффективным является применение минеральных удобрений. В связи с потеплением климата их роль в повышении урожайности сельскохозяйственных культур будет в дальнейшем только увеличиваться [1, 2].

В ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» в 1946 г. был создан сеяный сенокос на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве типичного для Центрального района Нечерноземной зоны суходола временно избыточного увлажнения, который непрерывно используется уже в течении 75 лет. На нем изучаются технологии ведения без внесения удобрений, с применением органического (навоз), фосфорно-калийного и полного минерального удобрения с возрастающими дозами азота (рисунок 1). Климат района проведения исследований характеризуется как умеренно влажный с удовлетворительной теплообеспеченностью. Использование сенокоса двуукосное.

Применение полного минерального удобрения обеспечивает наиболее высокую урожайность травостоев в течение всего периода их использования. В среднем за 56–75 гг. использования сенокоса (данные получены доктором с.-х. наук Д.М. Тебердиевым, кандидатами с.-х. наук А.В. Родионовой, М.А. Щанниковой, научным сотрудником С.А. Запиваловым, лаборантом-исследователем Л.В. Росляковой) при внесении N₆₀₋₁₈₀PK урожайность травостоев составляла 6,2–8,5 т/га сухого вещества, что в 1,7–2,3 раза выше, чем в контрольном варианте (без внесения удобрений). Применение органического и фосфорно-калийного удобрения повышало урожайность сенокосных травостоев в 1,4–1,5 раза по сравнению с контролем.

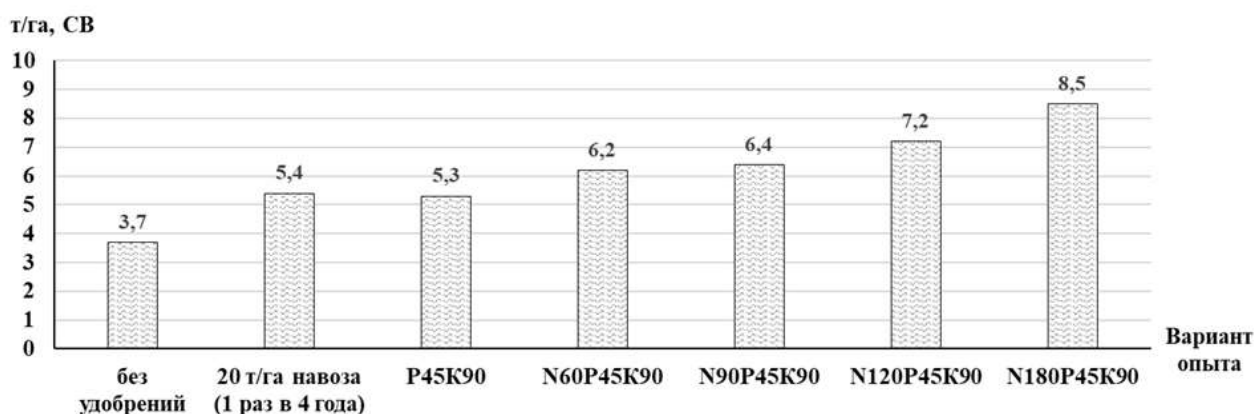


Рис. 1 Урожайность сенокосных травостоев (в среднем за последние 20 лет)

Внесение навоза рекомендуется при необходимости его утилизации и ограниченных финансовых возможностях хозяйств. Являясь побочным продуктом животноводства, навоз представляет собой дешевое органическое удобрение, содержащее необходимые для растений элементы питания. Самым дорогостоящим минеральным удобрением является азотное, поэтому внесение фосфорно-калийного удобрения также позволяет экономить ресурсы. При внесении фосфора и калия создаются благоприятные условия для бобовых трав, и питание травостоя улучшается за счет поступления азота в результате симбиотической азотфиксации, осуществляемой клубеньковыми бактериями.

Таким образом, в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» обоснована возможность сохранения продуктивного долголетия сенокосов в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РФ в течение 75 лет при применении технологий ведения сенокосов разной степени интенсификации, что позволяют хозяйствам с различными финансовыми и организационными возможностями рационально использовать расположенные на их территории луговые угодья и оптимизировать текущие производственные затраты. Создание долголетних сенокосов позволяет снизить себестоимость объемистых кормов за счет экономии 232–299 тыс. руб./га при использовании травостоев в течение 70 и более лет за счет исключения затрат на перезалужение [3].

Библиографический список

1. Кутузова, А.А. Экономическая эффективность усовершенствованных технологий создания и использования сеяных сенокосов / А.А. Кутузова, Д.М. Тебердиев, А.В. Родионова и др. // Кормопроизводство. – 2020. – № 3. – С. 3–8.
2. Пухальская, Н.В. Всемирная конференция по изменению климата. Москва, Россия. 29 сентября–3 октября 2003 г. / Н.В. Пухальская, Л.В. Осипова // Агрехимия. – 2004. – № 2. – С. 88–96.
3. Запивалов, С.А. Продуктивное долголетие сенокосных травостоев в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РФ : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.06 / Запивалов Сергей Александрович. – Москва, 2022. – 22 с.

**ИЗУЧЕНИЕ СИМБИОТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ, МОРФО-
БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ
ПРИЗНАКОВ БИОТИПОВ, СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОПУЛЯЦИЮ
ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ СОРТА ТАИСИЯ**

Ионов Алексей Алексеевич, младший научный сотрудник ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», ionov-aleksei18@mail.ru

Воршева Александра Владимировна, научный сотрудник ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», vorsheva.sasha@yandex.ru

Аннотация: исследование посвящено накоплению новых знаний о симбиотических свойствах биотипов люцерны изменчивой, составляющих популяцию сорта Таисия.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, симбиоз, биотипы, азотфиксация, микросимбионт, макросимбионт-хозяин.

Многие виды растений могут вступать в симбиоз с азотофиксирующими микроорганизмами, что существенно расширяет экологические возможности как микросимбионтов, так и макросимбионта-хозяина для которого появляется возможность жить в условиях дефицита связанного азота [1-3]. Кроме того, образование таких симбиозов существенно повышает интенсивность фиксации азота, так как микросимбионт использует метаболические возможности хозяина для разрыва прочной тройной связи молекулы азота и быстрого освобождения от образующегося аммония. Наиболее интенсивно азотфиксация протекает при образовании эндосимбиозов, когда микроорганизм проникает внутрь тканей хозяина, обеспечивая тесную метаболическую интеграцию партнеров. На первом месте среди таких симбиозов стоят симбиотические взаимодействия бобовых растений и клубеньковых бактерий [6].

Бобово-ризобияльные симбиозы являются наиболее изученными и широко используемые в растениеводстве. Объясняется это, во-первых, легкостью культивирования микросимбионтов, во-вторых, образованием у растений морфологически выраженных симбиотических органов – клубеньков, в-третьих, возможностью точного измерения биологического эффекта симбиоза (количества зафиксировано из атмосферы азота, прибавка массы растений). Важным стимулом изучения бобово-ризобияльного симбиоза является его большая практическая значимость: многие бобовые относятся к числу ключевых сельскохозяйственных культур (соя, арахис, горох, люцерна), выращивание которых на экологически чистом «биологическом» азоте – весьма актуальная задача [1, 4, 6].

Целью исследования стало выявление наиболее эффективного микробно-растительного взаимодействия между биотипами, составляющими популяцию сорта люцерны Таисия, и штаммами *Sinorhizobium meliloti* 404b и 415b.

Исследования проводились на Центральной экспериментальной базе (ЦЭБ) ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», расположенной в 30 км севернее Москвы.

Вегетационный опыт был заложен в селекционно-тепличном комплексе ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (56.042275 СШ, 37.484047 ВД). Полевой опыт был заложен на базе опытных полей ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (56.040410 СШ, 37.486222 ВД).

Макросимбионтом в данном исследовании являлась люцерна изменчивая сорта Таисия.

В исследовании были использованы биотипы люцерны изменчивой сорта Таисия:

Номер 10 – пестроцветковые;

Номер 11 – желтоцветковые;

Номер 12 – желтоцветковые (мощные исходные растения);

Номер 13 – синецветковые.

Микросимбионтом в данном исследовании является азотфиксирующая бактерия группы *Rizobium* – *Sinorhizobium meliloti*.

Были использованы два штамма *Sinorhizobium meliloti*:

1. Штамм № 1750 из коллекции ВНИИСХМ (Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, Россия) – *Sinorhizobium meliloti* 404б полученный из ИМВ (Институт микробиологии и вирусологии, Украина) под номером 2Н выделенный из люцерны посевной *Medicago sativa*, выращиваемой в Черниговской области на мощном слабо выщелоченном черноземе. Проявляет эффективность на *Medicago sativa*;

2. Штамм № 1761 из коллекции ВНИИСХМ (Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, Россия) – *Sinorhizobium meliloti* 415б полученный из ИНМИБ (Институт микробиологии, Белоруссия) под номером 15 выделенный Н.И. Мильто из люцерны посевной *Medicago sativa*, выращиваемой в Городненской области на дерново-подзолистой супесчаной почве. Проявляет эффективность на *Medicago sativa*.

Результаты исследования

По результатам исследования было установлено, что в год посева вегетационного опыта (2019 г) и на второй год выращивания (2020 г) предпосевная инокуляция семян способствовала увеличению урожайности всех биотипов, однако на третий год выращивания (2021 г) наблюдалось некоторое снижение урожайности.

Максимальная урожайность у всех биотипов в вегетационном опыте наблюдалась на среднеокультуренной почве на 2 год выращивания (2020 г). Самый высокий показатель урожайности (11,5 г/рядок) за период проведения опыта (2019-2021 гг) зафиксирован у биотипа 12 при инокуляции штаммом *Sinorhizobium meliloti* 415б на среднеокультуренной почве на 2 год выращивания (2020 г).

Отмечено, что показатель высоты растений в первую очередь реагирует на предпосевную инокуляцию семян, которая позволяет достичь максимальной высоты растениям люцерны в первый год выращивания.

Предпосевная инокуляция семян полевого опыта повысила в среднем урожайность на 80 г/м² при инокуляции штаммом *Sinorhizobium meliloti* 4046 и на 34 г/м² при инокуляции штаммом *Sinorhizobium meliloti* 4156. Максимальная урожайность (342 г/м²) зафиксирована у биотипа 10 при инокуляции штаммом *Sinorhizobium meliloti* 4046.

В вегетационном и полевом опытах отмечена высокая комплементарность биотипа 12 и штамма *Sinorhizobium meliloti* 4156, позволившая сформировать устойчивый и эффективный симбиоз на протяжении всего опыта (2019-2021 гг).

Таким образом, полученные в исследовании данные не противоречат исследованиям других ученых и свидетельствуют о том, что существует необходимость в дальнейшем изучении комплементарности, не только сорто-микробных систем, но и в системах биотип-микроорганизм, для получения максимальных урожаев бобовых культур.

Библиографический список

1. Абокумов Н.И. Азотфиксация с бобовыми растениями / Научное и образовательное пространство: перспективы развития: сборник материалов II Международной научно-практической конференции. – 2016. – С.226-228.
2. Кудеяров В.Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений. М.: Наука, 1989. 216 с.
3. Семенов В.М. Современные проблемы и перспективы агрохимии азота. / В.М. Семенов // Проблемы агрохимии и экологии. – 2008. – №1. – С.55-63.
4. Тиханович И.А. Специфичность микробиологических препаратов для бобовых культур и особенности их производства / И.А. Тиханович, А.Ю. Борисов, А.Г. Васильчиков [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – С.11-17.
5. Умаров М.М. Азотфиксация в ассоциациях микроорганизмов. / М.М. Умаров // Проблемы агрохимии и экологии. – 2009. - №2. – С.22-26.
6. Ушаков Р.Н. Источники доступных для растений форм азота / Р.Н. Ушаков, А.В. Кобелева, Е.В. Горшева. – Текст: непосредственный // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов: сборник трудов первого международного экологического форума в Рязани: посвящается году экологии в Российской Федерации. 2017 / Отв. ред. Иванов Е.С. – Рязань: Изд-во РГАУ им. П.А. Костычева, 2017. – С.252-254.

УДК 619:614.449.932.34

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ДЕРАТИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С ПОМОЩЬЮ КАПСУЛИРОВАННЫХ ПРИМАНОК

Каррижо Раним, аспирант кафедры агробиотехнологии, АТИ ФГАОУ ВО РУДН, 1042205065@rudn.ru

Астарханова Тамара Саржановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агробиотехнологии, АТИ ФГАОУ ВО РУДН, astarkhanovats@rudn.ru

Рябов Сергей Васильевич, ведущий научный сотрудник-заведующий лабораторией экспериментальных моделей «НИИ системной биологии и медицины» Роспотребнадзора (e-mail: ryabovsv@mail.ru)

Аннотация. С целью оптимизации дератизационных мероприятий и предупреждения вторичных отравлений полезных животных разработана рецептура и особая форма родентицидной приманки на бромадиолоне. Мягкая пищевая основа помещена в желатиновую капсулу. Капсулированную приманку раскладывают в местах обитания серых крыс, домовых мышей, обыкновенных и рыжих полевков. Желатиновые капсулы размещают на путях перемещения грызунов (по одной/на точку раскладки) и прежде всего в углах, вдоль стен и перегородок, под мебелью, в норах.

В зависимости от численности грызунов расстояние между желатиновыми контейнерами может быть не менее 20 см и не более 2 м. На площади 100 кв.м. можно разложить до 100 капсул при этом масса отравленной приманки составит всего 50 г.

Приманка обладает высокой целевой эффективностью.

Ключевые слова: дератизационные мероприятия, родентицидные приманки, грызуны, антикоагулянты, целевая эффективность.

Дератизационные мероприятия – это технология позволяющая оздоравливать среду жизнедеятельности человека посредством снижения или ограничения численности грызунов, а также освобождения заселенных ими территорий или объектов. Актуальность таких мероприятий имеет своеобразную динамику и значительно повышается в пиковые годы грызунов, которые в народе называют «мышинными напастями», в то время как в годы депрессии интерес к ним снижается или вообще пропадает. В периоды пиковой численности, грызуны представляют наибольшую эпидемиологическую угрозу, как источники возбудителей опасных инфекций и в это же время они причиняют значительный хозяйственно-экономический ущерб населению – как сельскохозяйственные вредители.

В периоды высокой численности грызуны расселяются на близлежащие территории, что способствует распространению возбудителей природно-очаговых инфекций и заражению людей особо опасными болезнями. Большую опасность представляют эпизоотии и инвазии грызунов, в результате которых могут возникнуть эпидемические вспышки, эпидемии или пандемии вирусных, бактериальных и протозойных инфекций.

В результате особенностей циклических колебаний их численности человек, вынужден постоянно проводить дератизационные мероприятия, чтобы не погибнуть от инфекционных болезней или голода, совершенствовать

способы и средства истребления, снижения или ограничения численности грызунов на уровне безопасном для людей. Дератизационные технологии играют важную роль в жизни городов, а проведение их необходимо для осуществления профилактики природноочаговых зоонозных инфекций, обеспечения продовольственной безопасности и защиты сельскохозяйственных культур ради благополучия населения. Технологии борьбы с грызунами имеют широкое практическое применение в Российской Федерации и сопредельных странах.

Решение проблемы качества борьбы с грызунами в медицинской, сельскохозяйственной и ветеринарной дератизации в значительной степени способствует рациональная организация соответствующих мероприятий.

Организация дератизационных мероприятий (профилактических, истребительных, очаговых) включает:

- обучение и повышение квалификации дезинфекторов, работающих в сфере оказания дератизационных услуг юридическим лицам и населению;
- зоолого-эпизоотологическое обследование, которое проводят заблаговременно перед началом работ;
- разработку и составление плана профилактических (истребительных) мероприятий, которое проводят по результатам выполненного обследования;
- планирование объемов работ и разработку тактики истребительных мероприятий на заселенных объектах или территориях;
- контроль и оценку эффективности дератизационных мероприятий:

В процессе проведения дератизационных мероприятий может возникнуть проблема низкого качества этих мероприятий, например, по причинам привлечения к работам неопытных работников на основании разовых трудовых договоров. Наиболее серьезные проблемы связаны с вторичными отравлениями полезных животных, которые могут поедать грызунов, отравленных сверх летальной дозой ДВ, что встречается при превышении норм расхода приманки на точку раскладки.

Эффективность и качество дератизационных мероприятий и остаточное их действие могут быть гарантированы исполнителями при условии выполнения заказчиком требований в части создания условий защиты объектов от проникновения в них грызунов и соответствующих санитарным нормам сбора, хранения и удаления пищевых и бытовых отходов на объектах и близ лежащих территорий населенного пункта.

С целью оптимизации дератизационных мероприятий и предупреждения вторичных отравлений полезных животных нами была разработана рецептура и особая форма родентицидной приманки на бромадиолоне в желатиновой капсуле. Новое родентицидное средство «ХХ» представляет собой готовую к применению пищевую приманку красного или коричневого цвета, помещенную в твердый, прозрачный желатиновый контейнер общей массой $0,5 \pm 0,1$ г.

В состав средства входят следующие компоненты: действующее вещество (ДВ) бромадиолон в концентрации 0,005%, пищевой аттрактант, ароматизатор, жировой парафин, мука, масло подсолнечное, краситель, горечь

(битрекс), консервант. Срок годности родентицидного средства «ХХ» 24 месяца установлен нами методом «ускоренного старения» [1] и подтвержден данными по химической стабильности действующего вещества в химико-аналитической лаборатории института дезинфектологии.

Проведено химико-аналитическое, токсикологическое и зоологическое изучение родентицидного средства в соответствующих лабораториях НИИ дезинфектологии.

Средство обладает высокой биологической активностью в отношении серых крыс, домовых мышей, обыкновенных и рыжих полевков.

По параметрам острой токсичности в соответствии с классификацией токсичности и опасности родентицидов средство "ХХ" относится при поступлении в желудок крыс и мышей к 4 классу мало опасных веществ. Характеризуется отсутствием видовой чувствительности (КВЧ мыши/крысы – 1,36), обладает выраженным кумулятивным эффектом ($K_{\text{кум}} < 1$), не представляет опасности при ингаляции и резорбции через кожу. У средства не выявлено местно-раздражающего действия на кожу и слизистые оболочки глаз.

ПДК бромадиолона в воздухе рабочей зоны 0,01 мг/м³ (аэрозоль) [2,3].

Изучение биологической активности и оценку целевой эффективности готовых к применению образцов приманки проводили в соответствии с Руководством Р 4.2.3676-20 «Методы лабораторных исследований испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности»

Использовали следующие оценочные показатели:

1. Гибель грызунов (в %);
2. Поедаемость приманки при альтернативном кормлении (в %);
3. Время гибели подопытных животных (в сутках);

Поедаемость определяли по количеству корма, съеденного грызунами за сутки, путем взвешивания остатков приманки и альтернативного корма. Поедаемость приманки за сутки рассчитывали в процентах от общего веса, съеденного корма.

Оценку эффективности средства давали по следующим критериям:

1. Поедаемость приманки при альтернативном кормлении не менее 10% суточного рациона;
2. Гибель грызунов при альтернативном кормлении не менее 70%.

При изучении питания разработанной нами отравленной приманкой серых крыс, домовых мышей, обыкновенных и рыжих полевков, были получены результаты ее действия на грызунов. При съедании приманки с концентрацией ДВ 0,005% серые крысы погибают на 5-6, а домовые мыши и полевки на 5-9 сутки. При этом поедаемость приманки серыми крысами составляет 63%, домовыми мышами 74%, обыкновенными полевками 45% и рыжими полевками 47%.

В заключения можно сделать следующие выводы:

Поедаемость приманки грызунами намного выше оценочного критерия 10%, что вызывает быструю 100 % гибель грызунов в период от 5 до 9 дней и характеризует приманку, как высокоэффективное

родентицидное средство. В связи с высокой целевой эффективностью капсулированной приманки средство может быть использовано для проведения дератизационных мероприятий против грызунов аналогичного образа питания, размножения, местообитания на застроенных и незастроенных территориях населенных пунктов, на объектах различных категорий, включая жилые дома, пищевые, детские, лечебные (в местах недоступных детям или пациентам) организации, нежилые сухие и влажные помещения, подземные сооружения, подвалы, погреба, влажные места, природные очаги инфекций, специалистами организаций, занимающихся дезинфекционной деятельностью и населением в быту.

Библиографический список

1. Матвеева Н.А., Хасанов А.Р. Прогнозирование срока годности методом ускоренного тестирования в технологии напитков функционального назначения // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств» № 4, 2016. – с. 75-82.

2. Заева Г.Н., Мальцева М.М., Родионова Р.П., Березовский О.И. "Материалы по обоснованию ПДК бромадиолон в воздухе рабочей зоны", М., 1998, 17 с.

3. Сборник гигиенических нормативов "ПДК (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны". ГН 2.2.5.1313-1314-03. М., 2003 г.

УДК 633.2.03

ФЕСТУЛОЛИУМ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМООВАЯ КУЛЬТУРА

Климов Александр Андреевич, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, klimov00797@gmail.com

Куренкова Евгения Михайловна, ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Лазарев Николай Николаевич, профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Современные адаптивные системы кормопроизводства не могут обойтись без злаковых трав, сочетающих в себе различные хозяйственно ценные признаки. В этом плане большой интерес для создания высокопродуктивных культурных кормовых угодий представляет фестулолиум – межродовой гибрид различных видов овсяницы (*Festuca L.*) и райграса (*Lolium L.*).

Ключевые слова: фестулолиум (*x Festulolium F. Aschers. et Graebn.*), межродовые гибриды, овсяница (*Festuca L.*) и райграс (*Lolium L.*), полезные хозяйственные признаки.

Фестулолиум (*x Festulolium F. Aschers. et Graebn.*) – это группа межродовых гибридов, полученных при гибридизации различных видов овсяницы (*Festuca L.*) и райграса (*Lolium L.*). Поэтому сорта фестулолиума могут довольно сильно различаться по морфологическим признакам: одни из них больше напоминают райграс, другие – овсяницу [2].

Выведены и имеют хозяйственное значение следующие межродовые гибриды:

- райграс однолетний (*Lolium multiflorum Lam. var. westerwoldicum Wittm.*) x овсяница луговая (*Festuca pratensis Huds.*)
- райграс однолетний x овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea Schreb.*)
- райграс пастбищный (*Lolium perenne L.*) x овсяница луговая
- райграс пастбищный x овсяница тростниковая [2].

Научный интерес к межродовым гибридам овсяницы луговой (*Festuca pratensis Huds.*) и райграса многоукосного (*Lolium multiflorum Lam. ssp. italicum (A. Br.) Volkart.*) в странах Западной Европы проявлялся с конца XIX в.

В 1959 г. W. Hertzch получил более или менее фертильные гибриды вышеуказанных видов, ранее попытки их скрещивания не приносили успеха – гибриды были стерильны и не могли использоваться в селекционной работе.

Конец 60-х – середина 70-х годов XX в. – начало широких исследований по гибридизации райграса с овсяницей в Европе. В 1977 г. В. Ницше получил более 120 гибридных диплоидных растений, которые содержали части геномов овсяницы и райграса. От полученных гибридов было создано большое число разнообразных линий, представляющих интерес для оценки по агрономическим признакам, прежде всего по сочетанию быстрого хорошего роста, свойственного райграсу многоукосному, с устойчивостью (долголетием), свойственной овсянице луговой.

В СССР впервые индуцированные полиплоиды райграса были получены И.Н. Шалыгиным в 1941 г. Они имели более компактный куст с большим количеством стеблей, но обладали слабой фертильностью. Работа И. Н. Шалигина не получила распространения, а развитие отечественной полиплоидной селекции райграса и других кормовых трав началось лишь в середине 70-х годов.

В конце 70-ых годов, во ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса под руководством Н.С. Бехтина и Г.Ф. Кулешова была развернута программа селекции в системе родов *Festuca L.* и *Lolium L.*

Первый сорт фестулолиума райграсового типа «ВИК 90», был получен в результате скрещивания райграса однолетнего и овсяницы луговой, он был внесен в Госреестр в 1997 г. и разрешен к использованию во всех регионах Российской Федерации [1].

На 2022 г. в Госреестре находится 21 сорт фестулолиума (рисунок 1).

Код	Название	Год	Регион допуска	Оригинатор/ Патентообладатель	Признак						
					1	2	3	4	5	6	7
Фестулолиум (X Festulolium F. Aschers. et Graebn.)											
8853887	АПЛЕГРО	2012	*	151, 14705 / 151, 14705							
8954055	АХИЛЛЕС	2012	*	3520							
9201530	ВИК 90	1997	*	151							
9553780	ВИКНЕЛ	2005	*	53 / 53							
8557373	ГИПАСТ	2017	*	3520							
9609605	ДЕБЮТ	2004	*	20476 / 20476							
9503684	ИЗУМРУДНЫЙ	2000	*	20476, 16022							
8153232	КАФЕС	2021	*	166						КО	
9359734	ЛОФА	2010	*	3520							
8557372	МАГУЛЕНА	2017	*	3520							
8556823	МЕРЛИН	2016	*	16546, 5598							
8954057	ПЕРСЕУС	2012	*	3520							
9359721	ПЕРУН	2010	*	3520							
8058125	ПИЛГРИМ	2021	*	151						КО	
9609604	СИНТА	2004	*	20476 / 20476							
8057222	УДЗЯЧНЫ	2020	*	460						ГТ	
8558529	ФЕДОР	2017	*	849							
9908231	ФЕЛИНА	2000	*	3520							
8853888	ФЕСТ	2012	*	151, 14705 / 151, 14705							
8954056	ФОЙТАН	2012	*	3520							
8756310	ХОСТИН	2015	*	3520							ПК

Рисунок 1. Сорты фестулолиума в Государственном реестре селекционных достижений, 2022 г. [3]

Основной задачей скрещивания растений родов *Festuca* L. и *Lolium* L. было объединение в одном растении нескольких хозяйственно ценных признаков, свойственных его родительским формам [3].

Фестулолиум позаимствовал у райграса такие свойства, как повышенное содержание сахаров и обменной энергии в сухом веществе, хорошая поедаемость и переваримость, поскольку он образует большое количество нежных хорошо облиственных побегов. Он быстро отрастает после скашивания или стравливания, выдерживает многократное отчуждение надземной массы в течение вегетационного периода, эффективно отзывается на азотные удобрения и орошение. В отличие от райграса он менее склонен к образованию соцветий в последующих укосах [2].

От овсяниц фестулолиум унаследовал долголетие, высокую зимостойкость, живучесть, хорошую переносимость к вытаптыванию и засухоустойчивость. Однако некоторые гибриды имеют пониженную семенную продуктивность или вообще являются бесплодными, что также необходимо иметь в виду при организации семеноводства этой культуры [2].

Большой вклад в изучение фестулолиума и разработку системы его возделывания на семенные и кормовые цели внесли ученые ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» Н.И. Переправо (2013), А.А. Кутузова (2008), К.Н. Привалова (2016) и др. [1].

Исследования фестулолиума в условиях Центрального Черноземного региона проводились в 2005-2016 гг. в ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ на полях Учебно-научно-технологического центра «Агротехнология», результаты которых были отражены в докторской диссертации В.Н. Образцова «Теоретические и практические основы возделывания фестулолиума на корм и семена в лесостепи Центрального Черноземья России».

Руководствуясь тем, что: «Отличительной особенностью фестулолиума является быстрое развитие и сильное кущение в год посева...», эксплуатировать данные травостой исследователи начали уже в год их создания.

В первый год жизни было проведено два укоса, урожайность зеленой массы фестулолиума в одновидовом посеве составила 2,81 т/га; в травосмесях с лядвенцем рогатым – 6,24 т/га; с люцерной желтой – 10,40 т/га.

Во второй – пятый годы пользования при четырёх – пятикратном режиме скашивания изучаемые травостой формировали полноценные урожаи зелёной массы. Одновидовые посевы фестулолиума давали от 15,91 (5-й год жизни) до 22,56 (4-й год жизни) т/га зеленой массы; травосмеси с участием лядвенца рогатого – 23,92 (2-й год жизни) до 31,75 (4-й год жизни) т/га; с участием люцерны желтой – 29,78 (2-й год жизни) до 37,39 (4-й год жизни) т/га [1].

Опыт по изучению «Продуктивности бобово-фестулолиумных травостоев при интенсивном скашивании» был заложен 23 мая 2022 г. на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (рисунок 2).

Объектами исследований являются: фестулолиум райграсового типа сорт ВИК 90, фестулолиум овсянищевоего типа сорт Изумрудный, лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) сорт Луч, люцерна желтая (*Medicago sativa* L. subsp. *falcata* (L.) Arcang.) сорт Нижегородская, занесенные в Госреестр по Российской Федерации и допущенные к возделыванию в Центральном Регионе РФ.

1. Фестулолиум ВИК 90	Без регуляторов роста
2. Фестулолиум Изумрудный	
3. Фестулолиум ВИК 90 + Лядвенец рогатый Луч	
4. Фестулолиум Изумрудный + Лядвенец рогатый Луч	
5. Фестулолиум ВИК 90 + Люцерна желтая Нижегородская	
6. Фестулолиум Изумрудный + Люцерна желтая Нижегородская	
7. Фестулолиум ВИК 90	С обработкой регуляторами роста
8. Фестулолиум Изумрудный	
9. Фестулолиум ВИК 90 + Лядвенец рогатый Луч	
10. Фестулолиум Изумрудный + Лядвенец рогатый Луч	
11. Фестулолиум ВИК 90 + Люцерна желтая Нижегородская	
12. Фестулолиум Изумрудный + Люцерна желтая Нижегородская	

Рисунок 2. Схема опыта

Фестулолиум ВИК-90 - тетраплоидный сорт, обладающий высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью. В сене первого укоса содержание сырого протеина составляет 13,5%, водорастворимых углеводов – 19,8%. По данным заявителя сорт слабо поражается болезнями и вредителями. Он подходит для возделывания как в чистом виде, так и в составе травосмесей вместе с бобовыми травами при двух-, трехкратном отчуждении зеленой массы [3].

Фестулолиум Изумрудный (в реестре с 2000 г., оригинатор ФГБНУ «УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК», ООО СП «АГРОСЕМПОСТАВКА») имеет слегка раскидистый куст. Его стебли средней грубости, темно-зеленой окраски; листья крупные, широколанцетные, зеленой окраски, средней мягкости. Семена имеют овально-яйцевидную форму и темно-серую окраску. Масса 1000 семян – 2,7 г. При трехукосном использовании урожай его зеленой массы составляет 30,6-45,1 т/га, сухого вещества – 6,6-9,0 т/га, семян – 0,5-0,74 т/га. Сорт обладает хорошим качеством зеленой массы: содержание протеина – 15,0% и клетчатки – 27%, что позволяет использовать его для получения сена, сенажа и силоса первого класса. Для сорта характерна высокая пластичность, он не полегает, его семена не осыпаются [3].

Несомненно, фестулолиум, сочетающий в себе ценные хозяйственные признаки, полученные от обеих родительских форм, способен сыграть значительную роль в производстве высокопитательных кормов, и внести свой вклад в укрепление кормовой базы Центрального Черноземья РФ.

Исследования были проведены при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках реализации программы создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего» (Соглашение о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития (внутренний номер 00600/2020/80682) № 075-15-2020-905 от «16» ноября 2020 г.).

Библиографический список

1. Образцов В.Н. Теоретические и практические основы возделывания фестулолиума на корм и семена в лесостепи Центрального Черноземья России: дис. ... док. с.-х. наук: 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство / Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. Воронеж, 2018. 407 с.

2. Великолукская ГСХА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vgsa.ru/agroland/quest/page/2051/> (дата обращения: 27.05.2022).

3. ФГБУ «Госсорткомиссия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://reestr.gossortrf.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).

УДК 633.15:632.9

СПОСОБЫ БОРЬБЫ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Коков Тамерлан Азаматович, кафедра агрономии, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова», tamik.kokov@list.ru

Научный руководитель: Ханиева Ирина Мироновна, профессор, д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова,

Аннотация: в статье приводятся результаты исследований по изучению влияния гербицида секатор-турбо и препарата Экобактер-Терра на урожайность гибрида кукурузы Камилла СВ

Ключевые слова: кукуруза, Эм-технологии, Экобактер-Терра, гибрид, Камилла СВ, гербицид секатор турбо.

Антропогенные воздействия, промышленное производство фито - и зоомассы существенно изменили экологическую ситуацию, создав угрожающее положение в сельском хозяйстве. Это, главным образом, послужило основой для разработки концепции органического сельского хозяйства основанного на широком внедрении в практику технологии эффективных микроорганизмов (ЭМ) - коллективное обозначение крупной группы микроорганизмов, стимулирующих оздоровление почвы и восполнение ее плодородия. Технология эффективных микроорганизмов во многих странах мира считается альтернативой агрохимического земледелия, и внедрение ее направлено на восстановление эволюционно детерминированных экосистем.

Однако данные исследователей по применению эффективных микроорганизмов не всегда однозначны. По нашему мнению, это связано с тем, что исследования проводятся в различных почвенно-климатических условиях, на почвах с различным естественным плодородием и культурой земледелия.

Отражением условий роста и развития растений служит продуктивность культуры. В Кабардино-Балкарской Республике складывается благоприятное сочетание почвенно-климатических условий, что позволяет получать высокий устойчивый урожай зерна кукурузы.

Наряду с другими факторами увеличения производства зерна большое значение имеет очищение посевов от сорной растительности и определение наиболее подходящих под кукурузу препаратов.

Однако вносимые гербициды не полностью уничтожают сорную растительность, так как их заделывают в почву перед посевом или вносят в фазе 3-5 листьев кукурузы. При этом погибают только однолетние двудольные сорные растения.

Применение гербицидов загрязняет окружающую среду, отрицательно воздействуя на микрофлору почвы и как следствие замедляется разложение корневых остатков, снижается доступ питательных веществ к растениям и продуктивность возделываемой культуры.

Для решения данного вопроса был проведен полевой опыт в 2020-2021 гг., в предгорной зоне на территории УОП ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ. Почва опытного участка, чернозем выщелоченный, характеризовался следующими агрохимическими показателями: высокой обеспеченностью

обменным калием и средней обеспеченностью подвижным фосфором (по Ф.В. Чирикову). Нитрификационная способность почвы (т.е. способность почвы накапливать нитраты при оптимальной температуре и влажности воздуха) на уровне 40,3 мг/кг почвы. Содержание гумуса низкое - 2,8%. Реакция почвенного раствора рН-7,1. Содержание серы на уровне - 8,5 мг/кг, Zn - 10,4 мг/кг, Cu - 1,1 мг/кг.

В задачи наших исследований входило:

Изучить влияние гербицида секатор-турбо и препарата Экобактер-Терра на урожайность гибрида Камилла СВ.

Полевой опыт заложен методом рендомизированных блоков. Общая площадь делянки 100 м², учетной 50 м², 6 вариантов при четырех кратной повторности.

Схема закладки опыта:

Варианты опытов:

- Гербицид секатор-турбо в фазе 3-5 листьев
- Гербицид секатор – турбо в фазе 5-6 листьев
- Гербицид секатор-турбо + препарат Экобактер-

Терра

- Препарат Экобактер-Терра
- Последовательное введение препарата Экобактер-

Терра в водный раствор гербицида секатор-турбо

Все предусмотренные программой наблюдения, учеты и анализы выполнены по методикам, в соответствии с ГОСТом.

Предлагаемый нами вариант способствует повышению продуктивности растений кукурузы, улучшению микробиологических процессов почвы и снижению засоренности посевов.

Гербицид секатор-турбо в количестве 50-60 г/га растворяли в воде, после чего в водный раствор вводили препарат Экобактер-Терра в соотношении 1:10 и полученной смесью обрабатывали посевы кукурузы в фазе 5-6 листьев.

На опытном участке, где планировался посев кукурузы, проводили зяблевую вспашку. Весной для стимуляции прорастания ранних сорняков вносили водный раствор аммиачной селитры и спустя 6-7 дней после их появления, вносили гербицид секатор-турбо в половинной дозе (1,5-2 л/га). Такой агроприем перед посевом позволял очистить поле от ранних сорняков. Дополнительно в фазу 5-6 листьев кукурузы вносили сектор-турбо в количестве 50-60 г/га. В отличие от известного агроприема, (вносить такой гербицид в фазе 3-5 листьев) обработку посевов проводили несколько позже, поскольку большая часть сорных растений была уничтожена перед посевом. К этому периоду начинали прорастать более поздние сорняки.

В связи с тем, что применяемый гербицид секатор - турбо токсичный и действует на биоту почвы, в водный раствор гербицида вводили препарат Экобактер-Терра в соотношении 1:10. Такое соотношение обосновано тем, что в обычных условиях этот препарат применяют в соотношении 1:100. Учитывая

то, что приготовленный водный раствор имеет объем 400-450 л, концентрация Байкал ЭМ- 1 снижается.

Секатор-турбо (сп) содержит: йодосульфурон – метил – натрий + амидосульфурон + мефентир – диэтил (антидат).

Состав гербицида позволяет в течение нескольких часов после обработки, остановить рост наиболее чувствительных сорных растений, которые прекращают свою жизнедеятельность за 5-7 дней и отмирают через 2-3 недели после опрыскивания.

При приготовлении баковых смесей с препаратом, во избежание гибели микроорганизмов, сначала растворяли в воде гербицид секатор-турбо, а затем добавляли Экобактер-Терра в соотношении 1:10. Смесь применяли сразу после получения раствора баковой смеси.

Препарат Экобактер-Терра быстро включался в процесс метаболизма на клеточном уровне, активизировал и нормализовал биологические процессы, влиял на образование хлорофилла и поступление минеральных солей за счет подавления роста сорных растений. Поступившие в почву биобактерии (около 80 видов) препарата Экобактер-Терра, активизировал окислительные и фотосинтетические фосфоримирования, нуклеиновый метаболизм, изменение свойств клеточных мембран.

Содержащийся в гербициде антидот (мефенпир+диэтил), способствовал нейтрализации ядов на пути к движению бактерий, Экобактер-Терра стимулировал биогенное образование восстановителей биомишеней, способствовал выведению ядов из организмов.

Под влиянием препарата гербицид быстрее разлагался в почве, что снижало аккумуляцию его в культуре кукурузы.

Под действием микроорганизмов, попадающих в почву с помощью препарата, уменьшалось поступление гербицида в растение кукурузы.

Совместное внесение гербицида и бактериального удобрения позволяло сократить затраты на возделывание кукурузы.

Таблица

Полученные результаты

Варианты опытов	Урожай зерна кукурузы, т/га	Содержание белка в зерне, %	Количество сорных растений, шт./1м ²
Гербицид секатор-турбо в фазе 3-5 листьев	4,6	9,6	14
Гербицид секатор – турбо в фазе 5-6 листьев	4,2	9,2	12
Гербицид секатор-турбо + препарат Экобактер-Терра	5,6	10,2	10
Препарат Экобактер-Терра	4,8	11,0	19
Последовательное введение препарата Экобактер-Терра в водный раствор гербицида секатор-турбо	6,4	11,0	5

Таким образом, препарат Экобактер-Терра в смеси гербицидом системного действия секатор – турбо позволяет одновременно снизить засоренность посевов и сохранить почвенную микрофлору.

Библиографический список

1. Жеруков Б.Х., Способ приготовления состава для предпосевной обработки семян кукурузы / Жеруков Б.Х., Ханиева И.М., Ханиев Р.Р., Бекузарова С.А.//Патент на изобретение RU 2524360 С1, 27.07.2014. Заявка № 2012154746/13 от 17.12.2012.

2. Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Урожайность початков сахарной кукурузы в зависимости от уровня минерального питания в Кабардино-Балкарской республике/Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С.//Проблемы развития АПК региона. 2018. № 2 (34). С. 97-102. 3

Ханиева И.М. Биоэнергетическая оценка технологий возделывания сельскохозяйственных культур и расчет экономической эффективности внесения удобрений/Ханиева И.М., Бекузарова С.А., Апажев А.К.//Нальчик, 2019.-с.251.

4. Ханиева И.М., Шибзухов З.С., Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на урожайность сахарной кукурузы в Кабардино-Балкарии/Ханиева И.М., Шибзухов З.С., Шогенов Ю.М.//Проблемы развития АПК региона. 2018. № 2 (34). С. 102-108.

5. Шогенов Ю.М., Вести из Кабардино-Балкарии./Шогенов Ю.М., Кумахов Т.Р., Тхамоков З.Д., Шогенов Ю.М., Ханиева И.М.//Зерновое хозяйство. 2004. № 4. С. 2.

УДК 633.34:575.224

РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ РАСТЕНИЙ СОИ СОРТА КАСАТКА ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА

Консаго В.Ф., аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» e-mail:konsaweandi@yahoo.fr
Научный руководитель: **Гатаулина Галина Глебовна**, д. с. -х. н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» e-mail: gataulina35@mail.ru

Аннотация: В полевом опыте, проведенном на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2019-2020 гг. изучались факторы, связанные с погодными условиями и влияющие на рост и урожайность растений сои раннеспелого сорта Касатка при разных сроках посева: I – оптимально ранний для данного региона, II и III с планируемым интервалом 7 дней после первого. В 2019 г. посев сои был произведен 6, 13, 20 мая. В 2020 г из-за неблагоприятных погодных условий соя высевалась позднее - 28 мая, 9, 16 июня. Рост растений в высоту в вариантах I срока посева существенно превышал II и III срока посева на 18,1 - 30,7% и 6,9-20,3%

соответственно в 2019 и 2020. В 2019 году семена в вариантах II и III срока посева не созрели. В 2020 г. максимальная масса семян на m^2 отмечалась в варианте I срока посева и была выше II и III сроков посева на 29,0 и 93,0 %.

Ключевые слова: сорт сои Касатка, сроки посева, рост и урожайность, погода и стрессовые факторы.

По мере роста населения мира на фоне изменения климата решение проблемы производства пищевого и кормового растительного белка является актуальной задачей сельскохозяйственной науки. Благодаря своим исключительным биологическим особенностям, высокому содержанию в семенах протеина и жира, кормовым и пищевым свойствам, соя представляет собой ключевой компонент устойчивых продовольственных культур будущего. Соя является наиболее распространенной зернобобовой масличной и ценной высокобелковой культурой. Белок сои по качеству близок к белку животного происхождения. Производство сои постоянно растет в мире, и в том числе в России. Соя, как бобовая культура, играет особую роль в улучшении экологического баланса в связи с сокращением использования азотных удобрений, обусловленным биологической фиксацией атмосферного азота, и является лучшим предшественником для многих сельскохозяйственных культур [2,3,4].

Соя – теплолюбивая культура и её урожайность зависит от климатических условий в районах выращивания. Все биологические процессы, активизируются при температуре не ниже $+10^{\circ}\text{C}$, поэтому данный показатель следует учитывать при выборе оптимально - раннего срока посева семян сои. Однако урожайность сои сильно варьирует в годы с разными погодными условиями [1,3]. Погодные условия вегетационного сезона каждого года отклоняются от среднеголетних данных, кроме того они складываются неодинаково для растений разных сроков посева [1,5]. Поэтому изучение влияния стрессовых погодных условий на рост и урожайность растений сои при разных сроках посева актуально.

Для изучения факторов, влияющих на рост и урожайность растений сои, на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА в 2019-2020 годах были заложены полевые опыты. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. В пахотном горизонте содержание гумуса - 2,1%, P_2O_5 28,8 мг и K_2O 10,1 мг на 100 г почвы.

В качестве объекта исследований был выбран раннеспелый сорт сои северного экотипа Касатка, допущенный к производству в Центральном регионе (Государственный реестр селекционных достижений, 2020), который успешно созревает в Московской области.

Схема опыта включала три срока посева сои: I – оптимально ранний для данного региона, II и III с планируемыми интервалами 7 дней после первого. Размер опытной делянки - $5 m^2$, опыты закладывались в 4-х повторностях. Размещение вариантов осуществлялось методом рендомизированных

повторений. Посевы сои были произведены 6, 13 и 20 мая в 2019 и 28 мая, 9 и 16 июня в 2020 году с шириной междурядий 45 см, норма высева - 500 тыс. всхожих семян на га (50 семян на м²). В 2020 г. II срок посева был на 5 дней позже, чем запланировано, из-за выпадения осадков в этот период.

На рис. представлены метеоданные в годы проведения опыта в сравнении со среднемноголетними данными.

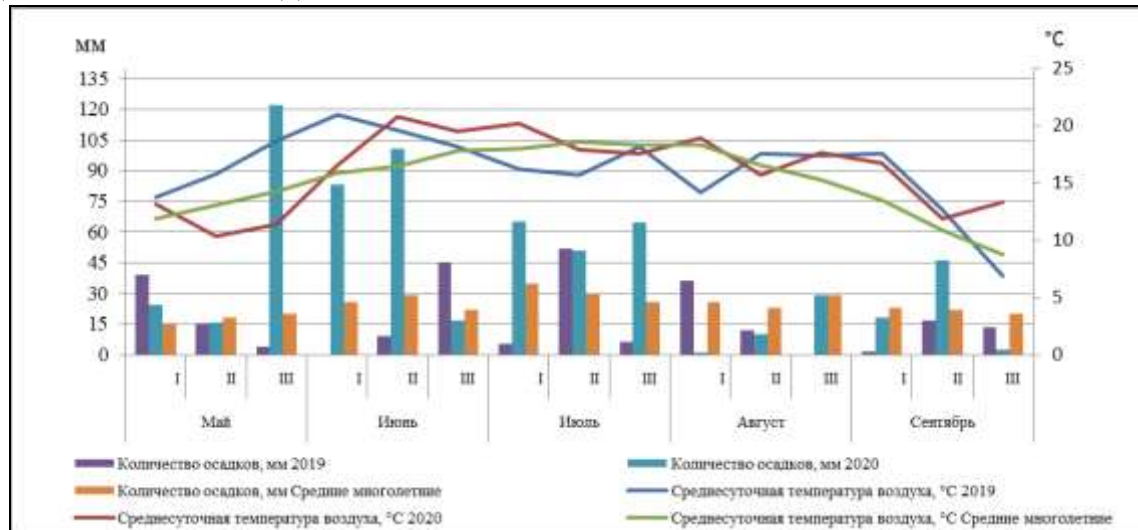


Рис.1. Метеорологические условия

Метеорологические условия вегетационного периода в 2019 года были неблагоприятными для формирования урожая сои даже при первом – лучшем сроке посева. При I сроке посева от всходов до начала цветения (13 июня) осадки практически не выпадали, а среднесуточная температура воздуха на 3-5 град. С превышала среднемноголетнюю. В критический период цветения и образования плодов (14.06 - 30. 06.) осадки были только в 3-й декаде июня, температура была выше нормы. В этих условиях рост растений и фотосинтез посевов были угнетены, на растениях сформировалось мало бобов. Во 2-3 й декаде августа стояла теплая и сухая погода, что ускорило созревание растений.

Погодные условия в 2020 году отличались от среднемноголетних значений. В 3-й декаде мая погода была дождливой и холодной - с температурой на 2,9° С ниже нормы и осадками на 102 мм выше нормы. Погодные условия способствовали хорошему развитию растений в критический период цветения и образования плодов (12.07. - 05.08.), однако при этом наблюдалось удлинение вегетационного периода [1].

Погодные условия II срока посева были очень неблагоприятными для развития и формирования урожая сои в 2019 году. От посева до начала цветения (20.06) и для III срока (27.06) срока осадков выпало на 64- 19 мм ниже нормы, а среднесуточная температура воздуха была на 2-4 град. С выше. В этих условиях отмечалось сбрасывание цветков и бобов у растений поздних сроков. В критический период цветения и образования плодов (в июле и первой декаде августа), погода была засушливой и холодной, иногда среднесуточная

температура была ниже биологического минимума. Оставшиеся бобы на растениях не были выполненными.

Погодные условия в 2020 г. II и III срока посева были благоприятными для формирования урожая сои. Температурный режим в основном был близок к норме, осадков выпало больше нормы, что способствовало хорошему завязыванию плодов на растениях II и III срока посева. Август был сухим (рис), что снизило сохранность бобов на растениях II и особенно III срока посева. Следует отметить, что в 2020 г, продолжительность вегетации затягивалась, и соя не вызревала из-за недостатка тепла в осенний период. В посевах проводили десикацию с использованием препарата Суховой -1,5 л/га. Десикацию проводили первого сентября, когда бобы в верхних ярусах растений II и III сроков посева еще находились в процессе роста.

Рост растений в высоту при I сроке посева был существенно выше II и III срока - на 18,1 - 30,7% и 6,9-20,3% соответственно в 2019 и 2020 гг. (табл.).

Таблица

Рост и урожайность растения сои при разных сроках посева

Срок посева а	2019		2020	
	Рост, см	Урожайность, г/м ²	Рост, см	Урожайность, г/м ²
I	26,8	110	54,0	249
II	22,7	Не созрели	50,5	193
III	20,5	Не созрели	44,9	129
НСР ₀₅	2,92		3,71	39,2

В 2019 г во II и III сроках посева урожай семян не был получен. В 2020 г. масса семян на 1 м² была в I сроке посева выше II и III срока на 29,0 и 93,0 %. Рост растений в высоту и урожайность семян в 2020 г. были существенно выше по сравнению с 2019 г.

Таким образом, установлено, что стрессовые погодные условия на разных этапах вегетации сои (раннеспелый сорт Касатка) оказывают сильное влияние на рост, развитие и семенную продуктивность растений. При поздних сроках посева отрицательное влияние стрессовых погодных условий усиливается, так как в данном регионе в конце августа – сентябре среднесуточная температура резко снижается, налив и созревание семян сои не завершаются. Соблюдение оптимальных условий для проведения посева, включая сроки посева, очень важно для нормального прохождения всех фаз развития сои, особенно на последних этапах вегетации.

Библиографический список

1. Гатаулина Г.Г. Заренкова Н.В., Никитина С.С. Сорты сои северного экотипа: как погода влияет на рост, развитие, формирование урожая и его вариабельность / Г. Г. Гатаулина, Н. В. Заренкова, С. С. Никитина // Кормопроизводство. – 2019. - № 7. - С. 34-40.

2. Гатаулина Г. Г., Бельшкіна М. Е. Соя и другие зернобобовые культуры: импортировать или производить? / Г. Г. Гатаулина, М. Е. Бельшкіна // Достижения науки и техники АПК. 2017. - № 8. - С. 5-11

3. Зотиков В. И., Сидоренко В. С., Грядунова Н. В. Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации / В. И. Зотиков, В. С. Сидоренко, Н. В. Грядунова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – №. 2 (26). - С. 4-10.

4. Статистическая информация официального сайта ФАО (Организации ООН по продовольствию и сельскому хозяйству) в области продовольствия и сельского хозяйства. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/qc/visualize> / (дата обращения: 09.05.2022).

5. Board J. E. Soybean Yield Formation: What Controls It and How It Can Be Improved / J. E. Board, C. S. Kahlon // Soybean Physiology and Biochemistry. — 2011. — 488 p.

УДК 633.933

МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Куренкова Евгения Михайловна ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, ekurenkova@rgau-msha.ru

В настоящее время актуальным является вопрос расширения видового состава культурных растений, способных обеспечить развитие и укрепление кормовой базы нашей страны.

Решением данной проблемы может стать вовлечение в хозяйственный оборот новых видов, а также расширение площадей под малораспространенными кормовыми культурами, сочетающими устойчивость к неблагоприятным агроэкологическим факторам, содержание биологически активных веществ, положительно влияющих на качество получаемой животноводческой продукции, высокое содержание протеина и урожайность, не уступающую широко распространенным кормовым культурам.

Среди представителей семейства *Fabaceae* Lindl. можно выделить следующие виды: Астрагал нутовый (*Astragalus cicer* L.) и Пажитник сенной, или греческий (*Trigonella foenum-graecum* L.) (Рисунок).

Астрагал нутовый возделывают как кормовую культуру в Северном Казахстане, Белоруссии, Канаде и США. Российские исследователи, изучавшие *Astragalus cicer* L. в разных агроклиматических зонах РФ, характеризовали его как растение с высоким процентом облиственности, высоким среднесуточным приростом, тонкостебельностью хорошим семенным и вегетативным возобновлением, устойчивостью к сенокошению и выпасу, значительным урожаем зелёной массы и рекомендовали для возделывания в культуре. Учитывая его качественные характеристики, астрагал нутовый, несомненно,

представляет интерес для его дальнейшего изучения с целью расширения и укрепления лугопастбищного хозяйства ЦРНЗ РФ [1].

Пажитник сенной отличается высокой пластичностью, возделывают его в странах с различными климатическими условиями. В странах с мягкой зимой (Индия, Египет, Сирия, Марокко и др.) его сеют в сентябре-ноябре и выращивают в зимние месяцы. Для Белоруссии и западноевропейских государств (Германии, Франции, Венгрии и др.), он является яровой культурой – высевают его весной в физически спелую почву. Ученые характеризуют его как однолетнее травянистое растение, не уступающее по содержанию белка люцерне: в 1 кг сухого вещества надземной массы которого содержится 30 % сырого протеина, 13,96 МДж обменной энергии [4]. Кормовую ценность представляет не только зеленая масса этого растения, но и семена содержание протеина в которых достигает 33%. Среди бобовых растений данная культура лидирует и по количеству незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных элементов [3].



Astragalus cicer
L.



Trigonella foenum-graecum L.

Рисунок. Астрагал нутовый и Пажитник сенной на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Фото Куренкова Е.М., 2013 г.)

Библиографический список

1. Куренкова, Е. М. Перспектива выращивания астрагала нутового (*Astragalus Cicer* L.) в качестве кормовой культуры / Е. М. Куренкова // Агробиотехнология-2021 : Сборник статей международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 910-914. – EDN AICSMQ.

2. Нестерова И. М., Шелото Б. В. Структура семенного травостоя пажитника греческого (*Trigonella Foenum Graecum* L.) в зависимости от сорта и приемов возделывания в условиях северо-восточного региона беларуси // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №. 1. – С. 47-51.

3. Нестерова И. М. Новая перспективная кормовая культура для условий беларуси-пажитник греческий (*Trigonella Foenum Graecum* L.) //Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – №. 1.

УДК 632.4.01/.08

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГРИБОВ РОДА *COLLETOTRICHUM*, ВЫДЕЛЕННЫХ С РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ПАСЛЕНОВЫХ, И ИХ ПАТОГЕННОСТЬ ДЛЯ ТОМАТА

Курчаев Михаил Леонидович, студент Аграрно-технологического института РУДН; e-mail: mishahic@gmail.com

Ярмеева Мария Маратовна, аспирант биологического ф-та МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: mar.yarmeeva@mail.ru

Научный руководитель: **Еланский Сергей Николаевич**, д.б.н., профессор Аграрно-технологического института РУДН, вед. н. с. биологического ф-та МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: snelansky@gmail.com

Аннотация: В работе исследованы 74 штамма грибов рода *Colletotrichum*, выделенных с пораженных органов картофеля, томата, баклажана, перца. согласно молекулярному анализу видоспецифичных последовательностей ДНК к *S. coccodes* было отнесено 50 штаммов, выделенных с картофеля, а к *S. nigrum* – 24 штамма, выделенных с томата, баклажана, перца и картофеля. Исследование возможности тестируемых штаммов поражать различные растения показало, что оба вида оказались патогенными для плодов томата.

Ключевые слова: антракноз, томат, *Colletotrichum coccodes*, *Colletotrichum nigrum*.

Антракноз, вызываемый грибами рода *Colletotrichum*, является одним из самых распространенных и опасных заболеваний пасленовых растений. Он также опасен и для других культур. Антракноз поражает все органы растения, вызывая различные гнили, некротические поражения листьев и прочих частей растения, которые открывают путь всевозможным заболеваниям, из-за чего потери урожая могут достигать 30% [Belov et al., 2018]. Грибы рода *Colletotrichum* входят в топ-10 фитопатогенов, наиболее важных для науки и экономики [Dean et al., 2012].

Внутри рода *Colletotrichum* выделяют множество видов, которые могут заражать широкий круг растений. Часто источником инфекции может служить не свойственный растению вид патогена. Поэтому для эффективной защиты требуется постоянный мониторинг видового и внутривидового разнообразия региональных популяций *Colletotrichum* spp., изучение его патогенности и устойчивости к фунгицидам.

Цель работы: изучение внутривидового разнообразия и патогенности штаммов *Colletotrichum* spp., паразитирующих на картофеле и томате.

Материалы и методы. Штаммы были собраны с пораженных антракнозом вегетативных и генеративных органов картофеля, томата, баклажана и перца в разных регионах России, Германии, Голландии, Кипра, Уганды и Австралии в период с 2013 по 2021 год (точками указаны места сбора изолятов) (рис. 1). Выделение ДНК и анализ видоспецифических последовательностей проводили как описано в работе Kutuzova et al. [2017].

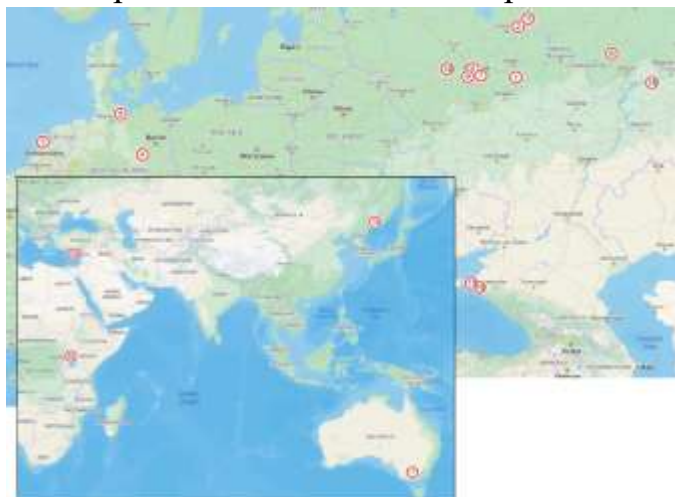


Рис. 1 Места сбора пораженных антракнозов образцов.

Видовую принадлежность штаммов определяли по последовательностям следующих участков (в скобках на слайде указаны использованные праймеры): ITS1-5,8S-ITS2 (ITS1, ITS4); генов глутамин-синтазы (GSF1, GSR1), глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы (ГАФД) (GDF-1, GDR-1), актина (ACT-512F, ACT-783R). Филогенетические деревья строили методом максимального правдоподобия в программе MEGA X. При построении деревьев были использованы последовательности типовых штаммов из базы данных GenBank. Всего было изучено 74 штамма гриба.

Для оценки патогенности штаммов, выделенных с разных хозяев, были взяты плоды томата черри (диам. около 25 мм) молочной степени зрелости. Плоды заражали уколом, внося суспензию мицелия и спор гриба. Для проверки патогенности штамма на неповрежденных плодах на место крепления плодоножки наносили мицелий со спорами гриба. Зараженные томаты закладывали во влажные камеры и держали в термостате при температуре 10°C. Учет диаметров повреждения проводили через 21 дней для зараженных уколом плодов и через 21 и 35 дней для зараженных без укола. Для подтверждения источника заражения кусочки ткани плода у края поражения высевали на питательную среду.

Результаты и обсуждение. Из анализа участка гена актина следует, что все изоляты, выделенные с картофеля (50 штаммов), можно отнести к *Colletotrichum coccodes*, а выделенные с томата (13 штаммов), баклажана (6 штаммов) и перца (5 штаммов) - к *Colletotrichum nigrum*. Такие же выводы

можно получить, анализируя ген ГАФД. Органоспецифической или географической кластеризации штаммов выявлено не было.

Анализ участка ITS1-5,8S-ITS2 оказался неэффективен для определения видовой принадлежности у грибов рода *Colletotrichum*. *C. coccodes* и *C. nigrum* оказались в одном кластере, что не позволяет разграничить виды по участку ITS.

Для гена глутамин-синтазы в базе данных GenBank нет последовательности типового штамма *C. nigrum*, что также не позволяет нам точно определить вид. Но надо отметить, что штаммы, с томата, определенные нами как *C. nigrum*, достоверно отличались от *C. coccodes*.

Два штамма томата оказались в одном кластере с картофельными. Анализируя участок можно увидеть, что в последовательностях одного из штаммов присутствуют нуклеотидные замены, характерные для томатных штаммов *C. nigrum*. Телеоморф у *C. coccodes* обнаружено не было, так что генетическая рекомбинация у него, вероятно, идет при парасексуальном процессе.

Оценка патогенности к томату была проведена на 10 штаммах: 2 выделенных с перца, 2 с картофеля, 3 с баклажана и 3 с томата. Абсолютно все исследованные штаммы показали способность заражать плоды томата (табл.). Результаты свидетельствуют, что три недели достаточно для поражения большей части плода при заражении уколom (через поранение), но для проникновения патогена в интактный плод требуется около месяца.

Таблица

Средние диаметры поражения плодов томата штаммами *Colletotrichum*, мм

Название штамма	Диаметр зоны повреждения плода через 21 день, мм		Диаметр зоны повреждения плода через 35 дней, мм
	При заражении уколom (поранение плода)	Без поранения плода	Без поранения плода
C21KSEgF7	9,5	0	1,7
C21KSEgF3	6,33	0,17	4
C21KSEgF4.1	6,33	0,17	4,6
C21KSPeF6	7,3	2	19,6
C21KSPeF19	10,33	0,5	5
C20AuPT 5a	12,33	0,33	4
Cc20UgKgPT2	10,33	2,33	4,3
C21KSTF88	16,6	1	6,6
C21KSTF97	15	1	2,3
C21KST3F2	12,6	0,33	6,3

Выводы. Штаммы, выделенные из различных частей растений картофеля относятся к виду *C. coccodes*. Выделенные с плодов томата, баклажана и перца штаммы относятся к виду *C. nigrum*. Не было обнаружено кластеризации штаммов по географическому принципу или по органу растения, из которого они были выделены. Плоды томата подвержены поражению штаммами обоих исследованных видов, выделенных из разных культивируемых пасленовых растений.

Исследование выполнено при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант № 20-016-00139).

Библиографический список

1. Belov G. L. et al. *Colletotrichum coccodes* in potato and tomato leaves in Russia //Journal of Plant Diseases and Protection. – 2018. – V.125(3). – С. 311-317.
2. Dean R. et al. The Top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology //Molecular plant pathology. – 2012. – V.13(4) – С. 414-430.
3. Kutuzova I.A. et al. Resistance of *Helminthosporium solani* strains to selected fungicides applied for tuber treatment //Journal of Plant Pathology. – 2017. – V.99(3) – С. 635-642.

УДК:631.81.095.337

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ БИОСТИМУЛЯТОРАМИ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ПИВОВАРЕННЫЕ СВОЙСТВА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ И НА ЕГО ПРОДУКТИВНУЮ УРОЖАЙНОСТЬ

Ламмас Мария Евгеньевна - аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lm190587@mail.ru

Научный руководитель: *Шитикова Александра Васильевна* - доктор с.-х. наук, заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, plant@rgau-msha.ru

Аннотация: Представлены результаты исследований действия биостимуляторов роста на пивоваренные качества семян ярового ячменя сорта Михайловский, его продуктивную урожайность. При применении биологических препаратов содержание сырого протеина находилось в допустимых пределах для пивоваренного ячменя. По ГОСТ 5060-86 содержание сырого протеина в зерне пивоваренного ячменя было в пределах 8-12%. В то время как, на вариантах без обработки биостимуляторами роста растений разного биологического происхождения, содержание сырого протеина составило 12,1 и 11,9% соответственно. Применение биостимуляторов способствовало к росту продуктивности растений ярового ячменя.

Ключевые слова: биостимуляторы роста, пивоваренные качества семян ячменя, качество зерна, регуляторы роста.

Для пивоварения большое значение имеет содержание белка в семенах ячменя. Некоторые авторы считают, что применение обработок регуляторами роста для обработки семян и растений способствует увеличению урожая пивоваренного ячменя, а также стабильному качественному составу [7].

Как считают некоторые исследователи, обработка семян биостимуляторами имеет тенденцию к усилению ростовых процессов у семян и увеличению массы тысячи зерен. Данная тенденция способствует увеличению урожая зерна до 29,2%. [1-5].

Для пивоваренного ячменя важное значение имеет прорастание его семян. Чем выше прорастание, тем выше класс ячменя в пивоваренной промышленности. Известный факт, что согласно ГОСТу 5060-86, содержание белка в ячменном зерне – не более 12%. [2,6].

Наши исследования проходили в 2011-2013 гг. на опытном поле РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Объект исследования сорт ярового ячменя Михайловский. В нашем эксперименте получены следующие данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Пивоваренные качества ячменя, (в среднем за три года)

Вариант		Сырой протеин, %	Крахмал, %	Экстрактивность, %	Натура зерна, г
обработка семян	Контроль	12,1	46,7	72,4	591,0
	Альбит	11,5	46,6	75,6	603,0
	Флоравит	11,5	47,1	77,2	609,0
	Циркон	11,3	48,9	79,4	611,0
обработка растений	Контроль	11,9	49,9	74,9	599,0
	Альбит	11,5	51,3	77,7	615,0
	Флоравит	11,5	49,9	76,3	619,0
	Циркон	11,1	48,9	77,6	622,0

В ходе эксперимента установлено, что применение изучаемых препаратов увеличивает содержание белка в среднем на 0,8-0,9%. Максимальное содержание белка было на контроле – 11,9 и 12,1%. Наименьшее содержание сырого протеина в зерне ячменя было на вариантах с обработкой семян препаратом Циркон – 11,3%, и с обработкой растений биостимулятором роста Цирконом – 11,1%. В вариантах с обработкой семян и растений биостимуляторами роста и развития растений Альбит, Флоравит, содержание сырого протеина осталось в пределах 11,5%.

Содержание крахмала в зерне ячменя было наибольшим в варианте с обработкой растений по вегетации препаратом Альбит, где он составил 51,3%, что выше остальных вариантов на 2,8-10,1%, и выше контроля на 9,9% (46,7%).

Экстрактивность зерна ячменя в наших исследованиях была в пределах 72,4-79,4% по всем вариантам опыта. Однако, наибольшее содержание

отмечено на варианте с обработкой семян препаратом Циркон – 79,4%, при обработке растений препаратом Альбит – 77,7%. Натура зерна составила в эксперименте в среднем за годы исследований от 591,0 г на контроле до 622,0 г при обработке растений биостимулятором Циркон.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при применении биологических препаратов содержание сырого протеина находилось в допустимых пределах для пивоваренного ячменя. По ГОСТ 5060-86 содержание сырого протеина в зерне пивоваренного ячменя должно быть в пределах 8-12%. В то время как, на вариантах без обработки биостимуляторами роста растений разного биологического происхождения, содержание сырого протеина составило 12,1 и 11,9% соответственно.

Биологически активные вещества могут положительно влиять на формирование урожая ячменя.

Результатами наших исследований установлено, что на урожайность ярового ячменя влияли климатические условия вегетационного периода, а также предпосевная обработка семян и растений по вегетации (рисунок 1).

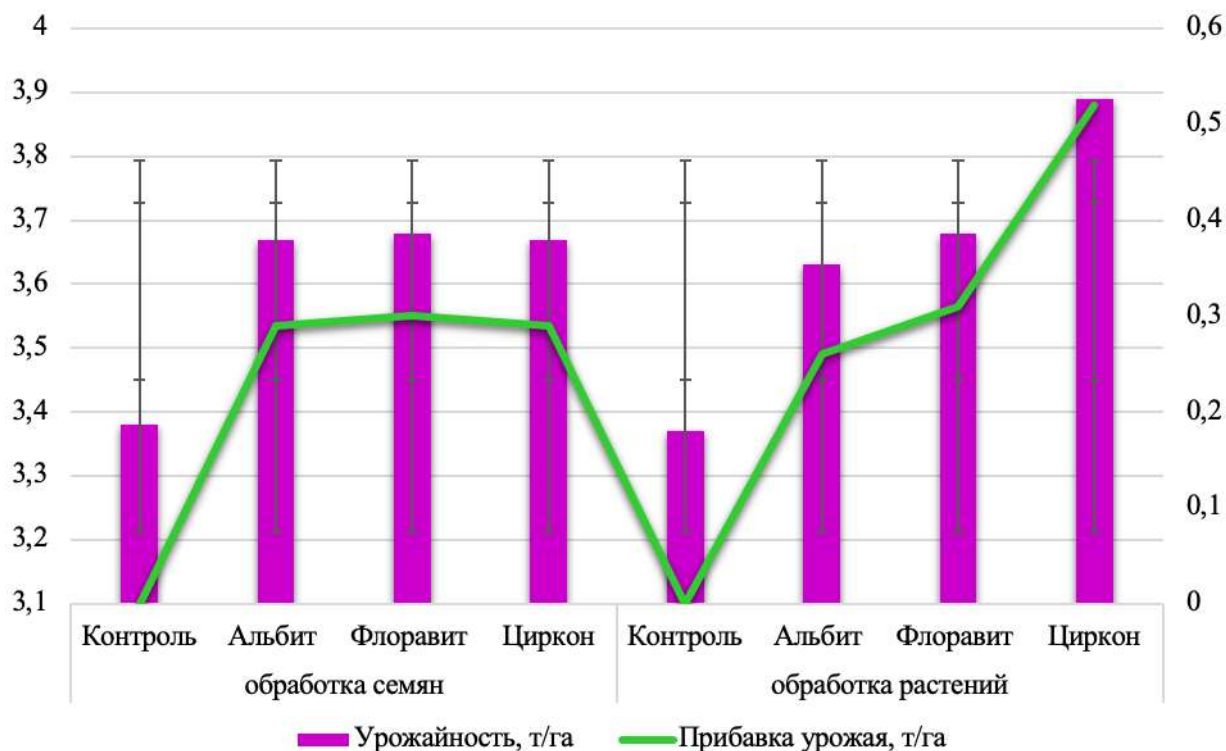


Рис. 1 Урожайность ярового ячменя, т/га

Наибольший урожай составил 3,89 т/га при обработке растений препаратом Циркон. Прибавка урожая составила 1,02 т/га. Наименьшая урожайность на контрольном варианте без применения биостимуляторов и составила 3,37 т/га.

Применение препаратов Альбит, Флоравит и Циркон оказало положительное влияние на урожайность ярового ячменя сорта Михайловский. В целом, показатели на вариантах с их применением лучше, чем на контроле в

среднем на 7,4-10,9 % при обработке семян, и на 9,7-11,6% при обработке растений.

Результаты проведенных нами исследований показывают, что применение биостимуляторов роста растений положительно влияет на пивоваренные качества семян ячменя, а также на увеличение продуктивной урожайности в опыте.

Библиографический список

1. Алехина Н.Д., Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко Физиология растений. – М.: Академия, 2005. – 467 с.

2. ГОСТ 5060-86 Группа С12. Межгосударственный стандарт ячмень пивоваренный Технические условия Barley for brewing. Specifications МКС 67.060 ОКП 97 1972 Дата введения 1988-07-01.

3. «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации, часть I, II. Москва, 2021г.

4. Кретович В. Л. Биохимия растений, - М.: Высшая школа, 1980. - 447 с.

5. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. - М.: Наука, 1974. - 253 с.

6. Ламмас, М. Е. Влияние биостимуляторов роста на энергию прорастания, всхожесть и интенсивность прорастания семян ярового ячменя / М. Е. Ламмас, А. В. Шитикова // Плодородие. – 2021. – № 5(122). – С. 61-64. – DOI 10.25680/S19948603.2021.122.15.

7. Международный стандарт ГОСТ 10469-76 Семена ячменя. Сортовые и посевные качества. Технические условия. Дата введения 01 июля 1977 года, с изменениями №№ 1,2,3.

УДК:631.81.095.337

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСОВ ХЕЛАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И АМИНОКИСЛОТ

Мухина, Мария Тимофеевна, к.б.н., заведующая лабораторией испытаний элементов агротехнологий, агрохимикатов и пестицидов ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» mtmasm@mail.ru

Аннотация: Изложены результаты исследований применения 3-х комплексов: хелатов микроэлементов, микроэлементов с аминокислотами и аминокислот в технологии возделывания озимой пшеницы в условиях Нижегородской области за 2018-2019 гг. Установлено, что в 2018 году максимальная прибавка урожая была получена при применении комплекса микроэлементов с аминокислотами в дозе 1,5 л/га, что на 17,8 % выше контрольного варианта (25,9 ц/га), а в 2019 году наибольшая прибавка была получена при применении двойной дозы комплекса аминокислот с

микроэлементами, соответственно на 2,1 ц/га (5,6 %) выше контрольного варианта (37,3 ц/га).

Ключевые слова: комплекс микроэлементов с аминокислотами, комплекс хелатов микроэлементов, пшеница озимая, удобрения, урожайность, структура урожая, качество зерна.

Хелатные микроудобрения, хорошо сочетаются с другими формами удобрений и пестицидами, что позволяет применять их в баковых смесях при проведении подкормок и мероприятий по защите растений. Кроме того, они подобны естественным формам нахождения микроэлементов в растениях, что способствует быстрому поглощению и более эффективному усвоению. Одним из наиболее эффективных приемов в современных интенсивных технологиях возделывания зерновых культур становятся некорневые подкормки специальными водорастворимыми комплексами удобрений, содержащих микроэлементы с аминокислотами - аминокхелатами. Особенно такие подкормки эффективны в критические периоды развития растения, когда потребность растений в питательных элементах высока. [1,2,5]

Введение аминокислот в состав комплексных удобрений является в настоящее время одним из самых перспективных способов повысить полифункциональность удобрений, придать им свойства биостимулирующего потенциала, которыми они обладают сами. Использование полифункциональных удобрений дополняет традиционные схемы минерального питания и позволяет получить максимально положительный эффект повышения продуктивности растений и улучшения качественных характеристик продукции [3,4,5].

Исследования проводились в 2018-2019 гг. на опытном поле Нижегородского НИИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока расположенном в Кстовском районе Нижегородской области. В качестве объекта исследования был выбран сорт озимой пшеницы (*Triticumaestivum L.*) «Московская 39».

Схема полевого опыта:

1. Контроль - фон NPK
2. Фон NPK + комплекс хелатов микроэлементов, некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе кущения – выхода в трубку; 2-я – в фазе цветения – начала колошения, одинарная доза, расход рабочего раствора – 300 л/га
3. Фон NPK + комплекс хелатов микроэлементов, некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе кущения – выхода в трубку; 2-я – в фазе цветения – начала колошения, двойная доза, расход рабочего раствора – 300 л/га
4. Фон NPK + комплекс аминокислот с микроэлементами, некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе кущения – выхода в трубку; 2-я – в фазе цветения – начала колошения, расход - 1,5 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га

5. Фон NPK + комплекс аминокислот с микроэлементами, некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе кущения – выхода в трубку; 2-я – в фазе цветения – начала колошения, расход -3,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га

6. Фон NPK + аминокислоты, некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе кущения – выхода в трубку; 2-я – в фазе цветения – начала колошения, расход - 1,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га

7. Фон NPK + аминокислоты, некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе кущения – выхода в трубку; 2-я – в фазе цветения – начала колошения, расход - 2,0 л/га расход рабочего раствора – 300 л/га

Общая площадь опытных делянок - 100 м², площадь учетных делянок – 50 м². Повторность – четырехкратная. Расположение делянок последовательное.

Погодные условия обоих годов исследования в целом характеризовались как благоприятные, однако 2019 год был несколько более засушливым по сравнению с 2018. Среднемесячная температура первой половины лета обоих годов была несколько выше климатической нормы (табл. 1). Погодные условия осенне-зимних месяцев 2017-2018 гг. и 2018-2019 гг. обеспечили достаточно хорошую сохранность растений озимой пшеницы к началу вегетации. Количество выпавших во время вегетации растений было незначительным.

Таблица 1

**Метеорологические условия вегетационных периодов
(2018-2019 гг.)**

Месяц/год	2018 год				2019 год			
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Апрель	Май	Июнь	Июль
Температура воздуха, °С								
а) средняя многолетняя	3,1	11,4	16,5	18,6	5,4	12,8	16,3	19,1
б) текущего года	6,0	15,1	16,5	21,0	7,0	16,0	18,5	17,1
в) отклонение от нормы, °С	2,9	3,7	0	2,4	1,6	3,2	2,2	-2
Осадки, мм								
а) средняя многолетняя	26	38	53	62	30	52	66	74
б) текущего года	33,8	34	40	68	29,7	44	41,9	64,4
в) процент к норме, %	130	90	75	110	99	85	63	87
ГТК за период	1,9	0,8	0,8	1,1	-	1	0,8	1,3

Наблюдения за наступлением фенологических фаз развития культуры показали, что проведение некорневых подкормок разными видами микроудобрений в изучаемых дозировках не повлияло на скорость наступления основных фаз развития пшеницы озимой и на дату созревания культуры.

Поражения растений корневыми гнилями и листовыми болезнями в текущем вегетационном сезоне не отмечено.

В 2018 году в фоновом варианте урожайность составила 25,9 ц/га. В опытных вариантах в этом же году урожайность зерна увеличилась на 1,9-4,6 ц/га. В вариантах, где отмечено существенное увеличение массы 1000 зерен прибавка урожайности оказалась значительной. При проведении некорневых подкормок растений двойной дозой удобрений, содержащих хелатные формы микроэлементов прирост урожайности составил 4,2 ц/га (16,2%). Некорневые подкормки комплексом аминокислот с микроэлементами в дозах 1,5 и 3,0 л/га обусловили получение урожайности на уровне 30,4-30,5 ц/га, что превысило урожайность фонового варианта на 4,5-4,6 ц/га (17,4-17,8%). Несмотря на незначительные изменения в элементах структуры урожая, существенную прибавку урожайности зерна обеспечило также применение удобрения с аминокислотами в максимальной изучаемой дозе 2,0 л/га. Прибавка составила 4,4 ц/га (17%).

В 2019 году в фоновом варианте урожайность составила 37,3 ц/га. В опытных вариантах урожайность зерна увеличилась на 0,6-2,1 ц/га (рис.1). При проведении некорневых подкормок растений комплексом аминокислот с микроэлементами и хелатов микроэлементов в двойной дозе получена наибольшая прибавка урожая – 2,0-2,1 ц/га, что на 5,4 - 5,6 % выше контрольного варианта. Незначительная прибавка урожая получена при применении комплекса аминокислот в дозах 1,0 и 2,0 л/га и составила 0,6-0,9ц/га (1,6-2,4 %) (рис. 2).

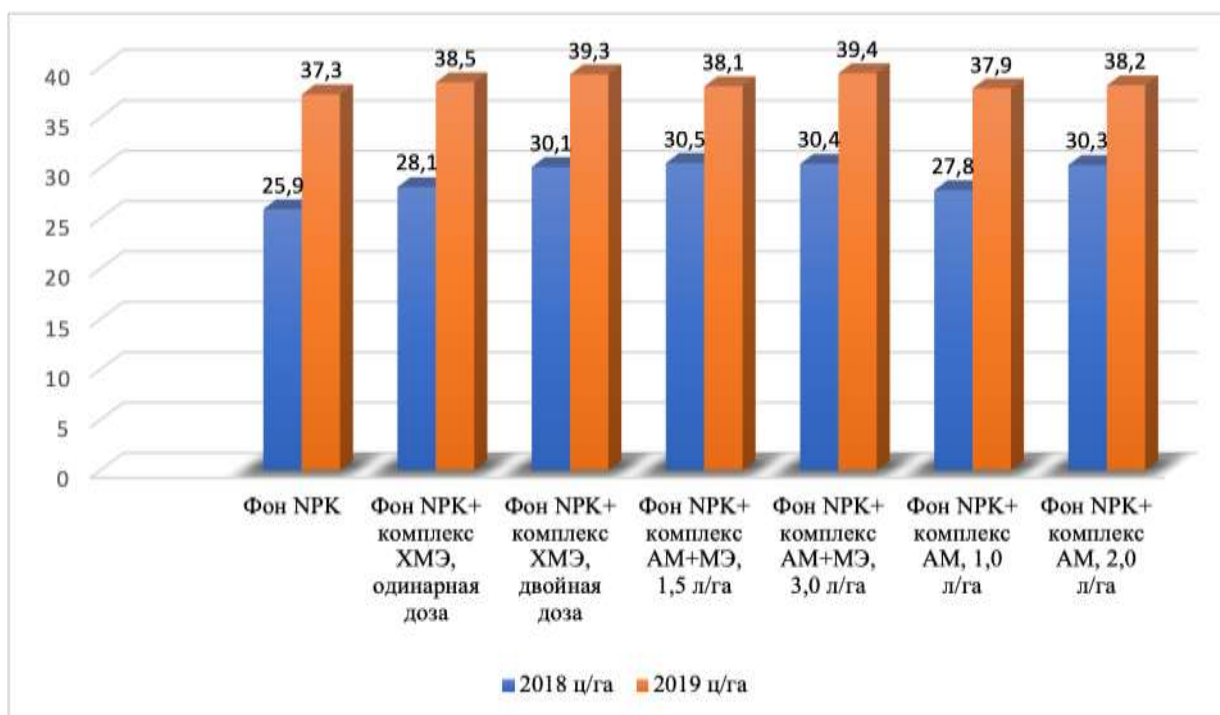


Рис.1. Урожайность озимой пшеницы сорта «Московская 39», ц/га

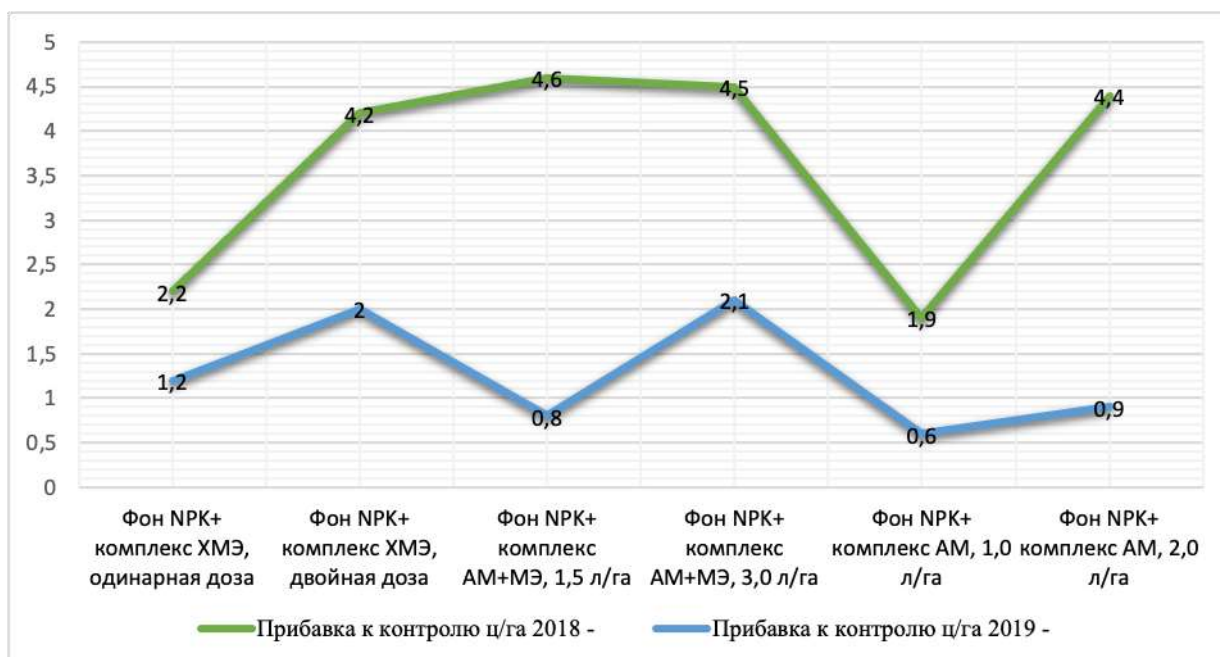


Рис.2 Прибавка урожайности озимой пшеницы, ц/га

Таким образом, в условиях Нижегородской области, все исследованные комплексы оказали положительное влияние на продуктивность растений озимой пшеницы. В 2018 году максимальная прибавка урожая была получена на варианте комплекс АМ+МЭ, 1,5 л/га и составила 4,6 ц/га, что на 17,8 % выше контрольного варианта (25,9 ц/га). В 2019 году наибольшая прибавка была получена при применении двойной дозы комплекса аминокислот с микроэлементами. Урожайность составила 39,4 ц/га, что на 2,1 ц/га (5,6 %) выше контрольного варианта.

Библиографический список

1. Котиков М.В., Богомаз М.А., Ториков В.Е. Урожайность сортов картофеля при применении водорастворимы удобрений Террафлекс // Проблемы агрохимии и экологии, 2011, № 2. - С. 58-60
2. О механизме действия хелатных форм микроудобрений на клетки яровой пшеницы при некорневой обработке/В.М. Пахомова, Е.К. Бунтукова, И.А. Гайсин и др.//Вестник РАСХН.2005. №3. С.26-28
3. Аминокислоты для подкормки урожая. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agroperspectiva.com.ua/ru/aminokisloty-dlja-podkormki-urozhaja/>.
4. Кошкин, Е.И., Хусейнов Г.Г. Экологическая физиология сельскохозяйственных культур. Уч. Пос.–М. РГ- Пресс, Изд. Проспект, 2020 г.
5. Мухина, М. Т. Влияние регуляторов роста синтетических цитокининов на урожайность и качество семян подсолнечника / М. Т. Мухина, М. Е. Ламмас // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 109-117. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-109-117.

РЕАКЦИЯ РАСТЕНИЙ САЛАТА НА РАЗНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ГИДРОПОННЫХ УСТАНОВКАХ

Оберученко Александр Вячеславович, магистрант кафедры физиологии растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, yzi1707@gmail.com

Товстыко Дарья Андреевна, аспирант кафедры физиологии растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tov.dasha@mail.ru

Ларикова Юлия Сергеевна, к.б.н., доцент кафедры физиологии растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, larikova@rgau-msha.ru

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

Аннотация: представленная работа описывает ход научных исследований о влиянии разного спектрального состава света на морфогенез и продукционный процесс салата.

Ключевые слова: салат, светокультура, фотоморфогенез, светодиодные облучатели.

Исследования проводили в Лаборатории искусственного климата РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Растения салата сортов Афицион и Кармези выращивали на экспериментальных гидропонных установках X-bright FitoLED V1.01G фирмы «ЭЛСИС БелГУ» (г.Белгород) с использованием светодиодного освещения [1,2,4]. В опыте было 2 световых режима облучения. Первый вариант представлял собой соотношение спектров света: Красный 25%, Белый 8%, Синий 48%. Соотношение спектров на втором варианте: Красный 36%, Белый 7%, Синий 13%. Плотность потока фотонов в обоих вариантах была выровнена и составляла 150 ± 5 мкмоль/(с·м²). Растения выращивали на минеральной вате. Применяли метод периодического затопления субстрата с корневой массой [3]. Полив производился каждые 360 минут (6 часов), при этом подача жидкости длилась в течении 300 секунд. Для приготовления питательного раствора использовали комплексные минеральные удобрения RAS TEA ECO-HYDRO VEGA A + B.

Всходы салата появились на четвертые сутки. В течение вегетационного периода изучали ростовые реакции салата и проводили измерения газометрических показателей (табл.1, 2).

В наших исследованиях было показано, что увеличение доли синего света в спектре (48%) способствовало ускорению нарастания вегетативной массы салата [1,3]. Под влиянием режима К/Б/С=25/8/48 наблюдали образование наибольшего количества листьев у растений обоих сортов, а также высокие показатели биомассы и площади ассимиляционной поверхности. Увеличение доли красного света в спектре (36%) наоборот замедляло рост салата.

Воздействие К/Б/С= 36/7/13 режима облучения на растения снижало показатели сырой биомассы и площади листьев на 39-47% в сравнении с первым вариантом освещения (табл.1).

Таблица 1

Ростовые реакции растений салата сортов Афицион и Кармези на разный спектральный состав света

Вариант светового режима (% соотношение спектров света)	Количество листьев, шт		Сырая биомасса листьев, г		Сухая биомасса листьев, г		Площадь листьев, см ²	
	Афицион	Кармези	Афицион	Кармези	Афицион	Кармези	Афицион	Кармези
К/Б/С= 25/8/48	7,5 ± 0,24	8,5 ± 0,24	6,4 ± 0,8	8,0 ± 1,52	0,7 ± 0,06	0,8 ± 0,17	202,4 ± 16,49	248,9 ± 27,11
К/Б/С= 36/7/13	5,7 ± 0,23	8,2 ± 0,23	3,9 ± 0,5	4,3 ± 1,01	0,6 ± 0,02	0,5 ± 0,09	140,5 ± 19,32	172,5 ± 24,28

Таблица 2

Показатели газообмена растений салата сортов Афицион и Кармези в зависимости от спектрального состава оптического излучения

Вариант светового режима (% соотношение спектров света)	Интенсивность фотосинтеза, мкмоль/м ² *с		Устьичная проводимость, моль/м ² *с		Интенсивность транспирации, моль/м ² *с		Интенсивность дыхания, мкмоль/м ² *с	
	Афицион	Кармези	Афицион	Кармези	Афицион	Кармези	Афицион	Кармези
К/Б/С= 25/8/48	2,6 ± 0,33	0,7 ± 0,28	0,16 ± 0,03	0,11 ± 0,03	2 ± 0,36	1,7 ± 0,34	0,4 ± 0,03	0,6 ± 0,08
К/Б/С= 36/7/13	1 ± 0,43	0,9 ± 0,26	0,13 ± 0,10	0,05 ± 0,02	1,1 ± 0,62	0,7 ± 0,39	0,7 ± 0,07	0,3 ± 0,09

Несмотря на невысокую интенсивность накопления биомассы растениями сорта Афицион в сравнении с салатом сорта Кармези (табл.1), показатели газообмена первого сорта были наибольшие на обеих установках (табл.2). Обратную зависимость между ростом и газометрическими параметрами наблюдали у сорта Кармези. Это можно объяснить сортоспецифичностью растений [2,4]. Также очевидна компенсация у салата сорта Кармези одних процессов развития другими на обоих режимах освещения. На фоне

образования большой площади листовой поверхности (248,9 см²) происходило снижение интенсивности фотосинтеза, транспирации и устьичной проводимости листьев у салата Кармези в сравнении с сортом Афицион (табл.1,2).

Библиографический список

1. Прикупец, Л.Б. Исследование влияния излучения в различных диапазонах области ФАР на продуктивность и биохимический состав биомассы салатно-зеленных культур [Текст] / Л.Б. Прикупец, Г.В. Боос, В.Г. Терехов, И.Г. Тараканов// Светотехника. – 2018. – вып. №5

2. Tarakanov, I.G. Effects of Light Spectral Quality on Photosynthetic Activity, Biomass Production, and Carbon Isotope Fractionation in Lettuce, *Lactuca sativa* L., Plants/ I.G. Tarakanov, D.A. Tovstyko, M.P. Lomakin, A.S. Shmakov, N.N. Sleptsov, A.N. Shmarev, V.A. Litvinskiy, A.A. Ivlev// Plants. – 2022. – 11, 441.

3. Селиванова, В.Н. Применение светодиодов для выращивания салата [Текст] / В.Н. Селиванова, Е.В. Зорин, Е.Н. Сидорова // Материалы V Всероссийской конференции “Физикохимия ультрадисперсных систем”. – Москва, 2018. – С. 345-365.

4. Tarakanov, I.G. Effects of Light Spectral Quality on the Micropropagated Raspberry Plants during Ex Vitro Adaptation/ I.G. Tarakanov, A.A. Kosobryukhov, D.A. Tovstyko, A.A. Anisimov, A.A. Shulgina, N.N. Sleptsov, E.A. Kalashnikova, A.V. Vassilev, R.N. Kirakosyan// Plants. – 2021.– 10,2071.

УДК 633.85:631.82, 631.87

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Одижев Андемиркан Арсеанович, аспирант кафедры агрономии, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова», odizhev.andemirkan@mail.ru

Научный руководитель: Ханиева Ирина Мироновна, профессор, д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова

Аннотация. В условиях Кабардино-Балкарской республики, в предгорной зоне проводили полевые исследования по выявлению эффективности применения регуляторов роста отечественного производства, на посевах гибридов подсолнечника. Целью исследований было выявление наиболее эффективных биопрепаратов отечественного производства на посевах различных гибридов подсолнечника.

Установлено в ходе проведения исследований, что данные препараты дали положительный эффект на полевую всхожесть, вегетационный период, продуктивность и показатели качества семян гибридов подсолнечника.

Ключевые слова: гибриды подсолнечника, Донской 22 F1, Донской 342, регуляторы роста, Альбит, Полидон Био Масличный, продуктивность, масличность, сбор масла.

Введение. Подсолнечник в современной земледелии является наиболее экономически выгодной масличной культурой. Наиболее востребованным является подсолнечное масло, как сырье для пищевой промышленности. Масло подсолнечника превосходит другие масла, такие как соевое, пальмовое и рапсовое по своим вкусовым свойствам, а так же технологичности.

В условиях Кабардино-Балкарской республики изучение и внедрение отдельных инновационных приемов повышения продуктивности гибридов подсолнечника, является весьма актуальной темой. Применение регуляторов роста и биологических продуктов является одним из лучших средств защиты от болезней и вредителей. Биопрепараты являются безопасными средствами для диких и домашних животных, для насекомых опылителей, энтомофагов и в целом для всей окружающей среды. [1].

Наши, отечественные ученые за последнее десятилетие разработали большое количество новейших препаратов, которые реализуются через сеть магазинов. В борьбе с вредителями и болезнями эти препараты стали незаменимыми помощниками как фермеров, так и садоводов [5].

Нами в 2019-2021 годы, на территории УПК Кабардино-Балкарского ГАУ в условиях предгорной зоны, был заложен полевой двухфакторный опыт. Почва, на которой проводились полевые исследования представлена черноземом выщелоченным [4].

Целью исследования было выявление наиболее эффективных биопрепаратов отечественного производства на посевах различных гибридов подсолнечника.

Задачами исследований являлось:

1. Исследовать зависимость урожайности и масличности различных гибридов подсолнечника от регуляторов роста.
2. Дать экономическую оценку использования изучаемых препаратов на посевах гибридов подсолнечника.

Научная новизна. В зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения в Кабардино-Балкарской Республике впервые изучено воздействие регуляторов роста отечественного производства Альбит и Полидон Био Масличный на урожайность и качество гибридов подсолнечника разных групп спелости.

Практическая значимость. Применение двукратной внекорневой обработки посевов подсолнечника поэтапно (2 пары листьев и цветение) на выщелоченных черноземах, способствовало увеличению продуктивности на

0,27 -0,33 т/га (Альбит) и увеличение рентабельности производства на 16,9-24,2%. [2].

Материалы и методы. Изучаемыми объектами служили гибриды подсолнечника разных групп спелости: Донской 22 F1, Донской 342 и ЕС Муза. Площадь учётной делянки 50 м², в четырёхкратной повторности, размещение вариантов рендомизированное. [6]. Полевой опыт был заложен в соответствии с конкретной целью и задачами по следующей схеме:

Опыт 1. Особенности роста, развития и формирования урожайности гибридов подсолнечника при обработке регуляторами роста.

Обработка растений вегетацию в два срока - фаза пары настоящих листьев и цветения в дозе 40 мл/га (Альбит) и 1,5 л/га (Полидон Био Масличный).

Гибрид (А)

Донской 22 F1

Доской 342

ЕС Муза

Регуляторы роста (Б)

(St) без регуляторов, контроль

Альбит

Полидон Био Масличный

Агротехника в научно-исследовательской работе общепринятая для предгорной зоны КБР.

Результаты и обсуждение. В ходе эксперимента были выявлены различия по полевым всходам в опыте с внекорневой обработкой препаратами. Также в генетических характеристиках выявлены достоверные различия у гибридов подсолнечника.

Как видно из таблицы 1 и рис.1 лидером по урожайности среди гибридов подсолнечника был гибрид ЕС Муза 2,44 т/га при обработке препаратом Альбит, разница с контролем составила 13,6%, обработка препаратом Полидон Био Масличный дала прибавку меньше 5,3%.

Таблица 1

Влияние регуляторов роста на урожайность гибридов подсолнечника, т/га (влажность семян 7%)

Гибриды (А)	Препараты (В)	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее за 3 года	Разница с контр.,%
Донской 22	Контроль	2,09	2,11	2,04	2,08	
	Альбит	2,34	2,37	2,28	2,33	12,1
	Полидон Био Масличный	2,21	2,27	2,14	2,21	6,1
Донской 342	Контроль	1,98	2,04	1,89	1,97	
	Альбит	2,25	2,33	2,18	2,25	14,4
	Полидон Био Масличный	2,13	2,17	2,05	2,12	7,5
ЕС Муза	Контроль	2,14	2,22	2,08	2,15	
	Альбит	2,45	2,54	2,31	2,44	13,5
	Полидон Био Масличный	2,28	2,25	2,25	2,26	5,3
НСР _{0,5} для частных различий НСР _{0,5} для фактора А НСР _{0,5} для фактора В+АВ		0,128				

Такая же картина наблюдалась у других гибридов подсолнечника Донской 22 F1 и Донской 342. Их продуктивность была на уровне 2,32 т/га для Донского 22 F1 при обработке препаратом Альбит, что выше контроля на 12,1%, при Полидон Био Масличный 2,20 т/га или 6,1%.

Далее при обработке гибрида Донской 342 Альбитом урожайность выросла до 2,25 т/га или разница с контролем 14,4%, при обработке препаратом Полидон Био Масличный- 2,11 т/га или разница составила 7,5%.

Таким образом, получена достоверная прибавка урожая гибридов подсолнечника от внекорневой подкормки подсолнечника, что является отличным резервом повышения семенной продуктивности гибридов подсолнечника.

Далее следует отметить, что не все гибриды подсолнечника одинаково реагируют на внекорневую обработку препаратами, и это доказывает, что необходимо подбирать для каждого гибрида подсолнечника, свой препарат.

В своей исследовательской работе мы также проводили изучение не только продуктивности каждого гибрида, но и их качественных показателей таких как масличность и соответственно сбор масла с гектара посевов (табл.2).

Из таблицы 2 видно, что самый высокий процент масличности, наблюдался у гибрида подсолнечника ЕС Муза и составлял в пределах 53,2-54,6%, сбор масла находился в пределах 1,14-1,33 т/га. Анализируя влияние изучаемых препаратов надо отметить, что разница по сравнению с контролем у Альбита составила 2,7 %, а сбора масла 16,6%, так же соответственно у препарата Полидон Био Масличный- 2,1% и 7,5%.

Таблица 2

Масличность семян и сбор масла с гектара гибридами подсолнечника, (среднее за 2019-2021 гг.)

Гибриды (А)	Препараты (В)	Масличность, %	% к контр.	Сбор масла, т/га	% к контр.
Донской 22 F1	Контроль	51,87	0,0	1,08	0,0
	Альбит	52,88	1,9	1,23	14,2
	Полидон	52,78	1,8	1,16	8,0
Донской 342	Контроль	50,75	0,0	1,00	0,0
	Альбит	51,77	2,0	1,17	16,7
	Полидон	51,56	1,6	1,09	9,2
ЕС Муза	Контроль	53,19	0,0	1,14	0,0
	Альбит	54,64	2,7	1,33	16,6
	Полидон	54,30	2,1	1,23	7,5
НСР _{0,5} для частных различий		1,10		1,12	
НСР _{0,5} для фактора А		0,41		0,42	
НСР _{0,5} для фактора В+АВ		0,70		0,71	

Для двух других гибридов Донской 22 F1 и Донской 342, были соответственно для первого разница с контролем у препарата Альбит составила 1,9 %, а сбора масла 14,2%, так же соответственно у Полидон Био Масличный-

1,8% и 8,0%. Для второго гибрида разница по сравнению с контролем у препарата Альбит составила 2,0 %, а сбора масла 16,7%, так же соответственно у Полидон Био Масличный 1,6% и 9,2%.

Подводя итог вышесказанному, можно отметить, что обработка посевов изучаемыми препаратами оказала положительный эффект не только на ростовые процессы, но и на продуктивность и качественные показатели такие как масличность и сбор масла с одного гектара.

Масличность семян подсолнечника существенно увеличилась в связи с обработкой изучаемыми препаратами. Показатели содержания масла в семянках гибрида ЕС Муза увеличились в пределах 1,1-1,4%, в зависимости от регуляторов роста. Лидером по сбору масла оказался гибрид ЕС Муза, где на контроле 1,14 т/га. Обработка препаратом Альбит увеличила сбор до 1,33 т/га, а препаратом Полидон Био Масличный- 1,23 т/га.

Библиографический список

1. Есаулко, А.Н. Влияние минеральных удобрений на качество маслосемян высокоолеинового подсолнечника на черноземе, выщелоченном ставропольской возвышенности / А.Н. Есаулко, Е.А. Седых, Н.В. Седых // Сборник научных трудов ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства, 2013. – т. 3. – № 6. – С. 97-99.

2. Савенко, О.В. Подсолнечник: новые подходы к технологии возделывания и минерального питания / О.В. Савенко // Аграрный вопрос. – 2016. – №1423(83). – С. 14-16.

3. Ханиева И.М. Способ снижения заболеваемости подсолнечника / И.М. Ханиева, Бекузарова С.А., Кашукоев М.В. Патент на изобретение № 2603105 от 20.11.2016г.

4. Ханиева И.М. Выращивание льна масличного в Кабардино-Балкарской Республике / Ханиева И.М., Карданова М.М., Назаров А.М., Адамоков Р.М. // В сборнике: Trendsofmodernscience-2014 «Material sof XII nternational scientific and practical conference. Editor Michael Wilson» 2014. С. 82-85.

5. Ханиева И.М. Биоэнергетическая оценка технологий возделывания сельскохозяйственных культур и расчет экономической эффективности внесения удобрений/Ханиева И.М., Бекузарова С.А., Апажев А.К.// Нальчик, 2019.-с.251

6. Sytie P. Effect of very small amounts highly active biological substances on plant growth / P. Sytie // Biol. Agr. Horticulture, 1985. - v. 2. - №3. - P. 245-269.

УДК 635.1/.8

ВЫРАЩИВАНИЕ ГИБРИДА ТОМАТА F1 ОРГАНЗА НА ПОДВОЕ И КОРНЕСОБСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА

Русакова Анастасия Леонидовна, студентка 4 курса, института Садоводства и ландшафтной архитектуры, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, aqua_kristall@mail.ru

Воробьев Михаил Владимирович, к.с.-х.н., старший преподаватель,
voro1011@bk.ru

Богданова Варвара Дмитриевна, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
meecado@gmail.com

Аннотация: В статье представлены результаты по морфологии и урожайности томата гибрида F1 Органза корнесобственной и на подвое. Исследования проводились в тепличном комбинате ООО «Агрокультура Групп» (Каширская область). В результате проведенной работы можно предположить преимущества технологий выращивания данного гибрида для промышленного производства в условиях современного тепличного комплекса.

Ключевые слова: томат, привитая культура, корнесобственная культура, защищенный грунт, урожайность.

По объему производимой продукции и по занимаемым площадям тепличных комплексов томат уступает только огурцу [1]. В целом по посевным площадям в Российской Федерации томат также занимает второе место [2].

Широкое применение томатов объясняется большим разнообразием биологически активных веществ, входящих в состав плодов [3]. 92% в плодах томатов составляет вода, в 100 г продукта содержится 1,1 г белков и 3,5 г простых углеводов. Также в состав входят крахмал, клетчатка, жиры, пектин, и другие биологически активные вещества, большое количество витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот [2]. Увеличение производства плодов возможно не только за счет расширения площадей защищенного грунта, но и за счет разработок новых более эффективных технологий, обеспечивающих повышение урожайности с единицы занимаемой площади. В связи с постоянным ростом цен на землю и энергоносители, первый путь весьма дорогой, второй – длительный. Не исключая первых двух, существует еще и третий. Существенно поднять урожайность можно за счет внедрения в производство новых гетерозисных гибридов, уже выведенных и ежегодно появляющихся [4].

Цель исследования: изучение технологии выращивания гибрида томата F1 Органза на подвое и корнесобственной для определения наиболее рентабельной.

Задачи исследования:

- выращивание томата гибрида томата F1 Органза как привитой культуры и корнесобственной;
- изучение особенностей данных технологий выращивания;
- изучение роста гибрида томата F1 Органза как привитой культуры и корнесобственной;
- мониторинг фенотипических и биометрических показателей;
- анализ урожайности гибрида томата F1 Органза.

В результате исследований были получены следующие результаты: Семена для привитой и корнесобственной технологий были высеяны 19.07.2020. Затем часть растений прошли процесс прививки на подвой Максифорт F1 31.07.2020. В основное отделение рассада была высажена 16.08.2020. Через две недели после высадки начали сбор данных по фенологии. Было выбрано по 10 контрольных растений привитой и корнесобственной культуры томата гибрида F1 Органза.

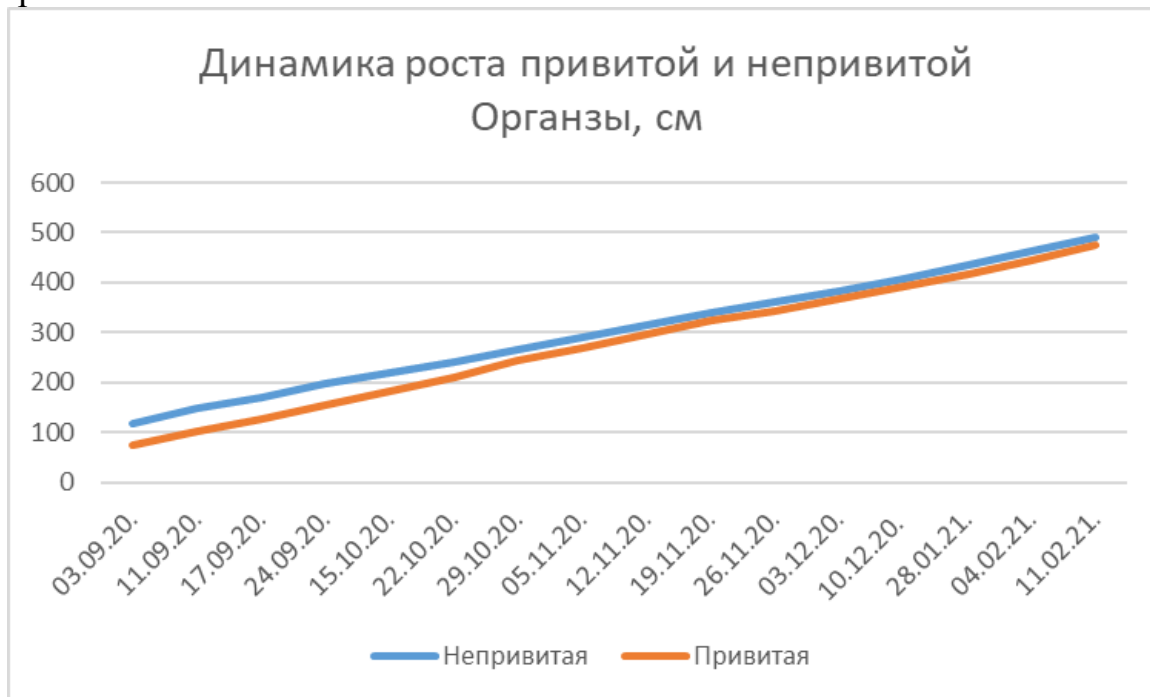


Рис. Динамика роста гибрида томата F1 Органза, см

На основе этого графика можно проследить динамику развития растений (Рис.). Большинство растений развивались одинаково в течение всего периода вегетации, однако по графику видно, что по высоте томаты привитой технологии уступают корнесобственной. Возможно предположить, что это связано с ограничением роста, которое оказывает подвой на привой. Подвой Максифорт обладает данной способностью в меньшей степени, чем многие другие используемые гибриды, возможно поэтому привитые растения не сильно отстают от корнесобственных в росте.

Основным объектом изучения данной работы, являлся период образования плодов. Плоды начали завязываться на корнесобственных растениях на семь дней раньше, чем на привитых. Это объясняется необходимостью в наращивании вегетативной массы привитой культуры, по причине необходимого прохождения периода адаптации после прививки. Установлено, что до 29.10.2020. привитая технология существенно уступает по числу завязавшихся плодов. Затем ситуация изменилась, и показатели привитой и непривитой технологий ведения гибрида томата F1 Органза в целом выровнялись. Из данных по 15 сборам, привитая технология превосходила по количеству завязавшихся плодов в итоге 5 раз, что свидетельствует о снижении

продуктивности. При этом, начиная с 15.10.2020., разрыв между показателями небольшой, и в некоторых случаях наблюдается практически одинаковое число плодов.

Измерение средней массы плодов было начато в разные сроки, поскольку привитая культура вступила в плодоношение позже из-за специфики развития. Показатели отличаются всего на 8 г, что не оказывает большого влияния на потребительские качества продукции. Можно проследить выравнивание массы плодов с 28.01.2021.

Таблица

Урожайность томатов, кг/м²

Период Культура	05.11.20	12.11.20	19.11.20	26.11.20	03.12.20	10.12.20	28.01.21	04.02.21	11.02.21.
Непривитая	3,0	1,9	2,0	1,4	1,9	1,7	1,9	2,2	2,0
Привитая	-	-	1,9	1,3	1,7	1,8	2,0	1,9	1,7

Из таблицы видим, что урожайность растений по привитой технологии довольно сильно уступает непривитой. В случае, если начинать сравнение суммы массы сборов от 19.11.2020. получаем, что корнесобственная F1 Органза опережает привитую на 0,8 кг/м². При этом, если оценивать значения попарно, из того, что в 7 случаях урожайность привитой была выше непривитой только в 2 вариантах, первое утверждение можно считать оправданным.

Выводы:

1. Развитие привитого томата в сочетании F1 Органза + F1 Максифорт уступает по скорости роста и урожайности корнесобственному томату F1 Органза, что вызвано одновременным посевом. Если посев гибрида F1 Органза для технологии с прививкой проводить на неделю раньше, то, вероятно, динамика развития обеих технологий совпадет.

2. После этапа вступления в плодоношение количество завязавшихся плодов у объектов привитой и корнесобственной технологий было примерно одинаковым, начиная с 15.10.2020. Это означает, что подвой не влияет на продуктивность гибрида томата F1 Органза.

3. Разница средней массы плодов невелика. С определенного момента отличий практически нет. Это подтверждает вывод об отсутствии влияния подвоя Максифорт F1 на привой Органза F1.

4. Фаза сбора урожая у растений по привитой технологии наступила позже. Собранные данные об урожайности уступают корнесобственной технологии гибрида томата F1 Органза.

Библиографический список

1. Воробьев М.В., Федоров Д.А., Богданова В.Д. Способ выращивания коктейльных томатов в защищенном грунте в продленном обороте // Сб.: Всероссийская с международным участием научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 155-летию со дня рождения Н.Н.

Худякова: сборник статей. – Москва : изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязев 2021. – С. 316-319.

2. Воробьев М.В., Дыйканова М.Е. Современные гибриды томата, оценка урожайности и биохимического состава плодов // Сб.: XII неделя науки молодежи северо-восточного административного округа г. Москвы, посвященная 160-летию К.Э. Циолковского: сборник статей. - Москва : изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязев 2017. – С. 338-340.

3. Воробьев М.В., Дыйканова М.Е. Продуктивность гибридов томата и биохимический состав плодов // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы конф. – Рязань : изд-во РГАУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 209-293.

4. Федоров Д.А., Богданова В.Д., Фильцына Ю.Г., Воробьев М.В. Овощи России. 2021. № 2. С. 45-50.

УДК 633.81.631.8

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В КБР

Саболиров Ахмед Русланович, аспирант 1 года обучения кафедры агрономии, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова», sabolirov2015@yandex.ru

Научный руководитель: Ханиева Ирина Мироновна, профессор, д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова

***Аннотация.** В условиях учебно-производственного комплекса ФГБОУ ВО Кабардино- Балкарский ГАУ в 2019-2021 гг. был заложен полевой опыт по изучению адаптивного потенциала душицы обыкновенной к природно-климатическим условиям Кабардино-Балкарской Республики. Было исследовано влияние стимуляторов корнеобразования Биоспектр и Корвин СП на выход саженцев душицы обыкновенной, получены данные по продуктивности душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*) в зависимости от способа получения посадочного материала, по продуктивности душицы обыкновенной в пересчете на единицу площади. На основе полученных данных сделана агроэкономическая оценка эффективности выращивания душицы на зелёную массу*

***Ключевые слова:** душица обыкновенная, регуляторы роста, посадочный материал, выход саженцев, продуктивность, экономическая эффективность*

Введение

В современных условиях промышленное производство синтетических веществ достигает высоких уровней. Тогда как параллельно спрос на природные препараты, которые получают из сырья лекарственных и

эфиромасличных культур растет. Одним из источников эфирных масел является душица обыкновенная (*Origanum vulgare*).

Душица обыкновенная обеспечена большим количеством витамина С, микро и макроэлементами, особенно калием и кальцием. Эфирные масла содержащиеся в душице обыкновенной до 1,2%, придают приятный аромат. Они обладают обладаю лечебными свойствами, которые имеют жирные масла, флаваноиды и дубильные вещества. Эфирное масло продается под названием «хмелевое» [1-7].

У нас в стране широко распространены 14 сортов этой культуры, которая является основным источником фенолов (тимол и карвакрол).

В условиях предгорий Кабардино-Балкарии не проводились исследования по изучению душицы обыкновенной. Таким образом, изучение адаптивного потенциала данного, особенно полезного, лекарственного и эфиромасличного растения как душица обыкновенная, является особенно актуальным в условиях КБР.

Целью исследований являлось комплексное изучение отзывчивости эфиромасличной культуры душицы обыкновенной на применение стимуляторов роста, в условиях предгорий Кабардино-Балкарии.

Научная новизна заключалась в том, что впервые проведены полевые исследования на отзывчивость растений душицы обыкновенной на регуляторы роста Биоспектр и Корвин СП, в условиях Кабардино- Балкарии, их влияние на уровень приживаемости саженцев, полученных путем деления куста или укоренения зеленых черенков, а также продуктивность и качественные показатели душицы.

Практическая значимость работы. Экспериментально установлена возможность успешного возделывания душицы обыкновенной в предгорьях Кабардино-Балкарии. Полевые опыты позволили установить уровень продуктивности душицы обыкновенной, ее хозяйственно-биологические свойства.

Материалы и методы исследований

В условиях учебно-производственного комплекса ФГБОУ ВО Кабардино- Балкарский ГАУ в 2019-2021 гг. был заложен полевой опыт по изучению адаптивного потенциала душицы обыкновенной к природно-климатическим условиям Кабардино-Балкарской Республики. В условиях мелкодисперсного увлажнения проводили ускоренное размножение наиболее ценных образцов душицы обыкновенной методом черенкования [6]. Объектом исследования служили образцы душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*), полученный из коллекции Крымского НИИСХ для зеленого черенкования, которое проводилась в 1 декаде июня 2019-2020 годы. С верхней части побегов высотой 35-45 см брали по 2 черенка длиной 10-12 см (3-4 междоузлия). В качестве стимуляторов корнеобразования использовали препараты Биоспектр и Корвин СП

Полевой опыт был заложен на черноземе выщелоченном. Обеспеченность азотом, фосфором средняя и калием высокая. В опыте -3 повторения в каждом

повторении высажено по 30 черенков. Нами в 1 декаду июня проведено черенкование. Препараты Биоспектр и Корвин СП применялись в зависимости от схемы полевого опыта. На контрольном варианте черенки помещали в дистиллированную воду. На вариантах с применением стимуляторов корнеобразования черенки обрабатывали и затем сразу высаживали в субстрат. Продуктивность душицы обыкновенной по вариантам опыта определялась по следующим признакам: масса надземной части растения срезанной на высоте 7-8 см от поверхности субстрата, массовая доля эфирного масла и выход масла с 1 м². При взвешивании использовали лабораторные весы СЦ 1-ГОСТ 24104-88.

При оценке саженцев производили измерения высоты растения, длины корней. Для определения качества саженцев душицы использовали четырехбалльную систему.

Результаты исследований

Полученные данные по влиянию стимуляторов корнеобразования на выход саженцев изучаемой культуры, представлены в таблице 1. Число зелёных черенков душицы обыкновенной не получивших стимуляцию препаратами находились в диапазоне 47-91%, за исключением образца номер восемь, у которого было 20,0%. Стимулятор корнеобразования «Биоспектр» работал на образцах по-разному. Образцы, номер семь и восемь были на уровне контроля 62,3 и 88,7% против 66,7 и 92 70%. Препарат «Биоспектр», оказался наиболее эффективным, так на образце номер восемь прирост по сравнению с контролем, вырос с 20,0 до 49,3%, а на образце №34 с 47 до 83,0%. Препарат «Корневин СП» оказался менее эффективным, за исключением образца номер восемь.

Традиционный метод деления куста даёт растений от 5 до 12 штук с одного куста в 3-х летнем возрасте.

В ходе полевых опытов установлено, что для душицы обыкновенной наиболее подходит метод зелёного черенкования, при условии, что проводится мелкодисперсное увлажнение. Так же установлена зависимость от генотипа растений душицы обыкновенной.

Таблица 1

Выход посадочного материала у душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*) 3-летнем возрасте

Номер образца	Количество побегов, штук	Укореняемость зеленных черенков,%	Количество зеленных черенков, штук	Выход посадочного материала, штук	
				При делении куста	При зеленом черенковании
7	109,3	67,5	217,6	7,2	145,2
8	110,3	49,8	220,6	5,1	108,9
34	85,0	84,0	170,0	9,3	141,1
78	299,4	91,8	599,6	12,2	545,4

Как было выше отмечено, душицу обыкновенную наиболее эффективно можно размножать методом зелёного черенкования, где коэффициент размножения 1: 108-545 штук, а при методе деления: 5-12 штук. На образце 78

отмечается наибольший коэффициент размножения, как при делении куста, так и количеству зеленых черенков. В середине лета 2021 года нами был проведен учёт приживаемости. Как следовало ожидать, приживаемость душицы обыкновенной, полученной делением куста до 58%, тогда как зелёными черенками уровень приживаемости составила 94%. В 2019-2021 гг. были проведены измерения морфометрических параметров и урожайности зеленой массы в зависимости от методов размножения саженцев. В фазу массового цветения нами были проведены наблюдения. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Морфологические параметры растений душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*)

Способы получения посадочного материала	Годы проведения исследований	Высота растений, см	Ширина растений, см	Количество генеративных побегов, штук	Масса растения, г	Длина соцветия, см	Ширина соцветия, см
Деление куста	2019	28,2	34,3	9,6	47,8	4,0	28,2
	2020	28,2	34,3	9,6	47,8	4,0	28,2
Черенкование	2019	28,2	34,3	9,6	47,8	4,0	28,2
	2020	28,2	34,3	9,6	47,8	4,0	28,2

В ходе проведения исследований установлено, что растения душицы обыкновенной, полученные зелёным черенкованием были максимально развитыми, как по высоте (выше в 1,2-1,4 раза), так и по ширине куста (шире в 1,1-1,7 раза).

Метод зелёного черенкования, как показали результаты исследований, обеспечивает увеличение по всем показателям по сравнению с методом деления куста, что отражается в таблице 3.

Таблица 3

Влияние способов получения посадочного материала на продуктивность душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*)

Способы получения посадочного материала	Годы проведения исследований	Продуктивность зеленой массы г/растение	Массовая доля эфирного масла % от		Сбор эфирного масла, г/растение
			Сырой массы	Абсолютно сухой массы	
Черенкование	2019	76,4	0,152	0,356	0,111
	2020	321,5	0,233	0,424	0,738
Деление куста	2019	47,8	0,051	0,122	0,020
	2020	255,5	0,152	0,271	0,384

Как видно из таблицы 3 лучшим оказался вариант с зелёным черенкованием по сравнению с делением. Так, продуктивность зеленой массы, массовая доля эфирного масла как от сырой массы, так от абсолютно сухой массы была выше при черенковании. Таким образом, целесообразно закладывать плантации душицы обыкновенной за счет саженцев из зеленых

черенков. В 2020 году продуктивность была выше на 160,1 г/м², сбор масла на 0,5 г/м², в 2021 году на 369,9 г/м² и на 2.0 г/м² соответственно.

Таблица 4

Продуктивность душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*)

Способ вегетативного размножения	Исследуемый год	Урожайность, г/м ²	Сбор масла, г/м ²
Деление куста	2019	268,0	0,1
	2020	1430,5	2,1
	Сумма за 2019-2020	1698,5	2,3
Черенкование	2019	428,1	0,6
	2020	1800,4	4,1
	Сумма за 2019-2020	2228,4	4,8

Хорошо представлены данные по продуктивности и объему эфирного масла душицы обыкновенной в таблице 4, так при делении кустов этот показатель составил- 1698,5 г/м², а при черенковании 2228,4 г/м², превышение составило в 1,3 раза, по сбору масла 2,3 г/м² против 4,7 г/м² или в 2,0 раза .

Массовая доля эфирных масел является самым важнейшим показателем для эфиромасличных растений, так по данным Государственной Фармакопее СССР (1990 г.) должно содержаться для душицы обыкновенно на уровне 0,10% от воздушно-сухой массы.

Массовая доля эфирного масла у образцов находится в пределах 0,003-0,040% от сырой массы или 0,10-0,126% от АСМ, а в образце П8 были обнаружены всего следы (таблица 5).

Таблица 5

Массовая доля эфирного масла душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*) (2020 г.)

Наименование исследуемого образца	Массовая доля эфирного масла, % от	
	сырой массы	абсолютно сухой массы
П-1	0,003	0,010
П-2	0,012	0,038
П-3	0,030	0,053
П-4	0,050	0,075
П-5	0,023	0,083
П-6	0,020	0,095
П-7	0,040	0,126
П-8	следы	следы

Основным компонентом эфирного масла является а-терпинеола, максимальное количество которого содержится в четырех образцах (более 50%) из восьми. У остальных образцов №№35, 142, где содержится кариофилленоксид и №№24,25,39 содержится у-терпинен на фоне Р-кариофиллена и гермакрена.

Нужно также отметить, что максимальное количество эфирных масел у исследуемых растений отмечается в фазе массового цветения, хотя можно

сказать, что параметры меняются в течение всей вегетации растений душицы обыкновенной.

Таким образом, наши экспериментальные данные показывают, что размножение саженцев методом деления куста даёт от 1: 5 до 1: 12 штук, тогда как черенкование от 1: 108 до 1: 539 штук.

На опытном участке, на плантации душицы обыкновенной, полученной за счёт саженцев методом черенкования в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии можно стабильно получать более 220 кг зелёной массы душицы обыкновенной и сбора эфирного масла, около 47 кг, при экономическом эффекте от возделывания сельхозтоваропроизводители Кабардино-Балкарской республики с каждого гектара ежегодно будут получать более 300 тыс. руб. при минимальных затратах.

1. Анализ полученных результатов комплексных исследований хозяйственно ценных признаков образцов душицы показал, что условия предгорий Кабардино-Балкарской Республики благоприятны для выращивания этой эфиромасличной культуры.

2. Душица обыкновенная имела более высокий коэффициент размножения в условиях мелкодисперсной влаги путем метода зеленого черенкования.

3. Метод зеленого черенкования повышал продуктивность зеленой массы и сбор масла с 1 м² соответственно в 1,3 раза и 2 раза.

4. Впервые в условиях Кабардино-Балкарии на 8 дикорастущих популяциях душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*) исследован состав эфирного масла на различные компоненты, где содержание эфирного масла составило до 0,13% от абсолютно сухой массы.

5. Агроэкономическая оценка эффективности выращивания душицы на зеленую массу показала, что оба метода экономически выгодны, но наиболее эффективен метод черенкования, где коэффициент рентабельности составил 2,26%, а чистая прибыль с 1 га составила 305 тыс. руб.

Библиографический список

1. Биоэкологические особенности выращивания пряно-ароматических лекарственных растений / А. А. Аутко, Ж. А. Рупасова, А. А. Аутко и др. — Мн. : Тонпик, 2003. — 160 с.

2. Бирюлёва, Э. Г. Адаптивные особенности дикорастущих видов душицы при введении в культуру / Э. Г. Бирюлёва, В. М. Усеинова // Материалы Междунар. науч. конф. «Учёные ботаники Таврического университета

3. Егорова, Н. А. Биотехнологические основы создания новых форм и размножения эфиромасличных растений : автореф. дисс. ... докт. биол. наук : 03.00.20 / Н.А. Егорова. - Ялта, 2012. - 48 с.

4. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений. Методологические и методические аспекты / В. П. Исиков, В. Д. Работягов, Л. А. Хлыпенко и др. - Ялта, Никитский ботанический сад, 2009. - 110 с.

5. Петришина, Н. Н. Морфо-биологические и хозяйственно ценные признаки *Artemisia dracunculus* L. в условиях предгорной зоны Крыма : дисс. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Наталья Николаевна Петришина - Симферополь, 2010. -187 с.

6. Ханиева И.М. Адаптивная технология возделывания стевии в предгорной зоне КБР/Ханиева И.М., Тарашева З.З., Карданова Д.В// В сборнике: Перспективные инновационные проекты молодых ученых. Материалы IV республиканской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2014. С. 71-74.

7. Ханиева И.М. Биоэнергетическая оценка технологий возделывания сельскохозяйственных культур и расчет экономической эффективности внесения удобрений/Ханиева И.М., Бекузарова С.А., Апажев А.К.//Нальчик, 2019.-с.251

УДК 633.31/.37:631.814

ЭКЗОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НОВОГО БИОУДОБРЕНИЯ НА ЛАБОРАТОРНУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ОЗИМОЙ ВИКИ (*VICIA VILOSSA* OP ROTH) СОРТА ГЛИНКОВСКАЯ

Скамарохова Александра Сергеевна, аспирант, научный сотрудник отдела кормления и физиологии с.-х. животных ФГБНУ Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, rskamarokhov@mail.ru

Юрин Денис Анатольевич, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела технологии животноводства ФГБНУ Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, 4806144@mail.ru

Научный руководитель: Кравченко Роман Викторович, профессор, заведующий кафедрой общего земледелия ФГБОУ ВО КГАУ им. И.Т. Трубилина, mail@kubsau.ru

*Аннотация:*Приводятся результаты исследования проращивания озимой вики в лабораторных условиях с обработкой раствором комплексного органоминерального удобрения на основе вытяжки птичьего помета и без обработки. Изучено влияние нового биопрепарата на основе природного сырья, на всхожесть и энергию прорастания семян озимой вики сорта Глинковская.

Ключевые слова: озимая вика Глинковская; новое биоудобрение; всхожесть семян

Новое комплексное биоудобрение, совмещает в себе азот, гуминовые и фульвокислоты из вытяжки птичьего помёта, органический фосфор из вытяжки фосфоритной муки, микроэлементы в хелатной форме из ракушечника, а так же микроорганизм *Azotobacterchroococcum* гриб-аскомицет *Trichodermaviride*. Этоудобрение может применяться в растениеводстве и земледелии с цельюувеличения плодородия почв и для рекультивации земель.

Биостимулирующие эффекты гуминовых веществ характеризуются как структурными, так и физиологическими изменениями корней и побегов, связанных с поглощением питательных веществ, усвоением и распределением. Кроме того, они могут вызвать сдвиги в первичном и вторичном метаболизме растений, связанные с абиотической стрессоустойчивостью; непосредственное применение гуминовых веществ в агрономических системах может быть использовано для оказания помощи в развитии устойчивой интенсификации экологичного земледелия [2, 4]. Так как большинство гуминовых веществ, используемых в сельском хозяйстве в настоящее время, получаются из невозобновляемых ресурсов, таких, как уголь и торф, то внедрение данной технологии требует разработки новых источников гуминовых кислот (например, органических отходов). Положительный эффект органических или растительных биостимуляторов на основе гуминовых веществ является альтернативным методом развития растениеводства и поддержания оптимального плодородия почвы.

Применение гуминовой кислоты имеет косвенные и прямые полезные эффекты. Косвенные эффекты получаются путем улучшения агрегации почвы, структуры, плодородия почвы и удержания в ней влаги, а также повышения микробной активности. Прямое благотворное влияние гуминовых кислот на рост и развитие растений, проявляется влиянием их на клеточные мембраны, которые приводят к усиленной транспортировке минералов, улучшению синтеза белка, что способствует фотосинтезу, улучшению ферментной активности, большей усвояемости микро- и макроэлементов, снижению активных уровней токсичных веществ. Кроме того, гуминовая кислота считается растительным гормональным веществом. Доказано благотворное влияние гуминовых кислот на рост и урожайность различных сельскохозяйственных растений. Гуминовые продукты обладают определенным потенциалом для сельского хозяйства, особенно с точки зрения доступности фосфора и микроэлементов, а также рекультивации почв. Однако никакие рекомендации по их использованию не могут быть сделаны до тех пор, пока не будут проведены обширные полевые испытания. Проводится сравнение гуминовых продуктов с другими почвенными поправками с сопутствующим анализом затрат и выгод [3, 4].

Микробные биопленки приобретают все большее значение в сельском хозяйстве благодаря их многогранным агрономическим преимуществам и устойчивости к колебаниям окружающей среды. *Azotobacterchroococcum* и *Trichoderma viride* и их биопленки, положительно влияют на метаболическую активность почвы и растений при выращивании пшеницы. *Azotobacterchroococcum* и *Trichoderma viride* оказался лучше всех других методов лечения, на 10-40% повысилась доступность макро- и микроэлементов в почве. Улучшению биологической деятельности почвы способствовала улучшенная колонизация биопленки, благодаря синергетической связи между *Azotobacterchroococcum* и *Trichoderma viride*. Это свидетельствует о полезности данной биопленки как многофункционального

содействия росту растений и повышению плодородия почв в сельском хозяйстве[1, 5].

Целью данного исследования является изучение влияния нового биопрепарата на основе природного сырья, на всхожесть и энергию прорастания семян кормовой культуры озимой вики Глинковская. Объектом исследования является сорт озимой вики Глинковская, так как этот сорт наиболее часто используется в полевом кормопроизводстве в Центральной зоне Краснодарского края; биоудобрение на основе вытяжки птичьего помета.

Методика исследований. Опыт производился согласно требованиям ГОСТ 12038-84 в трех повторностях. На третий день определялась энергия прорастания, на седьмой – всхожесть семян всех сортов вик. Для этого использовались чаши Петри, дно которых прокладывалось четырьмя слоями фильтровальной бумаги и пропитывалось в контроле дистиллированной водой и раствором нового комплексного биоудобрения в объеме 5 мл. В каждую чашу укладывалось по 100 шт. семян вики. Чаши убирались в темное место с t^0 20-22 $^{\circ}$ C и каждый день добавлялось по 1 мл раствора и воды в контрольном варианте соответственно.

Результаты исследований и их обсуждение. По данным таблицы 1 можно судить о значительном увеличении энергии прорастания семян при обработке их биоудобрением (на 19,25 %).

Таблица 1

Энергия прорастания, % (на 3-й день) по ГОСТ 12038-84, n=3

Наименование растворов (5мл/1 л)	Сорта озимых вик Глинковская
контроль (вода)	44,25±0,85
Новое комплексное биоудобрение	63,50±0,65***

Примечание: *** - $p < 0,001$

Все результаты достоверны ($p < 0,001$), в варианте с применением нового комплексного биоудобрения энергия прорастания семян была значительно выше по сравнению с контролем (вода) в среднем на 19,25 %.

Определение всхожести семян (табл. 2) показало высокую достоверность результатов исследований.

Таблица 2

Всхожесть семян, % (на 7-й день) ГОСТ 12038-84, n=3

Наименование растворов (5 мл/1 л)	Сорт озимой вики Глинковская
контроль (вода)	79,75±0,85
Новое комплексное биоудобрение	82,75±0,63**

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

Всхожесть семян вики в варианте с обработкой биоудобрением на 3 % выше по сравнению с результатом в контроле.

Выводы. Полученные результаты указывают на то, что семена озимой вики сорта Глинковская наиболее интенсивно прорастают на третьи сутки (энергия прорастания) под воздействием комплексного биоудобрения (на 19,25 % выше в сравнении с контролем). На основании полученных результатов, можно предполагать, что применение комплексного биоудобрения позволяет ускорять энергию прорастания, делая тем самым всходы более дружными и равномерными, а так же оказывает положительное влияние на всхожесть семян вики в среднем на 4 %.

Библиографический список

1. Billingham K. L. Humic products-potential or presumption for agriculture. Do Humic Products Have a Place in Australian Grazing Enterprises? Proceedings of the 27th Annual Grasslands Society Conference in New South Wales. –2012. – Vol. 27. – pp. 43–50.

2. Canellas L. P. et al. Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture. Scientific gardening. 2015. –Vol. 196. – pp. 15–27. doi: 10.1016/j.scienta.2015.09.013.

3. Ouni Y., et al. The role of chemicals in mitigating the harmful effects of soil salinity and increasing plant productivity. International Journal of Plant Production. - 2014. – Vol. 3. - pp. 353–374.

4. Skamarokhova A.S., Yurina N.A., Gneush A.N. Biofertilizer for increasing the yield of green mass of vico-wheat grass mixture // International Research Journal. - 2021. - № 7-1 (109). - pp. 137-140. DOI: 10.23670/IRJ.2021.109.7.023

5. Velmourougane K., Prasanna R., Chawla G. et al. Trichoderma-Azotobacter biofilm inoculation improves soil nutrient availability and plant growth in wheat and cotton // J basic microbiol. – 2019. – Vol. 59(6). – pp. 632-644. doi: 10.1002/jobm.201900009

УДК 632.937

ВЫДЕЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ, ПРОДУКТИВНОСТИ И ВИРУЛЕНТНОСТИ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ

*Скачкова Александра Дмитриевна, кафедра микробиологии и иммунологии
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, a.skachkova@list.ru*

Аннотация: Исследовано влияние различных питательных сред на продуктивность, жизнеспособность и вирулентность энтомопатогенных грибов *Beauveria bassiana* и *Metarhizium anisopliae*. Показана высокая энтомопатогенная активность *B. bassiana* 13Б-О в отношении *Tenebrio molitor*.

Ключевые слова: энтомопатогенные грибы, продуктивность, жизнеспособность, вирулентность.

Химические средства защиты растений от вредителей уже более 50 лет являются основными средствами борьбы с насекомыми-вредителями растений. Однако, возникающая у насекомых резистентность к препаратам, а также высокая пестицидная нагрузка на окружающую среду делают неотложным поиск альтернативных, безопасных биологических средств борьбы с вредителями.

Энтомопатогенные микроорганизмы (вирусы, бактерии и грибы) играют важную роль в регулировании численности насекомых, что позволяет использовать их в качестве биологических инсектицидов. Энтомопатогенные грибы (ЭПГ) отличаются от других микроорганизмов способностью проникать в целевой организм через кутикулу, что облегчает их использование.

Целью работы явился поиск и выделение почвенных энтомопатогенных грибов.

Задачи исследования:

1. Выделение и идентификация микромицетов.
2. Изучение скорости роста, жизнеспособности, продуктивности и вирулентности изолятов.

Объектами исследования служили следующие изоляты ЭПГ: *Beauveria bassiana* 13Б-О, *Beauveria bassiana* DS3.2-О, *Metarhizium anisopliae* 1-О, *Metarhizium anisopliae* 10С-О. В качестве приманок были использованы личинки восковой моли *Galleria mellonella* 2-3 возраста, а для биоанализа – личинки большого мучного хрущака *Tenebrio molitor*.

Отбор почвенных проб производился с глубины 0-15 см. Далее почву просеивали от крупных агрегатов и увлажняли до 60% ПВ [3].

Выделение микромицетов осуществляли методом приманок. Непосредственно перед опытом личинок *G. mellonella* погружали в нагретую до 55°C воду на 25-30 секунд для остановки выделения паутины [3].

Около 240 мл почвы помещали в вентилируемый пластиковый контейнер объемом 250 мл и сверху раскладывали по 10 личинок восковой огневки. Контейнеры закрывали и переворачивали (для лучшего контакта личинок с почвой). Образцы инкубировали в термостате при 25°C. Каждые 2 дня контейнеры проверяли, погибшие личинки удаляли [3].

Для выделения грибов погибшие личинки промывали 1% гипохлората натрия 2-3 минуты и двукратно ополаскивали в стерильной дистиллированной воде, высушивали на воздухе. Затем, с соблюдением асептики, раскладывали личинки на картофельно-сахарозный агар (КСА) с добавлением стрептомицина и хлорамфеникола, чтобы избежать бактериальную контаминацию. Инкубирование осуществляли при 25°C. При появлении роста мицелия делали отсев уколом на свежий агар [3].

Идентификация выделенных в чистую культуру микромицетов проводилась с использованием определителей [2].

Для изучения вирулентности изолятов использовали разные питательные среды: Сабуро, агар Чапека, пшеничный отвар (ПО), овсяную искусственную питательную среду (ОИПС), КСА. Изоляты ЭПГ выращивали в течение 30-ти суток. Измерения мицелия производили на 5-е, 15-е, 30-е сутки в одно и тоже время по двум взаимно перпендикулярным направлениям. Продуктивность и жизнеспособность конидий изучали на 30-е сутки. Для определения продуктивности делали смыв с поверхности мицелия и производили подсчет конидий в счетной камере Горяева при увеличении микроскопа 40х (40 полей зрения). Для определения жизнеспособности, 50 мкл конидиальной суспензии вносили на голодный агар и равномерно распределяли шпателем. На 3-е сутки осуществляли подсчет проросших и не проросших конидий при увеличении микроскопа 10х (20 полей зрения). Жизнеспособность выражали как средний процент проросших конидий к непроросшим. Проросшими считали те конидии, у которых ростовая трубка превышала длину конидии.

Для определения вирулентности был выбран контактный экспресс-метод заражения личинок. Тест-объектами служили личинки большого мучного хрущака *Tenebrio molitor* 2-3 возрастов. Личинки раскладывали на поверхность мицелия на 1 минуту [1], затем помещали в вентилируемые пластиковые контейнеры. На дно контейнеров насыпали одинаковое количество овсяных хлопьев. Контроль смертности осуществляли каждые 2 дня в одно и тоже время [1]. Погибших личинок промывали и раскладывали во влажные камеры для подтверждения заражения. Контрольных личинок раскладывали на поверхность питательных сред без грибов. Вирулентность рассчитывали по формуле Аббота на 12-е сутки с момента заражения.

В результате первой части работы были выделены следующие микромицеты:

1. *B. bassiana* 13Б-О. Источник: пойменная почва (Московская область, Одинцово, р. Рожайка);
2. *B. bassiana* DS3.2-О. Источник: луговая почва (Владимирская область, д. Сергеевка);
3. *M. anisopliae* 1-О. Источник: садовая почва (Владимирская область, Александровский р-он, д. Иваньково);
4. *M. anisopliae* 10С-О. Источник: пойменная почва (Московская область, Щелковский р-он, пос. Свердловка, р. Клязьма).

Результаты опыта показали, что скорость роста, жизнеспособность и продуктивность изолятов на средах натурального состава были выше, чем на синтетических (табл.).

При выращивании *B. bassiana* 13Б-О на агаре Чапека и Сабуро титр конидий был на порядок ниже, чем на ПО, ОИПС и КСА. Жизнеспособность не превышала 28,5 %. Высокая смертность *T. molitor* была получена при культивировании на средах Сабуро и ОИПС и составила 100%.

Таблица

Продуктивность, жизнеспособность и вирулентность ЭПГ на разных питательных средах

Среда	Диаметр мицелия, мм			Продуктивность на 30-е сутки, конидий/мл	Жизнеспособность на 30-е сутки, %	Вирулентность на 12-е сутки, %
	5-е с	15-е с	30-е с			
<i>B. bassiana</i> 13Б-О						
Сабуро	16,6	55,9	86,0	$2 \cdot 10^5$	28,5±7,3	100
Чапек	15,5	37,9	73,0	$4 \cdot 10^5$	14,5±3,3	46,7
ПО	21,8	60,9	86,0	$8 \cdot 10^6$	51,7±3,9	93,3
ОИПС	19,6	64,9	86,0	$1 \cdot 10^6$	52,2±3,9	100
КСА	21,4	58,0	86,0	$8 \cdot 10^6$	44,8±3	93,3
<i>B. bassiana</i> DS3.2-О						
Сабуро	17,6	42,8	76,6	$7 \cdot 10^5$	47,8±1,2	6,7
Чапек	11,6	29,6	68,9	$3 \cdot 10^6$	48,4±0,8	13,3
ПО	19,4	48,2	86,0	$1 \cdot 10^6$	48,1±4,9	33,3
ОИПС	18,4	47,2	86,0	$1 \cdot 10^6$	47,9±4,8	40,0
КСА	20,5	52,9	86,0	$7 \cdot 10^6$	45,6±2,2	53,3
<i>M. anisopliae</i> 1-О						
Сабуро	21	53,4	86,0	$1 \cdot 10^6$	34,2±3,5	46,7
Чапек	16,8	42,0	86,0	$1 \cdot 10^7$	52±3,1	53,3
ПО	17,8	43,0	86,0	$8 \cdot 10^5$	55,8±3,1	33,3
ОИПС	15,4	37,0	86,0	$6 \cdot 10^5$	50,3±2,9	80,0
КСА	18,9	47,7	86,0	$1 \cdot 10^6$	57,3±3,4	40,0
<i>M. anisopliae</i> 10С-О						
Сабуро	18,4	47,2	74,5	$3 \cdot 10^4$	21,1±10,9	20,0
Чапек	17,8	43,0	86,0	$5 \cdot 10^5$	48,4±0,8	20,0
ПО	16,8	42,0	86,0	$6 \cdot 10^5$	54,2±6,1	40,0
ОИПС	14,5	36,1	86,0	$3 \cdot 10^5$	51,3±5,5	33,3
КСА	19,9	48,7	86,0	$7 \cdot 10^5$	58,6±5,0	33,3

Изолят *B. bassiana* DS3.2-О в целом обладал невысокой смертностью: при выращивании на КСА был получен самый высокий выход спор, высокая скорость роста. Жизнеспособность конидий во всех вариантах опыта не превысила 50%.

Изоляты *M. anisopliae* обладали невысокой энтомопатогенной активностью, за исключением варианта *M. anisopliae* 1-О при культивировании на ОИПС: на 12-е сутки – 80%. Активность *M. anisopliae* 10С-О не превышала 40%.

Реизоляция грибов из погибших особей во всех вариантах составила 100%.

Результаты исследования показали, что состав питательной среды влияет на спорообразование: у всех изолятов титр спор на ОИПС, ПО и КСА был на порядок выше, чем на Сабуро и агаре Чапека (за исключением *M. anisopliae* 1-

О). Также было отмечено, что жизнеспособность конидий изолятов на натуральных питательных средах была выше, чем на синтетических.

Прямой зависимости вирулентности от типа питательной среды в работе выявлено не было.

Изучение лабораторной вирулентности выделенных изолятов ЭПГ показали высокую энтомопатогенную активность *B. bassiana* 13Б-О (100% на 12-е сутки) в отношении *T. molitor*. Данный изолят можно рассматривать как альтернативу имеющимся штаммам ЭПГ, использующимся в качестве биопестицидов.

Библиографический список

1. Чикин, Ю.А. Сравнительная эффективность методов искусственного заражения большого мучного хрущака для первичной оценки патогенности энтомопатогенных грибов [Текст] / Ю.А. Чикин, Е.С. Гулик, А.А. Харлова // Современные подходы и методы в защите растений:(16-18 ноября 2020 г., Екатеринбург, Россия): материалы II Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: АМБ, 2020. С. 94-95.

2. Identification of entomopathogenic fungi: Manual of Techniques in Invertebrate Pathology [Text] / Humber R.A. Academic Press: London, 2012. P. 151–187.

3. Methods for isolation of entomopathogenic fungi from the soil environment: Manual for isolation of soil borne entomopathogenic fungi [Text] / Meyling N.V. Copenhagen, 2007 – 18 p.

УДК 31:331

ВЫРАЩИВАНИЕ РАССАДЫ: СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Юринова Виктория Олеговна – студентка, Международный факультет, Байкальский государственный университет, yurinova2002@gmail.com

Суслова Анастасия Вячеславовна – студентка, Международный факультет, Байкальский государственный университет, Anastasia.s.2002@mail.ru

Рогачева Ольга Александровна — кандидат экономических наук, доцент, кафедра математических методов и цифровых технологий, Байкальский государственный университет, oar30@mail.ru.

Аннотация. В статье приводятся результаты оригинального исследования всхожести и роста рассады баклажанов. В течение месяца проводилось наблюдение за ростом рассады разных сортов. В результате анализа результатов наблюдения обнаружена значимая статистическая зависимость измеряемых показателей от сорта баклажан.

Ключевые слова: статистическое наблюдение, статистические гипотезы, дисперсионный анализ.

Баклажан – это многолетнее травянистое растение рода паслен, семейства пасленовых. Возделывается как однолетняя овощная культура. Съедобным является только плод. Плоды баклажан богаты клетчаткой, содержат сахара, белок, витамины С, В, РР. Родиной баклажанов считается Южная Азия, Средний Восток и Индия. Впервые окультуривать баклажаны начали уже более 1500 лет назад. В Европу баклажаны попали в середине XV века, однако возделывать широко эту культуру стали несколько позже – в XIX веке. [1,3]

В Сибирь баклажаны (или синенькие, как их называют в южной части России) стали массово завозиться только в 90-х годах прошлого века и сразу же полюбили местные жители. Хозяйки стали активно осваивать рецепты икры, зимних салатов, овощных рагу и других блюд из баклажанов, а огородники начали разводить баклажаны на своих дачных участках. Специально для условий Сибири стали культивироваться сорта и в настоящее время редко на каком участке не увидишь кустики баклажан. При должном уходе они дают хорошие урожаи.

В этом году один из авторов статьи – Виктория Юринова, решила самостоятельно вырастить рассаду баклажан и не просто вырастить, а провести статистическое наблюдение за ростом рассады разных сортов, а ее соавторы активно поддержали эту идею. Анализ результатов месячного наблюдения представлен в данной статье.

30 марта были посажены три сорта баклажан с примерно одинаковыми аграрными характеристиками и ценой (от 27 до 31 руб за пакетик с 20 семенами). В табл. 1 приведены основные характеристики каждого сорта.

Таблица 1

Описание выбранных сортов

	Сорт		
	Мария	Японский карлик	Черный красавец
Описание сорта	Раннеспелая культура. Кусты вырастают в меру высокими, полураскидистыми, со слабоопушенными стеблями. Мощный ствол и ветви, листья с ровными краями, зеленые, среднего размера. Плоды баклажана цилиндрической формы, слабоглянцевый темно-фиолетовый окрас, мякоть беловатого цвета и не имеет горечи.	Растения с ранним сроком созревания. Кусты довольно компактные, стебли мощные, выдерживают вес урожая без труда. Листовые пластины крупные, насыщенного зеленого цвета. Плоды цилиндрической формы, цвет кожицы – темно-фиолетовый или почти черный ближе к концу созревания. У овоща довольно светлая мякоть.	Куст средней высоты, немного раскидистый. Стебли слегка опушенные, фиолетового цвета. Плоды достаточно крупные, грушевидные, удлиненные. Окраска в стадии технической спелости – коричнево-фиолетовая. Кожица гладкая, с виниловым глянцем.
Характеристика сорта	Срок прорастания семян – 7-10 дней; вес плодов — 200-250	Срок прорастания семян – 8-10 дней; вес плодов –160- 170 г;	Срок прорастания семян – 7-10 дней; вес плодов – 200-250 г;

	г; длина — 25-30 см; диаметр — до 7 см; высота кустов до 75 см.	длина – до 18 см; высота куста до 70 см	длина до 20 см, чаще – 14-15 см; диаметр – 5-6 см; высота куста – 60-75 см
--	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

Семена баклажан были посеяны в одинаковые торфяные стаканчики с одинаковой землей. На наш взгляд, ухаживать за баклажанами несложно, достаточно создать для них необходимые условия. На разных этапах выращивания нужно поддерживать определенный температурный режим, режим полива. После посадки растений стаканчики находились в тени, до первого взошедшего росточка (с 30 марта по 5 апреля). После того как рассада взошла, 7-12 дней поддерживалась температура на уровне 15-17°C, чтобы укрепилась корневая система. Далее стаканчики с росточками стояли на балконе с солнечной стороны. Рассаде обеспечивался одинаковый полив сначала при посадке, далее обильно 1 раз в неделю отстоявшейся водой комнатной температуры. Растения получали 100% внимания и любви.

Первые замеры проводились по мере появления ростков, далее с периодичностью в 3-5 дней измерялась высота самого высокого растения. Контрольный замер высоты каждого ростка всех сортов был проведен 30 апреля.

В табл. 2 приведены данные о всхожести семян разных сортов баклажан.

Таблица 2

Показатели всхожести семян

Показатели	Сорта		
	Мария	Японский карлик	Черный красавец
Всхожесть (количество взошедших семян из посаженных)	10 из 20 (50%)	8 из 20 (40%)	14 из 20 (70%)
Количество дней до первого всхода	7	8	5

Результаты, представленные в табл. 1 позволяют высказать предположение (гипотезу) о различии доли всхожести семян разных сортов, а именно предположить, что всхожесть семян сорта «Черный красавец» значительно отличается от всхожести семян других сортов.

Выскажем статистические гипотезы в формализованном виде:

Нулевая гипотеза: доля взошедших семян сорта «Черный красавец» не больше чем сорта «Мария» и «Японский карлик».

Альтернативная гипотеза: доля взошедших семян сорта «Черный красавец» значительно больше чем сорта «Мария» и «Японский карлик».

Для проверки гипотез о равенстве долей в двух выборках используется критерий φ^* - угловое преобразование Фишера. Эмпирическое значение критерия исчисляется по формуле $\varphi^* = (\varphi_1 - \varphi_2) \times \sqrt{\frac{n_1 \times n_2}{n_1 + n_2}}$

где $\varphi = 2 \arcsin(\sqrt{p})$

p – доля единиц, выраженная в процентах (суть углового преобразования Фишера состоит в переводе процентных долей в величины центрального угла, который измеряется в радианах);

φ_1 – угол, соответствующий большей доле;

φ_2 – угол, соответствующий меньшей доле;

n_1 – количество единиц (семян) первого сорта;

n_2 – количество единиц (семян) второго сорта.

По готовым таблицам [4, с.330] можно исчислить величины φ соответствующие каждой доле: $\varphi(40\%) = 1,369$; $\varphi(50\%) = 1,571$; $\varphi(70\%) = 1,982$.

Таким образом можно исчислить эмпирические значения критерия для проверки нашей гипотезы.

Для сравнения всхожести по сортам «Мария» и «Японский карлик» $\varphi^*_{\text{эмп}} = 0,639$. Для сравнения по сортам «Мария» и «Черный красавец» $\varphi^*_{\text{эмп}} = 1,3$; по сортам «Черный красавец» и «Японский карлик» $\varphi^*_{\text{эмп}} = 1,938$.

Критическое значение критерия φ^* - угловое преобразование Фишера $\varphi^*_{\text{кр}} = 1,64$ (при уровне значимости $\leq 0,05$) и $\varphi^*_{\text{кр}} = 2,31$ (при уровне значимости $\leq 0,01$).

Сравнивая эмпирические и фактические значения критерия можно сделать вывод о принятии гипотезы. В нашем случае только 1,938 превышает 1,64. Поэтому можно сделать следующие выводы:

1. Процент всхожести семян сортов «Мария» и «Черный красавец» значимо не отличается.

2. Процент всхожести семян сортов «Мария» и «Черный красавец» значимо не отличается.

3. Процент всхожести семян сортов «Черный красавец» и «Японский карлик» значимо отличается с вероятностью более 95%.

Статистические таблицы критических значений критерия φ^* - угловое преобразование Фишера [4, с.332] позволяет указать какому уровню значимости соответствуют конкретные эмпирические значения. Так можно уточнить, что отличие процента всхожести семян сортов «Черный красавец» и «Японский карлик» значимо отличается с вероятностью 97,4%, а процент всхожести семян сортов «Мария» и «Черный красавец» значимо отличается только с вероятностью 90,3%.

На рис.1 представлена динамика роста самого высокого представителя своего сорта.

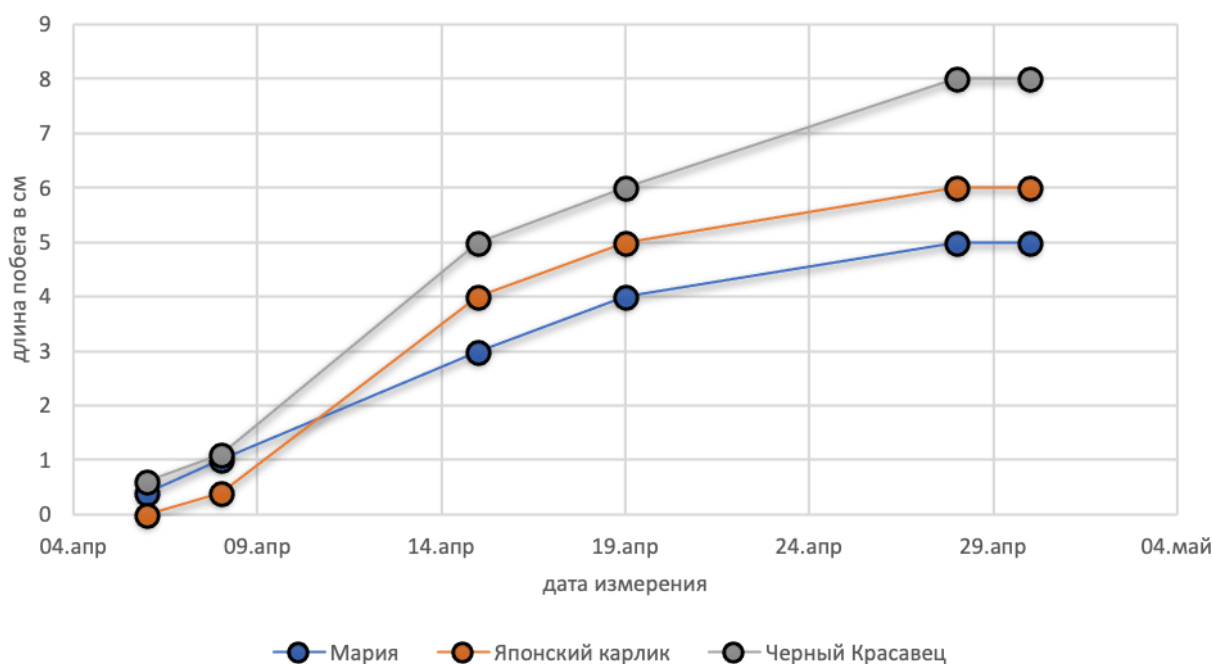


Рисунок 1. Динамика роста рассады

По графику видно, что на финише наблюдений самым "высоким" и быстрорастущим стал сорт «Черный Красавец», который на протяжении всего наблюдения показывал самые высокие результаты, а "аутсайдером" стал сорт «Мария», хотя в самом начале, первые два измерения, он уверенно держалась на втором месте. Среднедневной прирост рассады сорта «Мария» составил 0,19 см, сорта «Японский карлик» 0,25 см, а сорта «Черный Красавец» 0,31 см.

На рис.2 представлены результаты измерения высоты каждого ростка на 30 апреля (через месяц после посадки).

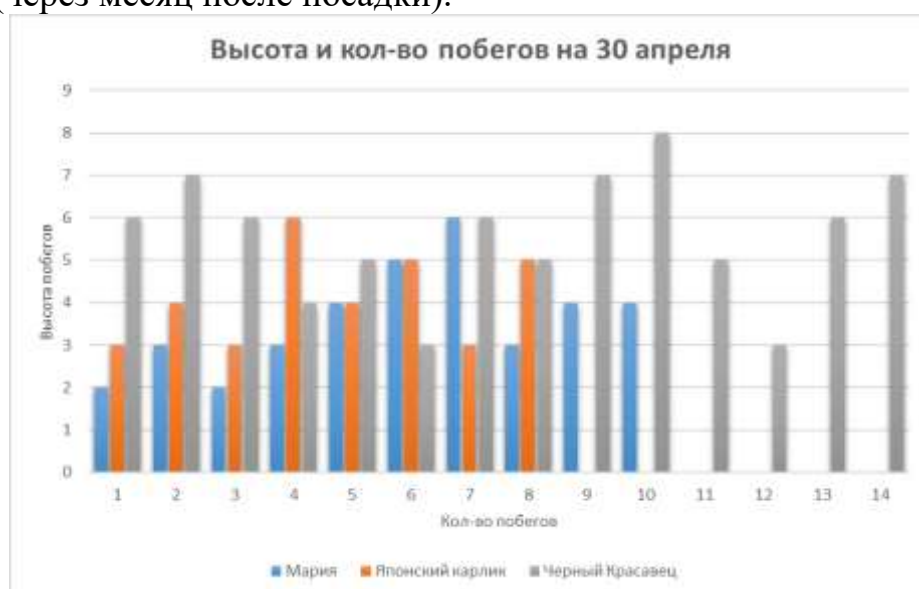


Рисунок 2. Контрольное измерение роста побегов

На данном графике наглядно видна разница в количестве и высоте побегов трех сортов баклажанов. У сорта «Черный Красавец» возшло 14 побегов, максимальная высота побега составила 8 см, минимальная - 3см. У

сорта «Японский карлик» одни из самых скромных показателей: количество побегов 8, максимальная высота побега – 6 см, минимальная - 3см. Сорт «Мария» тоже отстает от «Черного принца»: количество побегов всего 10, максимальная высота (как и у «Японского карлика») = 6 см, минимальная высота у побегов сорта «Мария» самая маленькая среди 3-х сортов = 2см.

Средняя высота побегов у сорта «Мария» равна 3,6 см, у сорта «Японский карлик» - 4,1см, а у сорта «Черный красавец» - 5,6 см.

Дисперсионный анализ позволит установить значимы ли различия средних значений высоты побега у разных сортов и насколько тесно высота побегов зависит от сорта растения. В табл. 3 приведены итоги дисперсионного анализа высоты побегов, проведенного с помощью ППП Excel.

Таблица 3

Итоговые результаты дисперсионного анализа

Сорта	Кол-во побегов	Общая длина, см	Средняя длина, см	Дисперсия	Коэффициент вариации, %
Мария	10	36	3,6	1,6	35,14
Японский Карлик	8	33	4,125	1,267857	27,3
Черный красавец	14	78	5,57142857	2,263736	27

По данным табл. 3 можно отметить, что самая большая вариации высоты побегов наблюдается у сорта «Мария», побеги этого сорта нельзя считать однородными (на основе значения коэффициента вариации), вариация высоты саженцев двух других сортов примерно одинакова, и характеризует совокупность побегов однородной по высоте.

В табл. 4 представлены значения для расчета F-критерия Фишера и его эмпирическое (фактическое) и критическое значения.

Таблица 4

Показатели значимости различий

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	25,015179	2	12,5075893	6,8822677	0,00358143	3,327654499
Внутри групп	52,703571	29	1,81736453			
Итого	77,71875	31				

По данным табл. 4 можно сделать вывод, что различие высоты побегов баклажанов разных сортов значимо с вероятностью более 95% (F факт = 6,882268 > F крит = 3,327654499).

Индекс детерминации равен 0,32, т.е. вариация высоты побегов на 32% объясняется сортом баклажан. Корреляционное отношение в нашем случае равно 0,57, что свидетельствует об умеренной зависимости высоты саженцев от их сорта (значение показателя от 0 до 1).

В заключение можно отметить, что по данным статистического анализа всхожесть и высота ростков баклажан значимо зависит от сорта растения. В нашем исследовании сорт «Черный принц» оказался наиболее выгодным среди посаженных сортов баклажан.

Библиографический список

1. Советский энциклопедический словарь / Научно-редакционный совет: А.М.Прохоров (пред.). – М.: «Советская энциклопедия», 1981.
2. Антипина Н.В. Построение математической модели уровня безработицы в Российской Федерации / Н.В. Антипина, М.Е. Селиверстова. — DOI 10.17150/2713-1734.2021.3(4).243-249 // System Analysis & Mathematical Modeling. — 2021. — Т. 3, № 4. — С. 243–249.
3. Орлова Ж. И. Всё об овощах. — М.: Агропромиздат, 1987. URL:<https://knigogid.ru/books/1214631-vse-ob-ovoschah>
4. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. — СПб.: ООО «Речь», 2001.
5. Эконометрика: Учебник для магистров / И.И.Елисеева [и др.] под ред. И.И. Елисеевой. — М: Издательство Юрайт, 2014. — 449 с. — Серия: Магистр.

УДК 31:331

ИССЛЕДОВАНИЕ ВСХОЖЕСТИ РАССАДЫ БАКЛАЖАН

Юринова Виктория Олеговна, студент кафедры мировой экономики и международных отношений ФГБОУ ВО БГУ, yurinova2002@gmail.com.

Суслова Анастасия Вячеславовна, студент кафедры мировой экономики и международных отношений ФГБОУ ВО БГУ, Anastasia.s.2002@mail.ru.

О.А.Рогачева, доцент кафедры математических методов и цифровых технологий ФГБОУ ВО БГУ, oar30@mail.ru.

Аннотация. В статье приводятся результаты оригинального исследования всхожести и роста рассады баклажанов. В течение месяца проводилось наблюдение за ростом рассады разных сортов. В результате анализа результатов наблюдения обнаружена значимая статистическая зависимость измеряемых показателей от сорта баклажан.

Ключевые слова: статистическое наблюдение, статистические гипотезы, дисперсионный анализ.

Баклажан – это многолетнее травянистое растение рода паслен, семейства пасленовых. Возделывается как однолетняя овощная культура. Съедобным является только плод. Плоды баклажан богаты клетчаткой, содержат сахара, белок, витамины С, В, РР. Родиной баклажанов считается Южная Азия, Средний Восток и Индия. Впервые окультуривать баклажаны начали уже более 1500 лет назад. В Европу баклажаны попали в середине XV века, однако возделывать широко эту культуру стали несколько позже – в XIX веке. [1,3]

В Сибирь баклажаны (или синенькие, как их называют в южной части России) стали массово завозиться только в 90-х годах прошлого века и сразу же полюбились местными жителями. Хозяйки стали активно осваивать рецепты икры, зимних салатов, овощных рагу и других блюд из баклажанов, а огородники начали разводить баклажаны на своих дачных участках. Специально для условий Сибири стали культивироваться сорта и в настоящее время редко на каком участке не увидишь кустики баклажан. При должном уходе они дают хорошие урожаи.

В этом году один из авторов статьи – Виктория Юринова, решила самостоятельно вырастить рассаду баклажан и не просто вырастить, а провести статистическое наблюдение за ростом рассады разных сортов, а ее соавторы активно поддержали эту идею. Анализ результатов месячного наблюдения представлен в данной статье.

30 марта были посажены три сорта баклажан с примерно одинаковыми аграрными характеристиками и ценой (от 27 до 31 руб за пакетик с 20 семенами). В табл. 1 приведены основные характеристики каждого сорта.

Таблица 1

Описание выбранных сортов

	Сорт		
	Мария	Японский карлик	Черный красавец
Описание сорта	Раннеспелая культура. Кусты вырастают в меру высокими, полураскидистыми, со слабоопушенными стеблями. Мощный ствол и ветви, листья с ровными краями, зеленые, среднего размера. Плоды баклажана цилиндрической формы, слабоглянцевый темно-фиолетовый окрас, мякоть беловатого цвета и не имеет горечи.	Растения с ранним сроком созревания. Кусты довольно компактные, стебли мощные, выдерживают вес урожая без труда. Листовые пластины крупные, насыщенного зеленого цвета. Плоды цилиндрической формы, цвет кожицы – темно-фиолетовый или почти черный ближе к концу созревания. У овоща довольно светлая мякоть.	Куст средней высоты, немного раскидистый. Стебли слегка опушенные, фиолетового цвета. Плоды достаточно крупные, грушевидные, удлиненные. Окраска в стадии технической спелости – коричнево-фиолетовая. Кожица гладкая, с виниловым глянцем.
Характеристика сорта	Срок прорастания семян – 7-10 дней; вес плодов — 200-250 г; длина — 25-30 см; диаметр — до 7 см; высота кустов до 75 см.	Срок прорастания семян – 8-10 дней; вес плодов – 160- 170 г; длина – до 18 см; высота куста до 70 см	Срок прорастания семян – 7-10 дней; вес плодов – 200-250 г; длина до 20 см, чаще – 14-15 см; диаметр – 5-6 см; высота куста – 60-75 см

Семена баклажан были посеяны в одинаковые торфяные стаканчики с одинаковой землей. На наш взгляд, ухаживать за баклажанами несложно, достаточно создать для них необходимые условия. На разных этапах

выращивания нужно поддерживать определенный температурный режим, режим полива. После посадки растений стаканчики находились в тени, до первого взошедшего росточка (с 30 марта по 5 апреля). После того как рассада взошла, 7-12 дней поддерживалась температура на уровне 15-17°C, чтобы укрепилась корневая система. Далее стаканчики с росточками стояли на балконе с солнечной стороны. Рассаде обеспечивался одинаковый полив сначала при посадке, далее обильно 1 раз в неделю отстоявшейся водой комнатной температуры. Растения получали 100% внимания и любви.

Первые замеры проводились по мере появления ростков, далее с периодичностью в 3-5 дней измерялась высота самого высокого растения. Контрольный замер высоты каждого ростка всех сортов был проведен 30 апреля.

В табл. 2 приведены данные о всхожести семян разных сортов баклажан.

Таблица 2

Показатели всхожести семян

Показатели	Сорта		
	Мария	Японский карлик	Черный красавец
Всхожесть (количество взошедших семян из посаженных)	10 из 20 (50%)	8 из 20 (40%)	14 из 20 (70%)
Количество дней до первого всхода	7	8	5

Результаты, представленные в табл. 1 позволяют высказать предположение (гипотезу) о различии доли всхожести семян разных сортов, а именно предположить, что всхожесть семян сорта «Черный красавец» значительно отличается от всхожести семян других сортов.

Выскажем статистические гипотезы в формализованном виде:

Нулевая гипотеза: доля взошедших семян сорта «Черный красавец» не больше чем сорта «Мария» и «Японский карлик».

Альтернативная гипотеза: доля взошедших семян сорта «Черный красавец» значительно больше чем сорта «Мария» и «Японский карлик».

Для проверки гипотез о равенстве долей в двух выборках используется критерий φ^* - угловое преобразование Фишера. Эмпирическое значение

критерия исчисляется по формуле $\varphi^* = (\varphi_1 - \varphi_2) \times \sqrt{\frac{n_1 \times n_2}{n_1 + n_2}}$

Где $\varphi = 2 \arcsin(\sqrt{p})$

p – доля единиц, выраженная в процентах (суть углового преобразования Фишера состоит в переводе процентных долей в величины центрального угла, который измеряется в радианах);

φ_1 – угол, соответствующий большей доле;

φ_2 – угол, соответствующий меньшей доле;

n_1 – количество единиц (семян) первого сорта;

n_2 – количество единиц (семян) второго сорта.

По готовым таблицам [4, с.330] можно исчислить величины ϕ соответствующие каждой доле: $\phi(40\%) = 1,369$; $\phi(50\%) = 1,571$; $\phi(70\%) = 1,982$.

Таким образом можно исчислить эмпирические значения критерия для проверки нашей гипотезы.

Для сравнения всхожести по сортам «Мария» и «Японский карлик» $\phi^*_{\text{эмп}} = 0,639$. Для сравнения по сортам «Мария» и «Черный красавец» $\phi^*_{\text{эмп}} = 1,3$; по сортам «Черный красавец» и «Японский карлик» $\phi^*_{\text{эмп}} = 1,938$.

Критическое значение критерия ϕ^* - угловое преобразование Фишера $\phi^*_{\text{кр}} = 1,64$ (при уровне значимости $\leq 0,05$) и $\phi^*_{\text{кр}} = 2,31$ (при уровне значимости $\leq 0,01$).

Сравнивая эмпирические и фактические значения критерия можно сделать вывод о принятии гипотезы. В нашем случае только 1,938 превышает 1,64. Поэтому можно сделать следующие выводы:

4. Процент всхожести семян сортов «Мария» и «Черный красавец» значимо не отличается.
5. Процент всхожести семян сортов «Мария» и «Черный красавец» значимо не отличается.
6. Процент всхожести семян сортов «Черный красавец» и «Японский карлик» значимо отличается с вероятностью более 95%.

Статистическая таблица критических значений критерия ϕ^* - угловое преобразование Фишера [4, с.332] позволяет указать какому уровню значимости соответствуют конкретные эмпирические значения. Так можно уточнить, что отличие процента всхожести семян сортов «Черный красавец» и «Японский карлик» значимо отличается с вероятностью 97,4%, а процент всхожести семян сортов «Мария» и «Черный красавец» значимо отличается только с вероятностью 90,3%.

На рис.1 представлена динамика роста самого высокого представителя своего сорта.

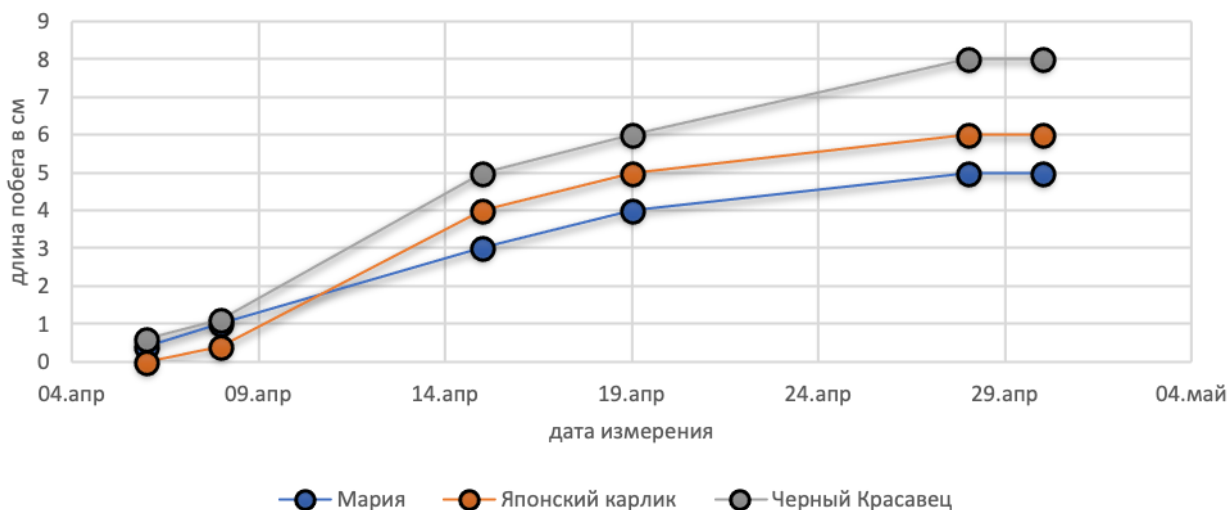


Рисунок. Динамика роста рассады

По графику видно, что на финише наблюдений самым "высоким" и быстрорастущим стал сорт «Черный Красавец», который на протяжении всего наблюдения показывал самые высокие результаты, а "аутсайдером" стал сорт «Мария», хотя в самом начале, первые два измерения, он уверенно держалась на втором месте. Среднедневной прирост рассады сорта «Мария» составил 0,19 см, сорта «Японский карлик» 0,25 см, а сорта «Черный Красавец» 0,31 см.

По результатам контрольного замера высоты побегов баклажан по состоянию на 30 апреля видна разница в количестве и высоте побегов трех сортов баклажанов. У сорта «Черный Красавец» возшло 14 побегов, максимальная высота побега составила 8 см, минимальная - 3см. У сорта «Японский карлик» одни из самых скромных показателей: количество побегов 8, максимальная высота побега – 6 см, минимальная - 3см. Сорт «Мария» тоже отстает от «Черного принца»: количество побегов всего 10, максимальная высота (как и у «Японского карлика») = 6 см, минимальная высота у побегов сорта «Мария» самая маленькая среди 3-х сортов = 2см.

Средняя высота побегов у сорта «Мария» равна 3,6 см, у сорта «Японский карлик» - 4,1см, а у сорта «Черный красавец» - 5,6 см.

Дисперсионный анализ позволит установить значимы ли различия средних значений высоты побега у разных сортов и насколько тесно высота побегов зависит от сорта растения. В табл. 3 приведены итоги дисперсионного анализа высоты побегов, проведенного с помощью ППП Excel.

Таблица 3

Итоговые результаты дисперсионного анализа

Сорта	Кол-во побегов	Общая длина, см	Средняя длина, см	Дисперсия	Коэффициент вариации,%
Мария	10	36	3,6	1,6	35,14
Японский Карлик	8	33	4,125	1,267857	27,3
Черный красавец	14	78	5,57142857	2,263736	27

По данным табл. 3 можно отметить, что самая большая вариации высоты побегов наблюдается у сорта «Мария», побеги этого сорта нельзя считать однородными (на основе значения коэффициента вариации), вариация высоты саженцев двух других сортов примерно одинакова, и характеризует совокупность побегов однородной по высоте.

По результатам дисперсионного анализа можно сделать вывод, что различие высоты побегов баклажанов разных сортов значимо с вероятностью более 95% ($F_{\text{факт}} = 6,882268 > F_{\text{крит}} = 3,327654499$).

Индекс детерминации равен 0,32, т.е. вариация высоты побегов на 32% объясняется сортом баклажан. Корреляционное отношение в нашем случае равно 0,57, что свидетельствует об умеренной зависимости высоты саженцев от их сорта (значение показателя от 0 до 1).

В заключение можно отметить, что по данным статистического анализа всхожесть и высота ростков баклажан значимо зависит от сорта растения. В нашем исследовании сорт «Черный принц» оказался наиболее выгодным среди посаженных сортов баклажан.

Библиографический список

1. Советский энциклопедический словарь / Научно-редакционный совет: А.М.Прохоров (пред.). – М.: «Советская энциклопедия», 1981.
2. Антипина Н.В. Построение математической модели уровня безработицы в Российской Федерации / Н.В. Антипина, М.Е. Селиверстова. — DOI 10.17150/2713-1734.2021.3(4).243-249 // System Analysis & Mathematical Modeling. — 2021. — Т. 3, № 4. — С. 243–249.
3. Орлова Ж. И. Всё об овощах. — М.: Агропромиздат, 1987. URL: <https://knigogid.ru/books/1214631-vse-ob-ovoschah>
4. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. — СПб.: ООО «Речь», 2001.
5. Эконометрика: Учебник для магистров / И.И.Елисеева [и др.] под ред. И.И. Елисеевой. — М: Издательство Юрайт, 2014. — 449 с. — Серия: Магистр.

УДК 633.15(470.64)

ПОЖНИВНЫЕ И ПОУКОСНЫЕ ПОСЕВЫ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Таумурзаева Фарида Даудовна, студент ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, taumurzaeva@mail.ru

Бозиев А.Л., канд.с.-х.наук, доцент, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, boziev_alim@mail.ru

Кишев Алим Юрьевич, канд.с.-х.наук, доцент, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, a.kish@mail.ru

Шогенов Юрий Мухамедович, канд.с.-х.наук, доцент, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, yshogenov@mail.ru

Аннотация. Полевые опыты проводились в 2019-2021 гг. в учебно-производственном комплексе ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ. Опыты закладывались на черноземе выщелоченном: содержание гумуса 3,3 %, общего азота 0,28 %, поглонительную способность 34,4 мг-экв на 100 г почвы, реакция почвенного раствора нейтральная (рН - 7,0). Содержание подвижного фосфора составляет 15,2-18,0 мг/100 г почвы, т. е. средний запас (по Чирикову), возрастает обеспеченность обменным калием - 15-18 мг/100 г почвы (по Чирикову). По своему механическому составу эта почва тяжелоглинистая. Содержание физической глины 57,2%. Метеорологические условия в годы исследований были благоприятными, количество осадков было достаточным для хорошей вегетации растений кукурузы, температура не

превышала средних многолетних данных. В ходе полевых опытов установлено, что в предгорной зоне Кабардино-Балкарии, на черноземах выщелоченных, раннеспелые гибриды кукурузы отзывчивы на внесение азотных удобрений на фоне фосфорно-калийных.

Ключевые слова: *гибрид кукурузы, Краснодарский 294 АМВ, зеленая масса, сухая масса.*

В интенсификации использования земельных угодий большое значение приобретает возделывание кормовых культур в промежуточных посевах - пожнивных и поукосных [1-5]. При этом достигается наиболее полное использование солнечной энергии, атмосферных осадков, а также органических и минеральных удобрений. Помимо этого промежуточные посевы при соблюдении соответствующей агротехники обогащают почву органикой; улучшают ее структуру, способствуют очищению полей от сорняков, наиболее полно позволяют использовать оросительную систему, технику и рабочую силу.

Почвенно-климатические условия Кабардино-Балкарии, особенно степной и предгорной зон, позволяют получать два, а при четкой организации труда и три урожая в год. Безморозный период в степной зоне республики длится 180-200 дней; сумма активных температур при этом составляет более 3000°. Все это позволяет успешно возделывать здесь в поукосных и пожнивных посевах многие сельскохозяйственные культуры как кормового так и продовольственного назначения.

Наблюдения показывают, что в республике многие культуры по времени своего развития занимают только 50-60% общего вегетационного периода, а остальное время года теряется напрасно, что обычно составляет 100-120 дней.

Расширение площадей под повторными посевами позволит вывести многие кормовые культуры из основных полей севооборота, а это дает возможность расширить площади посевов под зерновыми и техническими культурами. В кормовом балансе республики кукуруза занимает наибольший удельный вес. Она является не только лучшей силосной культурой, но и лучшей культурой для зеленого конвейера, где ее можно высевать в несколько сроков. Многочисленные исследования также показывают, что метеорологические условия при повторных посевах складываются более благоприятней, чем в обычных весенних. При этом раньше появляются всходы, в начальный период растения развиваются интенсивнее, выметывание метелок при этом наступает на 8-10 дней раньше весенних посевов. Сокращение вегетационного периода связано с тем, что в повторных посевах растения кукурузы проходят первые фазы роста при более высоких температурах воздуха.

Как отмечалось выше, в условиях Кабардино-Балкарии кукуруза является ценной культурой, дающей высокие урожаи силосной и зеленой массы в пожнивных и поукосных посевах. Обладая высокой биологической пластичностью, она способна давать на влагообеспеченных участках

значительные урожаи корма при посеве в течение всего летнего периода, начиная с мая месяца и кончая серединой августа. При возделывании на силос следует в первую очередь использовать такие предшественники, как озимые рожь и рапс, убираемые на зеленый корм, тритикале, горохово-овсяные смеси и другие культуры, которые рано освобождают поле.

Основная обработка почвы в этом случае должна проводиться сразу после уборки предшествующей культуры. Вспашку необходимо проводить на глубину 25-30 см в агрегате с кольчатым катком.

Высеивают кукурузу пунктирным способом с нормой высева семян на 40-50% больше, чем на зерно. Для этих целей лучше всего использовать сеялки точного высева СУПН-8 и СПГ-6. Дальнейший уход за посевом аналогичен уходу при возделывании кукурузы на зерно. Хорошим предшественником для пожнивных посевов кукурузы на силос может быть убираемый на зерно горох. Неплохим предшественником для летних посевов кукурузы, особенно в степной зоне могут быть ячмень и пшеница. При быстром и качественном проведении всех предпосевных работ посев кукурузы в это время может дать значительный урожай силосной массы и зеленого корма.

Главным условием получения высокого урожая кукурузы при летних сроках ее посева является полное обеспечение посевов влагой и питанием. При поддержании оптимальной влажности почвы при нижнем пороге 70-80% полевой влагоемкости необходимо провести (в средний по увлажненности год) один влагозарядковый полив, с нормой расхода воды 1200-1500 м³ и 1-2 вегетационных полива с нормой 700- 800 м³/га. Под основную обработку почвы следует внести 20-30 тонн навоза, азота 40-50 кг/га д.в. и 50-60 кг д.в. фосфора. На участке, вышедшем из-под гороха, азот можно не вносить и ограничиться одним фосфорным удобрением.

Уборку кукурузы на силос следует проводить в период молочновосковой спелости. Как более ранняя, так и более поздняя уборка ведет как к недобору питательных веществ, так и снижению их качества.

На современном этапе сельскохозяйственного производства работникам АПК следует обратить внимание и шире внедрять в практику сплошные посевы кукурузы на зеленый корм с густотой стояния до 500 тысяч растений на 1 га. Посев в этом случае проводится обычной зерновой сеялкой СЗ-3,6 с нормой высева 100-120 кг/га.

В КБНИИСХ в течение нескольких лет в условиях орошения степной зоны КБР проводились исследования с целью разработки технологии возделывания загущенных посевов кукурузы на зеленый корм, для скармливания ее скоту непосредственно в пастбищный период.

Схемой опыта предусматривались сплошные посевы кукурузы с нормой высева 100, 300 и 500 тысяч растений на 1 га включительно с марта по август с интервалом сева 10-12 дней.

Результаты исследований показали, что загущенные летние посевы кукурузы могут дать значительное количество высококачественного корма, не требуя при этом дополнительных пахотных площадей.

Урожай зеленой массы кукурузы (ц/га) при разных сроках посева (в среднем за 3 года)

Дата сева	Густота стояния растений на 1 га (тысяча)					
	100		300		500	
	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса
15 мая	467,3	61,6	569,0	68,1	639,2	76,2
15 июля	498,8	66,1	564,4	65,2	602,5	71,1
7 августа	342,7	45,3	489,1	56,9	563,5	63,6

Данные таблицы 1 показывают, что сроки сева кукурузы по сравнению с весенними не оказывают заметного влияния на изменение ее урожайности. Так, в приведенных данных посев 15 июля с нормой 100 тыс. растений на 1 га даже превзошел урожай зеленой массы, полученный при майском сроке сева. При густоте 300 тыс. растений получен практически равный урожай с майским сроком и лишь густота 500 тысяч растений незначительно снизила урожай при посеве 15 июля.

Заметное снижение урожая по всем нормам высева произошло при посеве 7 августа. Но, учитывая, что посев в этом случае проводился в относительно поздние сроки (на участке после уборки озимой пшеницы), полученный урожай, безусловно, следует рассматривать вполне приемлемым и экономически оправданным.

Преимущество возделывания кукурузы на зеленый корм заключается также и в том, что зеленая масса убирается в молодом возрасте, когда растения содержат максимальное количество протеина. По мере роста кукурузы содержание протеина в стебле и листьях снижается. Поэтому загущенные посевы дают не только высокий урожай зеленой массы в ранние фазы своего развития, по сравнению с широко-рядными посевами, но и значительно увеличивают выход протеина с единицы площади.

Загущенные посевы положительно влияют на поедаемость зеленой массы. По данным КБНИИСХ при норме высева 500 тысяч семян на 1 га поедаемость крупным рогатым скотом составила 91%, при 300 тыс. - 88% и 100 тыс. - 71%.

Из приведенных данных можно заметить, что и по урожайности и по поедаемости лучшим вариантом являются летние посевы кукурузы с густотой стояния растений 500 тыс. Однако такие посевы требуют более сжатых сроков использования - 10-15 дней. При затягивании с уборкой происходит быстрое пожелтение нижних листьев, в результате кормовые достоинства зеленой массы заметно снижаются.

Поэтому, в данном случае, для производственных посевов более приемлемой будет густота стояния растений кукурузы 300 тыс./га.

В условиях предгорной зоны мы повторили опыт проведенный в степной зоне на территории учебно-производственного комплекса Кабардино-Балкарский ГАУ.

Опыты закладывались на черноземе выщелоченном: содержание гумуса 3,3 %, общего азота 0,28 %, поглотительную способность 34,4 мг-экв на 100 г почвы, реакция почвенного раствора нейтральная (рН - 7,0). Содержание подвижного фосфора составляет 15,2-18,0 мг/100 г почвы, т. е. средний запас (по Чирикову), возрастает обеспеченность обменным калием - 15-18 мг/100 г почвы (по Чирикову). По своему механическому составу эта почва тяжелоглинистая. Содержание физической глины 57,2%. Метеорологические условия в годы исследований были благоприятными, количество осадков было достаточным для хорошей вегетации. Полевые опыты проводились на богаре со среднеранним гибридом Краснодарский 294 АМВ, поэтому полученные результаты ниже чем при орошении, но вполне удовлетворительны.

Таблица 2

Урожай зеленой массы кукурузы (ц/га) при разных сроках посева (в среднем за 2019-2021 года)

Дата сева	Густота стояния растений на 1 га (тысяча)					
	100		300		500	
	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса
15 мая	380,8	50,2	463,7	55,5	420,9	52,1
15 июля	406,5	53,9	460,0	53,1	415,0	47,9
7 августа	279,3	36,9	398,6	46,4	359,3	41,8

Как видно из таблицы 2 сбор зеленой массы при густоте 500 тыс./га по всем срокам снижается по сравнению с густотой 300 тыс./га, поэтому посев на богаре свыше 300 тыс./га по экономическим соображениям не выгоден.

Использовать кукурузу на зеленый корм следует начинать за 2-3 недели до выметывания метелок и заканчивать к моменту их появления. Исходя из того, что загущенные посевы кукурузы формируют высокий урожай зеленой массы за сравнительно короткий вегетационный период, то их удобрение является необходимым и важным мероприятием. Так, при внесении азота 100-150 кг на фоне фосфора 90 кг на 1 га прибавка урожая зеленой массы в степной зоне на орошаемом участке составила 75-100%.

Основная цель возделывания кукурузы на зеленый корм - обеспечить максимальный урожай зеленой массы, его непрерывное поступление для скормливания скоту в летне-осенний период, использование зеленой массы в такие фазы роста и развития растений, когда обеспечивается хорошая поедаемость корма при его высоком качестве. Обычно на зеленый корм кукурузу убирают до выбрасывания метелок. Следовательно, период использования зеленой массы одного срока непродолжительный. Удлинить этот период можно двумя путями: высевом в несколько сроков одного гибрида кукурузы или высевом с один срок 3-4 различных по периоду созревания сортов гибридов. В данном случае различия в наступлении наиболее продуктивной укосной спелости может достигать до 30-40 дней.

Таким образом, широкое применение промежуточных посевов кукурузы, прежде всего в степной и предгорной зонах Кабардино- Балкарии, является

мощным, дополнительным резервом в деле резкого увеличения производства высококачественного белкового корма и создания прочной кормовой базы животноводства республики.

Библиографический список

1. Тхамоков З.Д., Кумахов Т.Р. Кукуруза в поукосных посевах/ Тхамоков З.Д., Кумахов Т.Р.// Изучение и опыт возделывания кукурузы в Кабардино-Балкарии. 2001. С. 202-207.

2. Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Продуктивность сахарной кукурузы в зависимости от сроков внесения ЖКУ в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии/Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С.//Проблемы развития АПК региона. 2018. № 3 (35). С. 82-86.

3. Цимбалов И.А. Возделывание пожнивных и поукосных посевов кукурузы в условиях КБР/Цимбалов И.А.//Изучение и опыт возделывания кукурузы в Кабардино-Балкарии. 2001. С. 182-186.

4. Шибзухов З.Г.С., Шогенов Ю.М., Гадиева А.А. Влияние уровня влагообеспеченности почв на урожайность сахарной кукурузы/Шибзухов З.Г.С., Шогенов Ю.М., Гадиева А.А.//Новые технологии. 2019. № 4. С. 199-208.

5. Шибзухов З.Г.С., Шогенов Ю.М. Влияние минеральных удобрений на урожайность районированных гибридов кукурузы разных групп спелости, выход и качество крупы в предгорной зоне КБР/Шибзухов З.Г.С., Шогенов Ю.М.//В сборнике: Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. 2019. С. 472-475.

УДК 633.15:631.82(470.64)

РОСТ И ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ АЗОТНЫХ НА ФОНЕ ФОСФОРНО-КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Таумурзаева Фарида Даудовна, студент ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, taumurzaeva@mail.ru

Кишев Алим Юрьевич, канд.с.-х.наук, доцент, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, a.kish@mail.ru

Шогенов Юрий Мухамедович, канд.с.-х.наук, доцент, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, yshogenov@mail.ru

Аннотация. Полевые опыты проводились в 2019-2021 гг. в учебно-производственном комплексе ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ. Опыты закладывались на черноземе выщелоченном: содержание гумуса 3,3 %, общего азота 0,28 %, поглонительную способность 34,4 мг-экв на 100 г почвы,

реакция почвенного раствора нейтральная (рН - 7,0). Содержание подвижного фосфора составляет 15,2-18,0 мг/100 г почвы, т. е. средний запас (по Чирикову), возрастает обеспеченность обменным калием - 15-18 мг/100 г почвы (по Чирикову). По своему механическому составу эта почва тяжелоглинистая. Содержание физической глины 57,2%. Метеорологические условия в годы исследований были благоприятными, количество осадков было достаточным для хорошей вегетации растений кукурузы, температура не превышала средних многолетних данных. В ходе полевых опытов установлено, что в предгорной зоне Кабардино-Балкарии, на черноземах выщелоченных, раннеспелые гибриды кукурузы отзывчивы на внесение азотных удобрений на фоне фосфорно-калийных.

Ключевые слова: *гибрид кукурузы, Краснодарский 194, К-180, Поволжский 188, Поволжский 190, высота растения, площадь листьев, фотосинтетический потенциал, масса зерна с одного початка, масса 1000 зерен, количество зерен в початке.*

Одним из технологических приёмов мероприятий, обеспечивающая получение высоких урожаев кукурузы, является удобрение. Это культура требовательна к наличию в почве необходимое количество легкоусвояемых питательных веществ, которые она потребляет для формирования высокого урожая. В питании каждый из основных элементов: азот, фосфор и калий - выполняет определённую роль, и не может ни дополняться, не заменяться другим. Так, на создание урожай зерна 60-70 ц/га потребление их составляет примерно: 150-180 кг/га азота, 50-60 кг/га фосфора и 150 кг/га.

Потребление питательных веществ растением кукурузы проходит достаточно интенсивно в течение всего вегетационного периода. Общее количество минеральных элементов в растениях по мере вегетации кукурузы повышается, исключение составляет два элемента калий и натрий. В связи с этим, она отзывается привнесение их как до посева, так и во время вегетации [1-5].

Для выявления влияния различных доз азотных на фоне фосфорно-калийных удобрений на рост, развитие и продуктивность гибридов кукурузы нами проводились исследования в предгорной зоне Кабардино-Балкарской республики в 2019-2021 гг.

Опыты заложены согласно методическим рекомендациям по проведению полевых опытов с кукурузой. Объектами исследований являлись гибриды К-180, Поволжский 190, Эльбрусский-187.

Стандартом являлся районированные гибриды Краснодарский-194. Площадь учётных делянок - 100 м², повторность четырёхкратная, расположение делянок рендомизированное. Предшественником кукурузы было озимая пшеница. Агротехника общепринятая для предгорной зоны Кабардино-Балкарии. Посев проводили в первую декаду мая. Схему опытов включены

следующие варианты: 1. Без удобрений (контроль); 2. P₃₀K₃₀ (фон); 3. Фон + N₃₀; 4. Фон+ N₆₀; 5. Фон+ N₉₀; 6. N₉₀P₉₀K₃₀.

Минеральные удобрения вносили перед основной обработкой почвы под вспашку и в виде подкормки во время культивации междурядий.

Таблица 1

Показатели роста гибридов кукурузы в зависимости от доз азотных на фоне фосфорно-калийных удобрений

Варианты опыта	Высота растений, см	Площадь листьев, тыс.м ² /га	ФП посева, тыс.м ² /га x дней
Гибрид Краснодарский 194 (Стандарт)			
Без удобр. (К)	158,2	27,0	1 485
P ₃₀ K ₃₀ (ФОН)	158,5	28,7	1 506
Фон+N ₃₀	161,2	30,3	1 581
Фон+N ₆₀	166,7	32,7	1 631
Фон+N ₉₀	172,0	34,0	1 691
Гибрид К-180			
Без удобр. (К)	169,3	26,6	1 488
P ₃₀ K ₃₀ (ФОН)	170,2	27,3	1 511
Фон+N ₃₀	173,5	29,9	1 589
Фон+N ₆₀	176,8	31,3	1 632
Фон+N ₉₀	179,2	33,7	1 693
Гибрид Поволжский 188			
Без удобр. (К)	140,6	28,0	1 502
P ₃₀ K ₃₀ (ФОН)	142,2	29,1	1 537
Фон+N ₃₀	145,1	30,5	1 625
Фон+N ₆₀	148,5	31,6	1 669
Фон+N ₉₀	155,3	35,3	1 699
Гибрид Поволжский 190			
Без удобр. (К)	139,8	26,9	1 490
P ₃₀ K ₃₀ (ФОН)	141,3	28,0	1 524
Фон+N ₃₀	144,7	29,3	1 599
Фон+N ₆₀	147,9	30,6	1 648
Фон+N ₉₀	153,6	34,2	1 699
Гибрид Эльбрус 187			
Без удобр. (К)	150,3	26,2	1 482
P ₃₀ K ₃₀ (ФОН)	152,3	27,4	1 522
Фон+N ₃₀	156,6	27,9	1 587
Фон+N ₆₀	160,8	29,5	1 639
Фон+N ₉₀	165,0	32,3	1 696

Полученные нами данные показывают что при повышении доз азотных удобрений гибридов кукурузы повышалась высота растения, площадь листьев, Фотосинтетический потенциал (таблица 1). Надо отметить закономерность которую получили в ходе эксперимента. Так, в варианте Фон+N₉₀ высота растений увеличилась у Краснодарский 194 на 13,8 см или 8,7%, К-180 на 9,9 см или 5,8%, Поволжский 188 на 13,8 см или 9,9% и у Эльбрус 187 на 14,7 см или 9,8%. По площади листьев у Краснодарский 194 на 7,0 тыс.м²/га или 25,9%, К-180 на 7,1 тыс.м²/га или 26,7%, Поволжский 188 на 7,3 тыс.м²/га или 27,1% и

у Эльбрус 187 на 6,1 см или 23,3%. По фотосинтетическому потенциалу у Краснодарский 194 на 206 тыс.м²/га*дней или 13,9%, Поволжский 188 на 197 тыс.м²/га*дней или 13,1%, на 206 тыс.м²/га*дней или 13,9%, Поволжский 190 на 209 тыс.м²/га*дней или 14,0% К-180 на 7,1 тыс.м²/га*дней или 26,7%, и у Эльбрус 187 на 214 тыс.м²/га*дней или 14,4%.

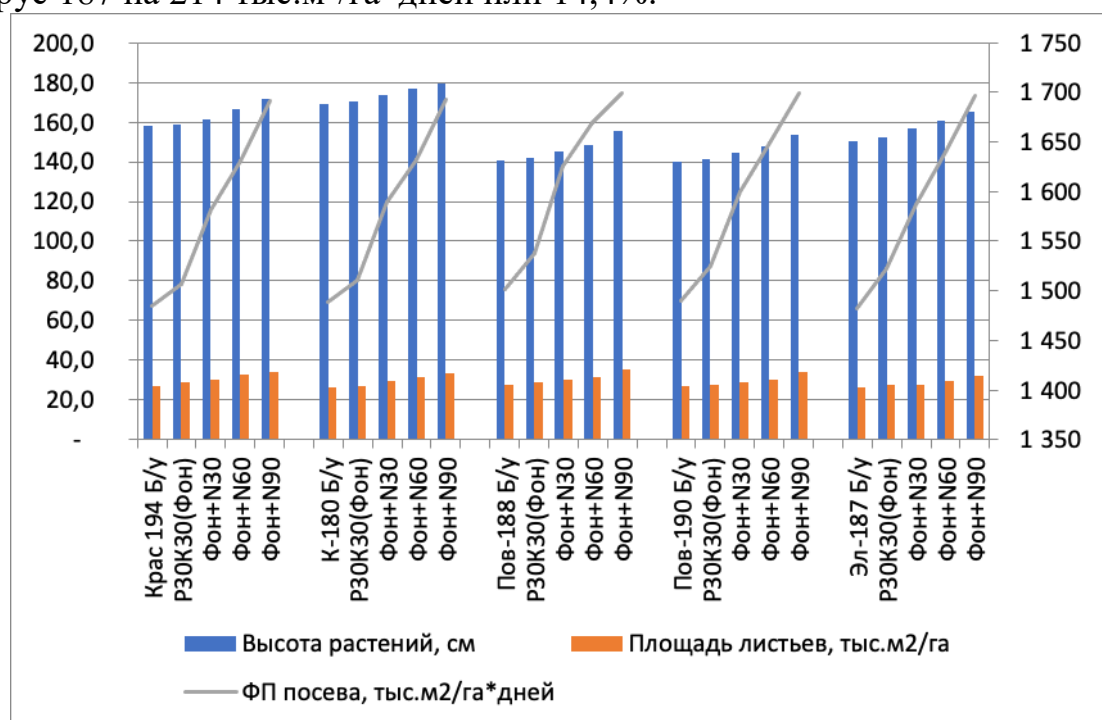


Рисунок 1. Показатели роста гибридов кукурузы в зависимости от доз азотных на фоне фосфорно-калийных удобрений

Таблица 2

Показатели продуктивности кукурузы

Варианты опыта	Масса зерна с одного початка, г	Масса 1000 зерен, г	Количество зерен в початке
Гибрид Краснодарский 194 (Стандарт)			
Без удобр. (К)	87,1	241,5	304,6
Р ₃₀ К ₃₀ (ФОН)	84,2	242,0	305,1
Фон+N ₃₀	87,8	245,0	309,7
Фон+N ₆₀	89,2	246,9	311,7
Фон+N ₉₀	91,7	249,6	314,7
Гибрид К-180			
Без удобр. (К)	71,6	242,0	295,1
Р ₃₀ К ₃₀ (ФОН)	72,9	244,0	300,1
Фон+N ₃₀	76,5	246,4	303,4
Фон+N ₆₀	81,0	247,0	305,1
Фон+N ₉₀	84,8	249,0	309,2
Гибрид Поволжский 188			
Без удобр. (К)	87,4	243,0	310,5
Р ₃₀ К ₃₀ (ФОН)	89,0	243,7	311,4
Фон+N ₃₀	90,6	244,8	312,9
Фон+N ₆₀	91,1	246,9	313,6

Фон+N ₉₀	92,3	248,5	314,8
Гибрид Поволжский 190			
Без удобр. (К)	87,6	242,8	310,0
P ₃₀ K ₃₀ (ФОН)	89,2	243,3	311,3
Фон+N ₃₀	90,9	244,4	312,2
Фон+N ₆₀	91,1	246,3	313,3
Фон+N ₉₀	92,1	247,9	314,1
Гибрид Эльбрус 187			
Без удобр. (К)	86,8	243,0	303,4
P ₃₀ K ₃₀ (ФОН)	87,3	244,7	305,1
Фон+N ₃₀	88,4	245,4	306,4
Фон+N ₆₀	89,6	246,5	309,1
Фон+N ₉₀	91,2	248,4	312,2

Анализ данных таблицы 2 свидетельствует, что масса зерна с одного початка, масса 1000 зерен, количество зерен в початке у растений гибридов кукурузы по мере повышения дозы азотных удобрений повышались. Наиболее отзывчивыми на повышение доз азотных оказались гибриды кукурузы Поволжский 190 и Эльбрус 187.

Так, в варианте Фон+N₉₀ масса зерна с 1 початка увеличилась у Краснодарский 194 на 4,6 г или 5,3%, К-180 на 13,2 г или 18,4%, Поволжский 188 на 4,9 г или 5,6%, у Поволжский 190 на 4,5 г или 5,1% и у Эльбрус 187 на 4,4 г или 5,1%. По массе 1000 зерен увеличилась у Краснодарский 194 на 8,1 г или 3,4%, К-180 на 7,0 г или 2,9%, Поволжский 188 на 5,5 г или 2,3%, у Поволжский 190 на 5,1 г или 2,1% и у Эльбрус 187 на 5,4 г или 2,2%.

По количеству зерен в початке увеличилась у Краснодарский 194 на 10,1 шт. или 3,3%, К-180 на 14,1 шт. или 4,8%, Поволжский 188 на 4,3 шт. или 1,4%, у Поволжский 190 на 4,1 шт. или 1,3% и у Эльбрус 187 на 8,8 шт. или 2,9%.

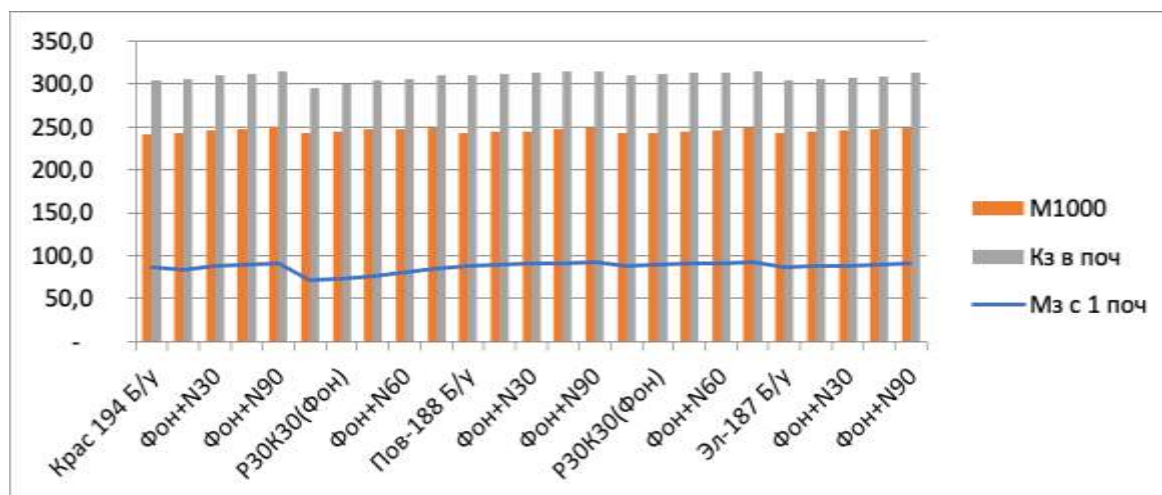


Рисунок 2. Показатели продуктивности раннеспелых гибридов кукурузы

Библиографический список

1. Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Урожайность початков сахарной кукурузы в зависимости от уровня минерального питания в

Кабардино-Балкарской республике/Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С.//Проблемы развития АПК региона. 2018. № 2 (34). С. 97-102.

2. Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Продуктивность сахарной кукурузы в зависимости от сроков внесения ЖКУ в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии/Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С.//Проблемы развития АПК региона. 2018. № 3 (35). С. 82-86.

3. Шибзухов З.Г.С., Шогенов Ю.М., Гадиева А.А. Влияние уровня влагообеспеченности почв на урожайность сахарной кукурузы/Шибзухов З.Г.С., Шогенов Ю.М., Гадиева А.А.//Новые технологии. 2019. № 4. С. 199-208.

4. Шогенов Ю.М., Ханиев М.Х. Фотосинтетическая деятельность новых гибридов кукурузы в предгорной зоне КБР/Шогенов Ю.М., Ханиев М.Х.//Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2005. № 4. С. 2.

5. Шибзухов З.Г.С., Шогенов Ю.М. Влияние минеральных удобрений на урожайность районированных гибридов кукурузы разных групп спелости, выход и качество крупы в предгорной зоне КБР/Шибзухов З.Г.С., Шогенов Ю.М.//В сборнике: Инновационные технологии – в практику сельского хозяйства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию со дня образования агрономического факультета ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. 2019. С. 472-475.

УДК 633.52. 631.86

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В БИОЛОГИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Хакулов Ибрагим Владимирович, аспирант 1 года обучения кафедры агрономии, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова», ikhakulov@list.ru

Научный руководитель: Ханиева Ирина Мироновна, профессор, д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова

Аннотация: в статье приводятся данные результатов исследований особенностей выращивания льна масличного в биологическом земледелии

Ключевые слова: биологическое земледелие, лен масличный, продуктивность, сорта, биопрепараты.

Сейчас наступило время перехода от действующей сейчас агрохимической концепции земледелия на агробиологическую. Основная суть технологии биологического земледелия состоит во внесении в почву эффективных микроорганизмов (ЭМ). Они обогащают почву легкодоступными элементами питания, делают ее плодородной и поставляют растениям необходимые продукты своей жизнедеятельности (ферменты, витамины,

аминокислоты и пр.). Для Кабардино-Балкарской Республики – лен масличный нетрадиционная культура. В настоящее время эту культуру возделывают лишь в нескольких хозяйствах степной зоны КБР [1-7].

В связи с этим значительный интерес представляют новые препараты «Экобактер-Терра» и «Никфан,ж». Микробиологическое удобрение «Экобактер-Терра» содержит устойчивое сообщество физиологически совместимых и взаимодополняющих полезных микроорганизмов, отвечающих за процессы регенерации.. «Экобактер-Терра» – водный раствор, содержащий симбиотический комплекс специально отобранных природных живых микроорганизмов: молочнокислые и фотосинтезирующие бактерии, бактерии, фиксирующие азот, сахаромицеты и культуральную жидкость. Универсальность в применении и большая эффективность этого препарата заключается в его многокомпонентности, а это, принципиально отличает его от других микробиологических препаратов.

Микробиологическое удобрение «Никфан,ж»– экологически безопасное биоудобрение, продукт микробиологического синтеза грибов-продуцентов с ярко выраженными свойствами стимулятора роста и развития растений. Препарат является источником биологически активных веществ – метаболитов, выделяемых в культуральную жидкость микроскопическим грибом - продуцентом, выделенным из растений. Препарат производится в жидкой товарной форме, содержащей также компоненты, обеспечивающие стабилизацию свойств продукта, прилипаемость, срок годности. Препарат комплексного действия, который очень благоприятно действует на растения в целом, оказывая на них многоплановое воздействие. Универсальность в применении и большая эффективность этого препарата заключается в его многокомпонентности, а это, принципиально отличает его от других микробиологических препаратов

Поэтому изучение эффективности бактериальных препаратов и применение их на полевых культурах является актуальным и имеет практическую и научную значимость.

Исследования в отношении льна масличного на территории КБР раньше не проводились. В связи с этим, исследование влияния элементов технологии выращивания на продуктивность посевов и качество семян льна масличного, в конкретных почвенно-климатических условиях, является весьма актуальным.

Исследования проводились в УПК Кабардино-Балкарского ГАУ, в предгорной зоне. Схема опыта была следующая:

1. Влияние применения макроудобрений и биопрепаратов на продуктивность и технологические свойства сортов льна масличного

1. Контроль – без удобрения
2. N₅₀P₅₀K₃₀ – фон
3. Фон + Экобактер-Терра
4. Фон + Альфастим
5. Фон + Никфан,ж

Доза препаратов при обработке семян и растений: Экобактер-Терра–

1:500, Альфастим – 40 мг/т; Никфан, ж – 2 мл/га. Растения обрабатывали в фазе всходов и елочки. Расход – 200 л/га. Площадь делянки – 50 м², размещение вариантов – рендомизированное, повторность – четырехкратная.

Результаты исследований показаны в таблице 1.

В опыте мы исследовали влияние биопрепаратов и макроудобрений на продуктивность льна масличного (табл. 1).

Таблица 1 - Зависимость продуктивности льна масличного от изучаемых агрофонов

Сорта	Ручеек				ВНИИМК 620				ВНИИМК 630			
	Урожайность, ц/га	масса 1000семян	Масличность, %	Сбор масла, ц/г	Урожайность, ц/га	масса 1000семян	Масличность, %	Сбор масла, ц/г	Урожайность, ц/га	масса 1000семян	Масличность, %	Сбор масла, ц/г
Контроль – без удобр.	13,8	7	52,7	7,3	14,7	8,6	51,8	7,6	15,3	7,6	53,3	8,2
N ₅₀ P ₅₀ K ₃₀ – Фон	16,5	7	51,5	8,5	17,2	8,3	50,5	8,7	18,1	7,6	53,1	9,6
Фон + Альфастим	18,9	6,8	51,9	9,8	19,3	8,3	48,4	9,3	21,5	6,8	52,5	11,3
Фон + Экобактер-Терра	18,8	6,8	51,6	9,7	19,1	8,2	48,1	9,2	21,3	6,7	51,5	11,0
Фон + Никфан,ж	17,2	6,7	49,5	8,5	18,9	8,2	47,8	9,0	21,1	6,7	50,4	10,6

НСР_{0,5} для фактора А – 0,43 ц/га

НСР_{0,5} для фактора В – 0,60 ц/га

НСР_{0,5} для взаимодействия факторов АВ – 1,04 ц/га

Ошибка опыта S_x – 1,53%

Из всех вариантов опыта самые высокие показатели урожая были получены на третьем (Фон + Альфастим), где урожайность была соответственно 18,9; 19,3; 21,5 в зависимости от сорта. Сбор масла на этом варианте был также выше. На втором месте по урожайности и содержанию масла в семенах стоит препарат Экобактер-Терра 18,8; 19,1 и 21,3 ц/га соответственно. На третьем месте препарат Никфан 17,2; 18,9 и 21,1 ц/га.

Библиографический список

1. Шамурзаев Р.И. Особенности возделывания льна масличного в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики/Шамурзаев Р.И., Ханиева И.М.//Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук. 2007. Т. 9. № 2. С. 180-182.

2. Ханиева И.М. Адаптивная технология возделывания стевии в предгорной зоне КБР/ Ханиева И.М., Тарашева З.З., Карданова Д.В.// В сборнике: Перспективные инновационные проекты молодых ученых Материалы IV республиканской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2014. С. 71-74.

3. Ханиева И.М. Адаптивная технология возделывания льна масличного в Кабардино-Балкарской Республике/ Ханиева И.М., Ханиев М.Х., Карданова М.М.//В сборнике: Негосударственные ресурсные потенциалы развития сельских территорий России Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.- 2015. С. 126-129.

4. Магомедов К.Г. Продуктивность озимой пшеницы при применении подкормок и препарата "Байкал-ЭМ-1" в условиях Кабардино-Балкарской Республики/ Магомедов К.Г., Ханиев М.Х., Ханиева И.М., Бозиев А.Л., Кишев А.Ю.//Фундаментальные исследования. 2008. № 5.- С. 33-34.

5. Ханиева И.М. Биоэкологическое обоснование технологических особенностей возделывания гороха в агроландшафтах Центральной части Северного Кавказа/ Ханиева И.М. //автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук.- Нальчик, 2006.

6. Ханиева И.М. Выращивание льна масличного в Кабардино-Балкарской Республике., / Ханиева И.М., Карданова М.М., Назаров А.М., Адамоков Р.М. //В сборнике: Trends of modern science - 2014 Materials of XI International scientific and practical conference. Editor Michael Wilson. 2014. С. 82-85.

7. Ханиева И.М. Биоэнергетическая оценка технологий возделывания сельскохозяйственных культур и расчет экономической эффективности внесения удобрений/Ханиева И.М., Бекузарова С.А., Апажев А.К.//Нальчик, 2019.-с.251.

УДК 633.2.031

ИЗМЕНЕНИЕ БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЕДЕНИЯ СЕНОКОСА

Щанникова Мария Алексеевна, старший научный сотрудник лаборатории луговедения и луговодства ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», vik_lugovod@bk.ru
Запывалов Сергей Александрович, ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, zapivalov@rgau-msha.ru

Аннотация: *Высокое содержание верховых злаков в составе травостоя в течение длительного времени сохраняется при внесении полного минерального удобрения. Применение экстенсивных технологий приводит к сохранению значительного содержания бобовых, что улучшает питание травостоя за счет использования биологического источника азота.*

Ключевые слова: *сенокос, удобрение, ботанический состав, верховые злаки, низовые злаки.*

Природные кормовые угодья являются источником физиологически полноценных и дешевых объемистых кормов для животных. Хозяйственную ценность сенокосов и пастбищ определяет их ботанический состав. Рациональные технологии использования естественных и сеяных луговых угодий позволяют сохранять высокое содержание ценных видов многолетних трав и избегать появления малоценных и сорных растений в составе травостоя. Регулирование ботанического состава луговых угодий осуществляется, в первую очередь, за счет регулирования режима питания трав [1, 2].

В ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» на долголетнем сенокосе, созданном в 1946 г. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве типичного для Центрального района Нечерноземной зоны суходола временно избыточного увлажнения, изучаются технологии ведения разной степени интенсификации: без внесения удобрений, с применением органического (навоз), фосфорно-калийного и полного минерального удобрения с возрастающими дозами азота (рисунок). Климат района проведения исследований характеризуется как умеренно влажный с удовлетворительной теплообеспеченностью. Использование сенокоса двуукосное.

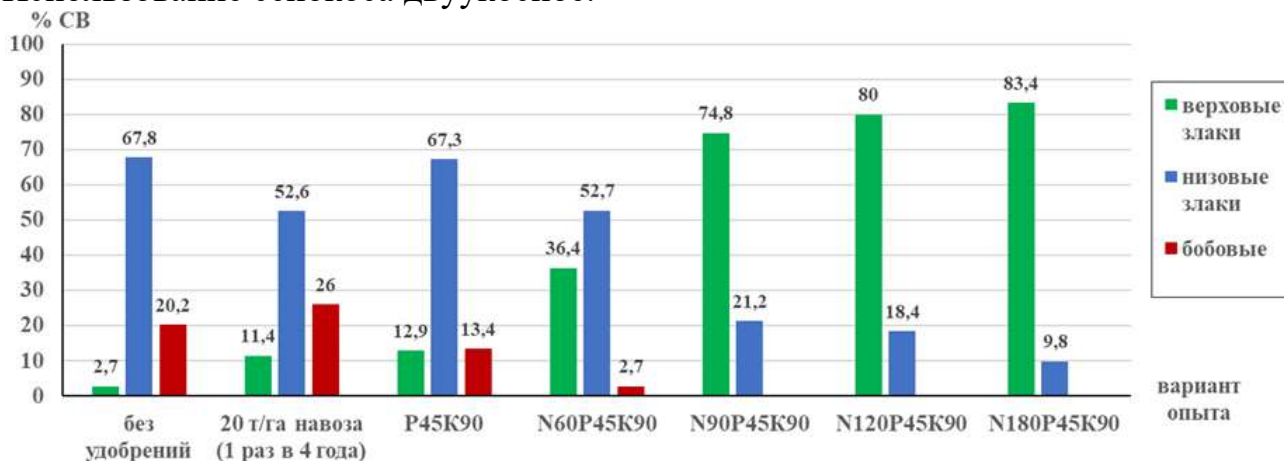


Рисунок. Ботанический состав сенокосных травостоев (в среднем за последние 20 лет)

Созданный путем высева семикомпонентной травосмеси, включающей верховые и низовые злаки и бобовые, травостой под влиянием различных режимов питания начал дифференцироваться уже в первое десятилетие его использования. В дальнейшем этот процесс продолжался, в результате чего сформировалось несколько типов травостоев, значительно различающихся между собой. В среднем за 56–75 гг. использования сенокоса (данные получены доктором с.-х. наук Д.М. Тебердиевым, кандидатами с.-х. наук А.В. Родионовой, М.А. Щанниковой, научным сотрудником С.А. Запиваловым, лаборантом-исследователем Л.В. Росляковой) высокое содержание верховых злаков (75–83 % СВ) отмечено при внесении N₉₀₋₁₈₀PK. При применении экстенсивных технологий и внесении полного минерального удобрения с низкой дозой азота сформировались травостой с преобладанием низовых злаков (53–68 % СВ). Технологически такие травостои более подходят для пастбищного использования. Экстенсивные технологии ведения сенокосов

могут применяться для защиты угодий от зарастания древесно-кустарниковой растительностью на удаленных площадях и при ограниченных финансовых возможностях хозяйств, а также при необходимости утилизации производимого в хозяйстве навоза.

Без внесения минерального азотного удобрения в составе травостоя поддерживается значительное содержание бобовых видов (13–26 % СВ), что позволяет улучшать питание травостоя за счет фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями.

Таким образом, типичные сенокосные травостои через 75 лет использования сенокоса сохранились только при применении технологий с внесением полного минерального удобрения со средней и высокой дозой азота. Без внесения минерального азота сформировались злаково-бобово-разнотравные травостои низового типа. Урожайность их ниже, однако качество получаемого корма остается высоким за счет присутствия в травостое бобовых. Поэтому в зависимости от финансовых и организационных возможностей хозяйств и расположения участка, отведенного под сенокос, можно применять как интенсивные, так и экстенсивные технологии ведения.

Библиографический список

1. Кутузова, А.А. Экономическая эффективность усовершенствованных технологий создания и использования сеяных сенокосов / А.А. Кутузова, Д.М. Тебердиев, А.В. Родионова и др. // Кормопроизводство. – 2020. – № 3. – С. 3–8.
2. Запывалов, С.А. Влияние многовариантных систем ведения долголетних сенокосов на ботанический состав и качество корма / С.А. Запывалов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 131–146.

УДК 633.1:631.547 (470.64)

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ В КБР

Виндугов Тембот Сергеевич - аспирант 3 года обучения, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова

Научный руководитель: Ханиева Ирина Мироновна, профессор, д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова

Аннотация. Полевые эксперименты проводились в период с 2019 по 2021 год в учебно-производственном комплексе ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ. Опыты проводились на черноземе выщелоченном. В полевых условиях в качестве испытуемых использовали скороспелые гибриды Ладога 181 МВ, Лидер 165 СВ, Азбора. Схема опыта включала четыре варианта изучения реакции гибридов кукурузы на регуляторы роста Агростим У, Гумат К, Биосил.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, Лидер 165 СВ, Ладожский 181 МВ, Азбора, регулятор роста, Агростим У, Гумат К, Биосил, элементы структуры урожая.

Кукуруза, находящаяся в процессе роста и развития, предъявляет высокие требования к условиям выращивания (тепло, влага и др.), поэтому необходимо проводить мероприятия по повышению стрессоустойчивости растений, увеличению их роста и увеличению урожайности зерна. К приоритетным методам решения задач гарантированного и конкурентоспособного производства относится использование хелатирующих форм регуляторов роста и микроудобрений, представляющих собой высокофизиологически активные и экологически чистые соединения. Регуляторы роста оказывают на растения тройное действие: стимулируют физиологические процессы, повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам, укрепляют неспецифический иммунитет. Результатом этой меры является повышение урожайности и качества выращиваемой продукции. Особенно важно отметить, что соединения на основе гидроксикоричных кислот, являющихся растительными фенолами, позволяют индуцировать комплексную неспецифическую устойчивость растений к ряду заболеваний грибкового, бактериального и вирусного происхождения и в то же время оказывают антистрессовое действие. Регуляторы роста применяются в крайне малых количествах, порядка десятков миллиграммов и более на тонну или на гектар, и дают эффект, недостижимый при традиционной агротехнике [1-5].

На основании изложенного перед нами была поставлена задача изучить реакцию гибридов кукурузы на различные регуляторы роста в КБР.

Актуальность этой задачи возросла в последнее время и приобретает все большее значение в связи с внедрением в производство отечественных и зарубежных селекционных сортимента новейших гибридов кукурузы.

Полевые опыты проводились в период с 2019 по 2021 год. в учебно-производственном комплексе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета. Почва представлена черноземом выщелоченным.

Опытный участок характеризуется следующими агрохимическими показателями:

В опыте площадь учетного участка составила 100 м². Повторение четырехкратное, размещение случайное (по Б.Х. Доспехову, 1985).

В полевых условиях в качестве испытуемых использовали скороспелые гибриды Ладога 181 МВ, Лидер 165 СВ, Азбора. Схема опыта включала четыре варианта изучения реакции гибридов кукурузы на различные регуляторы роста.

Схема опыта с регуляторами роста: гибриды: Ладога 181 СВ, Лидер 165 СВ и Азбора, регуляторы роста: Агростим У, Гумат К, Биосил.

Регуляторы роста вызывали значительные колебания не только в величине урожайности, но и в структуре урожая (табл. 1).

Структура урожайности раннеспелых гибридов кукурузы выше при обработке препаратами Агростим У, Гумат У и Биосил у гибрида Лидер 165 СВ по числу початков на 100 растений прибавка на 14,1-19,6%, у Ладожский 181МВ 9,8-22,8%, у Азбора 13,0-17,4%. По массе початков у Лидера 165 СВ – 2,4-11,4%, у Ладожский 181МВ 2,4-5,2%%, у Азбора 2,0-6,6%. По массе 1000 зерен также у Лидера 165 СВ – 1,7-6,4%, у Ладожский 181МВ 1,6%, у Азбора 1,4-5,2%.

Таким образом, обработка растений скороспелых гибридов кукурузы регуляторами роста значительно повысила показатели элементов структуры урожая.

Таблица 1

Элементы структуры урожая гибридов кукурузы в зависимости от регуляторов роста (среднее за 2019-2021 гг.)

Варианты	Число початков в на 100 раст.	Откл. от контр.		Масса початков	Откл. от контр.		Выход зерна	Откл. от контр.	Масса	Откл. от контр.	
		шт.	%	г	г	%			%	%	зерен
							г	г			
Без РР (К) Лидер	92	0	0	147,6	0	0	83,7	0	325,7	0	0
Агростим У	105	13,0	14,1	151,2	3,6	2,4	86,1	2,4	331,1	5,4	1,7
Гумат К	108	16,0	17,4	158,2	10,6	7,2	88,1	4,4	339,3	13,6	4,2
Биосил	110	18,0	19,6	164,4	16,8	11,4	91,8	8,1	346,7	21,0	6,4
Без РР (К) Л185	91	-1,0	-1,1	145,5	-2,1	-1,4	82	-1,7	320,4	-5,3	-1,6
Агростим У	101	9,0	9,8	151,1	3,5	2,4	86	2,3	323,9	-1,8	-0,6
Гумат К	110	18,0	19,6	152,5	4,9	3,3	86,8	3,1	325,8	0,1	0,0
Биосил	113	21,0	22,8	155,3	7,7	5,2	88,4	4,7	330,9	5,2	1,6
Без РР (К) Азбор	90	-2,0	-2,2	146,1	-1,5	-1,0	82,7	-1	322,2	-3,5	-1,1
Агростим У	104	12,0	13,0	150,5	2,9	2,0	85,1	1,4	330,1	4,4	1,4
Гумат К	106	14,0	15,2	154,4	6,8	4,6	87,5	3,8	335,6	9,9	3,0
Биосил	108	16,0	17,4	157,4	9,8	6,6	89,5	5,8	342,5	16,8	5,2

Результаты наших исследований показали, что изучаемые гибриды кукурузы существенно различались по урожайности зерна в связи с их генетическими различиями (табл. 2, рис. 1). В условиях опыта я установил, что урожайность гибридов существенно зависит от обеспеченности растений минеральным питанием.

Таблица 2

Урожайность зерна раннеспелых гибридов в зависимости от регуляторов роста, ц/га (среднее за 2019-2021 гг.)

Варианты	Повторности				Среднее	Откл. от контр.	
	I	II	III	IV		т/га	%
Лидер 165 СВ							
Без регулятора роста (контроль)	3,00	2,90	2,80	3,10	2,96	0,0	0,0
Агростим У	3,90	4,30	4,10	4,20	4,11	1,2	38,9
Гумат К	4,20	4,40	4,10	4,50	4,31	1,4	45,6
Биосил	4,49	4,59	4,38	4,62	4,52	1,6	52,7
Ладожский 181 МВ							
Без регулятора роста (контроль)	3,60	3,80	3,70	3,80	3,70	0,7	25,0
Агростим У	4,20	4,40	4,20	4,50	4,33	1,4	46,3
Гумат К	4,50	4,80	4,70	4,80	4,72	1,8	59,5
Биосил	4,95	5,19	4,94	5,12	5,05	2,1	70,6
Азбора							
Без регулятора роста (контроль)	3,80	3,70	3,50	3,90	3,72	0,8	25,7
Агростим У	4,40	5,00	4,70	4,80	4,70	1,7	58,8
Гумат К	5,10	4,90	4,70	5,30	5,02	2,1	69,6
Биосил	5,47	5,31	5,49	5,53	5,45	2,5	84,1
Ошибка опыта (%) =	1,42						
НСР для фактора А (т/га) =	0,12						
НСР для фактора В (т/га) =	0,14						
НСР для взаимодействий (т/га) =	0,24						

Урожайность зерна кукурузы в контрольном варианте эксперимента в среднем для повторов составила: для гибрида для Лидера 2,96 т/га, Ладожского 181МВ – 3,70т/га и гибрида Азбор – 3,72 т / га.

Если сравнивать разницу с контролем у гибрида Лидер 165 СВ по регуляторам роста у Лидера 165 СВ и у других гибридов, то можно отметить высокую отзывчивость на обработку препаратом Агростим У разниа составила 1,2 т/га или 38,9%, препаратом Гумат К соответственно 1,4 т/га или 45,6 % и Биосил 1,6 т/га или 52,7%.

У гибрида Ладожский 181 МВ на обработку препаратом Агростим У разниа составила 1,4 т/га или 46,3%, препаратом Гумат К соответственно 1,8 т/га или 59,6 % и Биосил 2,1 т/га или 70,6%.

У гибрида Азбора на обработку препаратом Агростим У разниа составила 1,7 т/га или 58,8%, препаратом Гумат К соответственно 2,1 т/га или 69,6 % и Биосил 2,5 т/га или 84,1%.

Подводя итог вышесказанному можно отметить, что все гибриды кукурузы положительно реагировали на обработку РР и особенно отличился Биосил на гибриде кукурузы Азбора.

1. Структура урожайности раннеспелых гибридов кукурузы выше при обработке препаратами Агростим У, Гумат У и Биосил у гибрида Лидер 165 СВ по числу початков на 100 растений прибавка на 14,1-19,6%, у Ладожский 181МВ 9,8-22,8%, у Азбора 13,0-17,4%. По массе початков у Лидера 165 СВ – 2,4-11,4%, у Ладожский 181МВ 2,4-5,2%%, у Азбора 2,0-6,6%. По массе 1000 зерен также у Лидера 165 СВ – 1,7-6,4%, у Ладожский 181МВ 1,6%, у Азбора 1,4-5,2%.

2. Максимальную урожайность наблюдалась у гибрида Азбора при обработке регулятором роста Биосил - 5,45 т/га и Гумат К - 5,02 т/га.

Библиографический список

1. Жеруков Б.Х., Способ приготовления состава для предпосевной обработки семян кукурузы/Жеруков Б.Х., Ханиева И.М., Ханиев Р.Р., Бекузарова С.А.//Патент на изобретение RU 2524360 С1, 27.07.2014. Заявка № 2012154746/13 от 17.12.2012.

2. Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Урожайность початков сахарной кукурузы в зависимости от уровня минерального питания в Кабардино-Балкарской республике/Топалова З.Х., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С.//Проблемы развития АПК региона. 2018. № 2 (34). С. 97-102.

3 Ханиева И.М. Биоэнергетическая оценка технологий возделывания сельскохозяйственных культур и расчет экономической эффективности внесения удобрений/Ханиева И.М., Бекузарова С.А., Апажев А.К.//Нальчик, 2019.-с.251.

4. Ханиева И.М., Шибзухов З.С., Шогенов Ю.М. Влияние сортовых особенностей и сроков посева на урожайность сахарной кукурузы в Кабардино-Балкарии/Ханиева И.М., Шибзухов З.С., Шогенов Ю.М.//Проблемы развития АПК региона. 2018. № 2 (34). С. 102-108.

5. Шогенов Ю.М., Вести из Кабардино-Балкарии./Шогенов Ю.М., Кумахов Т.Р., Тхамоков З.Д., Шогенов Ю.М., Ханиева И.М.//Зерновое хозяйство. 2004. № 4. С. 2.

УДК 635.52

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ САЛАТА СОРТА «АФИЦИОН» НА СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА

Шмаков Александр Сергеевич, аспирант кафедры физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия, plantphys@rgau-msha.ru

Ломакин Максим Павлович, аспирант кафедры физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия, plantphys@rgau-msha.ru

Научный руководитель: Тараканов Иван Германович, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия, plantphys@rgau-msha.ru

Светокультурой называют процесс выращивания растений с использованием искусственных источников светового излучения. Свет является одним из ключевых факторов среды, влияющих на процессы жизнедеятельности растения, влияя как на интенсивность процесса фотосинтеза (т.н. «субстратная» роль света), так и на проявление фотоморфогенеза (т.н. «регуляторная» роль света) Имеется возможность подбора таких режимов освещенности и спектрального состава света, которые позволят получить наибольшее количество продукции надлежащего качества без излишних затрат на освещение [1]. Цель – обоснование светового режима выращивания растений салата-латука сорта «Афицион» с применением узкополосных светоиспускающих диодов.

В использованных светильниках различалась относительная доля красного (660 нм) и дальнего красного (739 нм) света. Их соотношение (КС:ДКС) в светильниках по вариантам было следующее: Вариант 1—0% КС660 + 100% ДКС; вариант 2—30% КС660 + 70% ДКС; вариант 3—70% КС660 + 30% ДКС; вариант 4—100% КС660 + 0% ДКС.

Наибольший уровень накопления биомассы отмечен у растений салата, выращенных при облучении светом, в спектре которого отсутствовал красный свет (вариант 1) и в котором дальний красный свет преобладал над красным (вариант 2). Растения, выращенные при спектральном составе, в котором преобладал красный свет, несколько отстали по уровню накопления биомассы. Больше всего нитратов накопили растения салата тех вариантов, в которых они лидировали по ростовым процессам (вариант 1 и 2). Это может быть показателем более интенсивного поглощения элементов питания из субстрата, что, отчасти, и позволило им показать большую продуктивность. Также стоит отметить, что растения всех вариантов не превысили ПДК накопления нитратов в салата (2000 мг/кг сырой массы), и, следовательно, безопасны для употребления в пищу.

По уровню накопления витамина С лидерами оказались растения салата, выращенных в условиях 2 варианта (Дальний красный свет преобладает над красным светом). Следовательно среди прочих равных условий данный спектральный состав света позволит обеспечить получение более полезной растительной продукции.

В качестве заключения можно отметить следующие выявленные физиологические реакции растений салата сорта «Афицион» на разные варианты спектрального состава света: снижение ростовых процессов и уровня накопления биомассы при преобладании в спектре светильника красного света над дальним красным. Растения, лидировавшие по ростовым процессам, накопили больше всего нитратов, однако ПДК не превысили. Больше всего витамина С накопилось в тех растениях, которые облучали светом с преобладанием дальнего красного света над красным, что позволяет считать этот вариант освещения наиболее перспективным для дальнейшего изучения и рекомендации к внедрению в производство.

Библиографический список

1. Тараканов И.Г. Светодиодные технологии: революция в фотобиологии и светокультуре растений? [Текст] / И.Г. Тараканов // IX Съезд общества физиологов растений России «Физиология растений - основа создания растений будущего / Казань, 2019.- С. 23.

2. Калашникова Е.А., Гудь Л.А., Анисимов А.А., Киракосян Р.Н., Василев А., Тараканов И.Г. Влияние спектрального состава света на морфофизиологические показатели микроклонов малины и ежевики in vitro [Текст] / И.Г. Тараканов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. / 2020. № 2. - С. 54-63.

3. Tarakanov, I.G.; Kosobryukhov, A.A.; Tovstyko, D.A.; Anisimov, A.A.; Shulgina, A.A.; Sleptsov, N.N.; Kalashnikova, E.A.; Vassilev, A.V.; Kirakosyan, R.N. Effects of Light Spectral Quality on the Micropropagated Raspberry Plants during Ex Vitro Adaptation. [Текст] / Plants, 2021, 10, 2071. <https://doi.org/10.3390/plants10102071>

СЕКЦИЯ «ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ»

УДК 631.52:633.25

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОЙ ЗЕРНОВОЙ КУЛЬТУРЫ ×TRITITRIGIA CZICZINII TZVELEV

Аленичева Анастасия Дмитриевна, аспирант кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, младший научный сотрудник ФГБУН ГБС РАН, alenicheva_a@mail.ru

Завгородний Сергей Владимирович, научный сотрудник ФГБУН ГБС РАН, zgbsran@gmail.com

Иванова Любовь Петровна, научный сотрудник ФГБУН ГБС РАН, gbsran@yandex.ru

Аннотация: Трититригия (×*Trititrigia cziczinii* Tzvelev) — это новая синтетическая зерновая культура, созданная Н.В. Цициным и его коллегами методом многоступенчатой гибридизации. Уникальность трититригии заключается в адаптивности, неприхотливости, устойчивости к ряду заболеваний, способности к регенерации после каждого укуса или уборки на зерно, многолетности некоторых линий, повышенном качестве зерна (содержание белка — 17,9–19,1 %, клейковины 30,2–36,0 %).

Ключевые слова: трититригия, селекция, пшенично-пырейные гибриды, отдаленная гибридизация.

Одной из важнейших проблем биологических наук является создание более ценных для человека культур, форм и видов сельскохозяйственных

растений. Отдалённая межродовая и межвидовая гибридизация являются наиболее перспективными селекционно-генетическими методами для создания новых форм растений. [1]. Уже достаточно распространена и нашла свою нишу сельскохозяйственная культура тритикале (\times *Triticosecale* Wetm. Ex. A. Camus) — гибрид пшеницы и ржи [2]. Использование генетического пула диких злаков всегда считалось перспективным направлением селекционных программ по повышению устойчивости к болезням, улучшению качества зерна и адаптивности сельскохозяйственных культур [3]. Целесообразность использования отдалённой гибридизации при решении ряда селекционных задач подтверждена многочисленными практическими достижениями. Наибольшее развитие получили работы по гибридизации пшеницы с пыреем, которые открыли новые возможности создания ценных многолетних и отрастающих форм злаков [3]. В своих экспериментах Н.В. Цицин и его коллеги выделил два вида пырея, которые вовлекались в скрещивание наиболее успешно: *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski и *E. elongate* (Host) Nevski. Программа гибридизации, развитая Цициным в отделе отдаленной гибридизации Главного ботанического сада, была направлена на получение яровых и озимых форм пшениц, которые по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходили бы существующие на тот момент сорта, а также на создание оригинальной, принципиально новой культуры — многолетней пшеницы. Результатом длительной и кропотливой работы стало получение 42-хромосомных озимых и яровых пшенично-пырейных гибридов (ППГ), которые успешно сохраняли хозяйственно-ценные признаки исходных форм. Кроме того, был создан новый вид культурного растения, который Н.В. Цицин описал как *Triticum agropyrotriticum* Cicin — многолетняя пшеница [5]. Однако наибольшее распространение получило название этого вида, данное Н.Н. Цвелёвым — \times *Trititrigia cziczinii* Tzvel. — трититригия [1,4]. Производственное значение получили две формы трититригии: многолетняя (*ssp. perenne* Cicin) и отрастающая (*ssp. submittans* Cicin). многолетняя (*ssp. perenne* Cicin) и отрастающая (*ssp. submittans* Cicin). Основной особенностью многолетних форм трититригии является способность вегетировать и плодоносить в течение 2–3 и более лет. Линии, которые были отнесены к виду *submittans* обладают способностью к отращиванию после многократного скашивания и перезимовке на второй год, но только в благоприятные годы. Обе формы трититригии имеют октоплоидный набор хромосом ($2n=56$). В отличие сельскохозяйственных злаковых культур, процесс созревания зерна всех видов трититригии начинается с верхней части колоса, а при достижении зерном фазы полной спелости стебли и листья сохраняют зеленую окраску и продолжают вегетировать.

В 2020 году трититригия была включена в Государственный реестр селекционных достижений как отдельная сельскохозяйственная культура [7].

Исследования проводились на полях отдела отдалённой гибридизации ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН. Почва опытных участков дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, со следующими

агрохимическими показателями: содержание гумуса — 1,5–1,7 %; подвижного P_2O_5 (по Кирсанову) — 10–20 мг на 100 г почвы; обменного K_2O (по Маслову) — 15–23 мг на 100 г почвы; рН солевой вытяжки — 5,6–7,0.

Объектами исследований являлись: новый сорт трититригии Памяти Любимовой и озимая пшеница (пшенично-элимусный гибрид) Рубежная. Все сорта и линии получены в отделе отдалённой гибридизации ГБС РАН в разные годы.

Закладку полевых опытов, проведение учётов и наблюдений осуществляли по общепринятым методикам для озимых зерновых культур. Норма высева при посеве на зерно составляла: трититригия и озимая пшеница — 5,5 млн. шт/га, озимая рожь — 5 млн. шт/га. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [6].

Первым сортом, включенным в реестр селекционных достижений для рода *×Trititrigia cziczinii* Tzvel. стал сорт– Памяти Любимовой.

Начало скрещиваний для получения этого сорта было положено в 1984 году. Сорт был получен методом межродовой гибридизации: *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski subsp. *intermedia* *x* *Triticum aestivum* L. Относится к следующему виду: *×Trititrigia cziczinii* Tsvelev, ssp. *Submittans* Cicin, var. *luteolum* Cicin. Целью создания этого сорта являлось появление новой сельскохозяйственной культуры, обладающей признаками не характерными для пшеницы, в частности всегда формировать побеги возобновления и продуктивный колос после скашивания. Обладать высокой степенью адаптивности к неблагоприятным факторам среды (зимостойкость, засухоустойчивость). Иметь высокие показатели качества зерна и сена.

Урожайность зерна сорта Памяти Любимовой за годы исследований варьировала от 3 до 4 т/га. Характерной особенностью является более высокое содержание белка и клейковины по сравнению с зерном озимой пшеницы. Хлеб из трититригии обладает хорошей пористостью, золотисто-коричневым цветом корки, мякиш имеет приятный желтоватый оттенок из-за повышенного содержания в зерне лютеина.

По данным испытательного лабораторного центра «НТИЦ Комбикорм» зерно нового сорта трититригии Памяти Любимовой по содержанию протеина имеет преимущество перед зерном озимой пшеницы: (19,1 % против 14,3 %), по содержанию незаменимых аминокислот: лизину (0,6 % против 0,3 %), треонину (0,7% против 0,4%), цистину (0,2 % против 0,1 %), а также наблюдается явное превосходство нового сорта по содержанию глутаминовой кислоты (11,4 % против 4,06%).

В связи с тем, что у отрастающей трититригии, в отличие от об пшеницы, сначала созревает колос, а затем желтеет стебель, то в случае уборки ее на зерно в восковой спелости солома остается зеленой и содержит значительное количество витаминов, белка и других питательных веществ. Так содержание протеина в зеленой соломе нового сорта Памяти Любимовой составляет 3-5%. В отрастающей после уборки зерна отаве протеина содержится 18-20%. Зерно этой формы трититригии также обладает повышенным качеством: вес 1000

зерен равен 28-32 г. В среднем содержание протеина в зерне составляет 17-19% (в отдельные годы 20-21%), клейковины 40-48%, т.е. выше, чем в обычных сортах мягкой озимой пшеницы.

В результате исследований было установлено, что новый сорт синтетической культуры трититригии – Памяти Любимовой формирует стабильные урожаи качественного зерна, а также обладают высокой способностью к послеукольному отрастанию и может давать до трёх укусов зелёной массы.

Библиографический список

1. Завгородний С.В. Морфобиологические и хозяйственно ценные особенности образцов из современной коллекции трититригии (×*Trititrigia cziczinii* Tzvel.) ГБС РАН / Иванова Л.П., Аленичева А.Д., Щуклина О.А., Квитко В.Е., Клименкова И.Н., Соловьев А.А., Упелниек В.П. // Овощи России. 2022. № 2. С. 10-14.

2. Абделаал, Х.К. Урожайность зерна и зелёной массы нового сорта яровой тритикале Тимирязевская в зависимости от применения разных доз азотных удобрений в условиях ЦРНЗ / Х.К. Абделаал, Е.С. Энзекрей, А.А. Соловьёв и др. // Кормопроизводство. — 2019. — № 2. — С. 18–22.

3. Иванова Л.П. Сравнительная оценка образцов октоплоидной многоукошной кормовой культуры ×*Trititrigia cziczinii* Tsvelev в контрольном питомнике / Кузнецова Н.Л., Ермоленко О.И., Клименкова И.Н., Аленичева А.Д., Клименков Ф.И., Упелниек В.П. // Аграрная Россия. 2021. № 4. С. 10-14.

4. Иванова Л.П. Перспективы использования новой сельскохозяйственной культуры трититригии (×*Trititrigia cziczinii* Tsvelev) в кормопроизводстве / Щуклина О.А., Ворончихина И.Н., Ворончихин В.В., Завгородний С.В., Энзекрей Е.С., Комкова А.Д., Упелниек В.П. // Кормопроизводство. 2020. № 10. С. 13-16.4.

Грабовец, А.И. Селекция озимых зерновых тритикале на Дону / А.И. Грабовец, А.В. Крохмаль // Тритикале России. — Ростов-на-Дону, 2000. — С.12–18.

5. Цвелёв, Н.Н. Краткий конспект злаков (Poaceae) Восточной Европы: начало системы (трибы Bambuseae – Bromeae) / Н.Н. Цвелёв // Новости систематики высших растений. — 2006. — Т. 38. — С. 66–113.

6. Цицин, Н.В. Многолетняя пшеница / Н.В. Цицин. — М.: Наука, 1978. — 287 с.

7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — М., 1985. — 352 с.

УДК 631:577.21

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ СОРТОВ СОИ СЕЛЕКЦИИ ФНЦ ВНИИ СОИ

Бондаренко Ольга Николаевна, младший научный сотрудник лаборатории биотехнологии ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои, ton@vniisoi.ru

Аннотация: С использованием SSR-маркеров, исследовали 9 сортов сои селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои. Для всех проанализированных сортов получены уникальные микросателлитные профили. Полученные результаты позволили разработать молекулярно-генетический паспорт культуры на основе SSR-маркеров.

Ключевые слова: соя, микросателлитные маркеры, молекулярно-генетическая паспортизация

На сегодняшний день проведение генетической паспортизации считается актуальной задачей современной селекции. Термин «генетический паспорт» широко используется в отношении человека, животных, растений, микроорганизмов как в актах федерального законодательства и юридической литературе, так и в научной литературе [1, 2, 3], несмотря на разные формулировки, в целом означает документ, отражающий отличительные генетические особенности сорта/породы/штамма (если речь идет о животных, растениях, микроорганизмах соответственно), и позволяет отличить его от остальных сортов/пород/штаммов соответствующего вида [4].

Генетический паспорт как документ, отражающий отличительные генетические особенности сорта или гибрида, формируется на основе результатов оценки по генетическим маркерам. В настоящее время, микросателлитные ДНК-маркеры являются наиболее распространенным типом ДНК-маркерных систем, используемых при работе с генетическими ресурсами растений – идентификации и ДНК-паспортизации образцов. Для паспортизации сортов сои нами были выбраны SSR-праймеры, предложенные ранее авторами из ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в качестве маркерной системы для идентификации и паспортизации сортов культурной сои [5, 6].

На основе многолетней мировой практики, касающейся семенного контроля, из трех типов генетических маркеров (морфологические, белковые и ДНК-маркеры) в качестве обязательных остаются только морфологические генетические маркеры, тогда как ДНК-маркеры до недавнего времени носило рекомендательный характер [4]. В конце 2021 года президент России подписал новый закон «О семеноводстве». (Федеральный закон от 30.12.2021 N 454-ФЗ «О семеноводстве») [7]. Закон вступает в силу с 1 сентября 2023 года, за исключением норм о генетическом паспорте – они вступают в силу с 1 сентября 2024 года. Предусмотрено создание Государственного реестра сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию (Госреестр). Каждый сорт и гибрид, который будет в него включен, обретет генетический паспорт. Это документ, созданный на основе молекулярно-генетического анализа семян.

ДНК-паспорт полностью исключает кражу права на селекционное достижение или необоснованное присвоение приоритета. Внедрение ДНК-паспортов поможет определить, насколько новый сорт является действительно оригинальным, а не состоящим почти полностью из генов уже известного сорта другого оригинатора. Когда ДНК-паспортизация станет повсеместной,

сохранение и пополнение картотеки генов ускорит развитие отечественной селекции. Наличие такой базы данных по каждому сорту позволит производить скрещивания значительно более целенаправленно.

Целью данных исследований являлось создание молекулярно-генетических паспортов сортов сои селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои на основании полиморфизма микросателлитных локусов.

Объектом исследования служили 9 сортов селекции ФНЦ ВНИИ сои – Кружевница, Сентябринка, Веретейка, Лидия, Умка, Даурия, Золушка, Лазурная, Топаз (семенной материал полевого севооборота 2020 г. лаборатории селекции и генетики сои ФНЦ ВНИИ сои в с. Садовое, Тамбовского района). Использовали 7-дневные проростки, полученные согласно ГОСТ 12044-93 в рулонах фильтровальной бумаги. Методика выделения и очистки ДНК была проведена с использованием набора реагентов для выделения геномной ДНК из растений (ООО Синтол, Россия), согласно прилагаемой инструкции. Концентрацию ДНК определяли при помощи набора реагентов для измерения концентрации двухцепочечной ДНК на флюориметре MAXLIFE согласно инструкции к набору (ООО «МВМ-Диагностик», Россия). Концентрацию выделенной ДНК разбавляли до 100 нг/мкл. Для амплификации выделенной ДНК применяли 6 пар SSR-праймеров (таблица 1), в концентрации 100 пкмоль/мкл. ПЦР проведена в 3-х кратной повторности.

Таблица 1

Характеристика исследуемых микросателлитных локусов

Наименование локуса	Повтор	Последовательность фланкирующих праймеров (5'-3')	Температура отжига (°C)
1	2	3	4
<i>Satt1</i>	(ATT) ₂₄	f-AGTACATAGATATTAAGTCT r-AAATGATGAACGTGAATTATT;	60
<i>Satt2</i>	(AAT) ₁₈	f-ATAATGTGGAAACTAAATGG r-TAATGTGCCTATCCTTGTCTT	60
<i>Satt5</i>	(TAA) ₂₁	f-TATCCTAGAGAAGAATAAAAA r-GTCGATTAGGCTTGAAATA	55
<i>Satt9</i>	(AAT) ₁₂	f-ATTA CTAGAGAAATTAGTTA r-CTTACTAGGGTATTAACCCCTT	45
<i>Soypr1</i>	(TAT) ₂₀	f-CGAAGAGCTACGTGCCAAATT r-GTTAGAAAACCTCCGCCACAC	60
<i>Soyhsp176</i>	(AT) ₁₅	f-TGTGGGCCACAACCGTATAG r-CGTACGTTCTAGCTAGTCTTC	60

Амплификацию выделенных фрагментов ДНК сои проводили с помощью амплификатора CFX96 (Real-time) (Bio-Rad laboratories Inc., США). ПЦР осуществляли в объеме реакционной смеси 25 мкл, которая включала в себя: 12,5 мкл готовой реакционной смеси БиоМастер HS-Тaq ПЦР-Color (2×) (ООО «Биолабмикс», Россия); 1 мкл образца выделенной ДНК; по 1 мкл прямого и обратного праймеров; 9,5 мкл стерильной воды. Продукты реакции были разделены методом электрофореза в 2 %-м агарозном геле с использованием камеры для горизонтального электрофореза SE-1 (ООО Компания Хеликон,

Россия). Визуализация осуществлена путем облучения геля ультрафиолетом в гель-документирующей системе GelDoc EZ (Bio-Rad laboratories Inc., США). Идентификацию и определение размеров аллелей микросателлитных локусов проводили с использованием программы Image Lab Version 6.0.1 4 Standard Edition.

С использованием SSR-маркеров исследовали 9 сортов сои селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои. В результате амплификации получили межсортовые полиморфные картины распределения фрагментов ДНК по всем локусам. При выборе SSR-маркеров для паспортизации сортов сои учитывался индекс полиморфного информационного содержания PIC каждого из них, частота встречаемости аллелей среди сортов. Выбранный набор маркеров позволил идентифицировать изучаемые сорта сои селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои. В итоге для каждого сорта на основании выявленного набора аллелей микросателлитных локусов были составлены молекулярно-генетические паспорта или так называемые «генетические формулы генотипов». Большими буквами латинского алфавита был обозначен код локуса, а нижний индекс – аллельное состояние данного локуса. Для всех проанализированных сортов получены уникальные микросателлитные профили (таблица 2).

Таблица 2

Формулы образцов дикой и сортов культурной сои амурской селекции

Сорт	Формула*
ица Кружевн	A ₁₃₅ B _{120/176} C ₁₇₀ D _{156/200} E ₁₉₀ F ₁₀₀
нка Сентябри	A ₁₃₅ B ₁₇₆ C ₁₅₀ D ₂₀₀ E ₁₉₀ F ₁₀₀
а Веретейк	A ₁₃₅ B _{176/100} C _{170/150} D ₂₀₀ E ₁₉₀ F ₁₀₀
Лидия	A ₁₃₅ B _{176/100} C ₁₇₀ D ₁₇₀ E ₁₉₀ F ₁₀₀
Умка	A ₁₃₅ B ₁₄₅ C ₁₅₀ D ₁₅₆ E ₁₉₀ F ₁₀₀
Даурия	A ₁₄₅ B _{145/100} C _{150/125} D ₁₅₆ E ₁₉₀ F ₁₀₀
Золушка	A ₁₅₆ B _{145/100} C ₁₂₅ D ₂₀₀ E ₁₉₀ F ₁₀₀
Лазурная	A ₁₅₆ B ₁₄₅ C ₁₂₅ D ₁₅₆ E ₁₉₀ F ₁₀₀
Топаз	A ₁₅₆ B _{145/100} C ₁₂₅ D ₁₅₆ E ₁₉₀ F ₁₀₀

*Примечание: код локуса A-Satt1; B-Satt2; C-Satt5; D-Satt9; E- Soypr1; F- Soyhsp176.

Лаборатория биотехнологии организована в ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои в 2018 г. Основными ее задачами на сегодняшний день являются исследование молекулярно-генетического полиморфизма микросателлитов ДНК дикой и культурной сои и усовершенствование системы маркеров для идентификации и паспортизации их генотипов. Полученные результаты позволили разработать молекулярно-генетический паспорт культуры на основе SSR-маркеров (рис. 1). Помимо индивидуальных микросателлитных формул и ДНК-профилей, в него дополнительно включены основные характеристики и описание сорта, рекомендации по возделыванию. Сличение анализируемого образца с эталонным ДНК-паспортом в будущем даст возможность решать такие задачи, как генетическая идентификация, контроль сортовой чистоты и сортового соответствия семенного материала.

Молекулярно-генетический паспорт №0009



Культура: Соя (*Glycine max* (L.) Merr.)

Сорт сои: Золушка

Оригинатор: ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои

Включен в Госреестр селекционных достижений РФ в 2019 г.

ПАТЕНТ № 10251 от 26.04.2019 г

- Среднеспелый, высокопродуктивный
- Комплексно устойчив к грибным и бактериальным болезням сои
- Устойчив к пониженным положительным температурам в период прорастания и полеганию
- Обеспечивает стабильную продуктивность независимо от способа возделывания



Период вегетации, дни	112-115
Норма высева, тыс. всхожих семян/га	400-500
Урожайность, ц/га	33
Содержание масла, %	19
Содержание белка, %	39
Масса 1000 семян, г	151-177
Высота растения, см	67-70
Высота прикрепления нижнего боба, см	11-17

ОПИСАНИЕ СОРТА

тип роста растения - полудетерминантный
куст - прямостоячий (компактный), количество ветвей - 1 длинная, короткие междоузлия, надлома нет
лист - 3-листочковый, узкий, ланцетовидный
цветок - фиолетовый, соцветие - кисть, в средней части стебля 2 цв. кисти на ножке, число цветков на цветоносе - 13-15, в верхушечной части - 16
семена - жёлтые, шаровидно-приплюснутые, слабоблестящие, гладкие с коротким, овальным рубчиком жёлтого цвета
бобы - серой окраски, слабоизогнутые, почти прямой формы, 3-семянные (57,4%), 4-семянные (8,3%), опушение стеблей и бобов - серое, средней плотности, не растрескиваются

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОЗДЕЛЫВАНИЮ

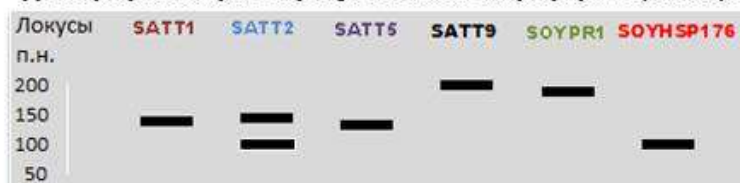
Рекомендуется возделывать в южных и центральных почвенно-климатических зонах Дальнего Востока. Срок посева - с 6 по 20 мая, глубина заделки семян - 5 см. Содержание P2O5 в почве - не менее 40 мг/кг почвы. Обработка семян - микробиологическим удобрением, раствором молибдата аммония, биопрепаратами, во влажные годы - фунгицидами.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

A₁₅₆B_{145/100}C₁₂₅D₂₀₀E₁₉₀F₁₀₀

где код локуса A-Satt1; B-Satt2; C-Satt5; D-Satt9; E-Soypr1; F- Soyhsp176

ДНК-профиль сорта по результатам электрофореза (схема):



ДНК-идентификационные SSR-маркеры:

SATT1 f-AGTACATAGATATTTAAAGTCT;r-AAATGATGAACGTGAATTATT;
SATT2 f-ATAATGTGGAAACTAAATGG;r-TAATGTGCCTATCCTTGTCTT;
SATT5 f-TATCCTAGAGAAGAATAAAAA;r-GTCGATTAGGCTTGAATA;
SATT9 f-ATTACTAGAGAAATTAGTTA;r-CTTACTAGGGTATTAACCCCTT;
SOYPR1 f-CGAAGAGCTACGTGCCAAATT;r-GTTAGAAAACCTCCGCCACAC;
SOYHSP176 f-TGTGGGCCACAAAACGTATAG;r-CGTACGTCTAGCTAGTCTTC.

сорт сои
Золушка

г. Благовещенск,
Игдальевское шоссе, д. 19,
Амурская область, 675028
Тел.: (4162) 38-94-50,
8914-558-34-34
E-mail: info@vniisoi.ru

Рисунок. Эталонный молекулярно-генетический паспорт сорта сои Золушка (*Glycine max* (L.) Merr.)

Библиографический список

1. Лыжин, А. С. Создание генетических паспортов подвойных форм яблони на основе анализа полиморфизма микросателлитных последовательностей ДНК / А. С. Лыжин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 2. – С. 11-13. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10203.
2. Тужилова-Орданская, Е. М. Проблемы гражданско-правового регулирования в сфере защиты прав гражданина в Российской Федерации при использовании генетической информации / Е. М. Тужилова-Орданская, Е. В. Ахтямова // Вестник Пермского университета. Юридические науки. – 2021. – № 52. – С. 263-284. – DOI 10.17072/1995-4190-2021-52-263-284.
3. Номенклатурные стандарты и генетические паспорта сортов яблони селекции Крымской опытно-селекционной станции ВИР / Л. В. Багмет, И. С. Чепинога, А. А. Трифонова [и др.] // Садоводство и виноградарство. – 2021. – № 6. – С. 5-16. – DOI 10.31676/0235-2591-2021-6-5-16.
4. Хлесткина, Е. К. Генетические ресурсы России: от коллекций к биоресурсным центрам / Е. К. Хлесткина // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2022. – Т. 183. – № 1. – С. 9-30. – DOI 10.30901/2227-8834-2022-1-9-30.
5. Рамазанова С.А. Идентификация сортов сои (*Glycine max* L.) с использованием микросателлитных локусов ДНК // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2016. – Вып. 2 (166). – С. 63–67.
6. Рамазанова С.А., Коломыцева А.С. Оптимизация технологии генотипирования сои на основе анализа полиморфизма SSR-локусов ДНК // Масличные культуры. – 2020. – №1 (181). – С. 42–48.
7. О семеноводстве: Федеральный закон от 30.12.2021 № 454-ФЗ: [принят Государственной думой 22 декабря 2021 года: одобрен Советом Федерации 24 декабря 2021 года]. Москва; 2021). URL:<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112300119> [дата обращения: 24.05.2022].

УДК 577.29

МОЛЕКУЛЯРНОЕ КЛОНИРОВАНИЕ, ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПРЕССИЯ ИНДУЦИРУЕМОГО ЗАСУХОЙ ГЕНА ФЕНИЛАЛАНИН-АММИАК-ЛИАЗЫ ИЗ *OSIMUM BASILICUM* L. (ОбPAL)

Бедарев Владислав Алексеевич, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, vladislav290@yandex.ru

Поливанова Оксана Борисовна, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, polivanova@rgau-msha.ru

Аннотация: Фенилаланин-аммиак-лиаза (*Phenylalanine ammonia-lyase* (PAL)) – точка отсчета для фенилпропаноидных и терпеноидных метаболических путей. Для лучшего понимания их биосинтеза проведено

описание и клонирование κДНК PAL *Ocimum basilicum* (ObPAL), оценена гетерологичная экспрессия и ферментативная активность. Филогенетический анализ выявил значительную эволюционную связь ObPAL с PAL, описанной у разных видов *Lamiaceae*. Результаты показали, что экспрессия гена ObPAL, возможно, зависит от сорта и стресса, индуцированного засухой.

Ключевые слова: *Ocimum basilicum* L, экспрессия, стресс, индуцированный засухой, PAL.

Базилик (*Ocimum basilicum* L., семейство *Lamiaceae*) – хорошо известное травянистое, ароматическое и лекарственное растение. Согласно фармакологическому исследованию, широкий спектр основных биоактивных летучих соединений в эфирном масле базилика делится на две основные группы: терпеноиды и фенилпропаноиды, которые синтезируются и хранятся в специализированных железках (железистые трихомы на поверхности листьев) и критически влияют на особые свойства многих специй и трав. Метилэвгенол и метилхавикол, родственные фенилпропену, являются наиболее важными ароматическими соединениями в некоторых разновидностях *O. basilicum*, которые играют центральную роль в их фармакологических, структурных свойствах и защитных функциях [1].

Для подробной характеристики механизмов регуляции биосинтеза ценных метаболитов важно идентифицировать, охарактеризовать и клонировать основные гены, способствующие производству, модификации и регуляции экспрессии метаболитов фенилпропаноидного пути на молекулярном уровне, также необходимо установить контролирующую роль многих ферментов в биосинтезе метилэвгенола и метилхавикола. В растениях путь биосинтеза летучих фенилпропенов, т.е. метилэвгенола и метилхавикола, все еще неясен. Он связан с образованием монолигнолов, необходимых для биосинтеза лигнина/лигнана на предварительных стадиях, где PAL является первой точкой разветвления и важным регуляторным ферментом фенилпропаноидного пути. Он вовлечен в регулирование потока углерода, в последующие пути биосинтеза различных летучих соединений фенилпропана путем деаминирования, добавления гидроксильных и метоксильных функциональных групп, стадий метилирования и декарбоксилирования. В качестве точки входа PAL катализирует дезаминирование L-фенилаланина с образованием аммиака и транс-коричной кислоты – субстрата, общего для биосинтеза различных классов фенилпропаноидных продуктов, например, метилэвгенола и метилхавикола. Изучение литературы показывает, что активность PAL строго контролируется на уровне транскрипции и сильно варьируется в зависимости от стадии развития, дифференцировки клеток и тканей, связанной со специфичным синтезом фенилпропаноидных соединений. Активность PAL в биосинтезе различных вторичных метаболитов также связана с развитием растений, защитными реакциями и устойчивостью против абиотических стрессов [2-4]. Гены PAL кодируются небольшим полигенным

семейством с 2-4 копиями в гаплоидном геноме. Исключением являются томат (*Solanum lycopersicum*) с более чем 26 копиями и картофель (*Solanum tuberosum*) с примерно 40-50 копиями [5, 6].

Хотя подробная информация о функциональной и регуляторной роли PAL не была описана у базилика, PAL в качестве общего фермента может оказывать каскадное влияние на восходящую регуляцию нижестоящих генов в повышении уровней метилэуगेнола и метилхавикола.

Проведено исследование характера экспрессии PAL и коэффициента накопления метилэуगेнола и метилхавикола в трех иранских сортах базилика в ответ на три уровня стресса, индуцированного засухой (легкий, умеренный и сильный) на стадии цветения.

Семена *O. basilicum* из двух регионов Ирана (г. Амол (сорт 2 и 3) и г. Джахром (сорт 1)) были посеяны в отдельные горшки, заполненные супесчаной почвой. Двухнедельные саженцы использовались для извлечения РНК и экспериментов с засухой. Был исследован контроль и три варианта с разным уровнем влажности почвы (FC), описанные как: С: 100 % FC, W1: 75 % FC, W2: 50 % FC и W3: 25 % FC. После проведения 29-дневного эксперимента с засухой были отобраны образцы трех сортов в фазе полного цветения. Образцы побегов после каждой обработки собирали и немедленно замораживали в жидком азоте и хранили при температуре -80 °С до проведения дальнейших анализов [7].

Было проведено выделение ДНК, синтез РНК и кДНК с помощью рViozol (Sigma) [7].

Клонирование кДНК PAL. Пара вырожденных олигонуклеотидных праймеров (ObPALf, ObPALr; табл. 1), находящихся на консервативной последовательности гена у нескольких растений, использовалась для амплификации фрагмента кДНК ObPAL. Ампликоны 574 п.н. извлекали из агарозного геля, лигировали в вектор для ПЦР-клонирования рTG19-Т, трансформировали в клетках DH5a и выделенную плазмиду использовали для определения последовательности. Был сконструирован ПЦР-продукт для фрагмента ObPAL с ген-специфическими праймерами [прямые (Ob-PAL1, Ob-PAL2) и обратные (R1) праймеры] для клонирования 3'-конца ObPAL с помощью 3'-RACE-ПЦР [7]. Таким образом, для полноразмерной последовательности праймеры ObPAL-P1 и ObPAL P2 (в качестве начального праймера амплификации и вложенного праймера соответственно; табл. 1) в качестве прямых праймеров были непосредственно синтезированы из последовательности PAL *Perilla frutescens*. Амплифицированный фрагмент элюировали из геля, клонировали в вектор ПЦР-клонирования рTG19-Т и подвергали секвенированию. Полученная нуклеотидная последовательность для фрагмента ObPAL показала, что она имеет максимальную идентичность (> 80 %) с последовательностью PAL *Perilla frutescens*. Для полноразмерной последовательности праймеры ObPAL-P1 и ObPAL-P2 (табл. 1) в качестве прямых праймеров были непосредственно синтезированы из последовательности PAL *Perilla frutescens*. Обратный праймер был синтезирован в соответствии с данными из ранее клонированных фрагментов

(табл. 1). Амплифицированные фрагменты были очищены, лигированы, клонированы и секвенированы [7].

Таблица 1 - Последовательности праймеров, использованных в исследовании

Название праймеров	Последовательность праймеров
ObPALf	5'-AAG CCG GTG GTG AAG CTC GG-3'
ObPALr	5'-TGA CGC CGG CRA GCT TGA AGG-3'
Ob-PAL1	5'-AAC ATC ACT CCA TGC CTG C-3'
Ob-PAL2	5'-GGG AAG CCS GAG TTC AC-3'
R1	5'-ACGCTACGTAAGGCATGACA-3'
ObPAL-P1	5'-AAG CCG GTG GTG AAG CTC-3'
ObPAL-P2	5'-GTC AAA TAC GCA ATT CAC TAG CC-3'
ObPAL- <i>SalI</i> -F	5'-ATA GTC GAC ATG GAT CCC TTG AAC TGG GTA ATG-3'
ObPAL- <i>NotI</i> -R	5'-AA G CGG CCG CTT AGC AAA TAG GAA GAG GTG C-3'
Ob-P-Pal-F	5'-CGC CCT TGT CAA CGG AAC TG- 3'
Ob-P-Pal-R	5'-AAG TTG CCA CCG TGC AGA GCC-3'
Ob-PAL-E1	5'-GGC ACA TCC ATC TTC CAC AG-3'
Ob-PAL-E2	5'-CTG GTT CCG AGC TCC TCT-3'
Actin-f	5'-TCTATAACGAGCTTCGTGTTG-3'
Actin-r	3'-GAGGTGCTTCAGTTAGGAGGAC-3'

После анализа последовательностей, филогенетического анализа (рис.1), прогнозирования трехмерной структуры ObPAL, проведения гетерологичной экспрессии ObPAL в *Escherichia coli* BL21 (DE3) и анализа активности ферментов, был проведен анализ экспрессии с использованием qRT-ПЦР [7].

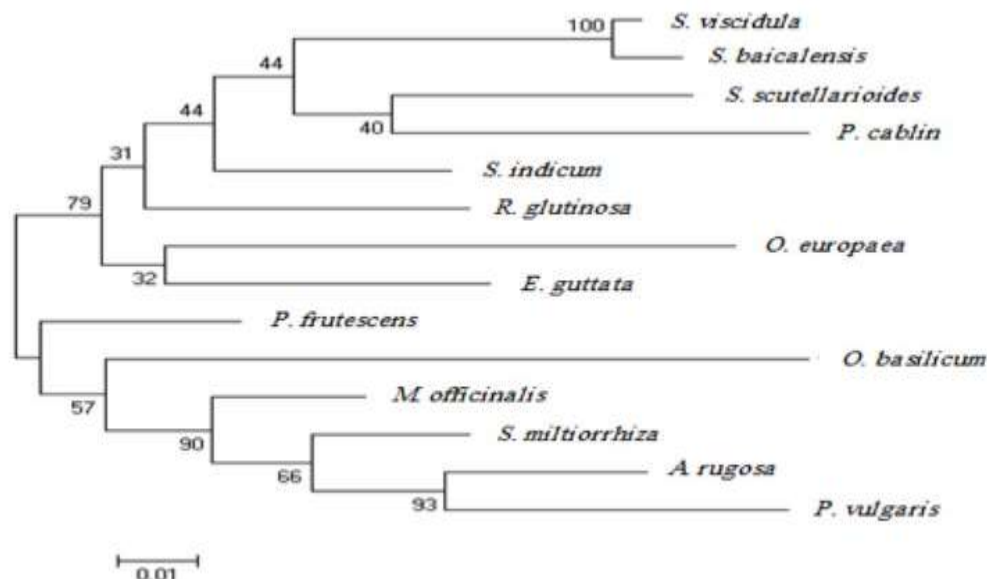


Рисунок 1. Филогенетическое дерево последовательностей белков PAL различных растений

A. rugosa (GenBank Acc. № AF326116_1), *P. vulgaris* (GenBank Acc. № AHY94892.1), *S. miltiorrhiza* (GenBank Acc. № ABD73282.1), *M. officinalis* (GenBank Acc. № CBJ23826.1), *O. basilicum* (Регистрационный номер Генбанка KU375119), *P. frutescens* (регистрационный номер Генбанка AEZ67457.1), *R. glutinosa* (регистрационный номер Генбанка AF401636_1), *O. europaea* (Регистрационный номер Генбанка AHZ31605.1), *E. guttata* (регистрационный номер Генбанка XP_012836017), *S. viscidula* (регистрационный номер GenBank ACR56688.1), *S. baicalensis* (регистрационный номер GenBank ADN32767.1), *P. cablin* (регистрационный номер GenBank AJO53273.1), *S. scutellarioides* (регистрационный номер GenBank AFZ94859.1), *S. indicum* (регистрационный номер GenBank XP_011077338.1). Построение филогенетического дерева было выполнено с помощью меза 6. 0. Цифры над ветвями указывают значения начальной загрузки

Тотальную РНК получали из молодых листьев сортов базилика при трех уровнях стресса, индуцированного засухой, для изучения экспрессии ObPAL, и 1,0 мкг этой РНК транскрибировали в кДНК. Каждая последовательность праймеров была разработана на основе соответствующего гена с использованием программного обеспечения Primer3 (табл. 1). Сначала была проведена обычная ПЦР с использованием термоциклера Bio-Rad. Ампликоны подвергали электрофорезу в 2 %-ном агарозном геле. Затем был проведен анализ амплификации qRT-ПЦР с помощью системы ПЦР в реальном времени QIAGEN (Rotor-Gene Q). ПЦР проведена с помощью qRT-ПЦР-машины QIAGEN. Эксперименты повторяли по меньшей мере трижды, и статистический анализ экспрессии генов проводили с помощью программного обеспечения REST.

Статистический анализ результатов эксперимента был усреднен по трем повторностям. Данные были подвергнуты анализу с использованием дисперсионного анализа (ANOVA) для оценки существенных различий между методами обработки с использованием множественного теста Дункана ($p \leq 0,05$). Кроме того, значения выражали в виде среднего \pm стандартное отклонение (SD) (Рис. 2) [7].

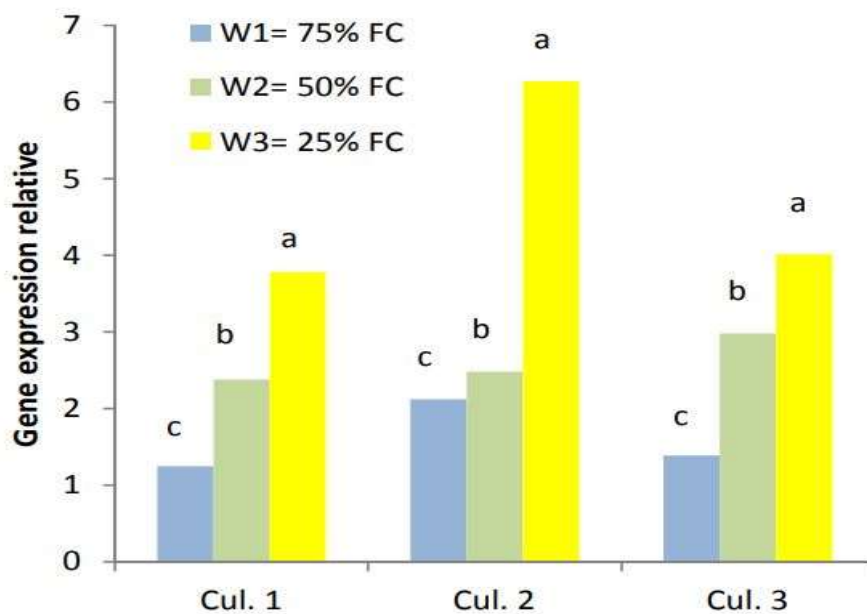


Рисунок 2. Дифференциальные уровни экспрессии гена ObPAL в трех сортах базилика при различных уровнях стресса от засухи (W1, W2, W3 составляют 75%, 50% и 25 % FC соответственно). Различные буквы (a, b, c), указанные над столбцом, представляют статистически значимую разницу при $p \leq 0,05$ (множественный тест Дункана)

Результаты исследования: аминокислотная последовательность ObPAL показала высокую идентичность с PAL растений из базы данных GeneBank [7]. Было подтверждено, что экспрессия генов, участвующих в биосинтезе летучих соединений повышается при стрессе, индуцированного засухой. Как показано на рисунке 2, как для Cul. 1, так и для Cul. 3, относительный коэффициент экспрессии PAL повышался (W1; в 1,25 и 1,39 раза соответственно) и

постепенно увеличивался для W2 (в 2,38 и 2,98 раза соответственно) и продолжал возрастать до наступления сильного стресса (W3; 3,78 и 4,012 раза соответственно), в то время как для второго сорта, Cul. 2, коэффициент экспрессии PAL постепенно регулировался во время первого (W1; изменение в 2,12 раза) и второго (W2; изменение в 2,48 раза) варианта и резко увеличился на третьем варианте с значительным изменением в ~6,27 раз. Высокая концентрация ObPAL на конечном уровне стресса, индуцированного засухой (W3, рис. 1), может способствовать увеличению потребностей в биосинтезе метилэугенола, который рассматривается как механизм защиты растений, а экспрессия гена PAL может быть вызвана различными факторами окружающей среды, такими как свет, инфекция, низкая температура и стресс от засухи. Последовательность PAL у *Ocimum basilicum* выявила значительное эволюционное сходство (около 80%) с последовательностью нескольких таксонов семейства *Lamiaceae*. Рекомбинантный белок, полученный в результате клонирования PAL в вектор pET28a (+), проявлял высокую активность PAL и катализировал превращение L-Phe в t-коричную кислоту. Исследования PAL *O. basilicum* могут послужить отправной точкой для совершенствования фармацевтического и биотехнологического применения этого ценного лекарственного растения в будущем, а также обозначить функциональную и регуляторную функции PAL в фенилпропаноидном метаболическом пути лекарственных растений [7].

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2022-748 от 13 мая 2022 года (внутренний номер МК-3084.2022.1.4) о предоставлении гранта в виде субсидии из Федерального бюджета Российской Федерации в рамках гранты Президента Российской Федерации на государственную поддержку молодых российских ученых - кандидатов наук, докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации при, а также при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2020-905 от 16 ноября 2020 года о предоставлении гранта в виде субсидии из федерального бюджета Российской Федерации. Грант был предоставлен для государственной поддержки создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

Библиографический список

1. M. Šimović, F. Delaš, V. Gradvol, D. Kocevski, H. Pavlović, Antifungal effect of eugenol and carvacrol against foodborne pathogens *Aspergillus carbonarius* and *Penicillium roqueforti* in improving safety of fresh-cut watermelon/ Šimović M., Delaš F., Gradvol V., Kocevski D., Pavlović H. // J. Intercult. Ethnopharmacol. – 2014. 3, 91.
2. J. Song, Zh. Wang, Molecular cloning, expression and characterization of a phenylalanine ammonia-lyase gene (SmPAL1) from *Salvia miltiorrhiza*/ Song J., Wang Zh. // Mol. Biol. Rep. – 2009. 36, 939–952.

3. Q. Jin, Y. Yao, Y. Cai, Y. Lin, Molecular Cloning and Sequence Analysis of a Phenylalanine Ammonia-Lyase Gene from *Dendrobium*/ Jin Q., Yao Y., Cai Y., Lin Y. // PLoS ONE. 8, e62352. – 2013.

4. W. Zhang, J.B. Li, F. Xu, Y. Tang, S.Y. Cheng, F.L. Cao, Isolation and characterization of a phenylalanine ammonia-lyase gene (PAL) promoter from *Ginkgo biloba* and its regulation of gene expression in transgenic tobacco plants/ Zhang, W., Li, J.B., Xu, F., Tang, Y., Cheng, S.Y., Cao, F.L. // POJ. – 2014. 7, 353-360.

5. Joos, H.J., Hahlbrock, K., Phenylalanine ammonia-lyase in potato L/ Joos H.J., Hahlbrock K. //Eur. J. Biochem. – 1992. 204, 621–629.

6. S.W. Lee, J. Robb, R.N. Nazar, Truncated phenylalanine ammonia-lyase expression in tomato (*Lycopersicon esculentum*)/ Lee S.W., Robb J., Nazar R.N. // J. Biol. Chem. – 1992. 267, 11824–11830.

7. F. Khakdan, H. Alizadeh, M. Ranjbar, Molecular cloning, functional characterization and expression of a drought inducible phenylalanine ammonia-lyase gene (ObPAL) from *Ocimum basilicum* L./ Khakdan F., Alizadeh H., Ranjbar M. // Plant Physiology and Biochemistry (2018), doi: 10.1016/j.plaphy.2018.07.026.

УДК 636.082.12

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА КАЛЬПАИНА И ЕГО СВЯЗЬ СО СКОРОСТЬЮ РОСТА ТЕЛОЧЕК АБЕРДИН АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

Евстафьева Лилия Валерьевна, аспирант кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *lilmo@inbox.ru*

Евстафьев Дмитрий Михайлович к.б.н., доцент кафедры ветеринарии и физиологии животных КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *evstafevdm@gmail.com*

Научный руководитель: *Селионова Марина Ивановна* д.б.н., профессор заведующий кафедрой разведения, генетики и биотехнологии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *m_selin@mail.ru*

Аннотация: Селекционный отбор и совершенствование мясного скота с помощью ДНК-маркеров, ассоциированных с количественными и качественными показателями мясной продуктивности. В статье приводятся результаты полиморфизма гена кальпаина и его связь со скоростью роста телочек абердин ангусской породы. Установлено, что полиморфизм гена кальпаина *CAPN1_316* и *CAPN1_530* представлен тремя генотипами *CC*, *CG*, *GG* и *AA*, *AG*, *GG*. Наибольший процент животных с желательным гомозиготным генотипом *AA* в локусе *CAPN1_530* составил 71,3 %. Установлено достоверное превосходство по живой массе телочек в 8,12 и 15 месячном возрасте гомозиготных носителей желательной аллели над гетерозиготными на 15,34 ($P < 0,05$).

Ключевые слова: генетика, мясное скотоводство, кальпаин, полиморфизм, абердин ангусская порода, генотипирование, маркерная селекция.

В последние годы агропромышленный комплекс, в том числе за счёт поддержки государства, демонстрирует уверенный рост и является одним из основных движущих направлений отечественной экономики. Это обеспечивает устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации и ее продовольственную безопасность, что в настоящее время и в долгосрочной перспективе является первостепенной задачей [1]. Поступательное увеличение сельскохозяйственного производства регулируется Государственной программой, в которой одной из важных задач обозначено развитие мясного скотоводства и совершенствование племенной базы. Основное поголовье мясных пород, разводимых на территории России, сформировано за счёт импортного поголовья. В свою очередь необходимо учитывать, что при разведении таких животных не всегда можно получить желаемую продуктивность. Это, прежде всего, зависит от условий содержания, кормления и климатических показателей. Для повышения производства говядины и увеличения поголовья мясных пород, необходимо совершенствование существующих пород и повышение их генетического потенциала. Основными селекционными признаками являются: живая масса, молочность, производственное долголетие, экстерьер животных. Селекционный отбор животных длительный и трудоемкий процесс, так как показатели продуктивности имеют полигенную природу наследования, поэтому использование ДНК-маркеров позволяет вести отбор в раннем возрасте и сократить временной интервал на выявление животных-носителей желательных аллелей по контролируемым или улучшаемым признакам. В перечень молекулярно-генетических исследований КРС мясного направления, помимо групп маркёров продуктивных и племенных качеств животных, включают гены-маркёры признаков, которые ассоциируются с показателями качества мяса. Эти признаки обусловлены характеристиками мышечной ткани, оценку которых невозможно провести прижизненно, поэтому знание генотипа и определение желательных аллелей позволяет прогнозировать выраженность качественных параметров мышечной ткани [2].

Важным показателем качества говядины является её нежность. Одним из наиболее изученных генов является кальпаин (CAPN1), который кодирует большую субъединицу μ -calpain фермента, участвующего в процессе посмертной тендеризации (Пейдж и соавт., 2002) [3]. Система кальпаинов контролирует функцию ослабления связей между пучками мышечных волокон, вследствие декомпозиции Z-дисков скелетной мускулатуры кальций-зависимой цистеин-протеазы, и создает условия для равномерного распределения внутримышечного жира между волокнами, что и обеспечивает «мраморность» мяса, его нежность и сочность (Koohmaraie M., 1992) [4]. Ген CAPN1 локализован в 7 хромосоме, состоит из 22 экзонов и имеет размер около 30 тыс.

пар нуклеотидов. В кодирующей части было обнаружено две несинонимические замены (С на G и А на G), которые приводят к изменениям в аминокислотной последовательности в положениях 316 (глицин на аланин) и 530 (валин на изолейцин). Было установлено, что у гомозиготных по этим аллелям (С316 и G530) животных мясо обладает повышенной нежностью, в связи с этим они представляют наибольший интерес, как для изучения, так и для предпочтительного использования в практической селекции [5, 6].

Рост поголовья мясного скота абердин ангусской породы обусловлен растущим спросом на рынке специализированного мраморного мяса. В связи с этим необходима разработка селекционных программ данной породы, в т. ч. с включением генетических маркеров продуктивности. В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение полиморфизма гена кальпаина (CAPN1_316, CAPN1_530) и его связи со скоростью роста телочек абердин ангусской породы.

Объектом исследований являлись ремонтные телочки (n=67) абердин ангусской породы ирландской селекции, принадлежащие АО «АПФ «Наша Житница» Гагаринского района Смоленской области.

Генотипирование животных проводили в геномном центре ООО «Мираторг-Генетика» (г. Домодедово Московской области) с использованием ДНК-чипа.

Динамику живой массы телочек разных генотипов устанавливали путем взвешивания при рождении, в 6, 8, 12, 15 месяцев. По разнице значений и периода учета определяли среднесуточный прирост.

Полученный материал обрабатывали биометрически, используя статистические методы, программу Microsoft Excel. Достоверность различий сравниваемых показателей по группам оценивали по критерию Стьюдента со следующим уровнем значимости: $P < 0,05$

Анализ результатов позволил установить, что полиморфизм гена кальпаина (CAPN1_316, CAPN1_530) у крупного рогатого скота абердин ангусской породы исследованного стада в каждом SNP представлен двумя аллелями С, G и А, G, и соответственно тремя генотипами СС, СG, GГ и АА, АG, GГ.

Процент животных с желательным гомозиготным генотипом – СС в гене CAPN1_316 составил 9,0%, носителей С аллели в гетерозиготном состоянии – 41,8%. В локусе CAPN1_530 процентное соотношение гомозиготных и гетерозиготных носителей желательной аллели А было следующим: АА – 73,1%, АG – 23,9 % (Таблица 1).

Таблица 1

Результаты генотипирования молодняка (n=67) АО «АПФ «Наша Житница» Гагаринского района Смоленской области

Полиморфизм	Генотипы	% генотипов среди животных
CAPN1_316	СС*	9,0
	СG	41,8

	GG	49,3
CAPN1_530	AA*	73,1
	AG	23,9
	GG	3,0

* желательный генотип

Выявленные генотипы у ремонтных телок абердин ангусской породы позволил проанализировать фенотипические показатели их развития в разные возрастные периоды. Были проанализированы данные динамики живой массы в 6, 8, 12, 15 месяцев носителей аллелей С CAPN1_316 и А CAPN1_530 (Таблица 2.)

Таблица 2

Динамика живой массы телочек разных генотипов гена CAPN1

Динамика живой массы телочек при полиморфизме гена CAPN1						
Показатели	CAPN1_316			CAPN1_530		
	CC	CG	GG	AA	AG	GG
Живая масса при рождении, кг	20±0,1	19,9±0,1	19,8±0,1	19,8±0,1	19,9±0,1	20±0,1
в 6 месяцев	135,3±7,0	136,11±3,3	132,9±3,5	136,3±2,4	128,5±5,6	137±16
в 8 месяцев	173,7±9,3	174,6±4,4	170,6±4,7	175,0±3,2	164,7±7,5	177±22
в 12 месяцев	250,2±13,8	251,9±6,5	246,1±7,0	252,5±4,8	237,1±11,2	256±32
в 15 месяцев	307,5±17,0	309,2±15,1	302,4±8,7	310,3±6,0	291,2±13,9	314±40
Среднесуточный прирост, г	628,4±37,2	633,3±17,7	617,7±19,0	635,0±13,1	593,0±30,4	642,6±87,4

Установлено, что в возрастные периоды 6, 8 и 12 месяцев, преимущество по живой массе у носителей с гомозиготными аллелями CAPN1_316 перед сверстниками, в генотипе которых они отсутствовали. Так, телочки CAPN1_316 (С) превосходили своих сверстниц CAPN1_316 (GG) в указанные периоды на 4,01 кг (P<0,05). Гетерозиготные носители CAPN1_316 (GG) превосходили сверстников на 5,74 (P<0,05) животных в генотипе которых отсутствовали данные аллели. Значение живой массы у носителей гетерозиготных аллелей по гену CAPN1_316 в разные возрастные периоды выше, чем у обеих гомозигот.

Разница в пользу гомозиготных желательных и гетерозиготных генотипов в гене CAPN1_530 составляет 15,34 (P<0,05). Животные с генотипом GG в гене CAPN1_530 в расчёты не взяты.

Из вышеизложенного видно, что значение живой массы между разными генотипами не был статистически значимым. Из литературы видно, что, наряду

с локусами, влияющими на нежность говядины есть и другие локусы, связанные с весом при отъеме и массой туши. По мнению Marshall (1999) [7] генетические корреляции, связанные с атрибутами технологического качества, широко не изучались, вероятно, из-за трудностей с получением соответствующих данных, хотя есть некоторые свидетельства связи между качеством мяса и признаками роста. Когда генетические маркеры оцениваются как возможные инструменты селекции по данному признаку, необходимо также оценить последствия выбора животных, несущих благоприятный маркер, для других признаков.

Практическая значимость полученных данных будет заключаться в перспективности отбора носителей желательных аллелей генов CAPN1_316 и CAPN1_530 для целенаправленного подбора родительских пар и получения большего числа потомков с гомозиготным генотипом, что обеспечит больший удельный вес в стаде животных с лучшими качественными показателями мясной продуктивности.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. N 717 "О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия" (с изменениями и дополнениями 19 апреля 2022 г.)// Постановление Правительства РФ от 8 февраля 2019 г. N 98

2. Лысенко Н.Г., Колесник А.И., Горайчук И.В., Рубан С.Ю., Федота А.М. Ассоциация генов кальпаин-кальпастатиновой системы и параметров экстерьера животных абердин-ангусской породы. 2016

3. Page B.T., Casas E., Heaton M.P., Cullen N.G., Hyndman D.L., Morris C.A., Crawford A.M., Wheeler T.L., Koohmaraie M., Keele J.W., et al. Evaluation of single-nucleotide polymorphisms in CAPN1 for association with meat tenderness in cattle. J Anim Sci. 2002;80:3077–3085. [PubMed] [Google Scholar]

4. Koohmaraie M 1992 The role of Ca²⁺-dependent proteases (calpains) in post mortem proteolysis and meat tenderness Biochimie. 74(3) 239–245

5. Chung H Y, Davis M E, Hines H C 1999 A DNA polymorphism of the bovine calpastatin gene detected by SSCP analysis Anim. Genet. 30(1) 80–81

6. Cieploch A et.al. 2017 Genetic disorders in beef cattle: a review Genes Genomics. 39(5) 461–471

7. Marshall D.M. Genetics of meat quality. In: Fries R., Ruvinsky A., editors. The Genetics of Cattle. Oxon: CAB International; 1999. pp. 605–636. [Google Scholar] [Ref list]

УДК 57.085

ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ IN VITRO

Ефанова Евгения Михайловна, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, efanova@rgau-msha.ru

Научный руководитель: **Чередниченко Михаил Юрьевич**, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, cherednichenko@rgau-msha.ru

Аннотация: Проведён литературный обзор особенностей некоторых видов водных растений: *Heteranthera zosterifolia*, *Helanthium bolivianum* и *Marsilea hirsute*. Описаны возможности их использования в аквариумистике, а так же как источников ценных биологически активных веществ. Для исследований будут использованы методы культуры клеток и тканей растений, а также физико-химические методы.

Ключевые слова: *in vitro*, водные растения, морфофизиологический потенциал, вторичные метаболиты, аквапоника

Аквариумистика сегодня является одним из наиболее популярных увлечений человека. Хорошо оборудованный аквариум представляет собой эстетическую ценность, способную вызывать у человека положительные эмоции, снимать стресс. В жилых помещениях они позволяют поддерживать оптимальную влажность воздуха. Особое место в аквариумистике занимает акваскейпинг. Акваскейпинг – это искусство и наука, которые создают устойчивую и удивительную подводную среду. По своей сути это подводное озеленение и ландшафтный дизайн. Это новая концепция, которая включает растения, древесину и гравий в водных экосистемах [1]. Исследуемые в данной работе водные растения могут представлять собой большую ценность для использования в акваскейпинге, в связи с чем возрастает необходимость изучения их морфогенетического потенциала.

Помимо этого, высшие растения обладают особыми биохимическими свойствами, являясь источниками вторичных метаболитов – ценных биологически активных веществ, играющих важную роль в жизни человека, а именно в медицине, пищевой и других отраслях промышленности. Высокое разнообразие молекул, производимых растениями, дает большой потенциал для выявления новых, а также для разработки структурных аналогов фармацевтических препаратов. Таким образом, в настоящее время возрастает необходимость более расширенного использования растений и изучения их свойств, а клональное микроразмножение *in vitro* является одним из перспективных и современных методов их размножения. В его основе лежит способность растительной клетки реализовывать присущую ей тотипотентность (свойство клетки реализовать генетическую информацию, обеспечивающую ее дифференцировку и развитие до целого организма). [6]. Данный метод позволяет не только сократить период разведения культуры, но и получить однородный посадочный материал, свободный от вирусов и бактерий.

Целью данной работы является изучение морфофизиологического потенциала водных растений *in vitro*. В соответствии с поставленной целью необходимо выполнить следующие задачи: клональное микроразмножение

растений, индукция каллусогенеза; анализ элементного состава и структуры растений методом сканирующей электронной микроскопии; проведение первичного фитохимического скрининга, а также проведение количественной оценки вторичных метаболитов.

В данной работе предполагаются исследования следующих видов водных растений: *Heteranthera zosterifolia*, *Helanthium bolivianum* и *Marsilea hirsuta* (рис. 1). Поскольку данные виды растений растут достаточно медленно, клональное микроразмножение является наилучшим способом размножения.

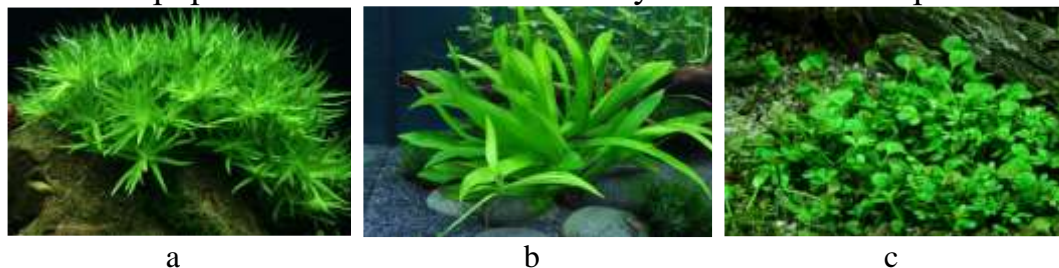


Рис. Объекты исследований [4]

a) *Heteranthera zosterifolia*, b) *Helanthium bolivianum*, c) *Marsilea hirsuta*

Heteranthera zosterifolia – красивое аквариумное растение с длинными (до 40-50 см), хрупкими стеблями и узенькими листьями ланцетной формы светло- или ярко-зеленого оттенка, которое пользуется у аквариумистов большим спросом. Не требует особых условий проживания, но придаёт аквариуму неповторимый шарм благодаря пышным зеленым кустам. В аквариумах ее обычно размещают на среднем плане либо на заднем [3].

Helanthium bolivianum (устаревшее название *Echinodorus bolivianus*) имеет узкие длинные ярко-зеленые листья. Лучше всего расположить эхинодорус у боковой стенки ближе к заднему плану аквариума. Растение сравнительно редко встречается у аквариумистов, хотя оно относительно неприхотливо и растет в аквариуме равномерно в течение всего года. Два других представителя рода *Echinodorus* (*E. macrophyllus* и *Echinodorus grandiflorus*) используются в народной медицине: их экстракты способны оказывать антигипертензивное, противовоспалительное, мочегонное и противоартритное действие [2], что делает *Helanthium bolivianum* интересным объектом для изучения.

Marsilea hirsuta идеально подходит для создания пышных, плотных зеленых покровов на переднем плане аквариумов. *Marsilea hirsuta* представляет собой небольшое многолетнее стелющееся растение с тонкими стеблями, каждый из которых несет четырехраздельный лист. В растении обнаружены алифатические углеводороды, тритерпеноиды, стероиды, высшие жирные кислоты, воск. Корневища и листья содержат фенолкарбоновые кислоты. В спорокарпе обнаружены флавоноиды [5].

Предположительные результаты экспериментов должны стать основой для дальнейших исследований, поскольку морфофизиологический потенциал данных видов растений в условиях *in vitro* мало изучен.

Библиографический список

1. Aquascaping: concept and development of underwater ecosystems Brazil [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.uaiasi.ro/revista_horti/files/Nr2_2013/Vol%20-%2056-%202%20_%202013\(36\).pdf](http://www.uaiasi.ro/revista_horti/files/Nr2_2013/Vol%20-%2056-%202%20_%202013(36).pdf)
2. Echinodorus grandiflorus: Ethnobotanical, phytochemical and pharmacological overview of a medicinal plant used in Brazil [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691517301205>.
3. Heteranthera zosterifolia [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.aquasabi.com/Heteranthera-zosterifolia>.
4. Make your aquarium a success [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://tropica.com/en/>.
5. Marsilea Hirsuta Care Guide – Planting, Growing, and Propagation [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://aquariumbreeder.com/marsilea-hirsuta-care-guide-planting-growing-and-propagation/>
6. Морфогенетический потенциал *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze (*Lamiaceae* mart.) *in vitro* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32730232_81795327.pdf.

УДК 576.851.252.616

ПОДГОТОВКА РЕКОМБИНАНТНОГО АЛЬФА-ГЕМОЛИЗИНА ЗОЛОТИСТОГО СТАФИЛОКОККА

Жамгочян Хамесд, аспирант, кафедры микробиологии и иммунологии
Российский государственный аграрный университет МСХА им. К. А.
Тимирязева, Москва, Россия, e-mail: hamesdja22@gmail.com

Киракосян Рима Нориковна, к.б.н., доцент, кафедры биотехнологии,
Российский государственный аграрный университет МСХА им. К. А.
Тимирязева, Москва, Россия, e-mail: r.kirakosyan@rgau-msha.ru

Научный руководитель: **Селицкая Ольга Валентиновна**, к.б.н., доцент,
кафедры микробиологии и иммунологии Российский государственный аграрный
университет МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия, e-mail:
selitskayaolga@gmail.com

Аннотация. Данная работа посвящена разработке способов получения рекомбинантного альфа-гемоллизина *Staphylococcus aureus*. В соответствии с выбранной темой был проведен анализ литературы как отечественных, так и зарубежных источников. В обзоре литературы представлены подробное описание и механизм действия альфа-гемоллизина, его роль в патогенезе заболеваний, ассоциированных с *S. aureus*, подходы к разработке вакцин на основе альфа-гемоллизина. Обзор включает в себя рисунки и диаграммы, что делает представленные материалы более информативными. Экспериментальная часть включает в себя использование современных высокотехнологичных методов, таких как генно-инженерные (получение

векторов для экспрессии целевого продукта), микробиологические (культивирование штаммов *E. coli* M15), биохимические (выделение и очистка белка альфа-гемолизина). Специфическую активность рекомбинантного альфа-гемолизина оценивали методами *in vitro* (на эритроцитах кролика) и *in vivo* (на лабораторных мышах). Результаты включают разделы, посвященные отдельным исследовательским задачам, получению плазмидной конструкции гена *hla*, экспрессии рекомбинантной конструкции *pTZ57R-hla*, получению, очистке и изучению специфичности рекомбинантного белка альфа-гемолизина.

Ключевые слова. *Staphylococcus aureus*, альфа-гемолизин, ген *hla*, *pTZ57R*, клонирование, плаزمида *pQE-30*, рекомбинантный белок, мыши.

В структуре заболеваний, вызываемых условно патогенными бактериями, *Staphylococcus aureus* занимает около 50 %. Стафилококковая инфекция является одной из причин эндокардитов, перитонитов, пневмоний, маститов, кератитов и сепсиса. Введение в практику здравоохранения антибиотиков привело к временному снижению заболеваемости. Однако возникновение множественной лекарственной устойчивости с образованием так называемых метициллинрезистентных штаммов вернуло этот показатель к прежнему уровню, что обуславливает целесообразность разработки антистафилококковых вакцин и иммуноглобулинов. Альфа-гемолизин является одним из основных факторов патогенности [1-7].

S. aureus и обладает высокой иммуногенной активностью. Поэтому его используют для развития протективного иммунитета и получения специфических иммуноглобулинов. Наиболее эффективным методом для получения данного антигена является создание его рекомбинантной формы с использованием бактериального продуцента на основе *Escherichia coli*.

Цель работы. Клонирование гена, кодирующего альфа-гемолизин *S. aureus* и получение соответствующего рекомбинантного белка.

Материалы и методы. Ген *hla*, кодирующий белок альфа-гемолизин, был получен методом ПЦР при использовании в качестве матрицы геномной ДНК *S. aureus* FDA 209-P (ATCC 6538-P). Для проведения ПЦР использовали следующие праймеры: 5'-GGA TCC GCA GAT TCT GAT ATT AAT ATT AAA ACC G и 5'-AAG CTT AAT TTG TCA TTT CTT CTT TTT CCC AAT C. Прямой праймер соответствовал началу гена *hla* и включал дополнительный сайт рестрикции *Bam*HI, а обратный праймер был комплементарен нуклеотидам, фланкирующих конец гена *hla* и включал дополнительный сайт рестрикции *Hind*III. Амплифицированный ген *hla* клонировали с помощью InsT/Aclone PCR Product Cloning Kit (Fermentas). В результате чего он был встроен в плазмиду *pTZ57R*. Отбор рекомбинантных клонов проводили рестрикционным анализом и секвенированием. Далее клонированный ген *hla* встроили в плазмиду *pQE-30* по сайтам рестрикции *Bam*HI и *Hind*III. Экспрессию рекомбинантного гена проводили с использованием ИПТГ в штамме *E. coli* M15. Белки анализировали в 12 % полиакриламидном геле по методу Лэммли. Очистку рекомбинантного

белка осуществляли в колонке с Ni-сефарозой в 8 М буферном растворе мочевины. Для диализа использовали 50 мМ раствор Tris-HCl pH 9,0. Активность рекомбинантного альфа-гемолизина оценивали *in vitro* на эритроцитах кролика и *in vivo* на белых беспородных мышах массой 14-16 г, вводя препарат внутривнутрибрюшинно.

Результаты. В результате рестрикционного анализа и секвенирования рекомбинантных конструкций подтвердили клонирование гена *hla*, а его последовательность оказалась идентичной четырем из двенадцати референс-последовательностям из базы данных GenBank (CP020741, NBSI01000003, CP019563, MTFQ01000004), которые использовали для подбора праймеров. В результате экспрессии гена *hla*, встроенного в плазмидный вектор pQE-30 под контроль модифицированного прокариотического промотора T5, синтезирован рекомбинантный белок. При электрофорезе в полиакриламидном геле показано, что его размер составлял около 35 кДа, что соответствовало расчетным данным – 34,7 кДа. Этот рекомбинантный белок был успешно хроматографически очищен и использован для оценки его функциональной активности. Показано, что рекомбинантный белок в количестве 0,88 мкг эффективно разрушал эритроциты кролика, полученные из 50 мкл цельной крови. Рекомбинантный альфа-гемолизин вводили внутривнутрибрюшинно мышам. После введения препарата в первую неделю наблюдали угнетение жизнедеятельности животных с проявлением взъерошенности, вялости, обширных язв на коже идиареи.

Заключение. В результате проведенного исследования получен функционально активный рекомбинантный альфа-гемолизин, который в дальнейшем может быть использован при разработке стафилококкового анатоксина.

Библиографический список

1. Bhakdi S., Trantum-Jensen J. Alpha-toxin of *Staphylococcus aureus* // Microbiol. Rev. 1991. 55. 4. 733-751.
2. Essmann F., Bantel H., Totzke G., et al. *Staphylococcus aureus* alpha-toxin-induced cell death: predominant necrosis despite apoptotic caspase activation // Cell Death Differ. – 2003. 10. 11. 1260 -1272.
3. Onogawa T. Staphylococcal alpha-toxin synergistically enhances inflammation caused by bacterial components // FEMS Immunol. Med. Microbiol. 2002. 33. 1. 15-21.
4. Gray, G. S., and M. Kehoe. 1984. Primary sequence of the α -toxin gene from *Staphylococcus aureus* Wood 46. Infect. Immun. 46:615–618.
5. O'Reilly, M., B. N. Kreiswirth, and T. J. Foster. 1990. Molecular analysis of a nonexpressed α -toxin gene (*hla*) of clinical isolates of *Staphylococcus aureus*, p. 439–443. In R. P. Novick (ed.), Molecular biology of the staphylococci. VCH Publishers Inc, New York, N.Y.
6. Bernheimer, A. W., and L. L. Schwartz. 1963. Isolation and composition of staphylococcal alpha toxin. J. Gen. Microbiol. 30:455.
7. Harshman, S., N. Sugg, and P. Cassidy. 1988. Preparation and purification of staphylococcal alpha toxin. Methods Enzymol. 165:3–7.

СЕЛЕКЦИЯ *IN VITRO* БАТАТА (*PROMOEА ВАТАТAS L.*) НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ДЕЙСТВИЮ ГИПОТЕРМИЧЕСКОГО СТРЕССА

Киракосян Рима Нориковна, доцент, к.б.н., доцент кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mia41291@mail.ru

Абубакаров Халид Геланьевич аспирант кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, khrpo95@mail.ru

Десятерик Анастасия Андреевна студент института агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, anastasiya.10.00@mail.ru

Научный руководитель: **Калашикова Елена Анатольевна**, профессор, д.б.н., профессор кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kalash0407@mail.ru

Аннотация: Проведены исследования по получения устойчивых каллусных культур *Promoeа batatas (L.)* к действию гипотермического стресса. Показано влияние препарата Мивал на повышение устойчивости растений батата к низким положительным температурам.

Ключевые слова: батат, селекция, *in vitro*, каллус, криопротекторы

Территория Российской Федерации разделена на климатические зоны, большинство из которых расположены в зоне неустойчивых температур. Поэтому растения в этих зонах постоянно подвергаются действию гипотермического стресса (кратковременные заморозки или длительное действие пониженных температур). Температура - один из главных факторов, который влияет на развитие растений в процессе онтогенеза. Пониженные температуры (вплоть до 0°C) и заморозки (температуры ниже 0°C) могут замедлять прорастание семян, рост растений и оказывать существенное отрицательное влияние на количество и качество продукции. Многие сельскохозяйственные растения (кукуруза, сахарная свекла, рис, соя, картофель, томат, красный перец, дыня, огурец, фасоль, горох, банан и цитрусовые виды), терпят повреждения и/или существенное отставание в уровне развития при температурах ниже +5°C. Поэтому гибель растений от охлаждения или повреждения заморозками наносит существенный ущерб для агропромышленного комплекса.

Одним из перспективных направлений, направленных на создания стрессоустойчивых растений, является клеточная биотехнология, в частности, селекция растений *in vitro* (клеточная или тканевая селекция *in vitro*). Клеточная селекция растений *in vitro* — метод выделения генетически модифицированных мутантных клеток и соматоклональных вариаций с помощью селективных условий [1].

Создание новых форм растений, обладающих устойчивостью к гипертермическому стрессу, остается актуальной проблемой и для растений

батата (*Ipomea batatas* (L.) Lam.). Интерес к данной культуре связан прежде всего с тем, что клубни являются источником минералов, витаминов, антиоксидантов и, конечно, инулина, а также является хорошим источником бета-каротина, предшественника витамина А. Благодаря содержанию в клубнях различных компонентов, его диетологи считают более здоровым продуктом, чем картофель. Он менее калориен, обладает низким гликемическим индексом, а значит, не влияет на уровень сахара в организме. Поэтому его смело можно использовать в рационе питания диабетикам.

В мире существует около 6000 сортов батата, которые возделывают в разных странах. Родиной батата являются Перу и Колумбия, а сегодня эту культуру выращивают в США, Израиле, Китае, Индии, Индонезии, Грузии, странах Средней Азии и в Украине [3,4,5,6]. В Российской Федерации сладкий картофель возделывают только в южных районах с достаточно жарким климатом. И для расширения ареала возделывания батата в Российской Федерации необходимо создавать сорта с повышенной устойчивостью к низким положительным температурам.

Исходя из выше изложенного, цель исследования – создать новые формы растения батата, устойчивые к гипотермическому стрессу.

Материалы и методы. В работе исследовали 3 сорта овощного батата (Пурпл, Jewel, Порто Рико). Исследуемые сорта отличаются цветом мякоти и кожурой клубнеплодов, а также разными сроками созревания. Каллусную ткань получали из сегментов листовых пластинок и междоузлий стебля, которые изолировали из асептических растений батата. Первоначально, микроклоны изучаемых в работе сортов батата, были получены на безгормональной питательной среде, содержащей $\frac{1}{2}$ минеральных солей по прописи Мурасига и Скуга (МС) [7], 2% сахарозы и 0,7% агара. рН во всех вариантах составляла 5,8.

Для получения каллусной ткани использовали питательную среду, содержащую минеральные соли по прописи Мурасига и Скуга (МС), а также ауксины НУК в концентрации 1 мг/л в сочетании с БАП 0,5 мг/л. Пересадку каллусной ткани на свежую питательную среду осуществляли один раз в 4 недели. При этом учитывали: интенсивность образования каллуса, его консистенцию и цвет.

Селекцию *in vitro* проводили на хорошо пролиферирующей каллусной ткани, которую культивировали на среде МС, содержащую препарат Мивал в концентрации 150 мг/л в условиях термостата при температуре +12⁰С в течение 2-15 суток.

Для получения растений-регенерантов из устойчивых клеточных культур применяли питательную среду МС, содержащую 3 мг/л БАП и 0,5 мг/л ИУК. Культивирование проводили в условиях световой комнаты, где поддерживается 16-ти часовой фотопериод, температура 22-25⁰С и освещение люминесцентными лампами с интенсивностью освещения 5 тыс.лк. и переносят.

Все исследования *in vitro* проводили в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными на кафедре биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева [2].

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований нами были установлены некоторые закономерности в образовании каллусной ткани: 1 - во всех вариантах пролиферацию каллусных клеток наблюдали в местах среза и поранений; 2 – начало каллусогенеза отмечено на 12-15 сутки с начала культивирования; 3 – как правило, каллусная ткань формировалась средней плотности, желто-зеленого цвета. Исключение составил сорт Пурпл, для которого было характерно появление слабо выраженной антоциановой окраски каллуса; 4 – формирование первичной каллусной ткани происходило из мезофилла листовой пластинки, располагающейся между центральной и боковых жилок. Полученная каллусная ткань характеризовалась хорошей пролиферативной способностью, что является необходимым условием для проведения дальнейших исследований по клеточной селекции *in vitro*.

Экспериментально установлено, что длительное культивирование каллусной ткани в условиях гипотермического стресса (15 суток) приводит к гибели клеток. Причем гибель клеток в контрольном варианте (без препарата Мивал) наступает на 5 суток раньше по сравнению с опытным вариантом. Вероятно, именно данный препарат оказывает защитное действие на клетки каллусной ткани батата. Препарат Мивал – это биоорганический регулятор роста и развития растений на основе кремния. Кремний в соединении силатрана выступает в роли активатора физиологических процессов в клетке, облегчает выброс шлаков и ускоряет процессы метаболизма, обеспечивает функциональную активацию клеточных органелл. В клетке кремний способствует образованию соединений, которые связывают свободную воду и превращают ее, в своего рода, гель, и тем самым повышают водоудерживающую способность клетки и растения в целом. Таким образом, кремний препятствует образованию кристаллов льда при заморозках или испарению воды при высоких температурах в засуху. Такое действие достигается за счет того, что препарат Мивал является комплексным препаратом в состав которого, кроме кремнийсодержащего соединения входит аналог фитогормонов из группы ауксинов – крезацин, один из первых отечественных адаптогенов и антиоксидантов, прошедших всесторонние лабораторные, полевые и производственные испытания и хорошо зарекомендовавший себя в сельскохозяйственной практике.

Каллусная ткань батата после холодной обработки была перенесена на питательную среду для регенерации растений и ее культивировали в условиях световой комнаты. Показано, что присутствие в состав питательной среды 3 мг/л БАП в сочетании с 0,5 мг/л ИУК приводило в 35,8% случаев формирование адвентивных побегов, которые при отделении от каллусной ткани в дальнейшем формировали корни.

Таким образом, предлагаемая технология позволит увеличить выход генетически стабильного материала батата, устойчивого к действию

гипотермического стресса, что дает возможность расширить площади возделывания этой ценно овощной культуры на территории Российской Федерации.

Работа выполнена в рамках Тематического плана-задания на выполнение научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» по заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2022 году.

Библиографический список

1. Калашникова Е.А., Чередниченко М.Ю., Киракосян Р.Н. Основы биотехнологии. 2022, Москва:КНОРУС, 278 с.

2. Калашникова Е.А., Миронова О.Ю., Лаврова Н.В., Кочиева Е.З., Чередниченко М.Ю., Карсункина Н.П., Калашников Д.В., Пронина Н.Б. Лабораторный практикум по сельскохозяйственной биотехнологии, Москва, 2004. (Издание 2-е)

3. Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н., Абубакаров Х.Г., Гушин А.В., Слепцов Н.Н., Темирбекова С.К., Глинушкин А.П., Мелешина О.В., Ребух Н.Я., Тареева М.М. Выращивание *Ipomoea batatas* (L) в условиях светокультуры in vitro и in vivo // Овощи России. 2021. № 6. С. 22-29.

4. Namanda S., Gibson R.W., Kirimi S. Sweet potato seed systems in Uganda, Tanzania and Rwanda. Journal of Sustainable Agriculture. 2011, 35: 870-884.

5. Ogero K.O., Gitonga N.M., Mwangi M., Ombori O., Ngugi M. A low-cost medium for sweet potato micro propagation. African Crop Science Conference Proceedings. 2011, 10: 57-63.

6. Doliński R., Olek O. Micropropagation of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) from node explants. Acta Sci Pol., Hortorum Cultus. 2013, 12(4): 117-127.

7. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 1962, 15: 473-497.

УДК 633.11.664.64.016

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОЗИМЫХ ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫХ ГИБРИДОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Квитко В.Е., м.н.с. отдела отдаленной гибридизации ФГБУН ГБС РАН, lera.kvitko@mail.ru

Кузьмина Н.П., н.с. отдела отдаленной гибридизации ФГБУН ГБС РАН, lera.kvitko@mail.ru

Аннотация: в работе охарактеризованы озимые пшенично-пырейные гибриды селекции отдела отдаленной гибридизации, среди которых выбраны наиболее перспективные сортообразцы в качестве исходного материала для дальнейшей селекции.

Ключевые слова: озимые пшенично-пырейные гибриды, урожайность, масса 1000 семян.

В настоящее время селекционная работа с зерновыми культурами идет по пути увеличения урожайности зерна и устойчивости к вредным организмам и неблагоприятным факторам среды. Перспективным направлением в данной области является использование отдаленной гибридизации, которая позволяет получить сорта культур с высоким потенциалом урожайности, имеющие устойчивость к вредным организмам и неблагоприятным абиотическим факторам среды [3, 4]. Лучших результатов в этой области достигли при скрещивании мягкой пшеницы с видами пырея, в результате которого были получены гибриды с комплексной устойчивостью к микозам и вирусам и высокой продуктивностью [1, 2]. Данные гибриды часто являются промежуточным звеном селекционного процесса, в связи с чем важно отобрать наиболее ценные образцы пшенично-пырейных гибридов для последующего вовлечения в скрещивания.

Исследование выполнено в отделе отдаленной гибридизации Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук в 2020-2021 гг. Исходным материалом для получения линий, испытываемых в ходе работы, были пшенично-пырейные гибриды (ППГ), выведенные методом многоступенчатой межвидовой гибридизации *Elytrigia intermedium*, *E. elongata*, *Elymus*, *Triticum aestivum* L., *Trititrigia cziczinii*. Учетная площадь делянки составляла 5 м². Норма высева 5,5 млн. всхожих семян на 1 га. Повторность – шестикратная, размещение вариантов – рандомизированное. Уборку зерна проводили в фазу полной спелости зерна селекционным комбайном Сампо 130. После уборки зерно подвергали сушке до стандартной влажности 14%, после чего поделяночно взвешивали. Оценка селекционного материала проводилась по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур».

Метеорологические условия 2020 года были недостаточно благоприятными для роста и развития озимых ППГ. Значения температуры во второй половине вегетации были выше среднемноголетних данных. Количество осадков часто было меньше, чем в среднем по годам, однако большое их количество было отмечено в конце мая – начале июня, а малое количество дождей в августе позволило избежать полегания посевов (рис.).

Отсутствие снежного покрова в ноябре 2020 года с низкими температурами привело к ухудшению состояния растений на полях. Сложившиеся погодные условия зимнего периода способствовали сохранению растений озимых культур от вымерзания. Однако из-за раннего потепления в начале второй декады апреля и возврата весенних холодов в третьей декаде было отмечено сильное поражение растений снежными плесенями, на отдельных полях до 90-100%. В весенний период вегетации озимых ППГ 2021 года температурный режим несколько отличался от среднемноголетнего. Так,

большую часть вегетации температуры были выше среднемноголетних данных на 5-8 °С. Большое количество осадков выпало в третьей декаде апреля – первой декаде мая и первой декаде июня, а также в течение всего июня.

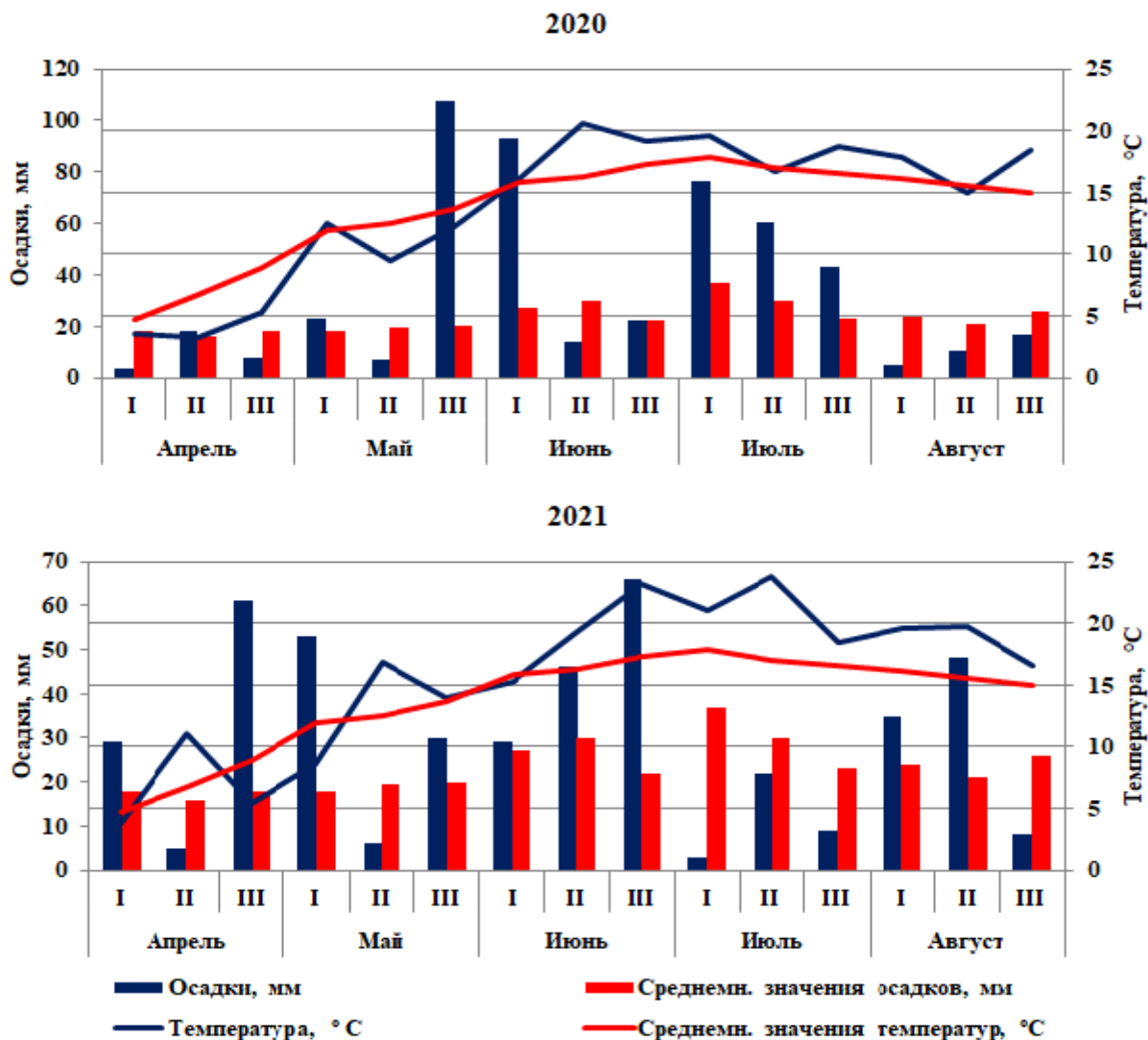


Рис. Метеорологические условия 2020-2021 гг, метеост. Новоерусалимская

Для проведения исследований были выбраны сортообразцы, большая часть которых являлась короткостебельными с высотой растений от 90 до 107 см, а ППГ-149 в 2020 году при высоте 113 см проявил себя, как среднерослый пшенично-пырейный гибрид (таблица 1). Такая характеристика образцов является положительной в связи с имеющейся у растений устойчивостью к полеганию, которая тесно связана с высотой соломины.

Урожайность является одним из главных показателей при выборе сорта зерновой культуры для возделывания в конкретном регионе. Она рассчитывается путем перемножения числа продуктивных побегов на единицу площади на массу зерна с колоса и приведением полученного числа к нужной единице измерения. В 2020 году наибольшие урожайности зерна имели

сортообразцы ППГ-301 (5,66 т/га), ППГ-268 (4,56 т/га) и ППГ-292 (4,41 т/га), что выше стандарта на 1,69, 0,59 и 0,44 т/га соответственно.

Таблица

Показатели продуктивности сортообразцов озимых пшенично-пырейных гибридов, 2020-2021 гг.

Сорт	Высота, см		Масса 1000 зерен, г		Число продуктивных стеблей, шт/м ²		Урожайность, г/м ²	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Московская 39 (стандарт)	103	90	39,5	40,9	420	417	714,0	537,9
ППГ-149 (Рубежная)	113	94	41,1	39,8	239	352	561,7	528
ППГ-301	107	88	48,5	44,9	473	408	775,7	550,8
ППГ-268	104	82	42,2	38,0	472	356	774,1	491,28
ППГ-293	103	90	44,2	41,8	396	416	518,8	582,4
ППГ-292	107	99	45,8	42,9	425	430	888,3	589,1

Это объясняется, в первую очередь, большим количеством продуктивных побегов на 1 м² и высокими значениями массы 1000 зерен. Перечисленные образцы превосходили Московскую 39 по обоим показателям. Как можно видеть из таблицы 2, число продуктивных стеблей на единицу 1 м² превышало стандарт на 5 (ППГ-292), 52 (ППГ-268) и 53 (ППГ-301) стеблей при одинаковой норме высева. Масса 1000 зерен испытываемых сортообразцов также превышала стандарт. Наибольшее значение по данному показателю было отмечено у ППГ-301 в 48,5 г.

В 2021 году ситуация поменялась в связи со сменой режима температуры и осадков. Урожайность всех образцов была ниже, чем в предыдущем году на 0,27-2,48 т/га. Относительно стандарта был выделен ППГ-292, который имел прибавку 0,91 ц/га. У этого же сортообразца было отмечено наименьшее снижение урожайности в сравнении с 2020 годом, что можно объяснить большим числом продуктивных побегов на 1 м² (430 штук против 425-ти в 2020 году и 417-ти штук у Московской 39). В связи с этим ППГ-292 можно использовать в качестве исходного материала в дальнейшей селекции на урожайность. Несмотря на уменьшение урожайности образцов, масса 1000 зерен в 2021 году так же превышала стандарт, и наибольшее её значение было у ППГ-301 (44,9 г).

Таким образом, в ходе проведенного исследования были выделены сортообразцы озимых пшенично-пырейных гибридов ППГ-292, ППГ-301 и ППГ-268, как наиболее потенциальные исходные формы для последующей селекции на урожайность. Данные гибриды превышали урожайность стандартного в Московской области сорта Московская 39 на 0,44-1,69 ц/га в 2020 году при неблагоприятных метеорологических условиях. На фоне

большого количества осадков сортообразец ППГ-292 сохранял прибавку урожайности относительно стандарта и наравне с ППГ-301 и ППГ-268 имел большее значение массы 1000 зерен, чем сорт Московская 39.

Библиографический список

1. Завгородний, С.В. Морфобиологические и хозяйственно ценные особенности образцов из современной коллекции трититригии (*xTrititrigia cziczinii* Tzvel.) ГБС РАН / С. В. Завгородний, Л. П. Иванова, А. Д. Аленичева [и др.] // Овощи России. – 2022. – № 2. – С. 10-14.

2. Иванова, Л.П. Перспективы использования сельскохозяйственной культуры трититригии (*xTRITITRIGIA CZICZINII TSVELEV*) в кормопроизводстве / Л.П. Иванова, О.А. Щуклина, И.Н. Ворончихина и др. // Кормопроизводство. - 2020. - № 10 - С. 13-16.

3. Кузьмина, Н.П. Комплексная оценка линий озимых пшенично-пырейных гибридов в питомнике конкурсного сортоиспытания / Н. П. Кузьмина, И. Н. Ворончихина, О. А. Щуклина [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 8. – С. 67-74.

4. Фисенко, А. В. Структура урожая озимых пшенично-пырейных гибридов в средней полосе России / А. В. Фисенко, Н. П. Кузьмина, В. П. Упелник // Аграрная Россия. – 2017. – № 9. – С. 9-13.

УДК 57.085.23

ВЛИЯНИЕ УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСТЕНИЙ РОДА *OSIMUM* В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Киракосян Рима Нориковна, доцент, к.б.н., доцент кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mia41291@mail.ru

Научный консультант: Калашникова Елена Анатольевна, профессор, д.б.н., профессор кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kalash0407@mail.ru

Аннотация: Исследовано влияние УФ-излучения на морфофизиологические показатели растений базилика, культивируемых *in vitro*.

Ключевые слова: базилик, ультрафиолет, микроклоны, *in vitro*

Растительные организмы обладают уникальной способностью накапливать вещества вторичного синтеза, отличающиеся высокой биологической активностью. Вторичные метаболиты растений находят применение в различных сферах деятельности человека, прежде всего, в фармацевтическом производстве. Так, примерно, половина фармацевтических продуктов в США имеют растительное происхождение. По данным ВОЗ, около 80 % жителей мира в рамках системы первичной медицинской помощи используют традиционные природные лекарственные средства, а около 25 %

лекарств, отпускаемых по рецепту, также получены из растений. Постоянно растёт число идентифицированных веществ растительного происхождения, проявляющих противоопухолевую активность, и ведётся разработка препаратов на их основе. Такие соединения включают винбластин, винкристин, паклитаксел, лактотехин и полусинтетические лекарственные средства, такие как этопозид, этопфос и тенипозид, являющиеся производным лигнана подофиллотоксина. Однако культивирование растений-доноров ценных вторичных метаболитов может быть осложнено вследствие их ограниченного распределения в природе. Культивирование клеток и тканей растений *in vitro* имеет преимущества перед традиционными способами получения биологически активных веществ (БАВ) из растительного лекарственного сырья: 1) возможность получать желаемый продукт вне привязки к месту выращивания в поле или теплице в сочетании с поддержанием строгого контроля качества и производства; 2) отсутствие экологических и климатических ограничений; 3) ускорение циклов роста растений *in vitro*, что позволяет обеспечивать большую производительность; 4) отсутствие необходимости в применении пестицидов и гербицидов; 5) возможность регулирования синтеза целевого продукта путем варьирования химических и физических факторов среды культивирования, вследствие изменения метаболического профиля культур *in vitro* [2]. Данная технология также может стать альтернативой химическому производству БАВ, поскольку химический синтез является экономически необоснованным из-за сложной структуры целевых веществ. Среди факторов, позволяющих осуществлять целенаправленный синтез вторичных метаболитов в культуре *in vitro*, - отбор клеточных линий, качественный и количественный состав питательной среды, добавление элиситоров и предшественников синтеза, конструкция биореактора, другие внешние параметры культивирования, такие как pH, освещенность, экзогенные фитогормоны и регуляторы роста, изменение которых позволяет повысить общую метаболическую активность или усилить определенные метаболические пути [3].

Растения рода базилик (*Ocimum*) – одни из самых известных эфиромасличных пряных культур, являющихся важнейшей группой возделываемых растений, издавна используемых в разных отраслях промышленности, медицине, кулинарии, благодаря. Данные культуры являются источником получения эфирного масла, эвгенола и камфоры [5]. В свою очередь, эфирное масло и чистый эвгенол используют в парфюмерной и пищевой промышленности как ароматическое средство, а также как сырьё для получения такого душистого вещества как ванилин. Также из листьев базилика можно получить каротин и рутин.

Биотехнологическое производство ценных вторичных метаболитов в культуре растительных клеток, органов и тканей является привлекательной альтернативой традиционным способам получения растительного лекарственного сырья. Преимущества данной технологии – отсутствие сезонных и климатических ограничений, упрощённая процедура экстракции и

извлечения целевых компонентов, возможность управления биосинтетическим потенциалом. Что касается *O. basilicum* L., то исследования *in vitro* по изучению влияния факторов физической природы на морфогенетический потенциал малочисленны и требуют дополнительных исследований.

Исходя из выше изложенного, цель исследования – изучить влияние УФ-излучения на морфогенетический потенциал *O. basilicum* L. в культуре *in vitro*.

Материалы и методы. Объектами исследования служили семена *O. americanum* L. и *O. basilicum* L. трех сортов – Аромат Ванили, Рубин Каира и Карамельный. Качество семян соответствовало ГОСТ Р 52171-2003.

Стерилизацию семян в эксперименте проводили по следующей схеме:

1) выдерживание в 0,1% растворе сулемы (хлорид ртути II) - 5 мин; 2) трёхкратная промывка стерильной дистиллированной водой. Все исследования *in vitro* проводили в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными на кафедре биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева [4].

Культивирование семян и изолированных эксплантов проводили на питательной среде, содержащей минеральные соли по прописи Мурасига и Скуга [11], а также различные регуляторы роста ауксинового и цитокининового типа. Обработку семян УФ-излучением проводили в условиях ламинар-бокса в течение 12 минут кварцевой лампой, действующей в спектральном диапазоне излучения 205—315 нм. (УФ-С), что соответствует коротковолновому спектру действия. Выращивание проводили в световой комнате, где поддерживалась температура 25°C, 16-часовой фотопериод, при освещении белыми люминесцентными лампами с интенсивностью света 3 тыс. лк.

Результаты и обсуждение. Коротковолновое излучение обладает высокой энергией и способностью повреждать биомолекулы. Белки активно поглощают излучение с максимумом 220-240 нм, нуклеиновые кислоты – 260 нм. Возбуждение от этого поглощения напрямую вызывает изменение или разрыв химических связей, поэтому белки перестают выполнять свои функции, а нуклеиновые кислоты подвергаются мутациям [7].

Также поглощение коротковолнового излучения пигментами может вызывать фотолиз воды с образованием активных свободных радикалов и перекиси водорода. Эти соединения разрушают и окисляют любые органические молекулы, в связи с чем, клетка разрушается [1, 6]. Однако в некоторых работах показана стимуляция развития растений при облучении коротковолновой частью спектра в низких дозах (несколько минут раз в две недели). Причем стимулирующий эффект был существенным и составлял до 50% увеличения роста (для злаковых сельскохозяйственных культур). Однако необходимые дозы такого облучения оказались строго специфичными для каждого вида растений.

Ультрафиолетовое излучение вызывает усиленный синтез каротиноидов и антоцианов. При длительных воздействиях синтез хлорофилла уменьшается, а при кратковременных (в физиологических дозах) – увеличивается. Так же в

разы увеличивается синтез некоторых биологически - активных веществ (алкалоиды, терпены, эфирные масла).

В результате проведенных исследований установлено, что УФ-излучение оказало существенное влияние на всхожесть семян. Установлено, что в этом варианте учитываемый показатель был на 20-30% выше по сравнению с контрольным вариантом. Последующее черенкование и размножение растений исследуемых сортов базилика *in vitro* показало, что первоначальная обработка семян УФ-излучением привела не только к повышению всхожести семян, но и оказало существенное влияние на морфо-физиологические и биометрические показатели сформировавшихся растений. По всем учитываемым показателям (высота растений, длина корневой системы, количество листьев на 1 растение, средняя масса растения) в опытный вариант превышал я контрольный в 2-2,5 раза.

Что касается образования пигментов (хлорофилл, каротиноиды) то, обработка УФ способствовало увеличению содержания данных пигментов в растения-регенерантах в среднем в 2 раза. Исключение составил сорт Карамельный, для которого содержание хлорофилла а и б не отличалось от контрольного варианта. В опытном варианте растения-регенеранты характеризовались быстрым ростом побегов и корней, что позволило им адаптироваться к условиям *ex vitro* с высокой эффективностью (87,4%) по сравнению с контрольным вариантом (69,2%).

Таким образом, экспериментально доказано, что применение УФ-излучения оказывает существенное влияние на морфо-физиологические показатели растений базилика, культивируемых в условиях *in vitro*.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2022-746 от 13 мая 2022 года (внутренний номер МК-3084.2022.1.4) о предоставлении гранта в виде субсидии из Федерального бюджета Российской Федерации в рамках гранты Президента Российской Федерации на государственную поддержку молодых российских ученых - кандидатов наук, докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2020-905 от 16 ноября 2020 года о предоставлении гранта в виде субсидии из федерального бюджета Российской Федерации. Грант был предоставлен для государственной поддержки создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

Библиографический список

1. Дубров, А. П. Действие ультрафиолетовой радиации на растения. – М.: Изд. Академии наук СССР. 1963. 115 с.
2. Калашникова Е.А., Чередниченко М.Ю., Киракосян Р.Н. Основы биотехнологии. 2022, Москва:КНОРУС, 278 с.

3. Калашникова Е.А., Миронова О.Ю., Лаврова Н.В., Кочиева Е.З., Чередниченко М.Ю., Карсункина Н.П., Калашников Д.В., Пронина Н.Б. Лабораторный практикум по сельскохозяйственной биотехнологии, Москва, 2004. (Издание 2-е)

4. Киракосян Р.Н., Калашникова Е.А. Получение растений-регенерантов из репродуктивных органов растений капусты белокочанной (*Brassica oleracea* L.) *in vitro* // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 18-25.

5. Коваленко, Н. А. Исследование компонентного состава эфирного масла *Ocimum basilicum* L. из растительного сырья Республики Беларусь. – Минск: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет". 2011. С.194-196.

6. Козьмин Г. В., Зейналов А. А., Коржавый А. П., Тихонов В. Н., Цыгвинцев П. Н.. Применение ионизирующих и неионизирующих излучений в агробиотехнологиях. Обнинск: ВНИИСХРАЭ, 2013. 191 с.

7. Рябцев, А. Н. Ультрафиолетовое излучение. М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. С. 221. 760 с.

УДК 606

ИЗУЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ТОКСИЧНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНА ЭТИЛМЕТАНСУЛЬФОНАТА ДЛЯ *BACILLUS SUBTILIS*

Кочнева Дарья Алексеевна, младший научный сотрудник, лаборатория геномных исследований в растениеводстве, Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, dar.kochneva@gmail.com

Дорогов Глеб Олегович, аспирант кафедры экологии и генетики ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», dorogov.gleb@yandex.ru

Научный руководитель: Пак Ирина Владимировна, профессор кафедры экологии и генетики ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», pakiv57@mail.ru

Аннотация: *Этилметансульфонат (ЭМС) является перспективным мутагеном для работы с *Bacillus subtilis*. Были выявлены его минимальные показатели при концентрации 0,1%: количество выживших бактерий - 73%, а количество колоний – 61%. А максимальные показатели при концентрации 0,01%: количество выживших бактерий – 86% и количество колоний – 83%.*

Ключевые слова: **Bacillus subtilis*, этилметансульфонат, химическая мутация, биотехнология, экзоферменты*

**Bacillus subtilis* - это грамположительная бактерия рода *Bacillus*. *B. subtilis* активно используют для создания биопрепаратов так как он безвреден и*

экологически безопасен, способен повышать неспецифическую резистентность организма-хозяина, обладает высокой ферментативной активностью [1].

Бактерии рода *Bacillus* часто используют в различных сферах деятельности начиная от пищевой промышленности и вплоть до биотехнологий [2]. Особый интерес у исследователей вызывает их способность к спорообразованию. Эндоспоры способны сохранить жизнедеятельность бактерий при различных температурах, радиации, повышенном или пониженном давлении, при изменении оптимального pH, а также при воздействии некоторых химических веществ [3].

На основе штаммов *Bacillus subtilis* создаются различные препараты, которые можно использовать в различных отраслях: биопрепараты против фитопатогенных грибов и бактерий для лечения злаковых культур, кормовая добавка для восполнения ферментов в организме животных на фермах и т.д. [4], [5].

Для микроорганизмов наиболее распространенным методом создания новых штаммов является химический мутагенез.

Цель исследований: Оценка токсического воздействия мутагена ЭМС на *Bacillus subtilis*.

В качестве объекта исследования был взят промышленный штамм *Bacillus subtilis* САВ1, предоставленный ОАО «НИИ ПРОБИОТИКОВ» (г. Москва). Мутаген – этилметансульфонат (ЭМС). ЭМС химический супермутаген, который способен вызывать мутации при низких концентрациях. В большинстве случаев при воздействии данного мутагена происходит алкилирование пуриновых оснований (гуанина), который обретает способность спариваться с тиминам, что приводит к транзиции [6].

Культивирование *B. subtilis* с мутагеном ЭМС в жидкой питательной среде LB без агарозы (1% триптон, 0,5% дрожжевого экстракта, 1% NaCl, дистиллированная вода) происходило в течение 14-16 ч. при температуре 37°C в шейкере-инкубаторе «New Brunswick Innova 43 Incubator Shaker» на 110 оборотах. Мутаген вносили в жидкую питательную среду в концентрациях 0,1%, 0,01%, 0,001% и 0,0001%. После культивирования клеток бактерий измеряли на спектрофотометре «Eppendorf BioSpectrometer® basic» оптическую плотность жидких питательной сред с бактериями при 600 нм.

Подсчет количества клеток на основе оптической плотности проводился по следующей формуле (1):

$$\text{Количество клеток (кл/мл)} = OD\ 600 \times 5 \times 10^8, \quad (1)$$

где OD600 – показатель оптической плотности при длине волны 600 нм.

Количество колоний подсчитывалось после посева методом Дригальского разведенной в 0,1% жидкой питательной среды на твердую питательную среду LBc агарозой (1% триптон, 0,5% дрожжевого экстракта, 1% NaCl, 2,5% агарозы, дистиллированная вода). Культивирование происходило в термостате «Binder BD 115» на 24 часа при температуре 37°C. Подсчет колоний производился на счетчике колоний «Scan® 100 interscience»

Для оценки степени токсичности ЭМС в исследуемых образцах был подсчитан критерий «выживаемость», формула (2):

$$\text{Выживаемость (\%)} = \frac{\text{ЧислоКОЕ/чашка в опыте}}{\text{ЧислоКОЕ/чашка в контроле}} \times 100, \quad (2)$$

где ЧислоКОЕ – количество колониеобразующих единиц.

Достоверность полученных результатов проверялась с помощью метода определения t-критерия Стьюдента. Статистически достоверными принято было считать варианты опыта, которые отличаются от контроля при $p \leq 0,05$. Подсчет статических данных производится с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты. В жидкой питательной среде были подсчитаны данные о количестве выживших клеток *B. subtilis* после обработки мутагеном ЭМС (таблица 1). По результатам исследований количество выживших клеток *B. subtilis* после обработки мутагеном составила от 11,700 до 13,803 на 10^8 кл/мл. Максимальное содержание клеток было отмечено при концентрации ЭМС 0,01%, а минимальное содержание при концентрации 0,1%. Были выявлены достоверные различия между контролем и вариантами с мутагеном. Коэффициент корреляции составил $R = -0,45$.

Такие различия между контролем и вариантами опыта с ЭМС можно объяснить тем, что мутаген подавляет рост культуры *B. subtilis*. С увеличением концентрации мутагена, количество выживших клеток снижается. В ходе исследований нами была установлена определенная аномалия, которая подтверждалась при повторении опыта. При концентрации ЭМС 0,01 % отмечалось увеличение выживших клеток *B. subtilis*. Данный факт, мы объясняем резким снижением проницаемости мутагена через клеточную мембрану.

Таблица 1

Количество выживших клеток *Bacillus subtilis* после обработки ЭМС

Вариант	Количество клеток на 10^8 кл/мл	CV, %	Отклонение относительно контроля, %
Контроль	16,097 ± 0,205	2,21	100
0,1%	11,700 ± 0,208*	3,08	73
0,01%	13,803 ± 0,307*	3,86	86
0,001%	12,027 ± 0,213*	3,07	75
0,0001%	12,287 ± 0,348*	4,90	76

Примечание: * - статистически достоверные различия с контролем ($p \leq 0,05$)

На твердой питательной среде было подсчитано количество полученных колоний *B. subtilis* (таблица 2). Количество колоний на твердых питательных средах в вариантах с мутагеном составило в среднем от 461,67 до 631,33 шт. Максимальное количество колоний прослеживалось в варианте с концентрацией ЭМС 0,01%, а минимальное количество при концентрации ЭМС 0,1%. Между контролем и вариантами с мутагеном были выявлены достоверные различия. Также был подсчитан коэффициент корреляции, который составил $R = -0,60$.

Различия между контролем и вариантами опыта обусловлены способностью мутагена подавлять рост *B. subtilis*. С увеличением концентрации ЭМС происходит снижение количества колоний *B. subtilis* в чашках Петри. Исключение составляет концентрация мутагена 0,01%.

Таблица 2

Количество колоний *Bacillus subtilis* после обработки ЭМС

Вариант	Среднее количество колоний, шт	CV, %	Отклонение относительно контроля, %
Контроль	760,67 ± 36,77	8,37	100
0,1%	461,67 ± 26,52*	9,95	61
0,01%	631,33 ± 28,01*	7,69	83
0,001%	519,00 ± 32,19*	10,74	68
0,0001%	552,67 ± 22,49*	8,93	73

Примечание: * - статистически достоверные различия с контролем ($p \leq 0,05$)

Была проведена оценка жизнеспособности клеток *B. subtilis* по числу колониобразующих единиц (КОЕ) (рисунок).

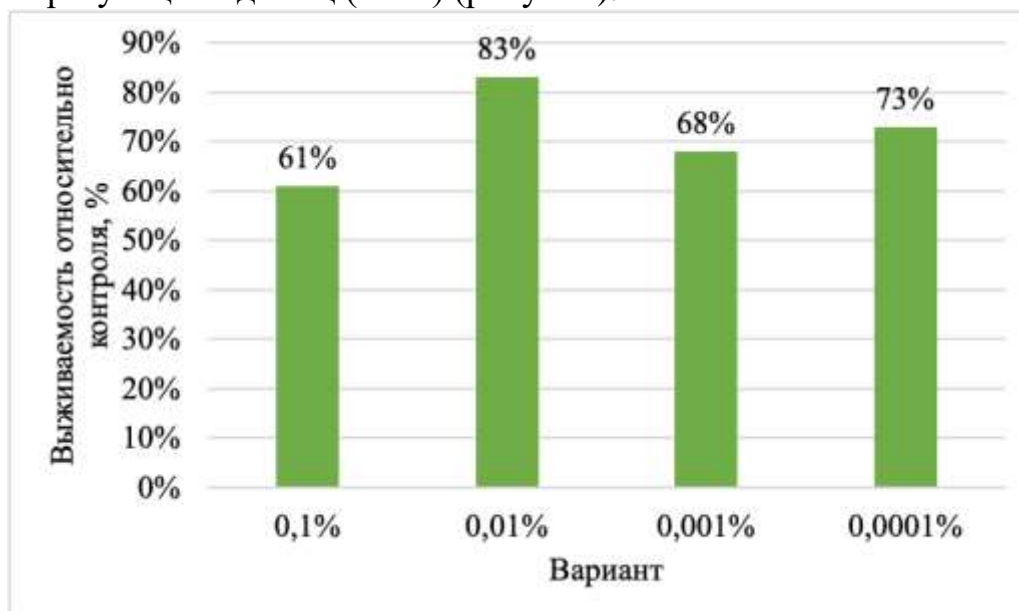


Рисунок. Критерий «выживаемости» *Bacillus subtilis* после обработки ЭМС

Процент выживаемости клеток бактерии составил от 61% до 83%. Больше всего выжило бактерий при концентрации ЭМС 0,01%, а меньше всего при концентрации ЭМС 0,1%.

По выживаемости *B. subtilis* наблюдается также снижение показателей с увеличением концентрации мутагена, кроме концентрации ЭМС 0,01%.

1. Повышение концентрации химического мутагена ЭМС приводит к постепенному уменьшению количества выживших бактериальных клеток. Максимальная степень воздействия проявляется при концентрации 0,1 %, где выживаемость бацилл составляет 61%. Коэффициент корреляции составляет - 0,45.

2. Химический мутаген ЭМС влияет на способность к образованию колоний *B. subtilis*. С увеличением концентрации мутагена количество колоний уменьшается, так при концентрации 0,1% наблюдается минимальный показатель. Коэффициент корреляции составляет -0,60.

3. Мутаген в изученных концентрациях способен снижать количество клеток на 14-27% относительно контроля.

Библиографический список

1. Филиппев М. М. Современные биологические активные добавки в животноводстве // Сельскохозяйственный журнал. 2016. Т.1. С. 334-337

2. Пробиотические препараты на основе микроорганизмов рода *Bacillus* /Федорова О.В., Назмиева А.И., Нуретдинова Э.И., Валеева Р.Т. //Вестник Казанского технологического университета. 2016. №19(15). С. 170-174

3. Новые штаммы *Bacillus subtilis* как перспективные пробиотики / Хадиева Г. Ф., Лутфуллин М. Т., Мочалова Н. К. [и др.] // Микробиология. 2018. Т. 87, № 4. С. 356-365

4. Монастырский О. А., Кузнецова Е. В., Алябьева Н. Н. Штаммы *Bacillus subtilis*, ингибирующие развитие токсиногенных грибов на зерне пшеницы //Защита и карантин растений.2014. №9.С.14-16

5. Биопрепараты микробного происхождения в птицеводстве / Феоктистова Н. В., Марданова А. М., Лутфуллин М. Т., [и др.]//Ученые записки Казанского университета. Серия естественные науки. 2018. Т. 160, Кн. 3. С. 395-418

6. Повхан А. В., Сорока А. И. Изучение действия этилметансульфоната на кунжут в поколении M₁ // Научно-технический бюллетень Института масличных культур НААН. 2013. Т. 19, №19. С. 26-30.

УДК 577.346

РАДИОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE

Кузьмин Денис Дмитриевич, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kuzmin.rabochiy@yandex.ru

Научный руководитель: **Чередниченко Михаил Юрьевич**, к.б.н., доцент, и.о. зав. кафедрой биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, cherednichenko@rgau-msha.ru

Аннотация: Проанализированы основные радиозащитные свойства представителей семейства *Lamiaceae*. Определено, что мята перечная *Mentha × piperita*, шпорццветник ароматный *Plectranthus amboinicus*, клеродендрон несчастливый *Clerodendrum infortunatum*, душица обыкновенная *Origanum vulgare* способны удалять свободные радикалы. Экстракт душицы снижает количество микроядер лимфоцитов человека.

Ключевые слова: радиозащитные свойства, *Mentha × piperita*, *Plectranthus amboinicus*, *Clerodendrum infortunatum*, *Origanum vulgare*, γ -излучение, смертность, *Lamiaceae*, ¹³¹I.

Shimoi et al. (1996) продемонстрировали, что 1 г/кг массы тела экстракта перечной мяты проявлял защитный эффект от радиационно-индуцированного повреждения хромосом [1].

В исследовании Samarth et al. (2001) облучали мышей γ -излучением (от 4 до 10 Гр), при этом вводя перорально водный экстракт перечной мяты 1 г/кг массы тела, что увеличило уровень лейкоцитов, гемоглобина, эритроцитов и уровень выживаемости в сравнении с контролем [2].

Аналогичным образом пероральное введение экстракта перечной мяты 1 г/кг массы тела животного увеличило уровень фосфатов в сыворотке, а также значительно изменило эпителий кишечника. Предварительное введение экстракта перечной мяты увеличивало подъем ворсинок кишечника, увеличивало количество делящихся клеток и уменьшало количество мертвых клеток у поражённых облучением мышей [3].

Только 17 % мышей погибли в группах, получавших экстракт перечной мяты, тогда как в облученной группе наблюдалась 100 %-ная смертность. Экстракт листьев перечной мяты увеличивал количество лимфоцитов и мегакариоцитов в костном мозге [3].

Пероральное лечение водным экстрактом листьев перечной мяты 1 г/кг массы тела в течение 30 суток показало нормальную морфологию семенников и семявыносящего эпителия у мышей [3].

Satish Rao et al. (2016) сообщают, что листья шпороцветника ароматного *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. (син. *Coleus aromaticus*) обладают как антиоксидантными, так и радиозащитными характеристиками. Учёные продемонстрировали, что водно-спиртовой экстракт листьев уничтожает радикалы DPPH до 80 %. Радиозащитные свойства водно-спиртового экстракта шпороцветника изучили путём облучения фибробластов (V79) китайского хомяка *Cricetulus griseus* [4]. При облучении в течение 1 часа γ -излучением дозой 0,5...4 Гр был обнаружен значительный радиозащитный эффект на фоне обработки клеток экстрактом в концентрации 5 мг/мл. Исследователи предполагают использовать водно-спиртовой экстракт листьев шпороцветника для химиопрофилактики [4].

В качестве опытной группы ученые использовали самцов мышей *Swiss albino* в возрасте 8-10 недель и массой 22-25 г. Водно-спиртовой экстракт был получен из измельченных корней клеродендрона несчастливой с добавлением 50 % этилового спирта. За час до облучения животным перорально вводили водно-спиртовой экстракт растения. Всего было 10 групп животных, где 4 группы получали 100-300 мг/кг экстракта и облучение 4 Гр, 4 группы получали 100-300 мг/кг экстракта и облучение 8 Гр и 2 контрольные группы. После эксперимента проверяли смертность животных, а контрольные группы и группы с малой дозой умерщвляли и изучали лейкоциты, сплиноциты, клетки

костного мозга, а также ряд органов: печень, сердце, почки, кишечник и головной мозг [5].

Исследователи сообщают, что воздействие ионизирующего излучения вызывает серьёзное понижение количества клеток костного мозга и общего числа лейкоцитов. Однако при введении водно-спиртового экстракта клеродендрона наблюдается повышение гомеостаза мозга, предотвращая гибель клеток костного мозга [5].

Воздействие водно-спиртового экстракта значительно уменьшало смертность в группах. Так, при полученной дозе в 8 Гр смертность в контрольной группе составила 100 % на 17-е сутки, тогда как при введении 300 мг/кг экстракта клеродендрона наблюдалась 30 %-ная выживаемость по истечении 30 суток [5].

Полученные экстракты содержат ряд фармацевтических соединений, которые обладают радиозащитными свойствами. Выявлено, что при введении водно-спиртового экстракта клеродендрона клеточный антиоксидантный уровень стабилизируется до безопасного значения, уничтожая свободные радикалы. Пероральное введение экстракта клеродендрума мышам увеличивало выживаемость при получении смертельной дозы γ -излучения [5].

В

исследовании Arami et al. (2013) изучали радиозащитные свойства душицы обыкновенной *Origanum vulgare*, воздействуя изотопом ^{131}I на лимфоциты человека. В образцы крови внесли экстракт душицы в концентрации 12,5, 25, 50 и 100 мг/мл и инкубировали в течение 1 часа. Затем воздействовали ^{131}I на образцы и также инкубировали. Затем лимфоциты культивировали с митогенным стимулятором для оценки образования микроядер в двуядерных клетках с заблокированным цитокинезом [6].

Выяснили, что инкубация лимфоцитов с ^{131}I вызывает дополнительную генотоксичность, это проявлялось в увеличении количества микроядер в лимфоцитах человека. При добавлении экстракта душицы обыкновенной в дозах 25, 50 и 100 мг/мл значительно снижалась частота получения микроядер в исследуемых лимфоцитах [6].

В каждом образце исследовали по 1000 двуядерных клеток. Доля микроядер в лимфоцитах, облученных ^{131}I , составила $12,46 \pm 1,17$ %, в контрольной группе – $1,03 \pm 0,2$ %. Защитный эффект душицы возрастал пропорционально увеличению концентрации экстракта. Так, частота встречаемых микроядер в дозах 12,5, 25, 50 и 100 мг/мл, составила $10,9 \pm 0,78$ %, $8,56 \pm 0,8$ %, $5,6 \pm 0,7$ % и $3,73 \pm 0,35$ % соответственно [6].

Максимальный радиозащитный эффект и снижение частоты получения микроядер наблюдалось при введении 100 мг/мл душицы. Экстракт душицы продемонстрировал превосходную активность по удалению DPPH свободных радикалов [6].

Результаты исследования указывают на защитную роль экстракта душицы против генетического повреждения, вызванного облучением.

Таким образом, изучение радиозащитных свойств семейства *Lamiaceae* представляется крайне важным, поскольку данные сведения можно будет использовать в радиотерапии, радиодиагностике, радиофармацевтической промышленности.

Библиографический список

1. Shimo K., Masuda S., Shen B., et al. Radioprotective effects of antioxidative plant flavonoids in mice // Mutation Research/Fundamental and Molecular mechanisms of mutagenesis. – 1996. – Т. 350. – № 1. – С. 153-161.
2. Samarth R. M., Goyal P. K., Kumar A. Modulatory effect of *Mentha piperita* (Linn.) on serum phosphatases activity in Swiss albino mice against gamma irradiation. – 2001.
3. Mahendran G., Rahman L.U. Ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological updates on Peppermint (*Mentha × piperita* L.) – A review // Phytotherapy Research. – 2020. – Vol. 34. – № 9. – P. 2088-2139.
4. Wadikar D.D., Patki P.E. *Coleus aromaticus*: a therapeutic herb with multiple potentials // Journal of food science and technology. – 2016. – Vol. 53. – № 7. – P. 2895-2901.
5. Chacko T., Menon A., Majeed T., et al. Mitigation of whole-body gamma radiation-induced damages by *Clerodendron infortunatum* in mammalian organisms // Journal of Radiation Research. – 2017. – Vol. 58. – № 3. – С. 281-291.
6. Arami S., Ahmadi A., Haeri S.A. The radioprotective effects of *Origanum vulgare* extract against genotoxicity induced by ¹³¹I in human blood lymphocyte // Cancer Biotherapy and Radiopharmaceuticals. – 2013. – Vol. 28. – № 3. – P. 201-206.

УДК 57.085.23

ТЕХНОЛОГИЯ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ АМОМУМ LONGILIGULARE

Кухат Ван Куэт аспирант кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, преподаватель, Ханойский педагогический университет, факультет биологии и сельского хозяйства (Вьетнам, Ханой), khuatquyetst@gmail.com

Киракосян Рима Нориковна, доцент, к.б.н., доцент кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mia41291@mail.ru

Научный руководитель: **Калашникова Елена Анатольевна**, профессор, д.б.н., профессор кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kalash0407@mail.ru

Аннотация: Приводятся результаты по оптимизации условий культивирования амомум пурпурного (*Atomium longiligulare* T.L. Wu) на разных этапах клонального микроразмножения. Показана зависимость микроразмножения от гормонального состава питательной среды.

Ключевые слова: амомум, *in vitro*, морфогенез, клональное микроразмножение

Лекарственные растения широко применяются в здравоохранении с незапамятных времен. Во всем мире проводятся исследования по проверке их биологической активности и эффективности использования при лечении различных заболеваний. Полученные результаты приводят к созданию и производству новых лекарств на растительной основе. Стоимость мирового рынка лекарственных растительных продуктов превышает 100 миллиардов долларов США в год. По данным Всемирной организации здравоохранения, примерно 80% населения земного шара зависит от традиционных систем здравоохранения в сочетании с натуральными продуктами.

Амомум пурпурный (*Amomum longiligulare* T.L. Wu), относящийся к семейству Имбирные (Zingiberaceae), является ценным лекарственным растением во Вьетнаме [2-4]. Плоды амомума содержат эфирные масла со многими ценными химическими соединениями, такими как камфен, β -пинен, лимонен, камфара; борнеол и сапонины [5,7]. Эфирное масло амомума обладает антибактериальным, противогрибковым, активирующим действие на макрофаги и укрепляющим иммунитет действием. В настоящее время протокол для клонирования *A. longiligulare* не разработан, поэтому исследования для данной культуры остаются актуальными.

Исходя из выше изложенного, цель исследования – разработать высокоэффективную технологию клонального микроразмножения *A. longiligulare*.

Материалы и методы. Зрелые растения пурпурного амомума были собраны в лесу на скалистой горе (около 22°46'08,9" северной широты и 104°59'18,4" восточной долготы) в деревне Ланг Кунг, коммуна Дао Дык, район Ви Сюйен, провинция Хагьянг, Вьетнам, в августе 2020 года.

Первичным эксплантом служили кусочки корневища с пазушными почками (3-4 см в длину). Перед введением в культуру *in vitro* корневища очищали от чешуйчатых листьев, затем их промывали водопроводной водой с мылом (60 минут), а затем в условиях ламинар-бокса изолировали пазушные почки. Почки промывали 70%-ным этанолом в течение 1 минуты, после чего стерилизовали водным раствором хлорида ртути [HgCl_2 : 0,05% или 0,1% (по массе)] или гипохлорита кальция [$\text{Ca}(\text{OCl})_2$: 5% или 10% (по массе)] в течение 4, 8 или 12 минут соответственно. Затем эксплантаты четыре раза промывали стерильной дистиллированной водой и дополнительно обрезали перед переносом во флаконы для культивирования.

Эксплантаты культивировали на базальной среде Murashige и Skoog (MS) [6], в которую для инициации культивирования добавляли индивидуально различные концентрации 6-бензиламинопурина (БАП: 0,5-3,0 мг/л) и кинетина (Кп: 0,5-3,0 мг/л). В качестве контроля служила среда без регуляторов роста.

Для размножения применяли среды с БАП или кинетином в сочетании с НУК 0,25 и 0,5 мг/л. Укоренение микропобегов осуществляли на питательной

среде MS, содержащей ИМК или НУК в концентрации 0,25-1,0 мг/л. Во всех экспериментах в качестве контроля служила среда без регуляторов роста.

Выращивание растений проводили в условия световой комнаты, где поддерживается 16-ти часовой фотопериод, температура 22-25⁰С и освещение люминесцентными лампами с интенсивностью освещения 5 тыс.лк.

Все исследования *in vitro* проводили в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными на кафедре биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева [1].

В дальнейшем, укорененные микропобеги высотой 4,0-5,0 см с 3-4 листьями переносили в почвенный субстрат для адаптации. Для этого с колбы, в которой были сформированы микроклоны, снимали крышку и оставляли в таком положении на двое суток. После этого микроклоны извлекали из питательной среды, тщательно промывали корневую систему проточной водопроводной водой и затем обрабатывали 0,5%-ным раствором Бавистина в течение 10 минут. Последняя операция была необходима для предотвращения грибкового заражения. Далее микроклоны были перенесены в почвенный субстрат. В эксперименте использовали два типа почвы: грунт универсальный (производитель «Garden star»), содержащий питательные вещества (мг/100 л) N-300, P-300, K-400 и биогрунт (производитель «Фаско»), состоящий из высокогорного и низинного торфа, песка, биогумуса, доломитовой муки и полного минерального удобрения. Выживаемость микроклонов учитывали через 1 и 3 месяца после пересадки в условия *ex vitro*.

Средние значения всех данных были рассчитаны с использованием Microsoft office Excel 2010. Дисперсионный анализ (ANOVA) выполнялся с использованием Sirichai Statistics 7.0, а средние значения сравнивались с использованием LSD с уровнем вероятности 0,05.

Результаты и обсуждение. Применение в качестве стерилизующего агента HgCl₂ и Ca(ClO)₂ приводило к получению асептических культур с разной эффективностью. Так, исследования показали, что при увеличении концентрации и времени стерилизации эксплантов Ca(ClO)₂ повышается эффективность получения асептических эксплантов с 2,2% до 17,8%. При использовании 10% Ca(ClO)₂ выживаемость эксплантов составила 15,6% при экспозиции 8 минут и 17,8% -при экспозиции 12 минут. Однако эти режимы стерилизации было не оптимальными, так как наилучшие результаты были получены при использовании HgCl₂. Максимальный выход асептических эксплантов (53,3%) и самая высокая выживаемость (35,6%) были получены при использовании 0,1% раствора HgCl₂ с экспозицией воздействия 12 минут.

Полученные асептические культуры в дальнейшем культивировали на питательных средах с различным содержанием цитокининов. Исследования показали, что в контрольном варианте (безгормональная среда) эксплантаты обладали очень низкой способностью к регенерации побегов (в среднем 0,18 побег/эксплант). В то время как при использовании питательной среды дополненной 1,0 мг/л БАП, коэффициент размножения увеличивался и составил в среднем 1,04 побег/эксплант. В этом варианте формировались

хорошо развитые побеги с ярко зелеными листьями. При увеличении концентрации БАП с 1,5 до 3,0 мг/л коэффициент размножения уменьшался и формировались недоразвитые побеги. Вышеуказанные результаты могут быть обусловлены высокой концентрацией БАП в питательной среде. Аналогичные результаты были также зарегистрированы и на среде MS, дополненной кинетином. Добавление в состав питательной среды ауксина НУК оказывало существенное влияние на коэффициент размножения. Так, при совместном использовании БАП (1,5 мг/л) и НУК (0,25 мг/л) коэффициент размножения увеличился и составил 5,96 побегов/эксплант. При совместном использовании кинетина (1,5 мг/л) и НУК (0,25 мг/л) коэффициент размножения увеличился и составил 5,56 побегов/эксплант.

На последнем этапе клонального микроразмножения необходимо добиться получения укорененных микропобегов. Для этого используют ауксины. Исследования показали, что применение ИМК или НУК в концентрации 0,5 мг/л приводило к 100% укоренению микропобегов и формированию хорошо развитой корневой системой. Такие растения в дальнейшем хорошо переносили адаптацию к условиям *ex vitro*.

Таким образом, на основании проведенных исследований был разработан протокол клонального микроразмножения *A. longiligulare*, позволяющий получать с высокой эффективностью высококачественный, генетически однородный посадочный материал.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2022-746 от 13 мая 2022 года (внутренний номер МК-3084.2022.1.4) о предоставлении гранта в виде субсидии из Федерального бюджета Российской Федерации в рамках гранты Президента Российской Федерации на государственную поддержку молодых российских ученых - кандидатов наук, докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации при, а также при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2020-905 от 16 ноября 2020 года о предоставлении гранта в виде субсидии из федерального бюджета Российской Федерации. Грант был предоставлен для государственной поддержки создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

Библиографический список

1. Калашникова Е.А., Чередниченко М.Ю., Киракосян Р.Н. Основы биотехнологии. 2022, Москва:КНОРУС, 278 с.
2. Anh T.T., Ngoc, N.B., Phuc N.D., Nhat D.D., Danh, P.H., Bach L.G. Essential oil from *Amomum longiligulare* T.L. Wu cultivated in Ninh Thuan province, Vietnam. // In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. **2020**, 991(1), p. 012113.
3. Chau L., Thang T.D., Huong L.T., Ogunwande I.A. Constituents of essential oils from *Amomum longiligulare* T.L. Wu from Vietnam. // Chemistry of Natural Compounds. **2015**, 51(6), 1181-1183.

4. Li W., Wang, J.P., Shigematsu M., Lu G.Z. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil from *Amomum Tsao-Ko* cultivated in Yunnan area. // *Advanced Materials Research*. **2011**, 183, p. 910-914.

5. Loi D.T. Vietnamese medicinal plants and herbs. Medical Publishing House: Hanoi, Vietnam, 2001; pp. 400-408.

6. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. // *Physiol. Plant*. **1962**, 15, 473-497.

7. Nguyen D.M., Ngo V.T., Do T.H.V., Le N.T. Study of chemical composition of *Amomum longiligulare* T.L. Wu seeds. // *Journal of Science, Technology and Food*. **1994**, 390(12), 464-465.

УДК 58.085

ОБЗОР МЕТОДИК ВЫДЕЛЕНИЯ ПРОТОПЛАСТОВ БАТАТА

Сумин Антон Вадимович, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sumin.anton1997@gmail.com

Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, r.kirakosyan@rgau-msha.ru

Аннотация: в данной статье произведен анализ данных об эффективном выделении протопластов батата (*Ipomoea batatas* L.). Рассмотрены основные составляющие методик. Приведены протоколы выделения, которые могут быть применены на изучаемой культуре.

Ключевые слова: батат, протопласты, выделение протопластов.

Исследования по выделению протопластов батата *Ipomoea batatas* L велись с конца двадцатого века (Wu and Ma 1979, Kobayashi *et al.* 1990 и др.) [1]. Протопласты являются удобным объектом для использования в различных научных целях, таких как слияние протопластов, трансфекция и проверка наличия транзientной экспрессии.

Важный шаг в процессе выделения протопластов – это выбор первичного экспланта. Так, в качестве эксплантов используют стерильные части стебля, черешков и листьев. Большое значение уделяется возрасту растительного материала. В исследовании Belarmino *et al.* (1996) сообщается, что молодые листья являются лучшим источником жизнеспособных протопластов, чем более зрелые листья, поскольку имеют более высокую плотность и жизнеспособность [1].

В работе Belarmino *et al.* (1994) в качестве материала использовали стерильные черешки и стебли *I. batatas* L и *I. lacunosa* L, которые нарезались на части 2-3мм длиной [2]. А в более позднем исследовании J.M.Guo *et al* используются стерильные молодые листья трехнедельного возраста, которые нарезаются на полоски 2x2мм [3].

Перед этапом расщепления клеточной стенки, экспланты подвергают плазмолизу. Так, в исследовании Belarmino *et al* используется раствор для

плазмолиза, содержащий соли и витамины по прописи MS с добавлением 9,0% маннитола [2]. Инкубация производится в течение одного часа.

Клеточную стенку расщепляют при помощи целлюлазы, либо сочетанием целлюлазы и мацерозима, также пектолиазой и гемицеллюлазой [1]. Так, в исследовании J.M.Guo et al Лизирующий раствор состоит из 0,1% пектолиазы, 2% целлюлазы, 0,6М D-маннитола, 0,5% CaCl₂ x 2H₂O и 5,0 mM MES [3]. В работе Belarmino et al также предлагается добавлять 9% маннитол и 1% сахарозу [2]. Кислотность раствора должна находиться в пределах pH 5,6-5,8 [1,2,3]. Инкубация в лизирующем растворе проводится в течение 8-12 часов в темноте при температуре 27⁰C. В дальнейшем смесь фильтруют через 50 μm либо 100 μm нейлоновый фильтр.

Этап очистки протопластов батата описывается в исследовании Liu et al (1991). После фильтрации протопласты переносятся на 20% раствор сахарозы и центрифугируются при условиях 300xg в течение 10 минут [4]. Очищенные протопласты переносятся в раствор W5 (154 mM NaCl, 125 mM CaCl₂x 2H₂O, 5 mM KCl, 5 mM глюкозы, pH 5.8), центрифугируются в течение 4 минут при 200xg [4,5]. Данный этап повторяется дважды.

После выделения протопласты могут быть использованы для использования в методиках слияния, трансфекции и др. [6].

Работа выполнена в рамках Тематического плана-задания на выполнение научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» по заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2022 году.

Библиографический список

1. A.Mukherjee, S.K.Naskar, K.R.Rao, R.Ray, Sweet potato:gains through biotechnology/ Mukherjee A, Naskar S.K, Rao K.R.,Ray R.//Fruit, vegetable and cereal science and biotechnology (special issue 1). – 2012. №6 . – P. 30-42
2. M.M. Belarmino , T. Abe, T. Sasahara, Plant regeneration from stem and petiole protoplasts of sweet potato (*Ipomoea batatas*) and its wild relative, *I. lacunose*/ Belarmino M.M., Abe T., Sasahara T.// Plant cell, tissue and organ culture.- 1994.№37.– P.145-150
3. J. M. Guo, Q.C. Liu, H. Zhai, Y.P. Wang, Regeneration of plants from *Ipomoea cairica* L. protoplasts and production of somatic hybrids between *I. cairica* L. and sweetpotato, *I. batatas* (L.) Lam./ Guo J. M., Liu Q.C., Zhai H., Wang Y.P.// Plant cell tissue and organ culture.- 2006. №87.-P.145-150
4. .C. Liu, T. Kokubo, M. Sato, Plant Regeneration from *Ipomoea trioba* L. protoplasts / Liu QC, Kokubo T , Sato M // Japan.J.Breed. – 1991. №41. – P. 103-108.
5. QI. Negrutiu , D. De Brouwer, J. W. Watts , V. I. Sidorov, R. Dirks, M. Jacobs, Fusion of plant protoplasts: a study using auxotrophic mutants of *Nicotiana plumbaginifolia*, Viviani./ Negrutiu I., De Brouwer D., Watts J. W., Sidorov V. I. Dirks R., Jacobs M.// Theoretical and Applied Genetics. – 1986. №72 . – P. 279-286.
6. Y. Yang, S. Guan, H. Zhai, S. He, Q. Liu, Development and evaluation of a

storage root-bearing sweetpotato somatic hybrid between *Ipomoea batatas* (L.) Lam. and *I. triloba* L./ Yang Y., Guan S. Zhai H., He S., Liu Q. // Plant cell, tissue and organ culture. – 2009. №99. – P. 83-89

УДК 57.08

ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОММЕРЧЕСКИХ НАБОРОВ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ БЕЗ РИСКА КОНТАМИНАЦИИ

Лебедев Илья Константинович, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, thisislebedevilya@yandex.ru

***Аннотация:** Выделение нуклеиновых кислот (НК) – один из базовых методов молекулярной биологии. На данный момент времени самым удобным вариантом получения НК является использование коммерческих наборов, они позволяют быстро и эффективно выделить из биологического образца НК, удовлетворяющую всем требованиям. Однако у таких наборов есть существенный недостаток – высокая стоимость. В данной статье рассматривается возможность восстановления способности связывания НК в ранее использованных колонках с фильтрами из силикатных материалов коммерческих наборов без риска контаминации и высоким выходом НК.*

***Ключевые слова:** нуклеиновые кислоты, выделение ДНК, коммерческие наборы, восстановление, повторное использование.*

Для анализа НК нужно подготовить высококачественные образцы с помощью так называемых «коммерческих наборов», которые поставляются в виде готового набора реагентов для выделения НК из образца. В процессе выделения твердая фаза системы – сорбент – адсорбирует на себя нуклеиновые кислоты в зависимости от рН и ионной силы буфера. Процесс адсорбции основывается на следующих принципах: образование водородных связей с гидрофильной матрицей в хаотропных условиях, с последующим ионным обменом в жидкой среде с помощью анионообменника посредством отбора молекул по их аффинности и размеру. В большинстве случаев твердофазная экстракция осуществляется с использованием колонки для очистки ДНК, через которую проходит лизат под воздействием центробежной силы. По сравнению с традиционными способами очистки данный метод имеет преимущество в скорости работы.

Основой для большинства наборов для выделения и очистки нуклеиновых кислот, являются уникальные свойства силиконовых носителей для селективного связывания НК. К таким относятся стеклянные шарики и микроволокна, силикатные частицы, а также диатомит. Сюда же можно отнести носители из гидроокиси кремния. ДНК связывается с неорганическим носителем и высвобождается при элюции. Принцип очистки нуклеиновых

кислот с помощью силикатных носителей базируется на высокой афинности отрицательно заряженного остова ДНК к положительно заряженным силикатным частицам.

Мы разработали буфер позволяющий, после инкубации с которым, восстанавливать связывающую способность колонки несколько раз, и что не менее важно сохранять выход НК и избежать контаминации.

Чтобы подтвердить отсутствие контаминирующих агентов после восстановления колонки и способность связывания новой НК с колонкой мы использовали методы спектрофотометрии, флюориметрии, ПЦР-РВ. Процедура восстановления колонки не предназначена для использования в клинической диагностике заболеваний, однако позволяет использовать коммерческие наборы вторично для прикладных исследований, что существенно удешевляет их стоимость.

В работе исследовались коммерческие наборы, в которых сепарация НК основана на принципе адсорбции на силикатном носителе. В качестве исследуемого материала была взята кровь КРС, из которой выделяли ДНК согласно инструкции к набору. Протокол твердофазной экстракции включает четыре ключевых шага: клеточный лизис; адсорбцию нуклеиновых кислот, отмывку и элюцию. Исходным этапом является установка колонки для адсорбции образца. Подготовка колонки производится с использованием буфера с определенным рН – для того, чтобы придать поверхностным структурам (или функциональным группам) сорбента необходимые свойства – только в таком случае ДНК или РНК будут осаждаться на носитель. Следующий шаг – образец, расщепленный с помощью лизирующего буфера, помещают на колонку. Искомая нуклеиновая кислота адсорбируется на колонке за счет высокого рН и концентрации солей в связывающем растворе – binding solution. Прочие составляющие, такие как белки, также могут образовывать прочные специфические соединения с поверхностью колонки. Эти нежелательные примеси можно удалить на стадии промывания, используя промывочный буфер – wash buffer, который содержит вещества, не дающие им адсорбироваться. Для того, чтобы высвободить нуклеиновую кислоту с колонки на стадии элюции, используется ТЕ-буфер или MQ-вода.

Регенерация колонок происходит после 1 кратного использования разработанного нами реагента. Однако предварительно колонка должна быть подготовлена с помощью 4-х кратного пропускания через неё дистиллированной воды центрифугированием при комнатной температуре. Объем используемой реагента и дистиллированной воды соответствует вместительности самой колонки. Инкубация подготовленной колонки с реагентом составляет 16 часов после чего реагент необходимо удалить с колонки центрифугированием. После чего необходимо 4 раза пропустить дистиллированную воду через колонку.

Качество образцов проверяли методами флюориметрии и спектрофотометрии и ПЦР-РВ. Качество материала для анализа должно

удовлетворять следующим требованиям: концентрация ДНК 50 нг/мкл, соотношение частот длин волн 260/280 в пределах 1,8.

Измерение концентрации ДНК на спектрофотометре NanoPhotometr NP80 проводили с помощью сравнения оптической плотности чистого элюирующего буфера и раствора ДНК в элюирующем буфере. Значение оптической плотности чистой среды принимали за базовую линию. Для определения плотности базовой линии использовали 2 мкл раствора элюирующего буфера. Затем брали 2 мкл раствора ДНК и проводили анализ. Измерение концентрации ДНК на флуориметре Quantus проводили с помощью сравнения смеси красящего буфера с 2 мкл раствора ДНК и 200 мкл красящего буфера. ПЦР-РВ проводили с помощью детектирующего прибора CFX96 Touch Real-Time PCR Detection System с использованием набора реагентов для обнаружения ДНК крупного рогатого скота «Bovinae Ident RT», согласно инструкции к набору.

Для подтверждения отсутствия возможной контаминации после восстановления колонки с помощью реагента были проведены смывы с новых колонок и с восстановленных в трёхкратной повторности. Смывы подвергли анализу с помощью методов детекции НК таких как спектрофотометрия, флуориметрия, ПЦР-РВ.

По результатам спектрофотометрии (табл. 1) можно сделать вывод, что смывы с восстановленных колонок соответствует смывам с новых колонок по всем параметрам. Сотые и тысячные доли числовых значений, указанные в результатах, являются погрешностью инструмента и допустимы.

Таблица 1

Результаты спектрофотометрии смывов с колонок

Повторность	Смыв с новой колонки		Смыв с регенерированной колонки	
	Концентрация, нг/мк	260/280	Концентрация, нг/мк	260/280
1	0,01	-0,12	0,00	-0,13
2	0,03	0,06	0,00	-0,12
3	0,01	0,04	0,15	0,18

Результаты флуориметрии (табл. 2) показывают отсутствие ДНК во всех исследуемых смывах. Что говорит об удалении ДНК после восстановления колонок.

Таблица 2

Результаты флуориметрии смывов с колонок

Повторность	Смыв с новой колонки	Смыв с регенерированной колонки
	Концентрация, нг/мк	Концентрация, нг/мк
1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	0,00	0,00

В таблице 3 представлены результаты ПЦР-РВ с указанием C_q – цикла, на котором прибором фиксируется логарифмический рост флуорисценции. Канал

флюорисценции FAM определяет наличие ДНК КРС в образце, канал флюорисценции HEX определяет прохождение внутреннего положительного контроля реакции. Согласно методическим указания к набору, если значения Cq по каналу FAM менее 35, то это означает наличие ДНК, если более 35 или флюорисценция не обнаружена (N/A), то в образце нет ДНК КРС. Для канала HEX если значения Cq по каналу FAM менее 35, то это означает нормальное прохождение внутреннего положительного контроля и реакция ПЦР не ингибирована, если более 35 или флюоресценция не обнаружена (N/A), то в образце идёт ингибирование реакции ПЦР.

Согласно результатам, во всех исследуемых образцах не обнаружена ДНК КРС, а сама ПЦР прошла нормально. Результаты положительного и отрицательных контролей также соответствует норме.

Таблица 3

Результаты ПЦР-РВ смывов с колонок

Повторность	Канал флюорисценции	Смыв с новой колонки	Смыв с регенерированной колонки
		Cq	Cq
1	FAM	N/A	N/A
	HEX	30,81	30,64
2	FAM	N/A	N/A
	HEX	30,26	30,87
3	FAM	N/A	N/A
	HEX	30,45	30,71
Положительный контроль	FAM	24,1	24,16
	HEX	32,14	32,02
Отрицательный контроль	FAM	N/A	N/A
	HEX	32,54	32,66

Совокупность всех полученных результатов позволяет сделать вывод об отсутствии возможности для контаминации при использовании восстановленных колонок вторично.

Для подтверждения восстановления связывающей способности силикатного носителя колонки после регенерации было выделено ДНК КРС на новых колонках и на восстановленных в трёхкратной повторности. Образцы подвергли анализу с помощью методов детекции НК таких как спектрофотометрия, флюориметрия, ПЦР-РВ.

По результатам спектрофотометрии (табл. 4) можно сделать вывод, что качество образцов выделенных на восстановленных колонок соответствует качеству образцов, выделенных на новых колонок.

Таблица 4

Результаты спектрофотометрии образцов ДНК, выделенных с помощью колонок

Повторность	Новая колонка		Регенерированная колонка	
	Концентрация, нг/мк	260/280	Концентрация, нг/мк	260/280

1	74,56	1,78	70,45	1,79
2	65,29	1,79	64,72	1,80
3	69,37	1,79	62,24	1,79

Результаты флюориметрии (табл. 5) показывают наличие ДНК КРС во всех исследуемых образцах.

Таблица 5

Результаты флюориметрии образцов ДНК, выделенных с помощью колонок

Повторность	Новая колонка	Регенерированная колонка
	Концентрация, нг/мк	Концентрация, нг/мк
1	61,56	59,55
2	54,41	52,06
3	56,23	53,67

При сравнении результатов измерений флюориметрии и спектрофотометрии обнаружена разница в концентрации ДНК между образцами, выделенными на чистых колонках и на восстановленных колонках в 4%.

В таблице 6 представлены результаты ПЦР-РВ образцов ДНК. Согласно им, во всех исследуемых образцах обнаружена ДНК КРС и сама ПЦР прошла нормально. Результаты положительного и отрицательных контролей также соответствует норме.

Таблица 6

Результаты ПЦР-РВ образцов ДНК, выделенных с помощью колонок

Повторность	Канал флуоресценции	Новая колонка	Регенерированная колонка
		C _q	C _q
1	FAM	24,26	24,84
	HEX	30,84	30,57
2	FAM	25,91	26,07
	HEX	30,46	30,84
3	FAM	25,61	25,93
	HEX	30,78	30,63
Положительный контроль	FAM	25,41	25,67
	HEX	31,16	32,45
Отрицательный контроль	FAM	N/A	N/A
	HEX	32,71	32,22

Совокупность всех полученных результатов позволяет сделать вывод об восстановлении связывающей способности колонок без существенных потерь выхода ДНК.

Таким образом, разработанный нами реагент позволяет просто и эффективно восстановить связывающую способность колонки без риска контаминации. Воспользоваться одной колонкой можно несколько раз, и лимитирующим фактором использования коммерческого набора останется

ограничения в реагентах, которыми комплектуются наборы с избытком. Используя реагент для восстановления колонок можно существенно снизить себестоимость работ по выделению НК.

Библиографический список

1. Siddappa N. B. et al. Regeneration of commercial nucleic acid extraction columns without the risk of carryover contamination //BioTechniques. – 2007. – Т. 42. – №. 2. – С. 186-192. Cady N. C., Stelick S., Batt C. A. Nucleic acid purification using microfabricated silicon structures //Biosensors and Bioelectronics. – 2003. – Т. 19. – №. 1. – С. 59-66.
2. Антонова О. С. и др. Эффективные методы выделения нуклеиновых кислот для проведения анализов в молекулярной биологии (обзор) //Научное приборостроение. – 2010. – Т. 20. – №. 1.
3. Lee H. Y. et al. Simple and highly effective DNA extraction methods from old skeletal remains using silica columns //Forensic Science International: Genetics. – 2010. – Т. 4. – №. 5. – С. 275-280.
4. Stormer M., Kleesiek K., Dreier J. High-volume extraction of nucleic acids by magnetic bead technology for ultrasensitive detection of bacteria in blood components //Clinical chemistry. – 2007. – Т. 53. – №. 1. – С. 104-110.

УДК 581.19:631.52:633.112.1

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Мамаева Виктория Сергеевна, стажер-исследователь, лаборатории геномных исследований в растениеводстве НИИСХ Северного Зауралья - филиал ТюмНЦ СО РАН, mamaeva.vs.b23@ati.gausz.ru

Таутекенова Азия Кайсаровна, стажер-исследователь, лаборатории геномных исследований в растениеводстве НИИСХ Северного Зауралья - филиал ТюмНЦ СО РАН, atautekenova@gmail.com

***Аннотация:** Изучены сорта овса посевного Западно-Сибирской селекции методом электрофореза проламинов. Установлено, что генетическое разнообразие популяции сортов по авенин-кодирующим локусам характеризуются высоким значением (0,82). Это свидетельствует об отсутствии процессов генетической эрозии и говорит о грамотно организованной селекционной работе с культурой в регионе.*

***Ключевые слова:** овес посевной, генетическое разнообразие, электрофорез, авенин-кодирующие локусы.*

Введение

Овес посевной (*Avena sativa* L.) относится к злаковой культуре. Представляет собой большую ценность для производства продуктов питания, а

также кормов. [1]. В Западной Сибири, и в частности в Тюменской области, овес является одной из основных возделываемых культур. На сегодняшний день в Государственный реестр селекционных достижений по Тюменской области включено шесть сортов ярового овса. Все они выведены НИИСХ Северного Зауралья – филиала ТюмНЦ СО РАН.

Один из основных методов современной селекции овса – гибридизация, позволяющая получить генотипы с набором ценных в селекционном отношении признаков и характеристик [2]. Зачастую, в селекционных программах для скрещиваний используются одни и те же ценные генотипы. Однако, это может привести к снижению генетического разнообразия и генетической эрозии вида. В следствии уменьшается внутривидовой генетический потенциал, от которого зависит приспособленность к изменению климата, устойчивость к болезням и многое другое [3, 4].

Для оценки генетического разнообразия применяются различные маркерные системы. Одна из самых эффективных и доступных для широкого применения основана на анализе полиморфизма проламин-кодирующих локусов. Проламины овса – авенины – наследуются блоками и контролируются тремя полиморфными независимыми локусами *Avn A*, *Avn B* и *Avn C*. Оценка внутривидового генетического разнообразия позволяет понять процессы адаптации к среде обитания и видообразования, отследить поток генов [4].

Целью наших исследований было изучить генетическое разнообразие сортов овса посевного Западно-Сибирской селекции для оценки эффективности селекционного процесса.

Материалы и методы.

Исследования проводили на базе лаборатории геномных исследований в растениеводстве Тюменского научного центра СО РАН в 2022 году. Материалом для исследования послужили сорта овса посевного селекции НИИСХ Северного Зауралья – филиал ТюмНЦ СО РАН (таблица 1).

Таблица 1

Проанализированные сорта овса посевного

№ п/п	Сорт	Разновидность	Год включения в реестр	Оригинатор
1	Мегион	<i>mutica</i>	1993	НИИСХ Северного Зауралья, Нарымская ГСС (СФНЦА РАН).
2	Тюменский голозерный	<i>inermis</i>	2000	НИИСХ Северного Зауралья, КазНИИЗ.
3	Талисман	<i>mutica</i>	2002	НИИСХ Северного Зауралья, Нарымская ГСС (СФНЦА РАН).
4	Отрада	<i>mutica</i>	2014	НИИСХ Северного Зауралья.
5	Фома	<i>mutica</i>	2015	НИИСХ Северного Зауралья.
6	Тобояк	<i>mutica</i>	2020	НИИСХ Северного Зауралья.

Материал для исследований предоставлен учреждением-оригинатором сортов – Научно-исследовательским институтом сельского хозяйства

Северного Зауралья – филиалом Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения РАН.

Для анализа от каждого сорта методом случайной выборки отбирали по 100 зерен. Электрофорез авенинов проводили в 13,2% полиакриламидном геле по ранее описанной методике [4].

Генное разнообразие на локус (H) определяли по формуле:

$$H = \frac{n}{n-1} \times \left(1 - \sum_{i=1}^k p_i^2 \right)$$

где p_i – популяционная частота i -го аллеля, k – количество аллелей локуса, n – объем выборки [5]. Для расчета среднего генного разнообразия (\bar{H}) усредняли количество аллелей на локус по всем локусам. Вычисления проводили в программе Arlequin Ver 3.5.2.2 (Copyright 2015 L. Excoffier. CMPG, University of Berne).

В результате исследований установлено, что все проанализированные сорта отличаются друг от друга по компонентному составу авенинов (таблица 2).

Таблица 2

Результаты исследования сортов овса посевного

№п/п	Сорт	Количество биотипов	Биохимическая формула авенина
1	Мегион	2	<i>Avn A2+9 B7 C5</i>
2	Тюменский голозерный	1	<i>Avn A2 B7 C3</i>
3	Талисман	1	<i>Avn A11 B4 C2</i>
4	Отрада	2	<i>Avn A10+11 B4 C8</i>
5	Фома	1	<i>Avn A11 B11 C8</i>
6	Тоболяк	1	<i>Avn A4 B8 C2</i>

Сорта овса посевного Мегион и Отрада были гетерогенными по компонентному составу авенинов и состояли из двух биотипов соотношением 2:1. К появлению гетерогенного сорта приводят разные факторы, в том числе и особенности селекционного процесса. Если в процессе отбора из гибридной популяции было отобрано растение, гетерозиготное по одному или нескольким авенин-кодирующим локусам, при последующих расщеплениях это может привести к появлению нескольких биотипов. Разные биотипы одного сорта, дополняют друг друга по болезнеустойчивости, засухоустойчивости и другим признакам [6, 7]. В результате гетерогенные сорта обладают большим адаптивным потенциалом по сравнению с гомогенными.

Остальные проанализированные сорта имели в своем составе по одному биотипу.

В результате оценки аллельного состава авенин-кодирующих локусов исследованных сортов установлено, что наибольшая частота встречаемости по локусу *Avn A* характерна для аллеля *11* – 37,5 %. Этот аллель выявлен у трех исследуемых сортов – Талисман, Отрада и Фома. Наименьшее значение частоты встречаемости отмечено у аллелей *A4*, *A9* и *A10* и составляет – 12,5 %.

Частота встречаемости аллелей локуса *Avn A*, % Частота встречаемости аллелей локуса *Avn B*, %



Рисунок. Частота встречаемости аллелей авенин-кодирующих локусов в сортах овса посевного, районированных в Тюменской области. 2-11 – номера аллелей

По локусу *Avn B* преобладают аллели 7 и 4 (37,5%), обнаруженные у четырёх сортов из шести исследуемых – Мегион, Тюменский голозёрный, Талисман и Отрада. С частотой 12,5% встречаются аллели *B8* и *B11* – у сортов Тоболяк и Фома.

По локусу *Avn C* наибольшую частоту встречаемости имеет аллель 8 – 37,5%, идентифицированный у сортов Отрада и Фома. Аллели *C2* и *C5* с частотой встречаемости 25% выявлены у сортов Талисман, Тоболяк и Мегион. Наименьшее значение у аллеля *C3* (15,5%), обнаруженного у сорта Тюменский голозерный.

Часть из идентифицированных аллелей встречается в спектрах сразу нескольких сортов: аллели *A2*, *B7* (Тюменский голозерный и Мегион), аллели *A11*, *B4* (Талисман и Отрада), аллели *A11*, *C8* (Отрада и Фома).

Причин совпадения аллелей может быть несколько. Так, в случае сортов Отрада и Фома появление идентичных аллелей вызвано особенностями выведения сортов. Данные сорта получены из одной гибридной популяции (*WW 170079* × *Pc 39*) × (*Мутика 600* × *Risto*) и являются сибсами.

Однако, совпадение аллелей у сортов Мегион и Тюменский голозерный, а также Талисман и Отрада нельзя объяснить общим происхождением, так как данные сорта не имеют общих предков. Вероятнее всего, данные аллели авенин-кодирующих локусов сцеплены с ценными хозяйственными и адаптивно-значимыми признаками. В ходе отбора в селекционном процессе

генотипов, обладающих значимыми для данного региона свойствами, происходит и отбор сцепленных с ними аллелей авенин-кодирующих локусов. В результате, частота встречаемости таких аллелей в популяции сортов возрастает. Необходимо отметить, что появление сортов с совпадающими аллелями может свидетельствовать о процессе сужения генетического разнообразия.

В результате расчёта среднего генного разнообразия на локус, установлено что по локусу *Avn A* его величина составляет – 0,86, по локусу *Avn B* – 0,78, а по локусу *Avn C* – 0,82.

Среднее генное разнообразие по всем трем локусам равно 0,82. Это высокое значение, что свидетельствует об отсутствии процессов генетической эрозии в популяции сортов овса посевного и говорит о грамотно организованной селекционной работе с культурой в регионе.

1. Биохимические формулы авенина исследованных сортов овса посевного имеют вид: Мегион – *Avn A2+9 B7 C5*, Тюменский голозерный – *Avn A2 B7 C3*, Талисман – *Avn A11 B4 C2*, Отрада – *Avn A10+11 B4 C8*, Фома – *Avn A11 B11 C8*, Тоболяк – *Avn A4 B8 C2*.

2. Наибольшая частота встречаемости по локусу *Avn A* характерна для аллеля *11* – 37,5 %. По локусу *Avn B* преобладают аллели *7* и *4* (37,5%). По локусу *Avn C* наибольшую частоту встречаемости имеет аллель *8* – 37,5%.

3. Сорта Западно-Сибирской селекции характеризуются высоким генетическим разнообразием (0,82), что связано с введением в селекционные программы генетически разнообразного материала и свидетельствует об отсутствии генетической эрозии.

Работа выполнена по госзаданию №122011300103-0 и при поддержке Западно-Сибирского межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня.

Библиографический список

1. Любимова, А. В. Овёс в Тюменской области / А. В. Любимова, А. С. Иваненко. – Тюмень : НИИСХ СЗ - филиал ТюмНЦ СО РАН, 2021. – 172 с. – ISBN 978-5-4266-0203-8. – EDN ARNENM.

2. Тоболова, Г. В. Сортные качества семян / Г. В. Тоболова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 70-73. – EDN YSQATJ.

3. Тоболова, Г. В. Использование биохимических методов в селекции и семеноводстве / Г. В. Тоболова, А. В. Любимова // Современные научно–практические решения в АПК: Сборник статей всероссийской научно–практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 760-764. – EDN YQQFDD.

4. Lyubimova, A.V. Dynamics of the genetic diversity of oat varieties in the Tyumen region at avenin-coding loci / A.V. Lyubimova, G.V. Tobolova, D.I. Eremin, I.G. Loskutov // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. – 2020. – Vol. 24. – No 2. – P. 123-130. – DOI 10.18699/VJ20.607.

5. Nei M. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases / M. Nei, W. Li // Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1979, vol. 76. pp. 5269-5273.

6. Логинов, Ю. П. Многобиотипные сорта яровой пшеницы - резерв повышения урожайности и качества зерна в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4(72). – С. 43-45. – EDN LZFKCL.

7. Любимова, А. В. Изменение биотипного состава сортов яровой тритикале в процессе возделывания / А. В. Любимова, Э. Т. Ярова, Д. И. Еремин // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 5(140). – С. 3-8. – EDN YQNUMP.

УДК 576.5

АГРОБАКТЕРИАЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТЕНИЙ TARAXACUM КОК-SAGHYZ МЕТОДОМ ВАКУУМНОЙ ИНФИЛЬТРАЦИИ

Мартиросян Левон Юрьевич, аспирант ИБХФ им. Н.М. Эмануэля РАН, м.н.с. ФГБНУ ВНИИСБ, levon-agro@mail.ru

Мягкова Евгения Романовна, студент института агробιοтехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, myagkovaevg@yandex.ru

***Аннотация:** Была проведена агробактериальная трансформация с использованием метода вакуумной инфильтрации. В результате получена культура изолированных косматых корней и растения-регенеранты с фенотипом *hairy roots*. Затем был проведён сравнительный анализ на содержание каучука и инулина в полученных корнях.*

***Ключевые слова:** кок-сагыз, *hairy roots*, агробактериальная трансформация, натуральный каучук, инулин*

Натуральный каучук – стратегически важное сырьё, используемое для производства огромного количества изделий, в том числе первой необходимости [1]. Во многих случаях, например в авиа- и автомобилестроении, он не может быть полностью заменён синтетическими аналогами [7].

Несколько важных факторов делают актуальным поиск альтернативных каучуконосов. Среди них наиболее важным является опасность распространения грибковых заболеваний, угрожающих плантациям гевеи, основного экономически значимого источника натурального каучука, по всему миру [5]. В последние годы также выявлено увеличение случаев аллергии на каучук из гевеи, особенно среди работников здравоохранения – основной группы риска [2]. Таким образом, неудивительно, что исследования по поиску

альтернативных источников натурального каучука и увеличению в них его содержания интенсивно развиваются.

На территории нашей страны самым перспективным каучуконосом является кок-сагыз или русский одуванчик (*Taraxacum kok-saghyz*), корни которого могут являться источником не только натурального каучука, но и инулина [4]. Инулин является как ценным пищевым сырьём, так и резервным углеводом растений, распад которого обеспечивает синтез дополнительного ацетил-КоА, используемого при синтезе каучука [7].

В настоящее время исследователи ведут селекцию более продуктивных сортов и линий данной культуры, в том числе и с использованием методов генной инженерии. Одним из таких направлений является агробактериальная трансформация с целью получение растений с фенотипом *hairy roots*, корни которых, иначе называемые косматыми, активнее набирают биомассу, а также синтезируют и накапливают больше каучука, инулина и других вторичных метаболитов, по сравнению с нетрансформированными растениями [3].

Материалы и методы. Для агробактериальной трансформации был использован штамм *Rhizobium rhizogenes* 15834 с устойчивостью к канамицину. Бактериальная культура выращивалась 12 часов в среде YEB (*yeast extract broth*) (0,75% агара) при 23°C в темноте, на шейкере (90 rpm), далее бактериальные клетки осаждали центрифугированием 10 мин при 10000 rpm, затем осажденные бактерии ресуспендировали в среде QL с добавлением ацетосирингона (100 мкМ/л).

Для проведения трансформации полученную суспензию разливали в чашки Петри, куда помещали листовые пластинки кок-сагыза с предварительно нанесёнными на внешнюю сторону стерильным скальпелем небольшими механическими повреждениями. Чашки стерильно помещали в вакуумную систему, состоящую из вакуумной камеры (Микроанаэростат МИ, 752) и вакуумного насоса (Millipore, XX5522050), и включали её при давлении -0,8 атм. на разную продолжительность – 1, 2,5 и 5 мин. Затем экспланты оставляли инкубироваться в агробактериальной суспензии на 1 час в темноте.

После листовые пластинки промакивали стерильной фильтровальной бумагой и переносили на чашки Петри с агаризованной средой QL с добавлением НУК (0,02 мг/л), ZR (2 мг/л), ГКЗ (2 мг/л), а также 1000 мг/л цефотаксима для элиминирования агробактерий и 100 мг/л канамицина в качестве селективного антибиотика. Чашки размещали на световых стеллажах с освещенностью 80 ммоль/м²сек, фотопериодом 16 часов/сут. и температурой 24°C. Каждые 7 суток культивирования экспланты переносили на среду того же состава, но с сокращенной на 20% дозой антибиотиков. На 35-й день культивирования экспланты пересаживали на среду без цефотаксима и канамицина.

Полученные на чашках Петри корни с начальной массой 0,5 г стерильно изолировали и переносили в колбы объёмом 100 мл с 20 мл жидкой среды QL без антибиотиков и регуляторов роста и культивировали при 24°C в темноте, на шейкере (90 rpm). По мере роста корни переносили в колбу большего объёма с

увеличенным содержанием питательной среды в ней. Таким образом, была получена культура изолированных косматых корней.

Для получения регенерантов корни массой 1 г стерильным пинцетом переносили из колб в чашки Петри на агаризованную безгормональную среду QL. Культивирование проводили при 24°C, фотопериоде 16 ч/сутки и освещенности 80 ммоль/м²сек с пересадками на среду того же состава раз в две недели. Через месяц полученные растения-регенеранты пересаживали в культивационные ёмкости с половинчатой средой QL без гормонов и также переносили на свежую среду того же состава каждые 2 недели.

Проведённый ПЦР-анализ на наличие генов *rolA* и *rolB* показал содержание данных генов, подтвердив успешную трансформацию.

Повторность всех экспериментов была трёхкратной. Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета программ Excel. Достоверность различий между вариантами оценивали по t-критерию Стьюдента при P_{0,95}. В таблице приведены средние арифметические значения со стандартной ошибкой.

Влияние времени вакуумирования на эффективность трансформации.

От продолжительности нахождения эксплантов при отрицательном давлении напрямую зависит успех трансформации – недостаточное приводит к отсутствию трансформации как таковой, а при избыточном может происходить угнетение и гибель экспланта. Эффективность трансформации рассчитывалась, как процентное соотношение эксплантов, давших каллус и/или регенеранты на момент пересадки эксплантов на среду без антибиотиков (табл. 1). Значения округлены до целых.

Таблица 1

Эффективность трансформации в зависимости от времени вакуумирования

Время вакуумирования, мин	Кол-во эксплантов, шт.	Кол-во эксплантов с признаками каллусо-и/или морфогенеза, шт.	Эффективность трансформации, %
1	30	13±1	43±4
2,5	30	26±2	86±5
5	30	21±1	70±3

Максимальное количество жизнеспособных эксплантов наблюдалось при вакуумировании в течение 2,5 мин.

Сравнение содержания каучука и инулина. Анализ на содержание каучука проводили с использованием аппарата Сокслета, а для анализа на содержание инулина применяли метод кислотного гидролиза. В качестве образцов были взяты изолированные корни из жидкой среды, культивируемые 70 суток и корни трёхмесячных растений с фенотипом *hairy roots*. В качестве контроля были использованы корни интактных растений. Результаты анализа представлены в таблице 2.

Сравнение содержания каучука и инулина в корнях трансформированных и интактных растений

Анализируемый образец	Содержание каучука, %	Содержание инулина, %
Культура косматых корней	13,6±1,13	11,4±0,93
Корни растений с фенотипом <i>hairy roots</i>	11,7±1,3	12,9±1,18
Корни интактных растений	5,2±0,44	6,8±0,75

Результаты анализа показали более высокое содержание исследуемых веществ в культуре изолированных косматых корней. При этом трансформированные корни накапливают примерно в 2 раза больше каучука и инулина по сравнению с корнями интактных растений.

На 70 сутки культивирования изолированных корней наблюдается преобладание в содержании каучука над инулином. Это может свидетельствовать о том, что в корнях идут литические процессы, связанные с естественным старением культуры. Эти процессы отсутствуют у полноценных растений с листовой розеткой, т.к. они получают энергию за счёт фотосинтеза, и расход запасяющих углеводов у них идёт медленнее. Поэтому у корней, взятых у растений-регенерантов и интактных растений, содержание инулина преобладает над содержанием каучука.

Таким образом, можно сделать вывод о преимуществе культивирования растений с фенотипом *hairy roots*, в особенности культуры изолированных косматых корней.

Библиографический список

1. Америк А. Ю. и др. *Parthenium argentatum* A. Gray, *Taraxacum kok-saghyz* L.E. Rodin и *Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. et Bosse Альтернативные источники натурального каучука: нужны ли они нам? // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57. № 1. С. 3-26.
2. Вдовина К. С. и др. Патологический механизм аллергии на латексные изделия // Научное обозрение. Педагогические науки. 2019. №. 5-3. С. 37-39.
3. Кулуев Б. Р. и др. Получение культур волосовидных корней кок-сагыза и анализ содержания в них натурального каучука // Биомика. 2020. Т. 12. №. 4. С. 449-454
4. Кутузова С. Н. и др. Кок-сагыз-*Taraxacum kok-saghyz* (Asteraceae, Compositae)-источник ценного растительного сырья для резиновой, пищевой и фармацевтической промышленности // Биосфера. 2015. Т. 7. №. 4. С. 392-402.
5. Cornish K. Alternative natural rubber crops: why should we care? // Technology & Innovation. 2017. Т. 18. №. 4. Р. 244-255

6. Panara F. et al. Comparative transcriptomics between high and low rubber producing *Taraxacum kok-saghyz* R. plants //BMC genomics. 2018. Т. 19. №. 1. Р. 1-14.

7. Salehi M. et al. Natural rubber-producing sources, systems, and perspectives for breeding and biotechnology studies of *Taraxacum kok-saghyz* //Industrial Crops and Products. 2021. Т. 170. Р. 113667.

УДК 633.13

ВЛИЯНИЕ ХИМИЗМА И КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛЕЙ НА ПРОРАСТАНИЕ ОВСА ПОСЕВНОГО КРАСНОДАРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Менщикова Анастасия Александровна, младший научный сотрудник, лаборатория геномных исследований в растениеводстве, Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, menshikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Сергеева Татьяна Евгеньевна, студент ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, sergeeva.te.b23@ati.gausz.ru

Аннотация: В статье изучено влияние солей разной концентрации на прорастание овса посевного Краснодарской селекции. Было установлено, что сорта Десант и Ассоль устойчивы к хлоридному и сульфатному засолению. Сорт Петрович не имеет генетической устойчивости к обоим видам засоления. Содовому засолению смог противостоять только сорт Ассоль.

Ключевые слова: овёс посевной, генетическая устойчивость, солевой стресс, хлоридное и сульфатное засоление.

Засоление почв – это процесс накопления в корнеобитаемом слое сульфатов, хлоридов и карбонатов в количествах, превышающих норму. В результате происходит угнетение сельскохозяйственных культур, а вместе с этим снижение качества и количества урожая.

Существует первичное (природное) и вторичное засоление почв. При первичном засолении большое значение имеет климат (преобладание испарения над осадками), рельеф (обычно в понижениях рельефа), а также незначительная глубина залегания грунтовых вод. К засоленным почвам в России относятся солончаки, солончаковатые, солончаковые и глубокозасоленные почвы, солонцы, солонцеватые почвы, солоди и осолоделые почвы. В условиях глобального потепления с каждым годом увеличиваются площади засоленных земель. Это значит, что возникает необходимость поиска рациональных путей использования таких территорий, а также выведения новых сортов сельскохозяйственных растений, обладающих определенной генетической солеустойчивостью. Солеустойчивость представляет собой способность растений противостоять высоким концентрациям солей в почве, не снижая интенсивности течения основных физиологических процессов.

Овёс является более устойчивой к неблагоприятным факторам культурой [1]. В исследовании был использован овёс посевной (*Avena sativa* L.) Краснодарской селекции, потому что он выведен в том регионе, где засоление почв встречается намного чаще. Распределение засоленных почв в составе сельскохозяйственных угодий отражено на рисунке.

Цель – изучение влияния химизма и концентрации солей на прорастание овса посевного Краснодарской селекции.

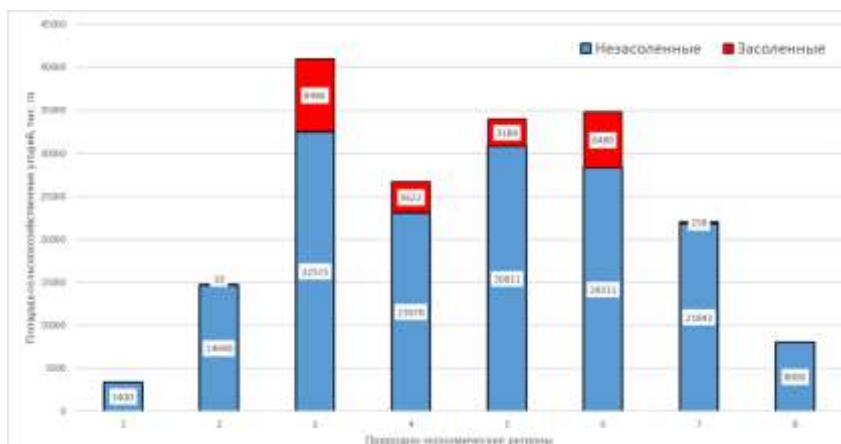


Рис. Распределение засоленных почв в составе сельскохозяйственных угодий природно-экономических регионов России, тыс. га

1 – Северный; 2 – Центрально-Черноземный; 3 – Поволжский; 4 – Северо-Кавказский; 5 – Уральский; 6 – Западно-Сибирский; 7 – Восточно-Сибирский; 8 – Дальневосточный.

Объекты и методы: За основу исследования были взяты 3 сорта овса посевного (Десант, Ассоль и Петрович), созданные ООО «Агростандарт» совместно с ФГБНУ ФИЦ ВИР им. Вавилова [2]. Создание этих сортов в Краснодарском крае подразумевает вероятность их солеустойчивости. Образцы зерна были предоставлены оригинатором сортов. За основу был взят метод проращивания семян на дистиллированной воде с параллельным определением лабораторной всхожести в солевых растворах NaCl, Na₂CO₃ и Na₂SO₄. Для выявления солевого стресса были использованы концентрации: 50; 100; 150 и 200 ммоль/литр. Выбор вида соли и концентрации зависел от уровня засоления, который наиболее часто встречается на юге сельскохозяйственной зоны Тюменской области [3]. В каждую чашку Петри на фильтровальную бумагу, смоченную дистиллированной водой и растворами солей, помещали по 30 зерен в трехкратной повторности. Затем помещали в термостат при температуре 20°C на 7 суток и проводили расчет лабораторной всхожести, определяли воздушно-сухую массу проростков.

Результаты исследований: Лабораторная всхожесть изучаемых сортов овса была очень высокой – 94-96%. При концентрации хлорида натрия 50 ммоль/литр был отмечен эффект стимулирования – лабораторная всхожесть сорта Десант достигла 100%. Такое же положительное влияние было обнаружено и у остальных сортов. Отмечено угнетение при концентрации 150 ммоль и выше. Реакция сортов Десант и Ассоль на Na₂SO₄ при концентрациях 50 и 100 ммоль/литр была схожей – лабораторная всхожесть составила 88-95%

и 87-90% соответственно. Такие результаты указывают на то, что сорта Десант и Ассоль могут прорасти и сформировать урожай на солончаковатых и солончаковых почвах сульфатного типа засоления [4, 5]. Сорт Петрович имел высокую лабораторную всхожесть при концентрации 50 ммоль/литр сульфата натрия. Увеличение концентрации до 100 ммоль/литр привело к снижению этого показателя. Дальнейшее повышение засоления привело к набуханию зерна, но проростки так и не появились. В ходе анализа результатов было выявлено что сорта Десант и Ассоль имеют повышенную генетическую устойчивость сульфатному засолению, тогда как Петрович столь выраженной устойчивостью не обладает (таблица 1).

Таблица 1

Влияние химизма и концентрации солей на лабораторную всхожесть сортов овса посевного, %

Сорт	Соль	Концентрация, ммоль/литр				
		0	50	100	150	200
Десант	NaCl	94±3	98±2	86±4	57±2	34±6
	Na ₂ CO ₃	94±3	0±0	0±0	0±0	0±0
	Na ₂ SO ₄	94±3	95±4	88±5	26±2	17±1
Ассоль	NaCl	95±1	98±2	98±2	64±4	60±6
	Na ₂ CO ₃	95±1	27±4	7±3	0±0	0±0
	Na ₂ SO ₄	95±1	90±7	87±3	34±2	8±1
Петрович	NaCl	96±2	97±3	93±1	78±3	32±2
	Na ₂ CO ₃	96±2	0±0	0±0	0±0	0±0
	Na ₂ SO ₄	96±2	88±2	10±1	0±0	0±0

Растворы карбоната натрия оказали мощный стресс на прорастание зерен изучаемых сортов. Только у сорта Ассоль лабораторная всхожесть при минимальной концентрации (50 ммоль/литр) составила 27%, а при 100 ммоль/литр появились лишь единичные всходы. При увеличении концентрации зерно не проросло совсем.

Также был проведен анализ биомассы проростков для оценки устойчивости к солевому стрессу сортов овса (таблица 2). Прибавка биомассы у сорта Десант относительно контроля составила 9 и 11% при концентрации хлорида натрия 50 и 150 ммоль/литр соответственно. У сорта Ассоль был установлен стимулирующий эффект концентрации 150 ммоль/литр – биомасса на седьмые сутки превысила контроль на 16%. Стресс от сульфатного засоления, по сравнению с хлоридным, выражен сильнее, т.к. при минимальной концентрации 50 ммоль/литр биомасса проростков составила 67-84%. При повышении концентрации Na₂SO₄ до 100 ммоль/литр биомасса проростков у сортов Десант и Ассоль составила 41 и 5 % соответственно.

Таблица 2

Влияние вида соли и степени засоления на биомассу проростков овса посевного, % от контроля

Сорт	Соль	Концентрация, ммоль/литр				
		0	50	100	150	200

Десант	NaCl	100	109	84	111	11
	Na ₂ CO ₃	100	0	0	0	0
	Na ₂ SO ₄	100	84	41	0	0
Ассоль	NaCl	100	98	68	116	0
	Na ₂ CO ₃	100	11	5	0	0
	Na ₂ SO ₄	100	80	5	58	4
Петрович	NaCl	100	85	45	25	7
	Na ₂ CO ₃	100	0	0	0	0
	Na ₂ SO ₄	100	67	4	0	0

У сорта Ассоль на содовом засолении (Na₂CO₃) с концентрацией 50 и 100 ммоль/литр биомасса проростков составила 11% и 5% от контроля. Это говорит о сильнейшем угнетении ростовых процессов сорта такой солью [6, 7].

В ходе исследования был проведен дисперсионный анализ трехфакторного опыта, который показал относительно низкую наименьшую существенную разницу между факторами: А (сорт) и В (соль) – 1,4; С (концентрация) – 1,8%. Можно сделать вывод, что реакцию сортов на изучаемые соли различна. Степень взаимодействия факторов (АВ и ВС) гораздо выше – НСР₀₅ достигает 3,1%. Результаты исследования показывают, что лабораторная всхожесть зависит от вида соли на 29,6% и на 34,4% от степени засоления.

Благодарность

Работа выполнена по госзаданию №122011300103-0 и при поддержке Западно-Сибирского межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня.

Библиографический список

1. Любимова, А. В. Овёс в Тюменской области / А. В. Любимова, А. С. Иваненко. – Тюмень : НИИСХ СЗ - филиал ТюмНЦ СО РАН, 2021. – 172 с. – ISBN 978-5-4266-0203-8. – EDN ARNENM.

2. Analysis of the genetic diversity of Russian common oat varieties using alleles of avenin-coding loci / A. V. Lyubimova, D. I. Eremin, I. G. Loskutov [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific and Practical Conference, Tyumen, 19–20 июля 2021 года. – Tyumen: EDP Sciences, 2021. – P. 01015. – DOI 10.1051/bioconf/20213601015. – EDN JJSAAE.

3. Eremin, D. I. The impact of mineral fertilizers on the consumption of mineral elements and the Siberian-bred oat grain / D. I. Eremin, M. N. Moiseeva, A. V. Lyubimova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2021 года. – Yekaterinburg, 2022. – P. 012066. – DOI 10.1088/1755-1315/949/1/012066. – EDN VPKKHQ.

4. Исходный материал овса пленчатого для селекции на урожайность / М. В. Тулякова, Г. А. Баталова, С. В. Пермякова, Н. В. Кротова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 7. – С. 9-12. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10702. – EDN DSBSJM.

5. Kuznetsova, T. Oats breeding in the Kuban region / T. Kuznetsova, S. Levshantov, N. Serkin // The 10th International Oat Conference: Innovation for Food

and Health : Abstracts of oral and poster presentation, Saint-Petersburg, Russia, 11–15 июля 2016 года / Federal Research Center the N.I.Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR). – Saint-Petersburg, Russia: Federal Research Center the N.I.Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR); ООО "Р-КОПИ", 2016. – P. 120. – EDN WELBXN.

6. Еремин, Д. И. Болезни овса и его генетическая устойчивость / Д. И. Еремин, А. А. Менщикова, Т. М. Черевко // Эпоха науки. – 2022. – № 29. – С. 12-17. – DOI 10.24412/2409-3203-2022-29-12-17. – EDN ZGDFAU.

7. Ostapenko, A. V. Polymorphism of avenin species *A.SATVA* L., *A.byzantina* C. Koch. and *A.strigosa* Schreb / A. V. Ostapenko, G. V. Tobolova // Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics and Biotechnology : The 3rd International Conference. Abstract book, Novosibirsk, 17–21 июня 2015 года. – Novosibirsk: Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, 2015. – P. 39. – EDN OKHNLC.

СЕКЦИЯ «ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ»

УДК 631.46

БИОРАЗНООБРАЗИЕ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ ПОЧВЫ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Альсаед Нур, аспирант кафедры микробиологии и иммунологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pooranooranoa92@gmail.com

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

***Аннотация:** грибы можно найти почти в любой среде и могут жить в широком диапазоне рН и температуры. Популяции грибов находятся под сильным влиянием разнообразия и состава растительного сообщества и, в свою очередь, влияют на рост растений. Они также играют важную роль в стабилизации органического вещества почвы и разложении растительных остатков. Целью данного исследования было определение биологического разнообразия грибов в условиях монокультуры, бессменного пара и в севообороте путем анализа ПЦР V3-V4 региона гена ITS86F/ITS4R. И подчеркивая важность биологического контроля в улучшении роста растений и сельскохозяйственных культур и их защите от патогенов и вредителей.*

***Ключевые слова:** Биоразнообразие, монокультура, почва, грибы, анализ ПЦР.*

***Введение:** Почвенные грибы играют решающую роль в определении разложения и круговорота питательных веществ в наземных экосистемах[1].*

Сообщество почвенных грибов образует мутуалистические симбиотические ассоциации с растениями и почвой для улучшения поглощения питательных [2]. До недавнего времени исследования экологии грибов (состава и разнообразия сообществ) сильно ограничивались проблемами морфологической идентификации. Высокопроизводительное секвенирование открыло новую перспективу для изучения экологии почвенных грибов в экосистемах [3]. Предыдущие исследования показали, что в местном масштабе разнообразие почвенных грибов оказывает важное влияние на свойства растений и почвы. С одной стороны, более высокое разнообразие грибов и сложный состав сообщества повышают скорость разложения питательных веществ в почве, что способствует поглощению питательных веществ и круговороту питательных веществ [4]. С другой стороны, растения обеспечивают большое количество фотосинтетического углерода для роста почвенных грибов, что влияет на разнообразие почвенных грибов за счет полученных энергетических ресурсов. Определение связей между разнообразием почвенных грибов и свойствами растений и почвы может помочь изучить микробиологические механизмы того, как разнообразие грибов зависит от свойств растений [5].

Образцы почвы (пар, ячмень, клевер, лен, картофель, озимая рожь и севооборот) были отобраны по вариантам длительного полевого опыта РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Образцы почвы отбирали из междурядий с глубины 0-25 см в 26 ноября 2021 г, и хранились в замороженном состоянии - 18°C до проведения анализа.

Длительный полевой опыт Тимирязевской академии был заложен в 1912 г. А.Г. Дояренко, который оставался его научным руководителем до 1930 г. Земельный участок опыта площадью 1.5 га с уклоном на северо-запад в 1° расположен на южной окраине Клинско-Дмитровской возвышенности, представленной моренной равниной. Превышение над водным зеркалом реки Москвы составляет 60 м, уровень моря (Балтийского) - 162 м, среднемноголетнее количество осадков составляет около 600 мм/год. Из них около 300 мм за Май-август, а среднегодовая температура составляет 4,1 °C выше нуля. Грунтовые воды (верховодка) поднимаются до 2.0-2.5 метра от поверхности почвы.

Почва – дерново-средне- и слабоподзолистые, старопахотная, от природы кислая и заплывающая (по классификации ФАО - Podsoluvisol).

Анализ микромицетов произведен по результатам высокопроизводительного секвенирования фрагментов генов 18S рибосомной РНК.

Выделение ДНК из образцов проводили с помощью набора DNeasy Power Soil Kit (Qiagen, Германия), согласно протоколу производителя.

Образцы почвы, были исследованы с целью изучения разнообразия грибов в этих образцах с помощью анализа ПЦР V3-V4 региона гена ITS86F/ITS4R на базе ЦКП «Биоинженерия» ФИЦ Биотехнологии РАН.

Результаты:

Разнообразии грибов, согласно индексу Шеннона, было наиболее высоким в варианте бессменного пара составило 4.71, На севообороте почве разнообразии по Шеннону составило 4.65 и занимает второе место. Самое низкое - при монокультуре картофеля составило 3.1.

Наибольшее доминирование отдельных видов грибов также выявлено в этом варианте (самый высокий индекс Симпсона). Самое большое значение индекса Симпсона было зафиксировано и в варианте с монокультурой клевера.

Во всех вариантах доминировали представители Ascomycota – от 55 до 85%. Меньше всего аскомицетов было в варианте с монокультурой ячменя (55%), больше всего – в почве с бессменным выращиванием картофеля. Представители Entorrhizomycota были выделены только в почве при монокультуре льна и клевера. Представители Glomeromycota в этих же вариантах обнаружены не были. Chytridiomycota больше в почве, где соблюдался севооборот. Basidiomycota составляли примерно 15% почве при монокультуре льна, в то время как в других вариантах их количество не превышало 4%. Самое низкое содержание представителей Mortierellomycota (менее 10%) обнаружено в почве с бессменным выращиванием картофеля. Причем род *Mortierella* был обнаружен во всех образцах почвы (пар, лен, ячмень, клевер, и севооборот), кроме варианта монокультуры картофеля. Наиболее распространенным в почве под паром является род *Mortierella*, и это важный показатель, так как большинство представителей этого рода являются грибами, стимулирующими рост растений.

Установлено, что большее родовое разнообразие грибов, имеющих относительное обилие более 1%, характерно для почвы под бессменными посевами, причем этот показатель зависел от вида культуры (под льном обнаружено 15 родов грибов, тогда как под картофелем -7). Выявлено увеличение процента фитопатогенных грибов в составе микробного сообщества при монокультуре. Введение севооборота как сельскохозяйственного приема привело к тому, что в почве под севооборотом наблюдался высокий процент грибов рода *Lophotrichus*. Это был самый распространенный род грибов в почвенном агробиоценозе в севообороте.

Библиографический список

1- Tedersoo, L., Bahram, M., Põlme, S., Kõljalg, U., Yorou, N. S., Wijesundera, R. Global diversity and geography of soil fungi. Science 346 / L. Tedersoo, M. Bahram, et al // science.aaa1185 – 2014. - № 10. – p. 117-127.

2- Navarro, A. Soil fungi promote nitrogen transfer among plants involved in long-lasting facilitative interactions / A. Navarro // Perspect. Plant Ecol. - 2016. - № 8. - p. 45–51.

3- Horn, S. Linking the community structure of arbuscular mycorrhizal fungi and plants: a story of interdependence / S. Horn // ismej. - 2017. - № 9. - p. 2210–2217.

4- Yao, Q. Changes of bacterial community compositions after three years of biochar application in a black soil of northeast china / Q. Yao // Soil Ecol. - 2017. - № 10. - p. 11–21.

5- Albornoz, F. E. The role of soil chemistry and plant neighbourhoods in structuring fungal communities in three Panamanian rainforests / F. E. Albornoz // J. Ecol. - 2017. - № 10. - p. 569–579.

УДК 577.15:661.162.66

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ АМИЛАЗЫ В ПРОРОЩЕННЫХ СЕМЕНАХ РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Анка Майя, аспирант кафедры агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, тауаанка12@gmail.com

Научный руководитель: Серегина Инга Ивановна, д.б.н., проф. кафедры агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, seregina.i@inbox.ru

Аннотация: В лабораторных опытах на семенах мягкой яровой пшеницы в процессе проращивания изучали активность ферментов амилазы под влиянием различных регуляторов роста растений. Доказано, что активность амилазы не стабильна, так как подвержена изменению под влиянием регуляторов роста, применяемых в кислых условиях. Полученные данные показали, что активность ферментов амилаз в кислой среде достигала максимума при использовании регулятора (феровит) на третьи сутки для α -амилазы, а при использовании регулятора роста (Агростимулин) на седьмые сутки для β -амилазы при прорастании семян пшеницы.

Ключевые слова: ферменты, регуляторы роста, активность амилазы, яровая мягкая пшеница.

Прорастание семян зерновых, как и во всех растений, является одним из важнейших и сложных биохимических и физиологических процессов, происходящих в природе, и этот процесс подвержен влиянию многих факторов, таких как влажность, доступность кислорода и температура. Ключевую роль в этом процессе и происходящих в нем превращениях играют ферменты. В процессе прорастания семян зерновых происходит в основном переход органических веществ из латентного состояния в активное, где в этом участвуют два противоположных процесса, один из которых - гидролиз запасных высокомолекулярных массы веществах, хранящихся в эндосперме семян, такие как сахара, белки и жиры, в простые растворимые вещества с низкой молекулярной массой, такие как простые сахара, аминокислоты и жирные кислоты. Второй процесс заключается в образовании новых материалов в зародыше семени, начиная с простых веществ (получившихся в

результате разложения), и тем самым способствует развитию зародыша и способствует росту проростков. При синхронизации двух процессов изменяется биохимический состав семени, а в свою очередь изменяется ферментативный комплекс всего зерна, происходит активация ферментов, особенно гидролитических амилолитических ферментов, что является основным показателем биохимических изменений в проросших семенах [1,2,3]. К этим ферментам относятся фермент α -амилаза и β -амилаза. α -амилаза гидролизует в основном молекулы крахмала до декстринов. В то время как дисахарид (мальтоза) образуется в результате воздействия β -амилазы на молекулы крахмала, так как она разрезает гликозидные связи от концов полимерных цепей крахмала [4].

В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение активности амилазы в семенах мягкой яровой пшеницы при прорастании.

Материалы и методы исследования. В лабораторной работе было использовано в качестве объектом исследования зерно яровой мягкой пшеницы сорт Дарья, урожая 2021 г, выращенное на выравненном агрофоне и полностью прошедшее послеуборочное дозревание. Растения пшеницы летом опрыскивали растворами различных регуляторов роста в указанных концентрациях: агростимулин (0,5 мл/л), феровит (1 мл/л), харди (0,5 мл/л) и (харди + феровит). В качестве контроля использовали зерна, обработанные водой. Активность ферментов определяли методом, основанным на определении количество оставшегося негидролизованного крахмала амилазой с помощью спектрофотометра [5]. В ходе данного опыта использовали фосфатно-буферные растворы pH 5,5 (1/15 M). процесс проращивания семян проводился при добавлении воды и температуре 12-14°C в течение (3, 5 и 7) суток.

Полученные результаты показали, что под влиянием изучаемых регуляторов роста изменяется активность фермента амилазы растений пшеницы при использовании буферного раствора с pH 5.5 (табл.1). Установлено, что в покоящихся семенах наблюдается очень слабая активность ферментов амилаз по сравнению с прорастающими семенами, что связано со слабыми процессами гидролиза углеводов, а с началом процесса прорастания активность этих ферментов возрастает. В покоящихся семенах активность α -амилазы повышается в вариантах опыта по сравнению с контролем, она достигала своего максимума при использовании регулятора роста (Харди), а у β -амилазы, наоборот, активность ее снижается во всех вариантах опыта. В процессе проращивания семян отмечено, что активность α -амилазы в дни прорастания (третий, пятый и седьмой) повышается при применении регуляторов роста (агростимулин) и (феровит). При применении препарата (харди) активность α -амилазы повышается на третий день и на пятый день, но снижается на седьмой день, в то время как в варианте (феровит+харди) ферментная активность снижается на третий и пятый дни и повышается на седьмой день и все это по сравнению с контролем. Для β -амилазы в пророщенных семенах было отмечено, что активность повышалась на третьи сутки при применении всех регуляторов роста и по сравнению с контролем, а

на пятые сутки наблюдалось повышение ее активности с препаратами (агростимулин+харди) и снижение с препаратом (феровит), при переходе на седьмой день активность фермента повышалась с агростимулином и феровитом, но снижалась с препаратом харди и совместным применением харди+феровит.

Показано, что в пророщенных семенах на третьи сутки наибольший уровень активности α -и β -амилаз достигалась с использованием (феровит). На пятые сутки активность фермента достигала наибольшего уровня с применением препарата феровит для (α -амилазы) и с использованием препарата харди (для β -амилазы). На седьмой день наиболее высокий уровень активности α -амилазы был получен с регулятором роста (феровит), активность β -амилазы с препаратом (агростимулин). В целом установлено, что максимальная активность ферментов кислых амилаз достигается при применении феровита (для α -амилазы) на третьи сутки, а при применении агростимулина (для β -амилазы) на седьмые сутки прорастания пшеницы.

Таким образом, можно выбрать наиболее эффективные регуляторы роста, где они воздействуют на растение и активизируют его жизненные процессы, особенно на ранних стадиях жизненного цикла растения, а также получить пользу от определения подходящего времени для процесса прорастания семян растений.

Библиографический список

1. Игнатенко И. С. Влияние экологических условий года репродукции семян на развитие амилалитической активности в прорастающих семенах ярового ячменя //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – №. 70. – С. 617-626. [https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie_ekologicheskikh-usloviy-goda-reproduktsii-semyan-na-razvitie-amiloliticheskoy-aktivnosti-v-prorastayuschih-semenah-yarovogo].

2. Конева М. С. Разработка технологии и оценка потребительских свойств смузи, обогащенных продуктами из пророщенного зерна пшеницы: дис. – Кубанский государственный технологический университет, 2017. [<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34903943>].

3. Бережная О. В. Разработка технологии получения проростков зерна пшеницы при производстве хлебопекарной и кулинарной продукции // Москва, 2015.

[<http://www.mgupp.ru/upload/iblock/ec4/ec44a6aebc84d763b3612fa449a74d63.pdf>]

4. Новиков Н. Н. Биохимия растений. - М.: КолосС, 2012. - 680 с.

5. Новиков, Н.Н., Таразанова Т.В. Лабораторный практикум по биохимии растений. – М.: Изд. РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. – 97 с.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА И СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ В УСЛОВИЯХ ЗАЛЕЖИ

Бородина Кира Сергеевна, аспирант кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, k.bor@rgau-msha.ru

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

***Аннотация:** В работе предлагается концепция проведения исследований, направленных на изучения состояния органического вещества и гумуса почв лесостепной зоны в условиях возврата из залежи в пашню. Предварительно получены результаты по содержанию гумуса и структуре почв, которые указывают на минимальные различия в условиях хорошей агрокультуры.*

***Ключевые слова:** органическое вещество, коэффициент структурности, чернозем выщелоченный, гумус*

Вопросы состояния органического вещества являются неотъемлемой частью почвенных исследований в широком плане, предопределяя многие направления и в текущем времени, в том числе в фундаментальных вопросах почвенной науки так и в вопросах продуктивности агроландшафтов и изменения климата [5]. Ко всему прочему старт кампании по возврату залежных земель в пашню в Российской Федерации создает новые предпосылки по изучению динамики и состоянию органического вещества, а также его связи с другими характеристиками почв и продуктивностью [6].

В данной работе, предваряющей более крупные и углубленные исследования, целью ставилась предварительная оценка содержания гумуса и структурного состояния почв лесостепной зоны в условиях залежи. Для этого были проведены работы по заложению катен в условиях агроландшафтов лесостепной зоны с определением и описанием почв, отбор образцов почвы из верхнего горизонта почв, проведение анализов на содержание гумуса и определение сухой структуры почв.

Объектом исследования являются почвы агроландшафтов лесостепной зоны, расположенные на пахотных угодьях Тульского НИИСХ Филиала ФИЦ «Немчиновка», который находится в Плавском районе Тульской области вблизи п. Молочные Дворы.

Климат умеренно континентальный, характеризуется умеренно холодной зимой и теплым летом. Средняя температура января -10°C , июля $+20^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков изменяется от 575 мм на северо-западе до 470 мм на юго-востоке. Рельеф представляет собой пологоволнистую равнину,

пересеченную долинами рек, балками и оврагами. Высшая точка поверхности – 293 метра [2].

Для проведения исследований было выбрано 2 участка в схожих ландшафтных условиях представляющих собой параллельные склоны направленные на север с выраженным шлейфом и ложбины на склоне, один участок находится в постоянной пашни НИИСХ, а другой в залежных условиях который не вовлекался в систематическое использование и находился в неиспользованном состоянии более 5 лет. На данный момент этот участок вовлекается в постоянное использование, что позволит провести не только сравнительную характеристику с пашней, но и проследить динамику изменения почвенных характеристик при возврате в пашню. Схема расположения катен представлена на рис. 1.

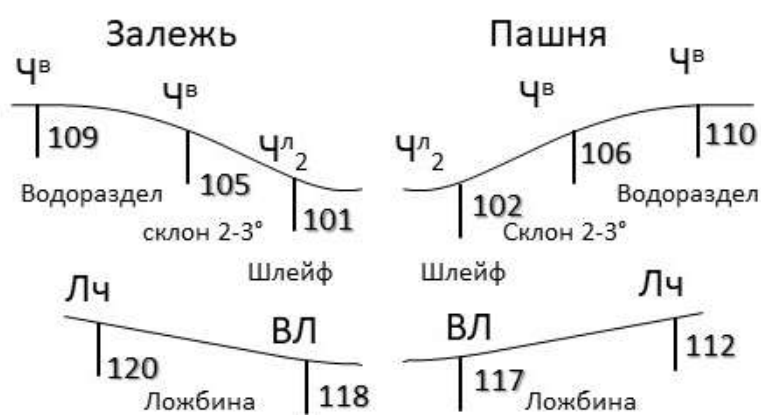


Рис. 1 Схема размещения почвенных разрезов в агроландшафтах лесостепной зоны

(Ч^в – чернозем выщелоченный; Чл₂ – лугово-черноземная почва; Лч – черноземно-луговая; ВЛ – влажно-луговая почва)

На основе проведенных полевых исследований были определены почвы и их места в агроландшафте. Водораздельные поверхности и пологие склоны занимают черноземы выщелоченные с лугово-черноземными почвами на шлейфах склонов. Так же разрезы заложены в верхней и нижней частях ложбин, которые пересекают пологий склон – в верхней части почвы определены как черноземно-луговые, а в нижней – влажно-луговые.

Для первичной характеристики почв из верхних горизонтов почвы были отобраны рассыпные образцы – для пашни из пахотного, для залежи из верхней части гумусового горизонта. Анализы проводились по принятым методикам: гумус методом Тюринга в модификации Симакова и агрегатный анализ по Савинову [1, 3].

Рассмотрим следующие данные (таблица 1), где представлены результаты предварительной оценки структурного состояния исследуемых почв по элементам рельефа в условиях залежи и пашни. В плакорных условиях на черноземах выщелоченных наблюдается слабая разница по фракциям агрегатного анализа, при этом коэффициент структурности (последний столбец

табл 1.) в условиях пашни выше почти на 1, что резко отличается в условиях склона, где на пашни коэффициент структурности резко падает и становится близок среднеэродированным почвам лесостепи [1]. На шлейфе склона наблюдается обратная ситуация, где коэффициент структурности ниже почти на 2 единицы в условиях залежи. Неоднозначная разница наблюдается и в условиях луговых почв ложбины. Можно предположить, что такая невысокая разница связана с несколькими предпосылками: 1) участок пашни занят многолетними травами, которые чередуются в севообороте; 2) именно насыщенность севооборота многолетними травами позволяет сохранять состояние почв близким к залежным условиям. Таким образом можно предварительно судить о хорошем балансе органического вещества и гумуса в условиях землепользования Тульского НИИСХ.

Таблица 1

Агрегатный состав пахотных горизонтов почв

Элемент рельефа	Вариант	Содержание (%) агрегатов после сухого просеивания, мм									К стр.
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
Чернозем выщелоченный											
Водо-раздел	Залежь109	15,6	8,6	11,9	25,7	15,5	13,9	4,6	2,2	1,9	4,7
	Пашня110	10,5	9,3	10,5	21,8	15,9	18,4	6,3	3,1	4,0	5,9
Пологий склон	Залежь105	11,3	6,7	7,9	20,1	19,2	21,4	6,1	4,0	2,8	6,1
	Пашня106	36,5	11,2	10,1	16,7	9,9	8,8	3,0	1,5	1,5	1,6
Лугово-черноземная почва											
Шлейф склона	Залежь101	21,2	4,8	5,7	12,9	13,4	20,5	7,4	6,4	7,6	2,5
	Пашня102	14,7	8,3	10,2	21,8	14,7	15,9	6,2	3,5	4,5	4,2
Черноземно-луговая почва											
Верх ложбины	Залежь120	21,8	7,1	6,3	14,8	14,2	20,4	6,5	4,3	4,2	2,8
	Пашня112	31,1	16,1	12,1	15,4	8,6	7,1	2,6	1,9	4,7	1,8
Влажно-луговая почва											
Низ ложбины	Залежь118	51,0	9,3	9,2	13,3	7,4	5,6	1,7	1,3	1,0	0,9
	Пашня117	23,7	13,7	12,3	20,6	12,3	10,3	3,2	1,5	2,2	2,8

Структурное состояние может быть динамично во времени и по сезонам и очень связано с обработкой почвы, на основе чего мы можем говорить о разрушительности действия агротехники на почвенную структуру. В целом структурное состояние почв в исследуемых условиях несколько выше, чем в схожих условиях по данным других исследований [1].

Рассмотрим результаты по содержанию гумуса, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание гумуса (%) в пахотных горизонтах почв

Элемент рельефа	Почва	Залежь	Пашня
Водораздел	Чернозем выщелоченный	8,3	5,4
Пологий склон	Чернозем выщелоченный	6,3	6,5
Шлейф склона	Лугово-черноземная почва	5,6	6,0
Верх ложбины	Черноземно-луговая почва	6,6	5,9
Низ ложбины	Влажно-луговая почва	6,3	6,1

Содержание гумуса в целом в условиях залежи несколько более высокое, но такой вывод предварительный и требует более детального изучения в разрезе различных методов выделения органического углерода, что планируется в дальнейших исследованиях. В остальном по элементам рельефа разница в содержании гумуса минимальна и больше всего проявляется в плакорных условиях водораздела, что возможно именно за счет выровненности поверхности и практическом отсутствии бокового стока на фоне естественной растительности без отчуждения товарной части, что происходит в агроценозах, позволяет за короткий срок в условиях залежи накопить наибольшее количество гумуса.

Еще один вывод, который можно сделать по приведенным предварительным данным – это то, что характеристика содержания гумуса и структурное состояние почв мало связано с рядами увлажнения почв. Не наблюдается повышение содержания гумуса в полугидроморфных и гидроморфных условиях как в условиях залежи, так и пашни. Причину этого однозначно сложно охарактеризовать.

Библиографический список

1. Борисов, Б. А. Органическое вещество почв (генетическая и агрономическая оценка): монография / Б. А. Борисов, Н. Ф. Ганжара; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т – МСХА им. К. А. Тимирязева. – Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 213 с.
2. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://egrpr.esoil.ru/content/adm/adm71.html> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 30.05.2022).
3. Мамонтов, В. Г. Химический анализ почв и использование аналитических данных. Лабораторный практикум: Учебное пособие. СПб.: Из-во «Лань», 2019. – 328 с.
4. Постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 г. N 731 "О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями). – Электронный ресурс: <http://base.garant.ru/400773886/>
5. Eldor, A. P. The nature and dynamics of soil organic matter: Plant inputs, microbial transformations, and organic matter stabilization / A. Paul Eldor // Soil Biology and Biochemistry. –V.98, 2016. – 109-126 P.

УДК 632.937.14

ГОРНЫЕ ДЕРНОВО-ТАЕЖНЫЕ (ОЖЕЛЕЗНЕННЫЕ) ПОЧВЫ В ЛИСТВЕННИЧНЫХ ЛЕСАХ МОНГОЛИИ

Болормаа Цэдэн-Иш, магистр, м.н.с кафедры почвоведения Института Географии и Геоэкологии Академии Наук Монголии, bolormaa999@gmail.com

Хадбаатар Сандаг, к.г.н., проф. кафедры географии Монгольского национального педагогического университета, khadbaatar@msue.edu.mn

Научный руководитель: Норовсүрэн Жадамбаа, д.б.н., в.н.с. лаборатории микробиологии Биологического института Академии Наук Монголии, norvo@mail.ru

Аннотация: Численность актиномицетов в горной дерново-таежной (ожелезненной) почве варьировала от $1.5 \cdot 10^4$ КОЕ/г до $2.7 \cdot 10^4$ КОЕ/г почвы. В чистую культуру были выделены актиномицеты рода *Streptomyces*, относящиеся к секциям *Cinereus* и *Imperfectus*, которые обладали антибиотической активностью. Из выделенных культур наиболее перспективные штаммы могут послужить основой для разработки новых антибиотических препаратов, которые могут быть использованы в медицинской практике.

Ключевые слова: Горная дерново-таежная почва, актиномицеты, *Streptomyces*

Дерново-таежные почвы хоть и не несут в своем профиле следов «вечной» мерзлоты, но имеют очень длительный период оттаивания сезонной мерзлоты. Почва протаивает на полную глубину только в середине лета, что обуславливает очень короткую фазу активной биологической деятельности. Дерново-таежные почвы развиваются на различных почвообразующих породах. В большинстве случаев это продукты выветривания плотных пород, в основном гранитов и красталлических сланцов [1].

Актиномицеты – мицелиальные бактерии широко распространенные в почве. Они составляют неотъемлемую часть почвенных микробных сообществ. Актиномицеты составляют четвертую часть общего числа бактерий, вырастающих на традиционно используемых питательных средах [2]. Изучению почвенных актиномицетов в разных экосистемах Монголии посвящено достаточно много работ [3-6].

Целью настоящей работы являлось изучение стрептомицетного комплекса в горных дерново-таежных (ожелезненных) почвах и определение антагонистической активности выделенных штаммов.

Материалом для исследования послужил образец горной дерново-таежной (ожелезненной) почвы, отобранной с глубины 0-5 см в лиственничном лесу на территории Горхи Тэрэлж Монголии.

Для выделения и дифференцированного учета актиномицетов использовали метод посева из разведений почвенных суспензий на плотные питательные среды – гумусо-витаминный агар и среду с пропионатом натрия [7]. Использовали воздушно-сухие навески почвы. В среды добавляли антибиотик нистатин, ограничивающий рост микроскопических грибов, и комплекс витаминов группы В для более полного выявления актиномицетов.

Инкубирование посевов проводили в термостатах при 28°C в течение 3-4 недель. Предварительную идентификацию актиномицетов проводили при первичном микроскопировании колоний на чашках с питательной средой. Для выделения в чистую культуру представителей доминирующих морфотипов использовали овсяный агар и ISP 2. Идентификацию выделенных культур актиномицетов проводили согласно определителю Берджи, учитывая морфологические (наличие фрагментации мицелия, образование спор на субстратном и/или воздушном мицелии, число спор в цепочках, наличие одиночных спор, спорангиев) и хемотаксономические (присутствие LL- или мезо-изомера диаминопимелиновой кислоты и дифференцирующих сахаров в гидролизатах целых клеток) признаки. Идентификацию секции и серии представителей рода *Streptomyces* проводили согласно определителю актиномицетов. Антимикробную активность актиномицетов исследовали в отношении 5 видов тест-культур: *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Saccharomyces cerevisiae* и *Aspergillus niger*.

В результате проведенной работы отмечено, что общая численность актиномицетов на среде с пропионатом натрия составляла $1.5 \cdot 10^4$ КОЕ/г почвы, а при использовании гумус-витаминного агара достигала $2.7 \cdot 10^4$ КОЕ/г почвы (Рис 1).

В чистую культуру с обеих питательных сред были выделены представители рода *Streptomyces*. Выделенные штаммы относились к секции Cinereus серий *Achromogenes* и *Imperfectus*.

Для определения наличия антибиотической активности и спектра ее проявления было выбрано 100 штаммов стрептомицетов, выделенных из горной дерново-таежной (ожелезненной) почвы лиственничного леса.

В результате проведенного исследования показано, что выделенные нами штаммы стрептомицетов обладают антагонистической активностью против ряда микроорганизмов. Выделенные актиномицеты подавляли рост тестируемых бактерий *Bacillus subtilis* и *Staphylococcus aureus*, а также дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

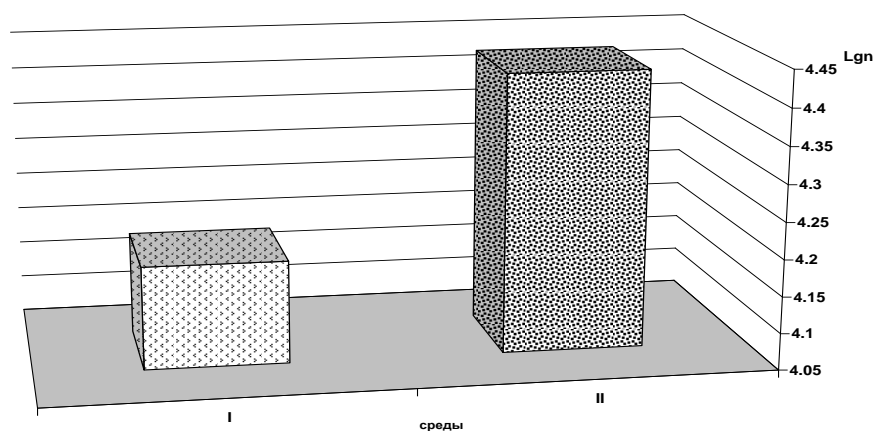


Рисунок 1. Общая численность актиномицетов (Lgn). Среды: I – с пропионатом натрия; II- гумус- витаминный агар

Таким образом, исследованные штаммы могут послужить основой для разработки новых, практически ценных антибиотических препаратов, которые могут быть использованы в медицинской практике.

Библиографический список

1. Огородников А.В. Почвы горных лесов МНР. 1981. С 57-58.
2. Звягинцев Д.Г, Зенова Г.М. Экология актиномицетов. М.: ГЕОС. 2001.-257 с.
3. Норовсурэн Ж. Закономерности географического распространения актиномицетов в почвах Монголии. Монография // УБ.: Изд- во: Мунхийн усэг \ 2-е издание, дополнение, переработанное\ 2018. 184 С.
4. Лаборатория микробиологии ИБ АНМ. УБ. 2018.С 10-23.
5. Liu S.-W.; Norovsuren J.; Nikandrova A.A.; Osterman I.A.; Sun C.-H. Exploring the Diversity and Antibacterial Potentiality of Cultivable Actinobacteria from the Soil of the Saxaul Forest in Southern Gobi Desert in Mongolia. *Microorganisms* 2022, 10, 989. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10050989>.
6. Norovsuren J., Liu Shao-Wei., Sun Cheng-Hang., Altansukh B., Dorjsuren Ch. “Molecular and Biological Characteristics of Streptomyces Diversity in the Soils of the Saxaul Forest in Mongolia,” *Agricultural Science Euro-North-East*, V. 22, no. 1, pp.85–92. 2021.
7. Зенова Г.М. Почвенные актиномицеты редких родов. М.: МГУ. 2000. 81 с.

УДК 631.421.2

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА ТРИАЗИНОНОВ В ПОЧВЕ

Васильева Маргарита Станиславовна, аспирант кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, marg.vasiljeva2015@yandex.ru

Научный руководитель: Савич Виталий Игоревич, д.с-х.н, профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, savich.mail@gmail.com

Аннотация. Предложена усовершенствованная схема анализа определения метрибузина в почве. В результате исследования выявлена степень извлечения метрибузина из чернозема обыкновенного, карбонатного, тяжелосуглинистого на лессовидном суглинке и Болотно-подзолистая, грунтово-оглееной, супесчаная почвы на моренном суглинке.

Ключевые слова: пестицид, метрибузин, почва, чернозем, болотно-подзолистая.

Использование химических мер борьбы с сорной растительностью в борьбе с вредителями культурных растений в севообороте, приводит к минимализации потерь сельскохозяйственного производства, способствует увеличению урожайности, а также длительному хранению сельскохозяйственной продукции. [2].

Нерациональное применение различных агрохимикатов и ядохимикатов могут привести к необратимым нарушениям, а именно развитию устойчивых видов вредных организмов, загрязнению окружающей среды (почва, водные источники, воздух), пищи и кормов, отрицательному влиянию на полезную фауну, флору и человека. [2].

Увеличение объемов аналитических работ, связанных с повышением частоты применения различных видов пестицидов и появлением новых химических соединений, приводит к необходимости ускорения процесса пробоподготовки для определения остаточных количеств пестицидов. [4].

Целью исследования являлось определение эффективности оптимизированного метода определения метрибузина в почве.

В качестве объекта были взяты почвы, отобранные в ФГБУ САС «Подвязьевская» (Рязанская область), и с территории заповедника «Кологривский лес» (Костромская область). Далее приведена краткая характеристика каждой почвы.

1. Чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 4,0-4,7%, общие запасы его в гумусовых горизонтах (мощность 73-76 см) – 270-290 т/га. Количество валового азота 0,20-0,25%, фосфора – 0,11-0,16%, калия – 2,3%. Содержание подвижных форм фосфора преимущественно низкое и очень низкое (в пахотном слое 0,6-1,5 мг на 100 г почвы), обменного калия – повышенное (30,0-47,0 мг на 100 г почвы). Обеспеченность легкогидролизуемым азотом непостоянна: при неблагоприятных для микробиологических процессов гидротермических условиях количество усвояемых форм азота недостаточно для нормального развития сельскохозяйственных культур. Реакция почвенной среды в верхней части профиля слабощелочная (рН 8,0), в нижней – среднещелочная (рН 8,0-8,5). Физические свойства почв характеризуются высокими значениями водо- и воздухопроницаемости. Оптимальная плотность сложения (в горизонте А 1,10-1,20 г/см³, в горизонте В – 1,30-1,35 г/см³), предельная полевая влагоемкость (в пахотном слое 38,3%, в подпахотном – 36,5%, в горизонте В – 32-34 %).

2. Почва, отобранная с территории заповедника «Кологривский лес». Для данного сочетания участков характерны: коренные еловые и производные леса, формирующиеся на месте естественных вывалов, вырубках различной давности и пожарищах прошлых лет. Такое сочетание нетронутых и восстанавливающихся экосистем интересно с точки зрения науки и практики лесного хозяйства. На примере такого сочетания ненарушенных лесов с естественным ходом развития и восстанавливающихся лесов можно изучать

динамику изменения лесных сообществ, особенности лесообразовательного процесса при разных формах и степени воздействия на биогеоценоз.

Наибольший интерес на территории Кологривского участка представляют субнеморальные еловые леса. Для этих лесов характерно господство в древостое гибридных форм ели, среди которых преобладают деревья среднего диаметра (24-40 см) высотой 25-30 м. Крупные ели, достигающие в лучших условиях произрастания 70-80 см в диаметре и около 40-45 м высоты, встречаются нечасто, группами по 2-5 деревьев или отдельными деревьями. В формировании первого яруса также принимает участие пихта и изредка, на наиболее богатых почвах, липа. Во втором ярусе присутствуют клён остролистный и ильм горный. Морфологическая характеристика данных почв отражается на примере почвенного разреза №6 и представлена в таблице 1 [1].

Таблица 1

Морфологическая характеристика разреза №6

р-з № 1	Формула древостоя: 10Е	
Краткое описание местности	Выровненная поверхность вблизи слияния малых рек «Черная» и «Сеха», подстилка практически отсутствует, представлена опадом шишек и мелкой хвой	
Горизонт	Мощность, см	Описание
А0	0-3	Обильное количество опавшей хвой, шишек, растительных остатков напочвенного покрова, переход к торфяному горизонту слабо выражен
Ат	0-3-20	Торфяной горизонт, почва представлена рыхлой массой, с не до конца разложившимися остатками хвой и шишек, а так же обильным включением корней как напочвенного покрова так и ближайших кустарников, свежая, переход резкий по цвету и структуре

Источник: составлено автором.

Метод определения метрибузина в почве. Опыт состоял из нескольких вариантов на разных типах почв, из них два почвенных образца заражены на уровне ПДК (0,2мг/кг) стандартом метрибузина, два почвенных образца – заражены раствором «Лазурита» (30,0мг/кг):

- 1) Чернозем (гор. 0-10) контрольный образец
- 2) Чернозем (гор. 0-10) контрольный образец + ПДК (0,2 мг/кг метрибузина)
- 3) Чернозем (гор. 0-10) контрольный образец + 30 мг/кг «Лазурита»
- 4) Болотно-подзолистая почва (гор. 0-10) контрольный образец
- 5) Болотно-подзолистая почва (гор. 0-10) контрольный образец+ ПДК (0,2 мг/кг метрибузина)
- 6) Болотно-подзолистая почва (гор. 0-10) контрольный образец + 30 мг/кг «Лазурита»

Определение метрибузина в почве производилось с помощью усовершенствованной методики QuEChERS (подход к подготовке проб,

включающий в себя стадию жидкостной экстракции, а затем проведение твердофазной очистки экстракта), которая позволяет не только сэкономить время и силы, но и реактивы затрачиваемые на её воспроизведение.

Для проведения анализа было отобрано 6 почвенных навесок по 5 г. Пробы помещали в лабораторные пластиковые пробирки на 50 см³.

В каждую пробирку добавляли по два керамических гомогенизатора, для лучшего перемешивания содержимого пробирки, и приливали по 10 см³ ацетонитрила. Экстрагировали в течение 2 минут на шейкере пробирочном, затем осуществляли центрифугирование. Далее экстракт очищали при помощи дисперсионной твердофазной экстракции (ТФЭ). Затем экстракт концентрировали на ротационном испарителе при температуре не выше 40⁰С. Сухой остаток растворили в 1 мл н-гексана и проанализировали методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ).

Результаты и обсуждение:

В результате проведенного ГЖХ – анализа были получены следующие результаты (Таблица 2).

Таблица 2

Общие данные по хроматограммам

Вариант опыта	Время выхода (мин)	Площадь пика (мВ*с)	Высота (мВ)	Концентрация (мг/кг)
1) Чернозем (гор. 0-10) контрольный образец(Рис.1)	10,8	-	-	0
2) Чернозем (гор. 0-10) контрольный образец + ПДК (0,2 мг/кг метрибузина)	10,862	11,097	5,330	0,198
3) Чернозем (гор. 0-10) контрольный образец + 30 мг/кг «Лазурита»	10,872	385,881	187,792	33,916
4) Болотно-подзолистая почва (гор.0-10) контрольный образец	10,8	-	-	0
5) Болотно-подзолистая почва (гор.0-10) контрольный образец+ ПДК (0,2 мг/кг метрибузина)	10,865	13,743	6,948	0,244
6) Болотно-подзолистая почва (гор.0-10) контрольный образец + 30 мг/кг «Лазурита»	10,869	413,454	193,407	36,338

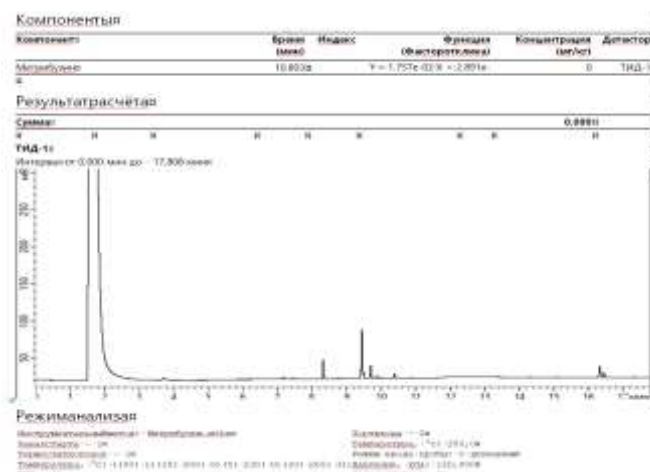


Рисунок 1. Чернозем (гор. 0-10) контрольный образец

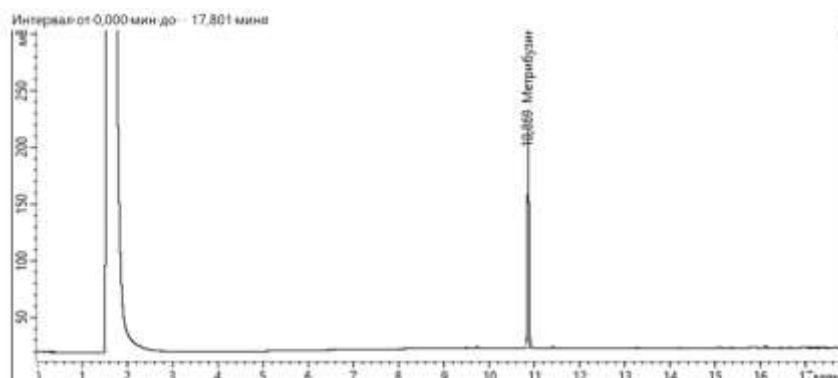


Рисунок 2. Болотно-подзолистая почва (гор.0-10) контрольный образец +30 мг/кг «Лазурита»

Как видно из представленных данных чернозем больше сорбировал метрибузина «Лазурит», чем болотно-подзолистая почва. Это характеризует площадь и высота пиков на хроматограммах и определению концентраций веществ. Это соответствует большей емкости поглощения ионов черноземом, большой долей в почве минералов с катионами

Выводы:

1. При внесении раствора стандарта метрибузина в концентрации 0,2 мг/кг почвы полнота извлечения составила 98% для чернозема обыкновенного карбонатного тяжелосуглинистого на лессовидном суглинке и 100% для болотно-подзолистой иллювиально-гумусовой, супесчаной почве на моренном суглинке.
2. За короткий промежуток времени (10 минут) метрибузин почти не сорбируется болотно-подзолистой почвой и очень слабо сорбируется черноземом.

Библиографический список:

1. Ганжара, Н. Ф. Почвоведение. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - М.: Агроконсалт, 2001. - 392 с.: ил.
2. Козлов Ю.В. Химические методы регулирования агрофитоценозов: курс лекций для аспирантов / Ю.В. Козлов, А.Б. Литвинова. – Смоленск: ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 2014. – 60 с.
3. Попов С. Я., Дорожкина Л. А., Калинин В. А. Основы химической защиты растений / Под ред. профессора С. Я. Попова. — М.: Арт-Лион, 2003. — 208 с.
4. Савич, В. Н., Парахин Н. В., Степанова Л. П. и др. Агрономическая оценка гумусового состояния почв. Орел: Орел ГАУ, 2001

УДК 631.828

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛИСТОВОГО САЛАТА ПРИ
ВНЕСЕНИИ НАТРИЕВЫХ УДОБРЕНИЙ**

Гусева Юлия Евгеньевна, доцент кафедры агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, uguseva@rgau-msha.ru

Аннотация: Установлено, что натрий влияет на урожай и качество листового салата сорта «Московский парниковый». Определено, что заменить полностью калийное удобрение на натриевое не допустимо, однако при совместном поступлении в почву калия и натрия улучшается питание растений, что положительно влияет на урожайность сельскохозяйственной культуры и показатели качества, такие как содержание аскорбиновой кислоты и сахаров.

Ключевые слова: натриевое удобрение, листовый салат, дерново-подзолистая почва, аскорбиновая кислота, сахара, урожайность

Одной из важнейших задач России в настоящее время является продовольственная безопасность, для обеспечения которой требуется применять технологии, направленные на увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, качества растениеводческой продукции. Для достижения поставленной задачи необходимо расширить ассортимент применяемых удобрений, обратить внимание на обеспеченность сельскохозяйственных культур не только азотом, фосфором и калием, но и остальными необходимыми биогенными макроэлементами, в частности натрием.

Стоит отметить, что отношение многих культур к данному элементу минерального питания различно. По степени поглощения натрия выделяют несколько групп растений, начиная от сахарной свеклы, хорошо отзывавшейся на применение натриевых удобрений и заканчивая культурами, такими как гречиха, кукуруза и другими, которые при полном отсутствии макроэлемента могут полностью выполнить свою биологическую программу [1 - 5].

Целью настоящей работы было установление влияния натриевых удобрений на урожайность и показатели качества листового салата сорта «Московский парниковый».

В 2021 году на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева был заложен вегетационный опыт. Схема опыта включала 4 варианта, повторность была четырёхкратная. Использовали для проведения опыта дерново-подзолистую почву, отобранную на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Реакция почвенного раствора была на уровне 4 класса, обеспеченность подвижными формами фосфора – 4 класса, калия – 4 класса.

Закладку опыта проводили в сосудах Митчерлиха. Брали навеску почвы 5,2 кг, добавляли воду и растворы удобрений согласно схеме опыта, далее тщательно перемешивали и приступали к набивке сосудов. В качестве азотных удобрений применяли аммиачную селитру, фосфорных – азофоску, калийных – хлористый калий, натриевых – хлористый натрий. Набивка сосудов проходила согласно рекомендациям. На дно сосуда помещали гребешок, сверху небольшой отрез марли, далее укладывали почву с добавленными питательными элементами и водой. Почву вносили небольшими порциями,

немного уплотняя, особенно у стенок сосуда, которые в дальнейшем устанавливали на вагонетках.

Посев листового салата сорта «Московский парниковый» проводили на следующий день после набивки. В каждый сосуд помещали по 30 семян, в дальнейшем проводили прореживание и оставляли по 20 растений на сосуд. Полив осуществлялся ежедневно, один или два раза в зависимости от погодных условий. В конце вегетации срезали зеленую массу листового салата ножницами на расстоянии 1 см от корневой шейки. Далее растения помещались в бумажные пакеты и высушивались до постоянной массы при температуре 105 °С. В последующем проводили учет урожая.

Опыт, проведенный на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве, показал, что на урожай листового салата сорта «Московский парниковый» влияет внесение натриевого удобрения (табл. 1).

Таблица 1

Содержание сухого вещества, г/сосуд

№	Вариант	Сухая масса растений
1	NP	1,7
2	NPK	2,8
3	NPNa	1,4
4	NPK _{1/2} Na _{1/2}	2,1
	HCP ₀₅	0,08

Согласно полученным данным, наибольшее значение сухой массы растений получено на варианте с внесением полного минерального удобрения (NPK), где составило 2,8 г/сосуд; достоверное превышение контрольного варианта - 66,67 %. При совместном внесении калийных и натриевых удобрений на фоне применения азотных и фосфорных удобрений, по сравнению с контролем, увеличился на 26,79 % и составил 2,1 г/сосуд зеленой массы листового салата. Добавление только натрия на фоне NP снижало показатели сухой массы растений. Урожай в варианте NPNa был наименьшим и составлял 1,4 г/сосуд, что на 16,67 % ниже контроля.

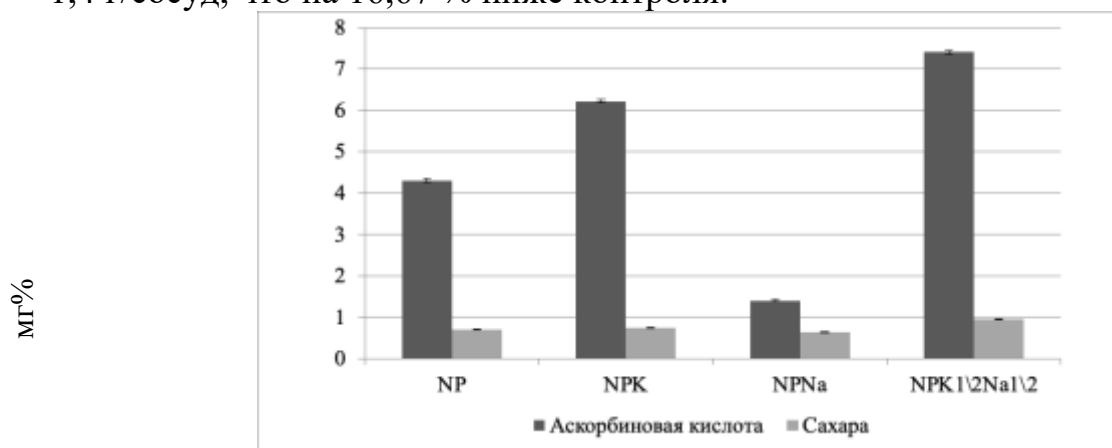


Рисунок 1. Влияние натрия на содержание аскорбиновой кислоты и сахаров в растениях салата листового сорта «Московский парниковый»

Проведенный на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве вегетационный опыт показал, что внесение натриевого удобрения влияет и на показатели качества растений листового салата сорта «Московский парниковый» (рис. 1).

Наименьшее содержание аскорбиновой кислоты было получено при полном замещении калия на натрий, в варианте NPNa. Накопление растениями листового салата витамина С в данном варианте составляло 1,41 мг%, что на 67,38 % ниже контрольных значений. При внесении полного минерального удобрения, содержащего азот, фосфор, калий, содержание аскорбиновой кислоты было на 44,46 % выше фона, а именно 6,22 мг%. Стоит отметить, что наибольший результат был получен при совместном внесении калийных и натриевых удобрений. Здесь содержание витамина С составляло 7,41 мг% и было на 71,91 % выше контроля и на 19,13 % выше накопления аскорбиновой кислоты растениями в варианте NPK. Все полученные значения были достоверными.

Результаты исследований показывают, что содержание в растениях листового салата сорта «Московский парниковый» сахаров также зависит от внесения натриевых удобрений. Наименьшее накопление сахаров было получено, как и предполагалось, на контрольном варианте, где содержание углеводов составляло 0,70 мг%. Внесение удобрений улучшило качество листового салата. При применении полного минерального удобрения содержание сахаров составляло 0,75 мг%, что на 7,14 % выше фоновых значений. Внесение же только натриевого удобрения на фоне азота и фосфора снижало накопление растениями листового салата сахаров. Содержание углеводов в данном варианте – 0,65 мг%, что на 7,14 % ниже контроля. При совместном внесении калийных и натриевых удобрений на фоне применения азотных и фосфорных удалось получить наилучший результат. Накопление сахаров растениями здесь составляло 0,95 мг% и было на 35,71 % выше контрольных значений.

Проведенные исследования показывают, что при возделывании сельскохозяйственных культур необходимо контролировать обеспеченность растений не только основными элементами минерального питания, такими как азот, фосфор и калий, но и вспомогательными, в частности, для зеленных культур таким элементом является натрий. Однако стоит отметить, что при недостаточном обеспечении растений листового салата сорта «Московский парниковый» калием, натриевые удобрения заменить полностью последний не могут, резко снижается урожайность сельскохозяйственной культуры и ее качество, а именно, содержание аскорбиновой кислоты и сахаров. Тем не менее совместное применение азотных, фосфорных, калийных и натриевых удобрений под листовую салат сорта «Московский парниковый» увеличивает выход зеленой массы растений, содержание витамина С и сахаров.

Библиографический список

1. Котов В.П. Овощеводство / В.П. Котов, Н.М. Пуць, Н.А. Адрицкая – М.: 2022. – 496 с.
2. Убугунов, Л. Л. Продуктивность и качество столовой свеклы на агроземе аллювиальном светлогумусовом при орошении и внесении минеральных удобрений и хлорида натрия / Л. Л. Убугунов, И. М. Андреева, М. Г. Меркушева // Агрохимия. – 2013. – № 7. – С. 33-41.
3. Убугунов, Л. Л. Влияние хлорида натрия на кормовую ценность зеленой массы *Avena sativa* на агроземе аллювиальном светлогумусовом при орошении в условиях Бурятии / Л. Л. Убугунов, И. М. Андреева, М. Г. Меркушева // Проблемы агрохимии и экологии. – 2013. – № 2.
4. Торигов В.Е. Овощеводство / В.Е. Торигов, С.М. Сычев – М.: 2022. – 124 с.
5. Убугунов, Л. Л. Агрохимическая оценка хлорида натрия как удобрения естественных пойменных травостоев Западного Забайкалья / Л. Л. Убугунов, И. М. Андреева, М. Г. Меркушева // Агрохимия. – 2012. – № 3. – С. 32-40.

УДК 635.522

ВЛИЯНИЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ (^{60}Co) СЕМЯН НА РАЗВИТИЕ ЛИСТОВОГО САЛАТА

Гусева Юлия Евгеньевна, доцент кафедры агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, iguseva@rgau-msha.ru

Аннотация: *Определено, что гамма-облучение (^{60}Co) влияет на развитие листового салата сорта «Московский парниковый». Эффект воздействия зависит от поглощенной дозы. При проращивании посевного материала через 3 недели после облучения были определены ингибирующие и стимулирующие дозы ионизирующего излучения. Ингибирующее действие радиации проявилось при поглощенной дозе 6 Гр.*

Ключевые слова: *листовой салат, облучение семян, кобальт-60, радиационный гормезис*

Одним из наиболее современных приемов, повышающих урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность, репродуктивный потенциал посевного материала, укоряющих прохождение первых фаз развития растений, является предпосевная обработка с использованием ионизирующих излучений. Согласно многим исследованиям [1-5], облучение семян сельскохозяйственных культур повышает их полевую всхожесть, стимулирует рост и развитие растений, уменьшает микробную обсемененность семян.

Цель исследования – изучить влияние гамма-облучения (^{60}Co) семян листового салата сорта «Московский парниковый» на развитие растений на ранних этапах онтогенеза через 3 недели после облучения.

Облучение посевного материала проводили во ВНИИ радиологии и агроэкологии. Полученная доза была 1, 2, 3, 4 и 6 Гр. Через три недели после воздействия радиацией семена проращивали. Проращивание проводили в стерильных чашках Петри на фильтровальной бумаге, увлажненной дистиллированной водой. В каждую чашку помещали по 50 семян. Повторность опыта была трехкратной для каждого варианта. Чашки Петри с семенами ставили в термостат, который поддерживал температуру 22°C. Через 3 дня после закладки опыта определяли лабораторную всхожесть семян, длину корней, ростков. Через 7 дней после начала эксперимента учитывали длину корней, ростков, число корней, сырую массу проростка.

Лабораторный опыт, проведенный в 2021 году на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, показал, что гамма-облучение (^{60}Co) семян листового салата сорта «Московский парниковый» влияет на рост и развитие растений (табл.1, 2).

Согласно полученным данным, через 3 дня после начала проращивания ингибирующее действие радиации на размер корня проявилось при воздействии ионизирующего излучения в дозах 3 и 4 Гр. Длина корешка в данных вариантах составляла 15,25 и 12,89 мм соответственно. Снижение линейного показателя по сравнению с необлученными семенами составляло 11,03 – 24,8 %. Достоверных изменений длины корня в остальных вариантах отмечено не было. Стимулирующего действия радиации на длину ростка через 3 дня после начала проращивания также отмечено не было. Ингибирующий эффект ионизирующего излучения был зафиксирован при поглощенных дозах 1 и 2 Гр. Длина ростка в данных вариантах составляла 5,79 и 5,67 мм соответственно. По сравнению с необлученными семенами снижение линейного показателя составляло 13,32 – 15,12 %.

Таблица 1

Влияние гамма-облучения (^{60}Co) на длину корня и ростка через 3 дня после начала проращивания, мм

№ п/п	Вариант, доза облучения, Гр	Корень	Росток
1	0	17,14±0,6	6,68±0,2
2	1	17,42±0,8	5,79±0,3
3	2	17,12±0,8	5,67±0,3
4	3	15,25±0,5	6,60±0,2
5	4	12,89±0,5	6,63±0,3
6	6	16,15±0,8	6,78±0,3

Результаты, полученные через неделю после начала проращивания, показали, что при воздействии радиацией в дозах 4 и 6 Гр проявляется ингибирующий эффект ионизирующего излучения на длину корешка. В данных вариантах статистически значимо происходит снижение размера показателя. Длина корня при поглощенной дозе 4 Гр составляла 25,68 мм, а при поглощенной дозе 6 Гр – 22,22 мм. Снижение линейного показателя по сравнению с необлученными семенами составляло 11,57 – 23,48 %.

Достоверных изменений длины корня в вариантах, где посевной материал получил дозы 1-3 Гр, зафиксировано не было.

Таблица 2

Влияние гамма-облучения (^{60}Co) на длину главного корня и ростка через 7 дней после начала проращивания, мм

№ п/п	Вариант, доза облучения, Гр	Корень	Росток
1	0	29,04±1,6	15,50±0,6
2	1	30,06±1,3	15,11±0,6
3	2	26,89±1,2	17,26±0,5
4	3	30,51±1,4	15,66±0,6
5	4	25,68±1,2	16,98±0,5
6	6	22,22±1,6	14,86±0,8

Однако, стоит отметить, что ионизирующее излучение в дозах 2 и 4 Гр оказало стимулирующее действие на длину ростка. В данных вариантах размер ростка составлял 17,26 и 16,98 мм соответственно. Превышение контроля было на 9,55 – 11,35 %. Статистически значимых изменений длины ростка в остальных вариантах зафиксировано не было.

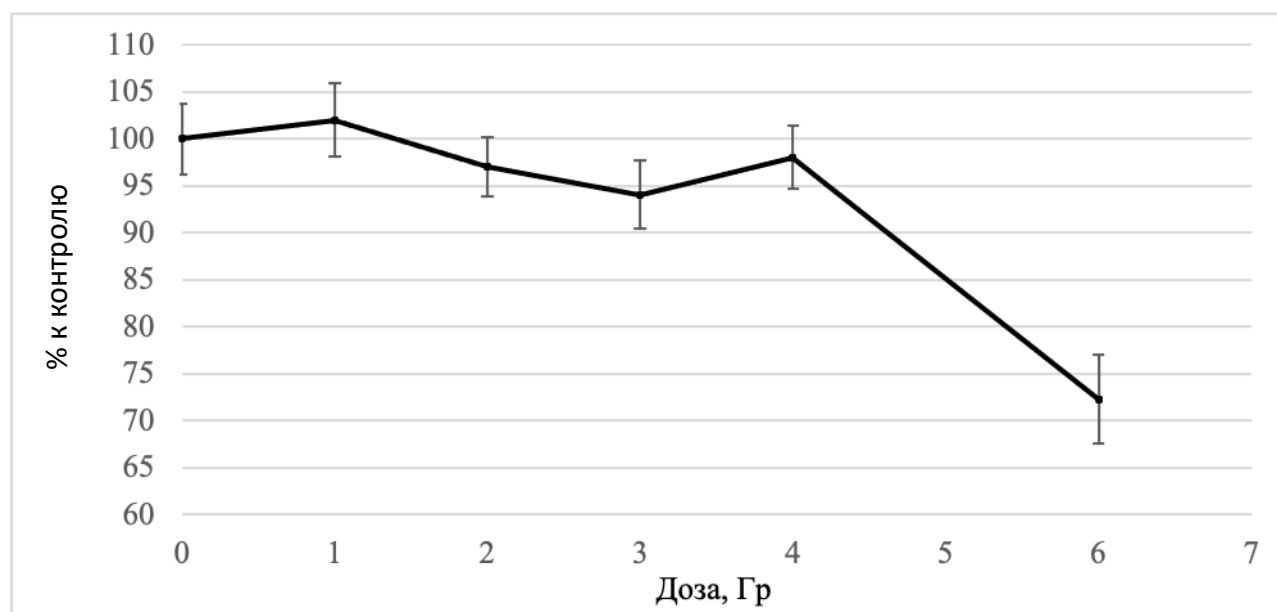


Рисунок. Влияние гамма-облучения (^{60}Co) на массу 10 проростков через 7 дней после начала проращивания

При проращивании посевного материала через 3 недели после облучения стимулирующего действия радиации на массу 10 растений зафиксировано не было (рис. 1). Достоверных различий в данном показателе при поглощенных дозах 1-4 Гр не обнаружено. Однако ингибирующее действие γ -излучения (^{60}Co) отмечено при облучении семян листового салата сорта «Московский парниковый» дозой 6 Гр, где масса 10 растений составляет 0,0073 г, что на 27,72 % ниже контроля.

Таким образом, проведенный лабораторный опыт показал, что гамма-облучение (^{60}Co) влияет на развитие листового салата сорта «Московский парниковый». Радиобиологический эффект воздействия зависит от поглощенной дозы. Ингибирующее действие радиации проявилось при облучении посевного материала дозами 3 и 6 Гр, где было зафиксировано достоверное снижение длины корня, а также при поглощенной дозе в 6 Гр статистически значимо снижалась и масса 10 проростков. Однако было обнаружено и стимулирующее действие радиации. Эффект радиационного гормезиса отмечен при поглощенных дозах 2 и 4 Гр, где достоверно увеличивалась длина ростка.

Библиографический список

1. Гераськин, С.А. Модификация развития ячменя на ранних этапах онтогенеза при воздействии γ -излучения на семена / С.А. Гераськин, Р.С. Чурюкин, Е.А. Казакова // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2015. – Т. 55. – № 6. – С. 607. – DOI 10.7868/S0869803115060065.

2. Перспективы использования радиационных технологий в агропромышленном комплексе Российской Федерации / Р.М. Алексахин, Н.И. Санжарова, Г.В. Козьмин [и др.] // Вестник РАЕН. – 2014. – Т. 14. – № 1. – С. 78-85.

3. Чурюкин, Р.С. Проявление эффекта гормезиса у растений ячменя (*Hordeum vulgare* L.) в контрастных условиях произрастания при γ -облучении семян / Р.С. Чурюкин, С.А. Гераськин // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 4. – С. 820-829. – DOI 10.15389/agrobiology.2017.4.820rus.

4. Волкова, П.Ю. Влияние γ -облучения семян на активность ферментов в проростках ячменя / П.Ю. Волкова, Р.С. Чурюкин, С.А. Гераськин // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2016. – Т. 56. – № 2. – С. 190. – DOI 10.7868/S0869803116020144.

5. Bitarishvili, S.V. γ -Irradiation of Barley Seeds and Its Effect on the Phytohormonal Status of Seedlings / S.V. Bitarishvili, P.Y. Volkova, S.A. Geras'kin // Russian Journal of Plant Physiology. – 2018. – Vol. 65. – No 3. – P. 446-454. – DOI 10.1134/S1021443718020024.

УДК 631.436

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ МЕТОДОМ НЕСТАЦИОНАРНОГО ЛИНЕЙНОГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛА

Кожунов Андрей Викторович, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, avkozhinov@mail.ru

Аннотация: В работе рассмотрены теоретические основы определения теплофизических свойств почвы методом нестационарного линейного источника тепла. Экспериментально определена теплопроводность, теплоемкость и температуропроводность дерново-подзолистой почвы.

Полученные значения теплофизических коэффициентов могут быть использованы при параметризации математической модели теплопереноса в почвах.

Ключевые слова: теплофизические свойства почвы, теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность, дерново-подзолистая почва.

Метод нестационарного линейного источника тепла используется для измерения теплопроводности пористых материалов. Обычно такой «измеритель» состоит из контроллера и зонда, внутри щупа которого расположен нагреватель и датчик температуры. Ток поступает от нагревателя, при этом контроллер регистрирует изменение температуры. Информация о зависимости температуры щупа зонда от времени выполнения измерения при нахождении зонда в образце даёт теплопроводность образца. Однако для почв применение зондовых методов ограничено, что позволяет считать изучение особенностей для их применения актуальными [1, 2].

Реально существующие зонды отличаются от идеальных в следующих моментах:

- Зонд, по размерам близкий к идеальному, будет слишком хрупким для установки в материал.
- При измерении на улице сохранить внешнюю температуру одинаковой невозможно.
- Нагревание ненасыщенного влажного материала приводит к тому, что вода уходит из места нагрева, изменяя содержание влаги в месте измерения.
- Прodelьвание отверстий в материале приводит к дополнительному контактному сопротивлению между зондом и материалом.
- Достаточно трудно создать условия для идеального измерения.

Рассмотрим зонд с двумя щупами (SH-3) прибора Tempos [3]. К одному из щупов зонда подводится тепло в течении заданного времени нагрева (t_h). При этом изменение температуры во время нагрева и охлаждения фиксируется вторым щупом, расположенным на расстоянии 6 мм от первого. Данные обрабатываются вычитанием величины температуры окружающей среды и температурного дрейфа. Результаты рассчитываются по уравнениям (1) и (2):

$$\Delta T = (q/4\pi k) * Ei(-r^2/4Dt) \text{ при } t \leq t_h \quad (1)$$

$$\Delta T = (q/4\pi k) \cdot [Ei((-r^2/4D(t-t_h)) - Ei((-r^2/4Dt))] \text{ при } t > t_h \quad (2)$$

где:

ΔT – рост температуры во втором щупе;

q – количество тепла, подводимого к первому щупу (Вт/м);

k – теплопроводность [Вт/(м·К)];

r – расстояние между двумя щупами, равное 6 мм;

D – температуропроводность ($m^2/сек$);

t – время общее (сек);

t_h – время нагрева (сек);

Ei – экспоненциальный интеграл.

Прибор TEMPOS собирает данные в течение 30 сек для расчёта температурного дрефта. Если дрефт ниже пограничного значения, ток подаётся к щупу в течение 30 сек, в это же время другим щупом регистрируется температура. Затем подача тока приостанавливается, а температура измеряется ещё в течение 90 сек. Начальная температура и дрефт вычитаются из конечной температуры и дают нам значение ΔT , рассчитанное по уравнениям (1) и (2).

Поскольку нам известны значения q , r , t и t_h , то мы можем рассчитать значения k и D . Это можно сделать, используя уравнение нелинейных наименьших квадратов. Но метод даёт ошибки в точках локальных минимумов. Если выбрать значение для D в уравнениях (1) и (2), то эти уравнения становятся линейными уравнениями наименьших квадратов. Затем мы находим значение D , при котором разница между измеренной и смоделированной температурой минимальна. Когда определены теплопроводность k и температуропроводность D , рассчитывается объёмная теплоёмкость:

$$\rho C = k / D \quad (3)$$

Если дрефт выше пограничного значения, прибор выдаст ошибку.

В зондах с одним щупом (TR-3, KS-3) для расчёта температурного дрефта тепло также подводится к щупу в течение 30 сек. Далее значения начальной температуры и температурного дрефта вычитаются из полученных результатов. Далее ток подаётся в течение 60 сек и при этом регистрируется температура зонда. Если бы зонд был линейным источником тепла, для предсказания его температуры можно было бы использовать уравнение 1. Однако при использовании уравнения 1 для зонда с одним щупом, экспоненциальный интеграл раскладывается в бесконечный ряд, где влияет только первый член. Поэтому уравнение 1 можно упростить:

$$\Delta T = (q/4\pi k) \cdot \ln t + C \quad (4)$$

Данное разложение применимо только в случае длительного времени измерения, таким образом начальными значениями пренебрегают. При длительном времени измерения температура практически не меняется, но возможны другие эффекты, снижающие точность измерений. Например, возникающее контактное сопротивление материалов, значительная объёмная теплоёмкость самого зонда и другое.

Для изучения данных эффектов были проведены исследования теплопроводности, теплового рассеивания и контактного сопротивления. В результате было выяснено, что главной проблемой является время. Если изменить уравнение на:

$$\Delta T = (q/4\pi k) \cdot \ln(t+t_0) + C \quad (5)$$

Где t_0 – заданное время, тогда все данные получаются хорошими при времени нагрева 60 сек. В этом случае эффект контактного сопротивления и теплового рассеивания либо отсутствует, либо крайне мал.

Данная методика была применена на образцах с известной теплопроводностью, таких как глицерин и водный агар, а также на сухой и влажной почве [3]. Для всех испытаний, проведённых в течение 1 минуты,

точность была выше, чем при 10-минутном измерении при расчёте по уравнению (4).

В нашем исследовании измерялись теплофизические показатели дерново-подзолистой почвы. Зависимости теплофизических параметров от влажности почвы были составлены на основе сглаженных значений влажности почвы, полученных после испарения примерно одинакового количества влаги из почвы (≈ 30 г с включением изменений массы стакана с почвой на целое число грамм).

Анализируя зависимость теплопроводности, измеренной зондами TR-3 и KS-3, от влажности почвы, видно, что до влажности, равной 35%, значения теплопроводности, полученные обоими зондами, практически совпадают и мало изменяются (таблица 1). Затем теплопроводность почвы возрастает до влажности почвы 47%, после чего начинается снижение теплопроводности, фиксируемое обоими зондами. По данным зонда TR-3, теплопроводность снижается до влажности почвы 55%, а по данным зонда KS-3 – до влажности 50%, причём минимальные значения теплопроводности по данным обоих зондов одинаковы и составляют 0,1 Вт/(м·К). Далее теплопроводность почвы снова возрастает, причём по данным зонда TR-3 она возрастает очень быстро, достигая максимума при влажности, близкой к полной влагоёмкости почвы и составляя чуть более 1 Вт/(м·К). По данным зонда KS-3, теплопроводность почвы возрастает сначала быстро, а затем более медленно, достигая максимума также при влажности, близкой к полной влагоёмкости почвы и составляя около 0,8 Вт/(м·К).

Таблица 1

Теплопроводность дерново-подзолистой почвы при различной влажности почвы в процессе высушивания почвенного образца

<i>m</i> почвы с зондами, г	<i>W</i> , %	<i>K</i> (TR-3), Вт/(м·К)	<i>K</i> (KS-3), Вт/(м·К)
746,7	67,7	1,037	0,7836
716,8	57,1	0,1458	0,5088
696,8	50,0	0,2084	0,1128
686,9	46,4	0,45	0,2947
656,9	35,7	0,2124	0,1866
627,2	25,2	0,2088	0,2028
597,5	14,6	0,1375	0,1234

На зависимости теплофизических параметров от влажности почвы, измеренных зондом SH-3 в маломощном режиме измерения, можно выделить три области изменения этих параметров с изменением влажности почвы (таблица 2). Одновременно увеличивается и объёмная теплоёмкость. Поскольку рост теплопроводности и объёмной теплоёмкости происходит параллельно и практически равномерно, то их отношение, т.е. температуропроводность, слабо зависит от влажности, линейно слабо возрастая с повышением последней. При влажности почвы 47% температуропроводность достигает максимума, после чего в диапазоне влажности 47-52 %, теплопроводность и объёмная теплоёмкость резко снижаются параллельно друг другу и равномерно. В результате температуропроводность также снижается. После влажности почвы,

равной 52%, теплопроводность начинает медленно повышаться, а объёмная теплоёмкость возрастает довольно быстро. В результате температуропроводность почвы снижается.

Таблица 2

Теплофизические параметры дерново-подзолистой почвы, измеренные зондом SH-3 в маломощном режиме измерения при различной влажности

ПОЧВЫ

<i>m</i> почвы с зондами,	<i>W</i> , %	<i>D</i> , мм ² /с	<i>C</i> , МДж/(м ³ ·К)	<i>K</i> , Вт/(м·К)
746,7	67,7	0,282	3,177	0,8946
716,8	57,1	0,317	2,132	0,6756
696,8	50,0	0,545	1,307	0,7119
686,9	46,4	0,763	2,455	1,874
656,9	35,7	0,668	2,213	1,478
627,2	25,2	0,536	1,568	0,8404
597,5	14,6	0,282	1,248	0,3524

Анализируя зависимость теплофизических параметров от влажности почвы, измеренных зондом SH-3 в мощном режиме измерения (таблица 3), также можно выделить несколько разных областей изменения теплофизических параметров с изменением влажности почвы. В диапазоне влажности почвы от 15% до 27% теплопроводность и объёмная теплоёмкость увеличиваются, в результате температуропроводность также увеличивается. В диапазоне от 27% до 35% теплопроводность увеличивается, а объёмная теплоёмкость несколько уменьшается, в результате температуропроводность продолжает увеличиваться и достигает максимума при влажности 36-37%. В диапазоне от 36% до 47% рост теплопроводности замедляется, а объёмная теплоёмкость, напротив, растёт значительно быстрее. В результате температуропроводность почвы снижается. В диапазоне влажности почвы от 47% до 51% теплопроводность и объёмная теплоёмкость резко снижаются. В результате температуропроводность слабо зависит от влажности почвы, лишь немного снижаясь. С дальнейшим ростом влажности почвы до величины, близкой к полной влагоёмкости (68%), теплопроводность сначала несколько возрастает, а затем начинает медленно убывать. В то же время объёмная теплоёмкость сначала возрастает в диапазоне влажности почвы от 51% до 57%, а затем её возрастание резко замедляется. В результате температуропроводность почвы продолжает снижаться.

Таблица 3

Теплофизические параметры дерново-подзолистой почвы, измеренные зондом SH-3 в мощном режиме измерения при различной влажности почвы

<i>m</i> почвы с зондами, г	<i>W</i> , %	<i>D</i> , мм ² /с	<i>C</i> , МДж/(м ³ ·К)	<i>K</i> , Вт/(м·К)
746,7	67,7	0,306	2,696	0,823
716,8	57,1	0,37	2,599	0,962
696,8	50,0	0,474	2,036	0,965
686,9	46,4	0,552	3,495	1,930
656,9	35,7	0,767	2,334	1,791
627,2	25,2	0,488	2,383	1,162
597,5	14,6	0,285	1,327	0,378

По результатам измерений зонд SH-3 показал удовлетворительные результаты определения теплофизических свойств образца дерново-подзолистой почвы. Однако положительные результаты получены лишь для одного образца почвы. Поэтому необходимо использовать зонд SH-3 для определения теплофизических свойств других почвенных образцов, чтобы лучше убедиться в применимости или неприменимости данного зонда для измерения теплофизических свойств почв.

В результате проведения экспериментальных исследований по определению теплофизических свойств различных образцов почвы были получены следующие результаты. С помощью трёх различных зондов прибора TEMPOS были измерены теплопроводность K , объёмная теплоёмкость C и температуропроводность D дерново-подзолистой почвы и был оценён характер изменения этих показателей с изменением влажности почвы. Зонд SH-3 показал удовлетворительные результаты определения теплофизических свойств образца дерново-подзолистой почвы. В дальнейших наших исследованиях полученные значения теплофизических коэффициентов будут использованы при параметризации математической модели теплопереноса в почвах.

Библиографический список

1. Болотов А.Г. Теплофизическое состояние почв и совершенствование инструментальной базы для его исследований // дисс. канд. с.-х. наук / Алтайский государственный аграрный университет. Барнаул, 2003г
2. Болотов А.Г., Беховых Ю.В., Семёнов Г.А. Определение теплофизических свойств капиллярно-пористых тел импульсным методом с использованием технологии визуального программирования // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 6 (68). С. 37-40.
3. Келле А.Н. Приборы TEMPOS для измерений теплофизических параметров материалов. Руководство по эксплуатации // ООО «ЛабДепо». – М.: 2020. - 38 с.

УДК631.432.23

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ МЕТОДОМ СУШКИ

Кожунов Андрей Викторович, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, avkozhuinov@mail.ru

***Аннотация:** Определены погрешности расчёта влажности почвы при неучёте изъятой из образца почвы в ходе определения гидрофизических характеристик почвы с помощью прибора HYPROP2.*

***Ключевые слова:** HYPROP2, влажность почвы, гидрофизические свойства, лугово-каштановые почвы.*

Гидрофизические свойства почвы являются важнейшими характеристиками их гидрологического состояния [1]. Экспериментальное определение этих свойств необходимо для параметризации основной гидрофизической характеристики почвы весьма трудоёмко, поэтому поиск решений по автоматизации процесса измерения является актуальным [2]. HYPROP2 – это полностью автоматизированная система измерения и оценки, основанная на методе испарения Шиндлера (1980) для определения гидравлических свойств образцов почвы. С помощью тензиометров на двух глубинах прибор измеряет давление почвенной воды, а также ненасыщенную гидравлическую проводимость (влагопроводность) почвы. Дополнительно прибор рассчитывает объёмное содержание воды путём непрерывной регистрации потери массы почвы [3].

С помощью прибора HYPROP2 можно одновременно измерять кривую водоудержания и функцию ненасыщенной гидравлической проводимости. Время измерения составляет в зависимости от типа почвы от 2 дней (для образцов торфяных и песчаных почв) до 10 дней (для образцов глины) [3].

Сопровождают работу прибора программы HYPROP-VIEW и HYPROP-FIT. Программное обеспечение HYPROP-VIEW обеспечивает удобную регистрацию и сохранение данных. Программное обеспечение HYPROP-FIT обеспечивает возможность оценки данных, подгонки и экспорта основных гидравлических функций.

Измерения гидрофизических характеристик почв прибором HYPROP2 могут проводиться либо в режиме использования нескольких весов, либо в режиме использования одних весов. В нашем случае использовался метод измерения с одними весами.

Перед постановкой почвенного образца на блок датчиков прибора HYPROP2 почвенный образец с надетыми на него пористыми пластинами взвешивают на весах электронных весов прибора HYPROP2. При этом часть почвы оседает на фильтровальной бумаге, вставленной во внутреннюю часть пористых пластин, чтобы они не загрязнялись.

Затем в образце проделывают маленьким буром отверстия разной длины, в которые вставляют тензиометры, вкрученные в блок датчиков прибора HYPROP2. При этом блок датчиков находился в перевёрнутом положении. Затем всю установку переворачивают и ставят на весы прибора HYPROP2.

После проделывания отверстий в почвемаленьким буром внутри этого бура остаётся некоторое количество почвы. Эта почва, а также почва, оставшаяся на фильтровальной бумаге, смывалась в стаканчики с помощью промывалки химической. Вода в стаканчиках и на фильтровальной бумаге выпаривалась при температуре 100 – 105 °С, затем высохшая почва пересыпалась в стаканчик с номером данного почвенного образца и взвешивалась. Также взвешивалась фильтровальная бумага с оставшейся на ней высохшей почвой. Поскольку масса фильтровальной бумаги была известна, рассчитывалась масса высохшей почвы на её поверхности.

После окончания измерения гидрофизических характеристик почвы

высохший образец почвы с блоком датчиков снимались с весов, на верхнюю часть кольца надевалась пористая пластина с фильтровальной бумагой, вся установка переворачивалась вверх дном и почвенный образец с блоком датчиков ставились в пластиковую тару с водой для насыщения почвы влагой до полной влагоёмкости. После насыщения почвы влагой блок датчиков с вкрученными тензиометрами вынимался из почвенного образца. При этом на поверхности блока датчиков и на поверхности тензиометров оставалась насыщенная влагой почва.

Затем на нижнюю часть кольца надевалась пористая пластина и насыщенный образец вынимался из пластиковой тары с водой. Кольцо и пористые пластины протирались салфеткой для удаления влаги. После этого почвенный образец с пластинами снова взвешивался на электронных весах прибора HYPPOP2. По разности масс образца с пластинами до и после измерения рассчитывалась потеря массы влажной почвы. При этом часть почвы также оседала на фильтровальной бумаге, вставленной во внутреннюю часть пористых пластин.

Затем пористые пластины снимались с кольца, на кольцо в верхней части почвенного образца надевалась дырчатая крышка и образец почвы ставился обратно в пластиковую тару с водой проделанными отверстиями наружу, т. е. нижней частью почвы вверх.

После этого почва, оставшаяся на фильтровальной бумаге, вставленной в пористые пластины, а также на поверхности блока датчиков и тензиометров, смывалась в стаканчики с помощью промывалки химической.

Вода в стаканчиках и на фильтровальной бумаге снова выпаривалась при температуре 100 – 105 °С, после чего высохшая почва пересыпалась в стаканчик с номером данного почвенного образца и снова взвешивалась. Также взвешивалась фильтровальная бумага с оставшейся на ней высохшей почвой. Поскольку масса фильтровальной бумаги была известна, рассчитывалась масса высохшей почвы на её поверхности.

В качестве примера предоставим следующие данные(таблицы 1 и 2).

Таблица 1

Масса изъятой почвы, полученная после выпаривания воды

№ образц а	после постановки на HYPPOP, г					после повторного насыщения, г				Σ m почвы потер., г
	m стакана , г	m' ст с почвой, г	m' почвы потер, г	m фБ исп, г	Δm' фБ, г	m'' ст с почвой, г	m'' почвы потер, г	m фБисп, г	Δm'' фБ, г	
1'	26,1	26,75	0,65	0,86	0,06	26,4	0,3	0,83	0,03	1,0
2'	27,0	27,5	0,5	0,83	0,03	27,45	0,45	0,85	0,05	1,0
3'	25,8	27,85	2,05	0,81	0,01	26,2	0,4	0,82	0,02	2,5
4'	25,4	26,2	0,8	0,82	0,02	25,6	0,2	0,85	0,05	1,1
5'	27,0	27,9	0,9	0,88	0,08	27,4	0,4	0,87	0,07	1,5

Путём суммирования масс высохшей почвы, полученных после постановки образца почвы на прибор HYPPOP2, а также после окончания измерений, рассчитывалась общая масса высохшей почвы.

С помощью прибора HYPROP2 испытывались следующие типы почв: почвы лугово-каштановые солонцеватые и солончаковатые и солонцы луговатые (полугидроморфные) тяжелосуглинистые. Полевая влагоёмкость образцов почвы равна 51%. Всего было испытано 5 пять почвенных образцов.

Таблица 2 - Влажность почвы при учёте и без учёта изъятой почвы

влажность почвы,	влажность почвы,	ошибка определения
51	49,4	1,6
51	51,0	0,0
51	49,6	1,4
51	48,6	2,4
51	49,0	2,0

В результате проведённого исследования выявлено, что рассчитанная изъятая масса влажной почвы из образца перед его постановкой на прибор HYPROP2, а также после повторного насыщения образца и снятия его с прибора варьирует в пределах от 1,5 г до 8,4 г.

В свою очередь, изъятая из образца масса почвы, измеренная на весах после выпаривания воды в сушильном шкафу (т.е. масса уже высохшей почвы), варьирует в пределах от 1,0 г до 2,5 г.

Изъятая масса почвы из почвенного образца повлияла на расчётные значения влажности почвы. Так, теоретические расчётные значения влажности всех пяти образцов почвы без учёта массы изъятой почвы, составили 51%. В то же время, при учёте массы изъятой из образца почвы влажность её варьирует в пределах от 51% до 48,6%. Т.е. неучёт массы изъятой почвы в ходе проведения эксперимента привёл к погрешностям определения влажности почвы в пределах от 0 до 2,4%, что необходимо учитывать при проведении лабораторных исследований гидрофизических свойств почв.

Библиографический список

1. Болотов А.Г. Гидротермическое состояние почв юго-востока Западной Сибири // Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Москва, 2017, 351 с.
2. Болотов А.Г., Дубский С.Н., Шаталов А.Н., Шаталов А.Н., Бутырин И.Н., Кузнецов Е.Н., Гончаров И.А., Гончаров Н.А. Моделирование основной гидрофизической характеристики черноземов Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (124). С. 31-35.
3. UMS (2015): Manual HYPROP, Version 2015-01, 96 pp. UMS GmbH, Gmunderstraße 37, Munich, Germany.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА КРИТИЧЕСКУЮ ЗОНУ И МЕРЫ ПО ЕГО СМЯГЧЕНИЮ

Мелесе Соломон Мелаку, аспирант кафедры Экологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, solyete@gmail.com

Васенев Иван Иванович, профессор кафедры, Экологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vasenev@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Изменение климата является одной из глобальных проблем, которая повлияет на устойчивое развитие многих регионов.*

***Ключевые слова:** климата, вода, сельское хозяйство, смягчение*

Введение

Последствия незначительного изменения климата уже ощущаются во многих секторах экономики. Из основных критических областей:

Вода: Повышение глобальной температуры приведет к интенсификации гидрологического цикла, что приведет к более сухим засушливым сезонам и более влажным дождливым сезонам, а впоследствии к повышенным рискам более экстремальных и частых наводнений и засух. Изменение климата также окажет значительное влияние на наличие воды, а также на качество и количество имеющейся и доступной воды. Таяние ледников повысит риск наводнений в сезон дождей и резко сократит запасы воды в засушливый сезон до одной шестой части населения мира [1].

Сельское хозяйство: снижение урожайности, вероятно, оставит сотни миллионов людей без возможности производить или покупать достаточное количество продовольствия. В средних и высоких широтах урожайность сельскохозяйственных культур может повышаться при низких уровнях изменения температуры, но снижаться при более высоких уровнях изменения температуры [2].

Экосистемы: Экосистемы фундаментально зависят от водных ресурсов: здоровые экосистемы зависят от получения соответствующего количества воды определенного качества в определенное время. Люди, в свою очередь, зависят от экосистемных процессов. Например, первичная продуктивность и поступления из водоразделов поддерживают пищевые сети, давая рыбу для коммерческих и рекреационных целей, в то время как разложение и биологическое поглощение удаляют органические материалы и питательные вещества, очищая воду. На экосистемные процессы влияет температура, а на режимы стока будут влиять изменения климатических условий. Изменение температуры приведет к смещению экосистем [3].

Лес: Во многих случаях скорость изменения температуры может быть слишком высокой для адаптации экосистем, что приводит к потере лесов и видов. Работа в Соединенных Штатах указывает на широкий спектр серьезных опасений для экосистем, с возможным исчезновением эндемичных видов рыб,

уже близких к их тепловым пределам, сокращением площади водно-болотных угодий с сокращением популяций водоплавающих птиц, опасениями по поводу здоровья рек и значительной потерей среды обитания [2-3]. Исследователи также выражают обеспокоенность не только фактическими последствиями изменения климата, но и ограниченной способностью природных экосистем адаптироваться к этим изменениям или справляться с ними в течение короткого периода времени, в течение которого эти воздействия могут произойти. Эта ограниченная способность к адаптации может привести к необратимым последствиям, таким как исчезновение видов.

Почва: продолжающееся снижение влажности почвы может увеличить потребность в орошении в сельском хозяйстве и привести к снижению урожайности и даже к опустыниванию, что может иметь серьезные последствия для производства продуктов питания [4].

Здоровье: более высокие температуры расширяют диапазон некоторых опасных трансмиссивных болезней, таких как малярия, которая уже ежегодно убивает один миллион человек, большинство из которых дети в развивающихся странах. Кроме того, аномальная жара, связанная с изменением климата, и рост заболеваний, передающихся через воду, приведут к увеличению проблем со здоровьем [5].

Возможное решение проблемы изменения климата

Климат: это лишь один из многих факторов, которые будут бросать вызов будущим специалистам по планированию и управлению водными ресурсами. Действительно, изменения в численности населения, экономических условиях, технологиях, политике и относительной ценности, которую общество придает альтернативным водопользованиям, могут быть более важными факторами, определяющими будущие условия спроса и предложения, чем те, которые связаны с изменением климата (IPCC, 1996b). Уязвимость, или чувствительность, и потенциальная величина ущерба, связанного с изменением климата, также может быть наибольшей для регионов, где текущая нагрузка на водные ресурсы высока. Существует два способа управления рисками, связанными с изменением климата [6].

Смягчение: Смягчение подразумевает человеческие меры, структурные и неструктурные, предпринимаемые для ограничения неблагоприятных последствий изменения климата путем снижения уровней парниковых газов в атмосфере. Это достигается за счет разработки соответствующей технологии сокращения выбросов и/или их улавливания в источнике. Примеры смягчения включают такие меры, как энергоэффективность, продвижение возобновляемых источников энергии и торговля выбросами углерода. Смягчение выбросов парниковых газов имеет важное значение для замедления воздействия изменения климата и является наиболее рентабельной и наименее рискованной стратегией уменьшения последствий изменения климата в будущем. В основном это проблема развитых стран, поскольку они просто выбрасывают парниковые газы из своей промышленности [5].

Адаптация: изменение климата уже произошло; даже если бы усилия по смягчению последствий позволили немедленно сократить глобальные выбросы углерода до нуля, будут определенные и постоянные последствия изменения климата, которые необходимо устранять. Адаптация описывает набор мер реагирования на фактические и потенциальные последствия изменения климата для смягчения вреда или использования возможностей, которые может принести изменение климата. В странах, где большинство бедняков зависят от доходов от сельского хозяйства, предлагаемые стратегии адаптации к изменению климата сосредоточены на повышении продуктивности сельского хозяйства и диверсификации их сельского хозяйства; включая животноводство, рыболовство и лесное хозяйство, которые менее уязвимы к климатическим стрессам и потрясениям [6].

Что касается сельскохозяйственного производства и водных ресурсов, адаптация к изменению климата может включать:

- ✓ Выведение сортов и видов сельскохозяйственных культур с повышенной устойчивостью к тепловому стрессу, шоку и засухе. Например, частно-государственное партнерство под руководством Африканского фонда сельскохозяйственных технологий под названием «Водоэффективная кукуруза для Африки» (WEMA) намеревается вывести засухоустойчивую африканскую кукурузу.

- ✓ Модификация методов орошения, включая количество, время или технологию (например, системы капельного орошения);

- ✓ Внедрение водосберегающих технологий для «сбора» воды, сохранения влаги в почве (например, сохранение пожнивных остатков, нулевая обработка почвы) и уменьшения заиления и проникновения соленой воды;

- ✓ Улучшение управления водными ресурсами для предотвращения заболачивания, эрозии и вымывания питательных веществ;

- ✓ Изменение календарей посевов, т. е. определение времени или места посевных работ;

- ✓ Интеграция растениеводческого, животноводческого, лесного и рыбного хозяйства на уровне фермерских хозяйств и водосборных бассейнов;

- ✓ Осуществление сезонного прогнозирования климата.

- ✓ Расширение участия заинтересованных сторон в развитии водных ресурсов и адаптации к изменению климата

- ✓

Библиографический список

1. Чандрабозе А.С., Вишванат Г.К., Гиридхар М.В.С.С., Сридхар П. (2012) Оценка изменений почвенного покрова землепользования в суббассейне среднего Годавари (G-5) реки Годавари с использованием ДЗЗ и ГИС.

2. Tsarouchi GT, Buytaert W (2013) Мониторинг изменений в землепользовании в бассейне Верхней Ганги, Индия, с использованием методов дистанционного зондирования и ГИС по данным Landsat 5 TM. Geophys Res Abstr 15: 229.

3. Iverson, R.M., et al.: Landslide mobility and hazards: implications of the 2014 Oso disaster. *Earth Planet. Sci. Lett.* 412, 197–208 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2014.12.020>.

4. Toivio, J., Helmisaari, H.S., Palviainen, M., et al.: Impacts of timber forwarding on physical properties of forest soils in southern Finland. *For. Ecol. Manage.* 405, 22 (2017).

5. Iverson, R.M., et al.: Landslide mobility and hazards: implications of the 2014 Oso disaster. *Earth Planet. Sci. Lett.* 412, 197–208 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2014.12.020>.

6. Iverson, R.M., et al.: Landslide mobility and hazards: implications of the 2014 Oso disaster. *Earth Planet. Sci. Lett.* 412, 197–208 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2014.12.020>.

7. Li, X., Sun, Y., Mander, Ü., He, Y.: Effects of land use intensity on soil nutrient distribution after reclamation in an estuary landscape. *Landscape Ecol.* 28(4), 699–707 (2013).

УДК 631.4

КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПРОДУКТОВ РАЗЛОЖЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ОПАДА И РАЗВИТИЕ ПОДЗОЛООБРАЗОВАНИЯ

Гукалов Виктор Владимирович, к.с-х наук, директор Северо-Кубанской с/х опытной станции

Конах Марина Дмитриевна, аспирант кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, marinakonah.mk@gmail.com

Научный руководитель: Савич Виталий Игоревич, д.с-х.н., профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, savich.mail@gmail.com

Научный руководитель: Наумов Владимир Дмитриевич, д.б.н., профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В работе показано, что элюирование катионов из почв таежно-лесной зоны происходит под влиянием промывного типа водного режима, рН и количества H^+ в мигрирующих вниз по профилю водах, констант устойчивости комплексов катионов и лигандов водорастворимых органических веществ растворов, количества лигандов комплексонов в этих водах.*

***Ключевые слова:** почва, подзолообразование, миграция комплексные соединения.*

Цель и задачи исследования. Развитие элювиального процесса в почвах таежно-лесной зоны имеет важное значение для оценки плодородия почв, экологического состояния компонентов агрофитоценозов и для выбора

наиболее эффективных способов оптимизации обстановки [2,3,4]. Изучению этого вопроса посвящено значительное количество фундаментальных исследований. Однако вопросы регулирования скорости и интенсивности элюирования и подзолообразования изучены недостаточно [7].

Значительная роль в развитии этих процессов принадлежит водорастворимым органическим веществам разлагающихся растительных остатков, их кислотно-основным характеристикам, комплексообразующей и восстанавливающей способности. Спорным остается вопрос о влиянии на данные процессы избыточного увлажнения почв; нет исследований по влиянию на него вымораживания почвенных растворов. При оценке этих процессов не учитывается кинетика и депонирующая способность почв по отношению к элюируемым из почвы катионам [5,6,7].

Объекты исследования. Объектом исследования выбраны подзолистые и дерново-подзолистые почвы таежно-лесной зоны - ползоны средней и южной тайги. Изучалось влияние на элюирование катионов из почв водорастворимых органических веществ разлагающихся растительных остатков (сена злаковых, соломы, хвои лиственницы и ели, листьев березы, клёна) [2,3,5,6,].

Методика исследования. Методика исследования состояла в оценке комплексообразующей способности водорастворимых органических веществ разлагающихся растительных остатков [1,6], в оценке их влияния на вытеснение катионов из твердой фазы почв. Изучалась зависимость этих процессов от рН среды, условий компостирования растительных остатков [4,6]. В модельных опытах оценено влияние вымораживания почвенных растворов на их состав, влияние комплексообразования на растворимость CaCO_3 и эффективность известкования [3,5].

Экспериментальная часть. Элюирование катионов из твёрдой фазы почв и развитие подзолообразования в значительной степени обусловлено комплексообразующей способностью водорастворимых органических веществ разлагающихся растительных остатков и их количеством в мигрирующих вниз водах.

Элюирование катионов из почв зависит от кислотно-основного состояния мигрирующих растворов вниз по профилю почв; рН и количества ионов H^+ в них. Величина рН определяется константами диссоциации функциональных групп, которые составляли от 10^{-3} для карбоксильных групп, 10^{-7} для спиртовых и 10^{-10} для фенольных. Полученные нами данные, по характеристике кислотно-основных свойств водорастворимых органических веществ разлагающихся органических остатков, приведены в следующей таблице.

Таблица 1

Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства водорастворимых органических продуктов разложения растительного опада

Объект исследования, мл р-ра	рН исх, 5 мл р-ра	+5 мл 0,02 н. NaOH	Δ	Eh, мв по ХСЭ	+4 мл 0,1 н. KMnO_4 , 1075 мв	Δ
Сено	5,9	10,1	4,2	495	990	500

Листья липы	6,8	9,5	2,7	410	1010	600
Листья клёна	6,2	10,1	3,9	260	1005	745
Листья берёзы	6,3	10,9	4,6	390	957	567
Вода	7,5					

Как видно из представленных данных, более кислая реакция среды характерна для водорастворимых веществ продуктов трансформации сена, более нейтральная для водорастворимых продуктов трансформации листьев липы. При титровании вытяжек 0,02 н. NaOH в наименьшей степени изменилась величина рН у водорастворимых продуктов разложения, листьев липы, а в наибольшей - у водорастворимых продуктов разложения листьев березы.

Наименьший окислительно-восстановительный потенциал характерен для водорастворимых продуктов листьев клена, а наибольший - для сена злаков. В то же время, при титровании растворов водорастворимых органических веществ окислителем наибольшее изменение Eh отмечается при титровании водорастворимых органических веществ из листьев клена, а наименьшее - из сена злаковых трав.

Полученные данные характеризуют исследуемые водорастворимые органические вещества по их кислотно-основным и окислительно-восстановительным свойствам по экстенсивным и интенсивным параметрам.

В водорастворимом органическом веществе продуктов разложения сена несколько больше кислотность (ниже рН (H₂O)), а в водорастворимом органическом веществе из продуктов разложения листьев клена - больше ионов водорода в мг-экв/100 г раствора (сравнение можно проводить только при близких значениях рН: у продуктов трансформации листьев липы рН сильно отличается от других вариантов).

Водорастворимое органическое вещество продуктов разложения листьев клена более восстановлено, но восстановленных веществ в мг-экв/л в этом растворе меньше, чем в других вариантах.

Внесение органических остатков в дерново-подзолистую почву увеличивало буферность почв к окислению, которая возросла при титровании почв K₂Cr₂O₇ с Eh 1700 мВ от 28 мг-экв/100 г до 84-120. С увеличением количества восстановленных веществ в почве увеличилось и отношение водорастворимых Fe:Mn от 5 до 7-33, что соответствует теоретическим представлениям.

Комплексообразующая способность водорастворимых органических веществ разлагающихся органических остатков зависит от рН среды – проявления эффекта протонирования и гидратообразования. Это иллюстрируют данные следующей таблицы.

**Растворимость осадков Fe, Mn, Zn, Cu при различных значениях pH среды
в вытяжках из разлагающихся растительных остатков, мг/л**

pH	Fe ₂ O ₃	MnO ₂	ZnCO ₃	CaCO ₃
Вытяжка фонового электролита 0,1 н.				
2,5	0,3	0,1	11,7	79,4
4,2-8,7	2,2±0,1	0	1,3±0,2	1,3±0,1
10,2	1,9	0	0,2	1,7
Вытяжка фонового электролита 0,1 н. из соломы пшеницы				
2,4-3,7	0,6±0,1	3,7±1,5	9,8±2,9	216,0±185,9
5,8-7,7	3,3±0,2	1,1±0,1	4,0±0,1	27,7±4,6
9,8	0,8	1,5	3,7	23,2
Вытяжка фонового электролита 0,1 н. из сена злакового				
2,5-6,2	3,4±0,6	19,6±3,5	12,0±0,2	229,0±32,6
8,2-9,9	0,9±0,3	8,6±0,3	11,7	169,0±8,1

Как видно из представленных данных, вытяжки из остатков растений вытесняют из осадков поливалентных катионов большее количество Fe, Mn, Zn, Cu, чем только вытяжка фонового электролита при тех же pH среды. Это обусловлено комплексобразующей способностью обладают водорастворимые органические вещества из злакового сена, по сравнению с вытяжками из соломы. Эффект протонирования был больше выражен для вытяжек из соломы и меньше для вытяжки из сена. Эффект гидратообразования был хорошо выражен только для растворения Fe₂O₃. явлениями комплексобразования. Внесение в почвы пожнивных остатков растений в связи с образованием с продуктами разложения остатков изменяет в почве соотношение положительно и отрицательно заряженных соединений катионов.

Внесение в почвы пожнивных остатков растений в связи с образованием комплексов поливалентных металлов с продуктами разложения остатков изменяет в почве соотношение положительно и отрицательно заряженных соединений катионов. Так, по данным, полученным совместно с Фейсал Элтаганавы (2006) при компостировании дерново-подзолистых почв соломой пшеницы отношение Fe^L/Fe^{L+} составляло 0,86/0,80; а при компостировании с ботвой картофеля 0,69/0,79.

С увеличением продолжительности взаимодействия растительных остатков с водой изменялась их буферная ёмкость в кислотно-основном и окислительно-восстановительном интервалах. Так, при компостировании остатков в аэробных условиях величина pH через неделю компостирования была 6,7 ± 0,1, а через 3 недели 6,0 ± 0,1. При компостировании остатков в анаэробных условиях величина pH, через неделю, составила 6,2 ± 0,2, а через 3 недели 5,5 ± 0,1.

Образование комплексных соединений поливалентных катионов с органическими лигандами, разлагающихся растительных остатков подтверждают и данные определения активности катионов в растворе. В проведенных экспериментальных исследованиях использованием ионселективного электрода на Си определена активность ионов меди В

образцах лугово-черноземной почвы Краснодарского края и пойменной почвы после внесения в них соломы из расчета 30 т/га, сена из расчета 30 т/га; навоза из расчета 30 т/га, 100 т/га, 1000 т/га при компостировании почв в условиях оптимальной и избыточной влажности.

Выводы. Влияние водорастворимого органического вещества, разлагающихся растительных остатков, на элюирование катионов из почв, определяется рН и количеством ионов H^+ в мигрирующих водах, Eh и количеством восстановителей в них, константами устойчивости образующихся комплексов и количеством лигандов в водорастворимом органическом веществе. В ходе исследований, было выявлено, что большей комплексообразующей способностью, по отношению к Cu, Zn, обладают водорастворимые продукты разложения злакового сена, меньшей – листья берёзы, тополя, клёна и хвой.

Результаты исследования показывают, что комплексообразующая способность разлагающихся растительных остатков зависит от условий и продолжительности компостирования, обогащённости растительных остатков Ca, Mg, эффектов протонирования и гидратообразования.

Так же, было выявлено, что при действии водорастворимых органических веществ, из изучаемых разлагающихся остатков, на почву, происходило вымывание двух- и трёхвалентных катионов из почв, что привело к уменьшению содержания в почвах обменных Fe, Mn, Ca, Al. Промывание подзолистых и дерново-подзолистых почв водорастворимыми продуктами разложения злакового сена, в большей степени уменьшило содержание обменных Fe, Ca, чем водорастворимые продукты разложения соломы.

Библиографический список

1. Белопухов С.Л., Савич В.И., Байбеков Р.Ф. Комплексообразование ионов металлов в почвенных растворах. Агрофизика № 1, 2020.
2. Борисов Б.А., Ганжара Н.Ф. Органическое вещество почв (генетическая и агрономическая оценка): Монография. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. 214 с.
3. Броварова О.В. Трансформация гумусовых веществ дерново-подзолистой почвы при агрогенных воздействиях. Плодородие. 2021 г. №6. С.17-21.
4. Гукалов В.Н., Савич В.И., Белюченко И.С. Информационно-энергетическая оценка состояния тяжёлых металлов в компонентах агроландшафта. М.: РГАУ-МСХА, 2015. 398 с.
5. Гукалов В.В., Савич В.И. Интегральная оценка кислотно-основного состояния почв таежно-лесной и лесостепной зоны. М.:РГАУ-МСХА, ВНИИА, 2019. 408 с
6. Котова З.П., Данилова Т.А., Котов С.Е., Тюкалов Ю.А. Технологические аспекты получения биоорганического удобрения на основе торфа в Республике Карелия. Агрохимический вестник 2021г. №4. С. 57-62.

7. Савич В.И., Седых В.А., Балабко П.Н., Замана С.П., Гукалов В.В. Инновационные технологии в агропромышленном комплексе. М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева ООО "Плодородие", 2020. 352 с.

УДК 633.13:577.151.45 631.811.1

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОВСА

Соколов Артем Алексеевич, аспирант кафедры агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», sakred.gladicator@mail.ru

Научный руководитель: **Новиков Николай Николаевич**, д.б.н., профессор кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tshanovikov@gmail.com

Аннотация: В лабораторных опытах установлено, что при увеличении доз азота, увеличиваются содержание белка, концентрация спирторастворимых и щелочерастворимых белков, понижается концентрация солерастворимых, водорастворимых и неэкстрагируемых белков. Повышается активность кислых, нейтральных и щелочных амилаз и каталаз.

Ключевые слова: зерно овса, режим питания, активность амилаз, каталаз, формирование качества, содержание белка, состав белков.

Режим минерального питания является основным регулируемым фактором, который используется для развития растений и формирования высокого качества зерна. С помощью применения удобрений, учитывая биологические особенности сорта, природно-климатических условий, доз и форм удобрений, можно значительно повысить качество зерна овса. [1,7].

На формирование технологических и семенных качеств зерна овса значительное влияние оказывают ферменты гидролитического действия, среди которых наиболее важное место занимают амилазы. В полностью созревшем зерне общая активность амилаз в большей степени представлена свободными формами β -амилаз. В прорастающих зерновках повышается активность амилолитических ферментов, которые переходят в свободную форму из связанного состояния. [2, 7].

Каталаза, входящая в состав антиоксидантной системы растений, катализирует в прорастающих зерновках злаковых культур защитные реакции от окисления пероксидом водорода жизненно важных метаболитов и липидных группировок в составе клеточных мембран и поддерживает нормальное осуществление биохимических реакций в ходе развития проростков и таким образом обеспечивает стабильность происходящих в них биохимических процессов [2, 6].

Целью наших исследований было выяснение влияния режима питания на формирование состава белков, активность кислых, нейтральных и щелочных амилаз и каталаз в зерне овса.

Для проведения исследований использовали зерно овса сорта Яков селекции Московского НИИСХ, выращенное на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в 2020 г. на экспериментальной базе указанного института. Зерновки овса проращивали на дистиллированной воде в течение 5 суток при температуре 25°C. В анализ включали проросшие зерновки после удаления ростков и корешков.

В образцах зерна определяли различные формы азота (общий, белковый, небелковый азот, азот белковых фракций) [5]. Амилазы определяли методом йод-крахмальной пробы, каталазы – по Баху и Опарину [3, 4]. Зерновки овса проращивали на дистиллированной воде в течение 5 суток при температуре 25°C. Для проведения ферментных реакций при рН 5,5, 7,0, 8,0 использовали 1/15 М фосфатный буфер. Полученный экспериментальный материал статистически оценивали дисперсионным методом с применением компьютерной программы «Straz» (Версия 2.1, 1989–1991).

При внесении на указанном фоне дозы азота 60 кг/га существенно увеличилась белковистость зерна (до 9,81%), понизились концентрация водорастворимых белков, глобулинов, неэкстрагируемых белков, а также повысилось содержание глютелинов. Причем указанные изменения в составе белков наблюдались при возрастании дозы азота до 120 кг/га, выявлено повышение содержания белков (до 10,26%). При внесении дозы азота 150 кг/га наблюдается увеличение концентрации глютелинов, установлено существенное снижение склеропротеинов.

Таблица 1

Содержание белка и белковых фракций в зерне овса (азот фракций в % от белкового азота)

Доза удобрений	альбумины и л-р глобулины (H ₂ O)	глобулины (10% KCl)	Проламины (70% этанол)	Глютелины (0,2% NaOH)	Склеропротеины	Содержание белков, % сухой массы
P60K60	17,62	26,43	12,11	35,24	8,59	9,04
N60P60 K60	17,80	24,42	12,21	37,64	7,93	9,81
N90P60 K60	16,26	23,37	13,21	39,63	7,52	9,78
N120P60 K60	16,00	22,31	13,58	40,74	7,37	10,26
N150P60 K60	16,27	22,34	12,63	41,77	6,99	10,30
НСР ₀₅	0,17	0,26	0,13	0,40	0,09	0,10

Было установлено, что при внесении дозы азота до 60 кг/га активность кислых, нейтральных и щелочных амилаз существенно увеличилась по отношению к предыдущему варианту, также повысилась активность каталаз

при заданных значениях рН. При увеличении дозы азота до 120 кг/га наблюдается существенное увеличение уровня амилазной активности и активности каталаз по всем значениям рН. Выявлено, что при увеличении дозы еще на 30 кг/га возрастает активность нейтральных и щелочных амилаз, существенно повышается активность кислых каталаз.

Таблица 2

Активность кислых, нейтральных и щелочных амилаз и каталаз в зерне овса

Доза удобрения (А)	рН (Б)	Активность амилаз, мг гидролизованного крахмала за 1 мин	Среднее по фактору (А)	Среднее по фактору (Б)	Активность каталаз, нкат	Среднее по фактору (А)	Среднее по фактору (Б)
Р60 К60	5,5	387,68	260,98	420,23	253,04	751,27	441,69
	7	275,03			986,04		
	8	120,24			1014,74		
N60 Р60 К60	5,5	411,77	295,89	309,26	358,02	839,63	1074,62
	7	302,65			1059,99		
	8	173,25			1100,87		
N90 Р60 К60	5,5	418,04	299,99	309,26	379,59	856,06	1074,62
	7	294,79			1075,39		
	8	187,15			1113,19		
N12 ОР6 ОК6 0	5,5	445,9	338,32	196,50	575,81	962,49	1125,47
	7	328,58			1121,59		
	8	240,49			1190,06		
N15 ОР6 ОК6 0	5,5	437,78	348,14	196,50	641,99	993,53	1125,47
	7	345,25			1130,09		
	8	261,38			1208,51		
НСР ₀₅		16,47	9,51	7,36	22,2	12,81	9,93

Таким образом, при повышении уровня азотного питания увеличивались общее содержание белков, глютелинов и проламинов, наблюдалось снижение концентрации глобулинов, водорастворимых и неэкстрагируемых белков, повышалась активность кислых нейтральных и щелочных амилаз и каталаз.

Библиографический список

1. Алметов, Н. С. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от предшественников, удобрений и биопрепарата / Н.С. Алметов, Н.В. Горячкин // Вестник Марийского государственного университета – 2013. – №11. – С. 7–9.

2. Новиков Н.Н. Биохимические основы формирования качества продукции растениеводства / Н.Н. Новиков. – М.: Издательство РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. 2014. – 194 с.

3. Новиков, Н.Н. Лабораторный практикум по биохимии растений / Н.Н. Новиков, Т.В. Таразанова. – М.: Изд. РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. – 97 с.
4. Новиков, Н.Н. Новый метод определения активности пероксидаз в растениях / Н.Н. Новиков // Известия ТСХА – 2016. – №3. – С.36-46.
5. Плешков, Б. П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1985, с. 255.
6. Mahmoudi, T. Antioxidant activity of Iranian barley grain cultivars and their malts // T. Mahmoudi, M.R. Oveisi, B. Jannat et al. // African Journal of Food Science. – 2015. – Vol. 9 (11). – P. 534–539.
7. Novikov, N.N. Protein composition and grain quality of spring soft wheat (*Triticum aestivum* L.) depending on the level of nitrogen nutrition and phytohormones use in case of cultivation on sod-podzol medium loamy soil / N.N. Novikov, A.A. Zharikhina // Izvestiya TSKhA. – 2013. – special issue. – P. 142–152.

УДК 631.4

СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗОНАЛЬНЫХ И ГОРОДСКИХ ПОЧВ НА ПРИМЕРЕ ПОДЗОЛИСТОЙ И АГРОДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВ СЫКТЫВКАРА

Тосхопоран Анастасия Константиновна, выпускница кафедры физики и мелиорации почв факультета Почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, stasy.toskhoporan@gmail.com

*Сусленкова М.М научный сотрудник, МГУ имени М.В.Ломоносова
Холопов Ю.В. к.б.н., Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН*

Аннотация: *Исследованы поровое пространство и структурные характеристики городской почвы г. Сыктывкара в сопоставлении с зональной почвой.*

Ключевые слова: *микростроение, почвенные агрегаты, порозность агрегатов, сканирующая электронная микроскопия.*

Трансформация почв в городских условиях, как правило, приводит к ухудшению качества жизни живых организмов. Растения являются одной из важнейших частей любой экосистемы, а для территорий города выполняют функцию поддержания экологического равновесия окружающей среды. Почва служит средой обитания растений, обеспечивает их водой и питательными веществами. Структура имеет одно из важнейших значений в поддержании оптимальности почвенных условий для успешного роста и развития растений, что во многом обуславливается оптимальностью соотношения твердой, жидкой и газообразной фазами почв, обеспечиваемое почвенной структурой. Это, в свою очередь, определяет водный, воздушный и температурный режимы почвы. Все эти факторы в совокупности определяют почвенное плодородие, как основу качества растительного покрова городской среды.

Актуальность работы обусловлена необходимостью оптимизации функционирования городских почв, как среды обитания растений и множества живых организмов [1].

Цель исследования заключалась в изучении структурных характеристик зональной и городской почв города Сыктывкар и их сопоставлении. Были поставлены следующие задачи: провести структурный анализ почв, определить внутриагрегатную пористость и изучить микроморфологические характеристики почв методом СЭМ, провести сравнительный анализ свойств зональной и городской почв г. Сыктывкар.

Для изучения изменения структурных свойств городской почвы в сравнении с естественной были выбраны почвы города Сыктывкар. По сравнению с остальными городами Республики Коми он обладает высокой плотностью населения, жилой и промышленной застройки, что увеличивает нагрузку на окружающую среду и значительно ухудшает качество жизни населения [2].

Объектами были выбраны подзолистая зональная почва почвенного стационара Института биологии Коми РАН и городская агродерново-подзолистая, расположенная во дворе станции юннатов. Обе почвы расположены в одинаковых климатических и литологических условиях. Профиль городской почвы имеет антропогенно-преобразованную толщю мощностью около 40 см. Нижняя часть профиля имеет сходное с зональной строение.

В работе использован ряд классических методов физики почв: метод сухого просеивания для определения агрегатного состава почв, пикнометрический метод для определения плотности твердой фазы почв, метод парафинирования для определения агрегатной порозности.

Кроме того, методом лазерной дифракции был определен гранулометрический состав с предварительной аппаратной ультразвуковой пробоподготовкой [4]. Для изучения микроморфологии поверхности твердой фазы почв был применен метод сканирующей электронной микроскопии [3]. Исследование было проведено на сканирующем электронном микроскопе JEOL JSM-6380LA в центре коллективного пользования «Электронная микроскопия в науках о жизни» МГУ им. М. В. Ломоносова (УНУ «Трехмерная электронная микроскопия и спектроскопия»).

Было обнаружено, что зональная почва представлена легким суглинком с супесчаным подзолистым горизонтом. Городская почва также имеет легкосуглинистый гранулометрический состав, однако супесчаного элювиального горизонта в профиле урбанозема не обнаружено.

Отмечается более рыхлое строение верхних горизонтов городской почвы, они имеют более низкие показатели плотности по сравнению с ненарушенной почвой, что связано с антропогенными включениями, в том числе, и органической природы, и, вероятно, вспашкой почвы, т.к. на территории произрастает газонная растительность.

Определение порозности агрегатов исследованных почв выявило, что в урбнотоме их суммарная порозность больше, чем в естественной, что может быть связано с большим содержанием органического вещества. Межагрегатная порозность городских почв снижена, что уменьшает количество путей миграции потоков влаги и растворенных в ней веществ, за исключением верхних рыхлых горизонтов.

Для зональной почвы преобладающей фракцией являются частицы, размером >10 мм, за исключением подзолистого горизонта с преобладающей фракцией $<0,25$ мм. Именно этот горизонт выделяется своим супесчаным грансоставом и меньшей плотностью и включает песчаные гранулометрические фракции. В агродерново-подзолистой почве распределение фракций более равномерное.

Определяющими для поддержания благоприятных почвенных условий являются агрономически ценные агрегаты. Была проведена оценка структуры почв по содержанию агрономически ценных агрегатов и коэффициенту структурности. Оба оценочных показателя совпали. Все горизонты зональной почвы г. Сыктывкар имеют неудовлетворительное агрегатное состояние структуры, в первую очередь, за счет преобладания глыбистой фракции. Городская почва характеризуется отличным структурным состоянием.

Методом СЭМ были сделаны снимки микроструктуры протертой и просеянной почвы при различных увеличениях. Было выявлено, что нижние горизонты зональной почвы имеют более высокое содержание крупных микроагрегатов, по сравнению с вышележащими более гомогенными горизонтами. Обратная ситуация наблюдается в городской почве, верхние горизонты которой включают более крупные микроагрегаты по сравнению с нижними слоями. Отметим, что микроагрегаты всех горизонтов обеих почв имеют угловатую форму, в состав которых входят окатанные минеральные частицы.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РФФИ № 19-29-05252мк

Библиографический список

1. Антропогенные почвы: Учебное пособие / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 1 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07762-9.

2. Михайлова, И. В. Туристско-рекреационный потенциал города Сыктывкара: оценка и рекомендации / И. В. Михайлова, М. И. Козлова // Современные тенденции и перспективы развития индустрии туризма и гостеприимства : Материалы 2-й Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием, Рязань, 29 сентября 2015 года / Ответственный редактор Л.А. Ружинская; Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина. – Рязань: Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, 2015. – С. 5-8.

3. Сусленкова М.М., Структурно-функциональная организация модельных конструкторов разного строения в условиях г. Москвы: дис. На соискание ученой степени канд. биол. наук: 06.01.03 / Сусленкова М.М.; М. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М., 2019. – 147 л.

4. Юдина А. В., Милановский Е. Ю. Микроагрегатный анализ почв методом лазерной дифракции: особенности пробоподготовки и интерпретации результатов //Бюллетень Почвенного института им. ВВ Докучаева. – 2017. – №. 89. – С. 3-20.

УДК 631.421.1

ДИНАМИКА ЭМИССИИ УГЛЕРОДА В КОНСТРУКТОЗЕМАХ РАЗЛИЧНОГО СТРОЕНИЯ

Терехов Игорь Владимирович, студент 3-го курса бакалавриата направления Почвоведение, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов ЮФУ, igor.terekhov@yandex.ru

Носов Геннадий Николаевич, студент 3-го курса бакалавриата направления Почвоведение, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов ЮФУ, nosov.gennadii61r@yandex.ru

Мишурина Наталья Сергеевна, студент 3-го курса бакалавриата направления Биология, кафедра ботаники ЮФУ, nmisurina8@gmail.com

***Аннотация:** В статье рассматриваются различные типы искусственно созданных почвенных конструкций, находящихся на первичных стадиях урбопедогенеза, и их динамику эмиссии углерода. Благодаря накопленным в первый год функционирования конструкций данным была выявлена зависимость эмиссии углерода от различных факторов.*

***Ключевые слова:** реплантозёмы, почвенные конструкции, эмиссия углерода, почвенное органическое вещество.*

Проблема экологического состояния городов и здоровья городского населения входят в список приоритетных и становятся всё более актуальными [1]. В городах степной зоны одним из факторов комфортности проживания является обилие зелёных покрытий, в частности, наличие покрывающего почву газонного покрытия, устойчивого для выбранных климатических условий [3]. При этом нерешенными задачами являются технологические вопросы создания почвенных конструкций и эколого-биологическое обоснование их функционирования в условиях городов, в том числе Ростова-на-Дону [1,2].

Основной целью проекта является изучение трансформации почвенного органического углерода и измерение эмиссии углерода в конструкторах различного состава. Дополнительно проводилось изучение состояния газонного покрытия применительно к региональным климатическим условиям и агрофизическим свойствам различных по составу почвенных конструкций.

Исследования проводились на базе «Экспериментального стационара по изучению почвенных конструкций», созданного в Ботаническом саду ЮФУ в рамках реализации проекта РФФ 17-77-200-46. Местом для строительства стационара выступала бывшая свалка в пойме реки Темерник, перекрытая антропогенными слоями, малопригодными для выращивания каких-либо растений. Стационар включает в себя 18 автономных участков, на которых представлены восемь различных вариантов искусственно созданных почвенных конструкций. Три площадки создавались с использованием торфо-песчаных смесей на основе техногенного грунта. Все остальные площадки специфичные и привязаны к тем почвенным вариантам, которые возможны для данной климатической зоны. В качестве материалов в них использовался лессовидный суглинок, гумусово-аккумулятивные горизонты чернозема и песок среднезернистый:

- Конструкции 1 – торф, песок, техногенный грунт (Т+П+ТГ);
 - Конструкции 2, 3, 4 – гумусово-аккумулятивный горизонт чернозема, песок (ГАГ+П);
 - Конструкции 5 – гумусово-аккумулятивный горизонт чернозема (ГАГ);
- Создаваемое газонное покрытие было идентично для каждой площадки и представляло собой травосмесь следующего состава:
- Мятлик луговой – *Poa pratensis* (35%),
 - Овсяница красная – *Festuca rubra rubra* (35%),
 - Плевел многолетний – *Lolium perenne* (30%).

Стационар создавался осенью 2020 года, в качестве основного удобрения при закладке газона использовалась азофоска (16:16:16). На площадках, в состав которых входил гумусово-аккумулятивный горизонт чернозема, вносили 35 г/кв.м. комплексного удобрения. На конструкциях, сформированных песчаными слоями и лессовидным суглинком, доза удобрений была повышена и составляла 50 г/кв.м.

Полевые наблюдения эмиссии CO₂ проводили в 3-х повторностях дважды в месяц в период с сентября 2020 г. по декабрь 2021 г для конструкции площадки №1. На площадках со 2 по 5 эмиссию измеряли с сентября по ноябрь 2020 г. и с апреля по декабрь 2021 г. Измерения на фоновых территориях проводили с ноября по декабрь 2020 г. и с января по декабрь 2021 г.

Измерение потоков CO₂ in situ проводили с помощью инфракрасного газоанализатора RH 77232 [6]. На установленные в почву основания (диаметр 10 см, высота замерялась на каждом дополнительно) герметично закрепляли экспозиционную камеру (диаметр 10 см, насоса, за счет чего на приборе регистрировался прирост концентрации CO₂ в камере с частотой 1 Гц. Наблюдение вели в течение 3 мин или до наступления приращения концентрации CO₂ в камере более 999 ppm. На основании полученных данных по росту концентрации, принимая во внимание температуру и давление воздуха внутри камеры, поток CO₂ (г CO₂/м² *сутки⁻¹) рассчитывали по уравнению идеального газа [5].

Графический анализ эмиссии CO₂ рассчитывался исходя из среднего значения потока за сезон умноженное на количество дней в сезоне и на площадь исследуемой поверхности почвенной конструкции (2,25 м²).

Результаты исследования показывают, что динамика эмиссии углерода зависит от следующих факторов (рис.).

- **Объем растительного опада.** За счет того, что газон после зимнего периода слегка очищается от растительных остатков, и трава на площадках в остальное время регулярно косится, часть растительной массы в почву обратно не попадает. Этим, предположительно, и обусловлено то, что фон (типичный участок степи на территории Ботанического Сада ЮФУ, представленный черноземом обыкновенным карбонатным южно-европейской фации [4], превосходит по значениям эмиссии площадки №5 (20 см гумусово-аккумулятивного горизонта чернозема).

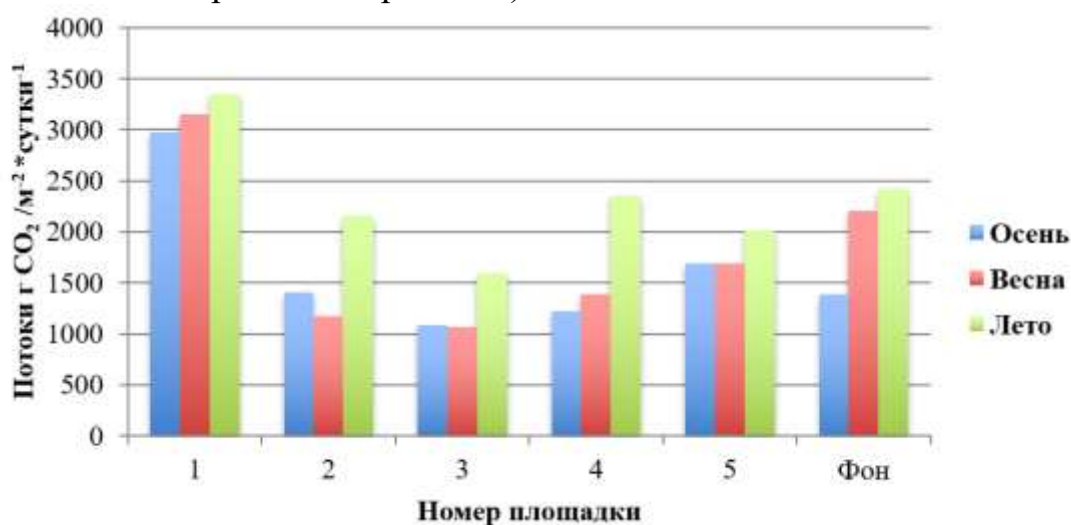


Рисунок. Динамика эмиссии углерода в течение вегетации

- **Состав почвенных конструкций.** В составе площадок №1, характеризующихся наибольшими значениями эмиссии углерода, присутствует около 33% торфа. Торф – это нестабильное органическое вещество, которое при внесении в почву начинает активно минерализоваться микроорганизмами. Также, за счет наличия 33% песка в составе, почвенная смесь характеризуется хорошей аэрируемостью, что дополнительно повышает активность биоты и, соответственно, скорость разложения торфа.

На площадках №4 летние значения эмиссии в 1,5–2 раза превышают осенние или весенние. Из-за того, что дневным горизонтом является слой песка мощностью 5 см, эмиссия активизируется только когда почва хорошо прогреется. Кроме расположения слоев друг относительно друга, играет роль и сам их состав: чем больше песка было в конструкциях без торфа (№2 с 50% песка в составе и №3, в которых песок – это нижние 10 см), тем меньшие значения эмиссии в них наблюдались.

- **Температура.** Обнаружена заметная положительная корреляция, уравнение зависимости: $y = 0,1523x + 5,7421$.

• **Влажность.** Не оказывает существенного влияния: присутствует небольшая положительная корреляция, которую можно описать уравнением $y = 0,0168x + 8,3755$.

Заключение. В результате этого исследования была выявлена положительная корреляция эмиссии углерода с температурой и влажностью и отрицательная – с содержанием песка. Для температуры и влажности также были найдены уравнения зависимости. Наибольшая интенсивность эмиссии наблюдалась летом, когда оба фактора, дающих положительную корреляцию, были наиболее высоки.

Исследование поддержано Программой стратегического академического лидерства Южного Федерального Университета ("Приоритет 2030").

Библиографический список

1. Васнев В. И. Анализ экологической устойчивости почвенных конструкций газонных экосистем на основе модельного эксперимента //Иновационные процессы в АПК. – 2014. – С. 19–20.

2. Васнев В. И. и др. Анализ потоков и запасов углерода почвенных конструкций на основе торфо-песчаных смесей для оценки устойчивости газонных экосистем //Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства. – 2017. – С. 82–84.

3. Гречушкина-Сухорукова Л. А. Микроклиматические особенности газонных ценозов в степной зоне //Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – №. 2. – С. 190–195.

4. Мясникова М. А. и др. Биологические особенности черноземов залежей ботанического сада ЮФУ //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – №. 104. – С. 615–626.

5. Смагин А. В. Настоящее и будущее самой плодородной почвы // Наука в России. 2013. №1. С. 23–30.

6. Burba G. Eddy covariance method for scientific, industrial, agricultural and regulatory applications: A field book on measuring ecosystem gas exchange and areal emission rates. – LI-Cor Biosciences, 2013.

УДК

ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКА «КОЛОГРИВСКИЙ ЛЕС»

Чебану Георгий Геннадиевич, аспирант кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева
Научный руководитель: *Наумов Владимир Дмитриевич*, д.б.н., профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Исследована лесорастительная характеристика почв заповедника «Кологривский лес».

Ключевые слова: заповедник, кологривский лес, лесорастительная характеристика.

Объектом исследования была территория заповедника «Кологривский лес» им М.Г.Синицина Костромской области. Заповедник располагается в северо-восточной части Русской равнины. Территория заповедника включает в себя 2 участка, расположенных в бассейнах рек Унжа и Нея в подзоне южной тайги, Кологривский участок и Мантуровский участок, общая площадь-58,9 тыс. га.[1-7].

Два участка различаются по составу древостоев. На Кологривском – еловая тайга с примесью пихты и широколиственных пород. На Мантуровском – молодой сосновый бор, светлый и прозрачный, с моховым и лишайниковым ковром под ногами. Лес восстанавливается после пожаров 1972 года. В первые годы после пожара здесь проводились санитарные сплошные рубки, здесь происходит сокращение площадей, занятых молодняками, в сторону увеличения площадей, занятых средневозрастными средне полнотными насаждениями с преобладанием сосны. Также территория была подвергнута интенсивной осушительной мелиорации. Большая часть Мантуровского участка заповедника представлена пирогенными сосняками, которые сформировались на месте гари 1972 года.

Для проведения морфогенетической и лесорастительной характеристики была проведена группировка древостоев по составу: а) чистые хвойные б) смешанные насаждения с преобладанием хвойных пород в) смешанные насаждения с преобладанием лиственных пород г) чистые лиственные

На территории Кологривского участка характерно господство в древостое гибридных форм ели

Кологривский участок представлен почвами более тяжелого механического состава и менее кислыми почвами и гумусовый горизонт более мощный по сравнению с Мантуровским участком

На Мантуровском участке, на территории естественного возобновления соснового бора после пожара 1972 года, поверхность ландшафта на участке в основном представлены волнистыми субгоризонтальными поверхностями. Господствующей породой на участке является сосна обыкновенная. здесь отмечены места с единичными взрослыми деревьями лиственницы Мантуровский участок представлен легкими почвами, песчаным механическим составом, кислой реакцией среды и близким залеганием грунтовых вод. Почва залегает под пологом влажной субори естественного возобновления сосны, в подрост которого входит так же и береза как первичная порода возобновления, в состав травянистой растительности входит: ягель, плаун сплюснутый, багульник, вереск обыкновенный, брусника, голубика

данный ареал растений еще раз подтверждает достаточно высокое увлажнение данной территории.

Полученные результаты исследований позволяют оценить особенности генезиса, а также роль рельефа на строение, состав и свойства почв под древостоями различного происхождения и состава.

Под чистым хвойными древостоями формируются дерново-подзолистые почвы с содержанием гумуса от 1,15 до 1,76 % .

Таблица

Характеристика почв заповедника «Кологривский лес»

Древостой	№ раз-за	Глубина, см	Горизонт	Формула древостоя	Гумус, %	С _{общ} , %	С _{гк}	С _{фк}	С _{гк} /С _{фк}
Чистый хвойный	1	3-20	A _г	10E	-	41,14	24,84	47,16	0,53
		20-28	A _{2g}		0,56	0,32	0,2	0,36	0,54
		28-51	A _{2Bg}		0,7	0,4	0,25	0,45	0,55
	8	1-5	A _г	10C	-	13,6	8,81	14,99	0,59
		5-24	A ₂		0,4	0,23	0,15	0,25	0,58
		24-85	A _{2B}		0,6	0,34	0,22	0,37	0,59
	10	2-5	A ₁	10C+B	1,15	0,94	0,31	0,84	0,36
		5-25	A ₂		0,18	0,1	0,06	0,11	0,53
		25-100	B		0,39	0,22	0,13	0,25	0,54
	11	2-9	A ₁	10E	-	-	-	-	-
		9-29	A ₂		1,19	0,69	0,45	0,77	0,58
		29-90	B _f		0,42	0,24	0,16	0,27	0,59
12	0-20	A ₁	10C ед. Б	1,76	1,02	0,66	1,07	0,62	
	20-27	A ₂		0,46	0,27	0,17	0,33	0,53	
	27-55	A _{2Bg}		0,35	0,2	0,13	0,24	0,56	
Смешанный древостой с преобладанием хвойных	3	0-5	A ₀	9E1ЛП	-	-	-	-	-
		5-25	A ₂		0,37	0,21	0,13	0,23	0,57
		25-80	A _{2B}		0,75	0,43	0,27	0,48	0,56
	7	2-10	A _г	5E5Б+ИВД	70,63*	40,36	24,86	45,77	0,54
		10-43	A ₂		0,56	0,32	0,2	0,36	0,56
		43-55	A _{2B}		0,21	0,12	0,08	0,13	0,57
	6	1-6	A _г	6E2Б2OC	-	29,8	18,25	33,9	0,54
		6-23	A ₂		1,31	0,75	0,47	0,84	0,56
		23-52	A _{2Bg}		0,54	0,31	0,2	0,35	0,57
Смешанный древостой с преобладанием лиственных	2	2-6	A ₁	3E6ЛП1Б	2,1	1,2	0,76	1,34	0,56
		6-30	A _{2g}		0,3	0,17	0,11	0,19	0,56
		30-60	A _{2Bg}		0,51	0,29	0,19	0,32	0,58
	9	2-6	A ₁	5E2ЛП2Б1И В Д+П+КЛО	2,29	1,31	0,88	1,41	0,63
		6-30	A ₂		0,56	0,32	0,21	0,35	0,61
		30-60	A _{2B}		0,63	0,36	0,24	0,39	0,61
	5	2-22	A ₁	3C2Б5ИВД	2,17	1,24	0,81	1,36	0,6
		22-52	A _{2Bg}		0,74	0,42	0,27	0,47	0,57
		52-120	B _g		0,85	0,94	0,2	0,64	0,31
Чистый лиственный	4	0-5	A ₀	9Б1ИВ1Е	-	-	-	-	-
		5-40	A ₂		0,42	0,24	0,15	0,27	0,58
		40-73	A _{2B}		0,95	0,67	0,3	0,65	0,46

Почвы под чистыми и смешанными древостоями с преобладанием хвойных характеризуются наличием оторфованного горизонта мощностью от 5 до 20 см, в среднем 10 см, содержание органического вещества изменяется от 13,6% до 41,14 %, в среднем 27,1% В почвах под смешанными с преобладанием лиственных древостоев, формируется гумусовый горизонт мощностью от 16 до 20 см в среднем 18 см с содержанием гумуса от 2,10 до 2,29% .

Анализ величины рН сол. вытяжки на сравниваемых пробных площадях показал что в верхних горизонтах почвы характеризуются сильно кислой реакцией среды по мере изменения состава древостоя в сторону увеличения доли лиственных пород деревьев проявляет тенденцию к снижению кислотности. В рассмотренных участках от 3,49 под чистыми хвойными древостоями к величине рН сол. 3,65 под смешанными древостоями с преобладанием хвойных до 4,50 под смешанными древостоями с преобладанием лиственных.

Величина Нг и S (мг*экв/100г) увеличивается по мере изменения состава древостоя от чистых хвойных до смешанных с преобладанием лиственных пород от 5,00 до 7,70 мг*экв/100г.

Степень насыщенности почв основаниями (V%) установлено минимальное значение на пробной площади под чистым еловым древостоем и составляет 40,83%, а максимальное значение данного показателя 62,17% под чистыми лиственными породами. С увеличением в составе древостоя лиственных пород данный показатель увеличивается, однако данные анализов отражают низкую степень насыщенности почв основаниями.

Распределение подвижного фосфора в верхних горизонтах не равномерное, средний показатель фосфора в верхнем горизонте в пределах от 4,48 мг/100 г до 19,53 мг/100 г в среднем 12 мг/100 г , его количество увеличивается к нижней части профиля почвы и накапливается в нижних горизонтах в пределах 6,73 мг/100 г до 69,74 мг/100 г в среднем составляет 36,48 мг/100 г, что возможно связано со спецификой почвообразующих пород.

Калий по профилю распределяется не равномерно, его количество резко снижается в элювиальном горизонте, и наблюдается накопление в иллювиальном горизонте тяжелого гранулометрического состава. Средний показатель K_2O на изученных нами площадях 11,31 мг/100 г , максимальный его показатель равен 27,06 мг/100 г в верхнем горизонте под древостоем смешанным древостоем с преобладанием лиственных пород деревьев, с естественным возобновлением Ели .На породах песчаного гранулометрического состава данный показатель достаточно низок, а именно 1,03 мг/100 г.

Библиографический список

1. Наумов В.Д. География почв (Почвы России): Учебник с грифом/ В.Д. Наумов. - Изд-во Проспект, 2016. 344 с.

2. Савич В.И., Наумов В.Д., Амергужин Х.А., Юркина И.А. Причины нарушения устойчивости почвообразовательных процессов в таежно-лесной зоне под антропогенным воздействием. Тез. Докл. Всероссийской конфер. 24-25 апр.2002. с. 324 Москва 2002

3. Поляков А.Н., Наумов В.Д. Таксационно-лесоводственная и почвенная характеристика пробных площадей Лесной опытной дачи МСХА, 2003

4. Наумов В.Д., Поляков А.Н. Лобанов А.Г., Юркина И.А. Влияние климатических условий на таксационно-лесоводственные показатели

лиственных и хвойных древостоев ЛОД МСХА. Доклады ТСХА, Вып. 274, 2002, Москва.

5. Наумов В.Д., А.Н. Поляков, П.И. Гречин, Л.М. Наумова. Морфогенетическая оценка почвы Лесной Опытной дачи МСХА им. К.А. Тимирязева. - Известия ТСХА, выпуск 2, 2001, с. 105-123.

6. Наумов В.Д., Гречин И.П., Поляков А.Н. Почвенно-геоморфологическая характеристика территорий Лесной опытной дачи МСХА. - Известия ТСХА, выпуск 1, 2001, с. 83-101

7. Наумов В.Д. География почв. М., КолосС, 2008

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ АПК

СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ»

УДК 338.43

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В РОССИИ: ИТОГИ И ОСНОВНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

*Энкина Екатерина Владимировна, доцент кафедры политической экономики
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, eenkina@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** В статье проанализированы показатели основных видов импортозамещающих продовольственных продуктов в России, выявлены проблемы отстающих производств и определены основные перспективы дальнейшей реализации импортозамещающей политики.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, сельскохозяйственное производство, импортозамещение, экономика*

Отправной точкой проведения в России официально озвученной политики по импортозамещению является 2014 год, по итогам которого партнеры из Евросоюза, США и ряда других стран ввели ряд санкционных ограничений в отношении РФ. Однако первые попытки повышения объемов национальной продукции с целью вытеснения иностранной были предприняты задолго до 2014 года. Для эффективного и ускоренного развития отечественного агропромышленного комплекса государством еще с 2006 года разрабатываются приоритетные проекты и программы по различным направлениям и подотраслям [3]. На рисунке 1 представлены данные по объемам производства мясо-молочной продукции, которые были достигнуты благодаря дополнительному государственному финансированию в рамках проведения национальных проектов в области АПК.



Рисунок 1. Производство основных видов импортозамещающих пищевых продуктов в РФ за период 2010-2021 гг., тыс. тонн.

За рассматриваемый период 2010-2021 гг. с помощью повышенной государственной поддержки сельского хозяйства наблюдается увеличение производства мяса КРС на 30 %, молока жидкого - на 14,3 %. Наибольших успехов в развитии достигли аграрии в отрасли свиноводства – за минувшее десятилетие прирост в производстве свинины составил 3,7 раза. На долю свинины в общем суммарном производстве мяса приходится 37,3 %, первое место принадлежит мясу птицы – 45,7 %. Таким образом, снижение валового производства мяса КРС компенсируется положительными результатами птицеводства и свиноводства. На отечественном рынке российские жители переориентировали личный спрос на менее дорогие свинину и мясо птицы.

За минувшее десятилетие производство продукции птицеводства выросло более чем на 70 % и составило 6,7 млн. тонн (таблица 1). По итогам 2021 года на долю импорта мяса и мясopодуkтов в общем объеме ресурсов приходится менее 5 %, что соответствует показателям Доктрины продовольственной безопасности РФ.

При анализе производства продуктов отрасли растениеводства стоит отметить положительные результаты, достигнутые в овощеводстве и плодоводстве. Значительных успехов достигли отечественные сельхозтоваропроизводители в выращивании плодово-ягодной продукции – производство ягод и плодов увеличилось в 2 раза и по итогам 2021 года составило 4 млн. тонн (таблица1).

Таблица

Производство основных продуктов растениеводства и животноводства в России за период 2010-2021 гг., млн. т

Показатель	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2021
Картофель	18,5	24,5	24,3	22,5	22,4	19,7	18,3
Овощи	11	12,8	12,8	13,2	13,7	13,9	13,5
Плоды и ягоды	2,1	2,5	2,8	3,1	3,3	3,7	4
Птица	3,9	4,9	5,6	6,2	6,7	6,7	6,7

В производстве овощей до 2020 года наблюдался уверенный прирост. Однако разразившаяся пандемия привела к сокращению объемов производства вследствие разрушения логистических связей и удорожания производственного процесса. По итогам 2020 года значительная доля отечественных потребностей в овощах удовлетворяется за счет импорта из таких стран как Китай, Азербайджан, Турция, Израиль, Египет, Беларусь. Стоит отметить, что регионом-лидером по импорту овощной продукции является Москва с общей долей импорта 37,3 %. В результате кризисных явлений 2020 года в последующий год наблюдается переориентация торговых связей на страны бывшего советского блока. По общей стоимости ввозимых овощей в лидерах оказались Беларусь (+33,5 %) и Узбекистан (+116,17 %). Примечательно, что в числе регионов-лидеров по завозу импортных овощей числится Краснодарский край (+26,28 %), что вызывает ряд вопросов по реализуемой в регионе госпрограмме устойчивого развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [1].

С 2014 года производство такого важного для России клубнеплода как картофель характеризуется отрицательной динамикой (-25 %). Главные проблемы отрасли связаны прежде всего с нехваткой семенного материала по причине отсутствия в регионах семеноводческих станций и комплексов, а также постепенным сокращением выращивания картофеля в личных подсобных хозяйствах. Отсутствие картофелехранилищ является еще одним камнем преткновения к снижению импортозависимости в отношении этой культуры, что приводит к повышению доли ввозимой продукции в весенний сезон из Пакистана, Египта и стран СНГ.

В целом России с 2014 года удается довольно успешно реализовывать меры, направленные на развитие производства отечественного продовольствия. Помимо поддержки популярных подотраслей растениеводства и животноводства, государство выделяет и дополнительное финансирование на возрождение и развитие традиционных для некоторых регионов России отраслей сельского хозяйства [2].

Сам термин «импортозамещение» первоначально применялся непосредственно к продовольственным товарам с целью обеспечения продовольственной безопасности России. Однако, современные реалии способствуют расширению сферы деятельности данного процесса и явления. Политические запреты стран Евросоюза, Японии и США вынуждают российскую экономику деформироваться и переориентироваться либо на поиск новых торговых связей, либо на налаживание собственного производства промышленных товаров. Весной 2022 года значительная доля рынка по производству промышленных товаров освободилась за счет того, что западные фирмы стали массово покидать российский рынок под предлогом введения жестких ограничений в отношении них на родине. Многие производства были сосредоточены именно на территории России, создавая сотни тысяч рабочих мест. Текущая ситуация требует особенно проработанных и максимально эффективных управленческих решений, направленных на недопущение потери

имеющихся производственных мощностей и использования их с целью приумножения производственных результатов в ближайшем будущем.

Библиографический список

1. Ашмарина Т.И. Тенденции развития отрасли овощеводства [Текст] / Т.И. Ашмарина // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 12. – С. 69-72.

2. Бирюкова Т.В. Стратегическое планирование деятельности АПК как основа конкурентоспособности организации [Текст] / Т.В. Бирюкова, Е.В. Энкина, Т.И. Ашмарина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 87-97.

3. Тулупникова В.А. Особенности экономического роста в условиях импортозамещения [Текст] / В.А. Тулупникова, Е.В. Энкина // В сборнике Доклады ТСХА. Международная научная конференция, посвященная 200-летию Н.И. Железнова, Сборник статей. Вып. 289. Часть IV. – М., 06-08 декабря 2016 г. – М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2017. – С. 264-267.

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА ОБЪЕКТЫ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Днепров Станислав Владимирович, магистр кафедры экономики ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, dsv1999@inbox.ru

***Аннотация:** В данной статье рассмотрены методы управления затратами на объекты логистической инфраструктуры. Рассмотрены принципы управленческого цикла в управлении логистическими затратами. Проведен анализ преимуществ и недостатков представленных методов, а так же изучены логистические риски.*

***Ключевые слова:** логистика; затраты; методы; риски.*

В настоящее время нарушены привычные связи между производителями и потребителями, произошли серьезные изменения в бизнес логистических компаниях, связанные с геополитическими изменениями и санкционным давлением на отдельных экономических агентов как из стран ЕС, так и из стран Азии. В 2022 году выдвинуты новые требования к логистической деятельности - надежность, эффективность, быстрый ответ на запрос клиента, то есть быстрая адаптация форс-мажорных обстоятельств (педологических, политических, экономических).

Новые экономические условия выдвигают к бизнесу и логистике новые требования:

- гибкость в принятии решений и работе с клиентами;
- квалификация персонала, его способность вести операционную

- деятельность от начала и до конца;
- умение работать удалённо и при этом регулировать все процессы;
- модернизация транспорта и его соответствие европейским стандартам и нормам;
- постоянный мониторинг рынка и возможность предоставлять услуги, востребованные на нём;
- внедрение новейших IT-технологий, в том числе и диджитализация коммуникаций с государственными органами.

Кризис вызвал дисбаланс грузопотоков, связанный с изменениями спроса, приостановкой производств и введенных ограничений.

Анализ логистических затрат является важным элементом управления логистическими системами. Управление логистическими затратами предполагает реализацию следующих принципов управленческого цикла, которые представлены в таблице.

Таблица

Принципы управленческого цикла в управлении логистическими затратами

Принципы управленческого цикла в управлении логистическими затратами	1. Системный подход к управлению логистическими затратами
	2. Применение единых методов на разных уровнях управления затратами
	3. Применение единых методов на разных уровнях управления затратами на всех стадиях жизненного цикла услуги
	4. Сочетание снижения логистических затрат с высоким качеством услуг
	5. Оптимизацию логистических затрат организациями производственного назначения
	6. Внедрение эффективных современных методов управления логистическими затратами
	7. Всесторонний контроль за логистическими затратами
	8. Повышение заинтересованности всех структурных подразделений организаций в снижении логистических затрат

Среди используемых нами методов для анализа логистических затрат на предприятии», особое место принадлежит бенчмаркингу, который является эффективным инструментом оптимизации затрат и качества выполнения логистических функций.

Эффективная система управления логистическими затратами построена на всестороннем учете, комплексном анализе за логистическими издержками и сбалансированном подходе к управлению логистическими затратами на основе бенчмаркинга и контроллинга.[2]

Система управления затратами на объекты логистической инфраструктуры специфична для каждой конкретной организации; организации самостоятельно выбирают наиболее подходящий метод управления затратами. Наиболее распространенными методами управления затратами на объекты логистической инфраструктуры являются: стандарт-кост, директ-костинг.

Стандарт-кост представляет собой методику, которая обеспечивает систему учета на базе установленных нормативов, для того, чтобы выявить отклонения деятельности от установленных требований. Основная задача метода стандарт-коста заключается в формировании затрат, себестоимости для того, чтобы в дальнейшем сравнить фактические значения с установленным планом.

Недостатком метода являются сложность расчетов в составлении отклонений фактических и запланированных значений.

Методика директ-кост оперирует переменными затратами в части учета себестоимости (постоянные расходы в состав себестоимости продукции, при этом, не включаются, а списываются с полученной прибыли в том периоде, в котором они были произведены).

У этого метода есть следующее преимущество: связь между объемом обслуживания, себестоимостью и прибылью непосредственно вытекает из учетных данных, а поэтому нет необходимости вести параллельно два расчета.

Предприятия активно внедряют в практику своей деятельности информационные технологии. Основным рычагом повышения качества и эффективности логистической деятельности выступает автоматизация и информатизация логистики (то есть активное внедрение информационных технологий в логистические процессы и управление распределением продукции).

Автоматизация логистических процессов представляет собой комплекс мероприятий, нацеленных на повышение качества управления логистической системой, минимизацию логистических издержек, снижения времени на проведение логистических операций на базе использования информационных технологий. На предприятии постепенно автоматизируется вся логистическая система, а появление цифровых платформ способствует повышению безопасности, качества и доступности перевозок; обеспечению максимальной загрузки инфраструктуры; расширению экспортных и транзитных возможностей предприятий, страны

На рис. представлены основные преимущества использования информационных логистических технологий на предприятии.

Итак, логистика охватывает сферу обращения, преследует цели организации товародвижения; современные организации производственного назначения ориентируются на логистический подход в управлении и формирование действенной логистической инфраструктуры, которая включает в себе комплекс элементов, которые как раз обеспечивают функционирование системы закупок, поставок, хранения и доставки продукции до потребителя.

Функционирование логистической инфраструктуры должно быть нацелено как на текущую, так и на долгосрочную перспективу, важно формирование логистических стратегий (стратегии минимизации общих логистических издержек, стратегии по улучшению качества логистического сервиса, стратегии минимизации инвестиций в логистическую структуру, стратегии логистического аутсорсинга) [4].



Рисунок. Преимущества использования информационных технологий в логистике

Информационные технологии активно внедряются во все управленческие сферы организации бизнес-процессов, в том числе и в управление логистической системой и функционирование логистической инфраструктуры для целей снижения или устранения логистических рисков.

Преимуществами использования информационных технологий в логистике являются следующие: информационные ресурсы используются более продуктивно; скорость и качество использования информации в организации логистических бизнес-процессов возрастает; использование информационных технологий позволяет обеспечить информатизацию и автоматизацию бизнес-процессов, сократить вероятность появления ошибок в деятельности.

Библиографический список

- 1.Белякова Е.В., Транспортно-логистическая инфраструктура как основа развития промышленности региона. – 2015. – Т. 2. – № 19. – С. 388-389.
 - 2.Брынцев А.Н. Инвестиции и логистическая инфраструктура в современных условиях– 2018. – С. 18-22.
 - 3.Галицкая А.И., Черная А.С. Логистическая инфраструктура предприятия: сущность и особенно сти функционирования /– 2014. – № 3-2 (03). – С. 50-53.
- Дыбская В.В. Логистика, интеграция и оптимизация логистических бизнес-проектов в цепях поставок / В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н. Стерлигова. – М.: Эксмо, 2013

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ НА РЫНКЕ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Ракова Светлана Сергеевна, студент 3 курса института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, svetlanar_@mail.ru

Бирюкова Татьяна Владимировна, к.э.н., доцент кафедры маркетинга, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tbiryukova@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Представлены основные аспекты и опыт развитых стран относительно применения маркетинговых коммуникаций на рынке мясной продукции.*

***Ключевые слова:** рынок мясной продукции, основные тренды применения маркетинговых коммуникаций.*

Несмотря на специфические черты, присущие коммуникациям в рамках продвижения мясной продукции в России, сегодня общемировые тренды оказывают значительное влияние на формирование программы маркетинговых коммуникаций предприятий мясной отрасли. В ходе проведенного анализа, а также исследования зарубежного опыта в данной сфере удалось определить основные из них. Так, например, компаниям - производителям мясной продукции необходимо учитывать «зеленую» повестку и интегрировать ее в свое производство. В результате маркетинговые кампании строятся с учетом следующих факторов.

Цветовая палитра. Особый упор при формировании дизайна упаковки делается на зеленый и белые цвета, которые формируют представление о пользе продукта. Так, к примеру, швейцарская компания «Mісarna» в своем логотипе использует подобные цветовые решения и визуальные объекты, напоминающие холмы, что создает дополнительное ощущение экологически чистого продукта. На упаковке продукта могут быть использованы фрагментарно зеленого цвета лейблы и символы, как это делает немецкий производитель «Herta».

Манифестация «зеленых» инициатив. Данный тезис будет продемонстрирован на примере датского производителя свинины «Danish Crown». Стратегия заключается в фокусировании на улучшении окружающей среды и борьбы с глобальным изменением климата. Одной из целей кампании является достижение углеродной нейтральности к 2050 году, так же в качестве примера можно привести слоган «чистая свинина без антибиотиков». Сайт компании отсылает к целям устойчивого развития, представленным организацией объединенных наций, а конкретно относится к концепции связанной с ликвидацией голода, обеспечением продовольственной

безопасности и улучшением питания, а также содействием устойчивому развитию сельского хозяйства.

Бережное отношение к животным. Часто на упаковку мясной продукции помещаются изображения «счастливых» животных, такую стратегию использует испанский бренд «Copen» и польский «Krakauer Land». Нередко изображаются фермеры, относящиеся с заботой и любовью к животным (швейцарский «Schweizer Fleisch» - ведущий производитель мясной продукции в стране). Одно из видео демонстрирует «экологически чистый» способ выращивания животных, акцентируя внимание на том, что фермеры знают каждую единицу скота с момента его рождения.

Маркетинговые кампании в рамках продвижения мясной продукции сегодня так же прибегают к использованию «агрессивной» рекламы. Рассмотрим один из самых ярких мировых примеров в данной сфере испанской компании «Hazte Vaquero», пропагандирующей потребление мяса вместо потребления витаминных и белковых добавок.

Маркетинговые кампании по популяризации мясной продукции нередко обращают внимание потребителей на белковую ценность мяса, зачастую подчеркивают его ценность для беременных женщин («Charal»). Бренды колбасных изделий, такие как «Fleury Michon» во Франции и «Gutfried» и «Herta» в Германии, обозначают такие достоинства как – свежесть и легкость употребления (мясо часто используется в салатах, в сочетании с овощами наглядные иллюстрации представлены, как правило, в рекламе и на упаковке). Создание положительного имиджа многих российских брендов обычно подкрепляется такими слоганами, как «не содержит глутена», «не содержит консервантов», «источник белка», «100% качество».

Зачастую маркетологи позиционируют мясо как важный источник белка и ряда витаминов, а сама коммуникация, ориентирована на детей. В Германии и Швейцарии, например, у мясных прилавков супермаркетов до сих пор существует традиция давать ребенку кусочек колбасы, пока родители совершают покупки. В отличие от сладкого, мясо редко вызывает негативную реакцию у родителей, которые стали гораздо более критично относиться к сахару. Упаковка, активно ориентированная на детей (и/или их родителей), крайне распространена в Германии («Mini Winis», «Ferdinand Fuchs», «Gutfried»), Польше («Gryzzale», «Indykpol», «Sokolow») и Дании («Tulip»), где в том числе присутствуют небольшие ребусы для детей.

Маркетологи зачастую позиционируют мясо как основу рациона, ведь это не только ужин: это и завтрак, и обед, и перекусы. Так польское представительство «McDonalds» позиционирует «Happy Meals» — как еду, которая «высвобождает (детские) сверхспособности». Продвижение принципа здорового питания происходит через замену картофеля фри морковными палочками в качестве гарнира для мясных продуктов, что побуждает родителей ассоциировать пользу употребления овощей и мяса в равной степени.

Ряд брендов в своей коммуникации с потребителем прибегают к ассоциациям связанным с мясом и мясными продуктами и истинно

«мужскими» качествами: сила, мужественность, упорство, доминирование и другие. Использование таких приемов пользуются многие зарубежные и российские компании, например, швейцарской «Schweizer Fleisch», испанской «Hazte Vaquero» или французской «Charal», российской «Слово мясника». Многие бренды расширили восприятие этой темы: активно используя юмор для позиционирования вегетарианства как культуры питания, присущей женщинам (датский бренд «Stryhns & Gol», или немецкий «BiFi»). Дизайн упаковки такой продукции выполнен в черно-серой или красно-оранжевой цветовой гамме, с изображением пламени, приборов для приготовления стейков и др. Герои подобных рекламных кампаний часто едят мясо руками (будь то гамбургеры, сосиски или куриные крылышки), на открытом воздухе или даже в спортзале. Все перечисленные и иные атрибуты направлены на гротеск.

На основании многочисленных исследований выявлена закономерность позиционирования мяса и мясных изделий для женской аудитории, как правило, визуальными константами выступает белое мясо или тонкие ломтики колбасных изделий. Эта ассоциация белого мяса связывается с культурными представлениями о добродетели и сдержанном аппетите — истинно «женских» чертах.

Как уже было сказано, данный вид маркетинговых кампаний подразумевает преобладание светлых тонов и спокойной атмосферы. Дополнительно подчеркивается отсутствие жира в данной продукции.

В рекламных кампаниях женщины чаще всего изображаются готовящими и подающими еду своим мужьям и детям, нежели осуществляющими прием пищи самостоятельно. Именно поэтому многие бренды мясной продукции предлагают свою готовую продукцию в качестве «решения», экономящего время.

Многие рынки отождествляют употребление мяса с неким коллективным действием, оно часто связывается с религиозными или национальными праздниками, когда семьи, друзья и близкие собираются вместе. Для примера возьмем рекламную кампанию старейшего датского бренда, «Tulip» стратегия которой — апеллирование к семейному сплочению и единению. Мясо изображается не в своей «привычной» физической форме, оно подается как знак любви, заботы и внимания. В рекламных роликах, внимание акцентируется на образе счастливой семьи, их чувственном взаимодействии между собой и во время приема пищи, а именно употребления мясной продукции компании «Tulip». Создается образ того, что использованная готовая продукция ни сколько не уступает приготовленной самостоятельно, по семейным рецептам. Основной посыл — прием пищи не может быть полноценным без присутствия в нем мясных блюд, равно как и семья не будет без них сыта.

Особенностью применения маркетинговых коммуникаций при продвижении на рынке мясной продукции является использование национальных знаков принадлежности. Ярким примером может послужить программа «Сделано в тульской области», которую запустил в тульской

области в 2020 году губернатор Алексей Дюмин, чтобы оказать поддержку местным предприятиям. Одним из предприятий, использующих данный логотип, является производитель мясной продукции «Город Мастеров», который присоединился к программе «Сделано в тульской области» в феврале 2021 года. Маркировка такого типа способствует продвижению продукции производителей на внутренних и внешних рынках, за счёт повышения объёмов производства, узнаваемости бренда и гарантии качества который представляет собой логотип нанесенный на упаковку. Использование национальной символики в рекламе и оформлении товаров повышают лояльность покупателей к марке и делают продажи более эффективными, поскольку многие люди вполне обоснованно полагают, что локальные производители лучше учитывают вкусовые предпочтения местного населения и производят более качественный товар.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование основных фреймов, закрепленных в сознании потребителя в сочетании с тенденциями рынка, а также использование знаков национальной принадлежности в маркетинговых коммуникациях позволяет выделить продукцию на фоне конкурентов и подчеркнуть происхождение товара, обратиться к национальной идентичности потребителей. Анализируя опыт иностранных рекламных кампаний, следует отметить, что использование маркетинговых коммуникаций ориентированных на целевую аудиторию доказывает свою эффективность. Многие компании, применяя вышеперечисленные приемы программы комплекса маркетинга, стараются персонализировать предлагаемую продукцию и обратиться к большему числу покупателей, учитывая потребности каждого из них. Что на сегодняшний день еще раз подчеркивает необходимость, и важность использования эффекта «персонализации» при выстраивании коммуникации с потребителями.

Библиографический список

1. Ашмарина Т. Развитие технологий в экономике аграрного природопользования // Экономика сельского хозяйства России. – 2018 г. №3.- С. 46-50.
2. Бирюкова, Т. В. Проблемы и перспективы развития свиноводства в странах ЕС / Т. В. Бирюкова. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015 – 186 с.
3. Бирюкова Т.В., Суркова Н.В. Основные перспективы развития потребительских предпочтений на мясо и мясные изделия в России// Экономика сельского хозяйства России. 2020 №3 С.60-64.
4. Коноплева Ж.В. Основные векторы приоритетного развития АПК, как залог конкурентоспособности на зарубежных агропродовольственных рынках// Известия Международной академии аграрного образования. 2020.№48. С.48-51
5. Маркетинг в агропромышленном комплексе: Учебник и практикум / Н. Г. Володина, С. В. Гузий [и др.]. – 1-е изд. – Москва: Издательство Юрайт,

2017 – 314 с.

- б. Сельскохозяйственные рынки: методические истоки учения и современная практика анализа// Монография Мухаметзянов Р.Р., Шайкин В.В., Агирбов Ю.И., Стратонович Ю.Р., Воронина А.Ю., Нургазина Г.Е., Гузь Н.А., Бирюкова Т.В. Москва, 2012.

УДК 336.22

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ НАЛОГОВЫХ ОРГАНОВ В РОССИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Вардересян Лусинэ Владимировна, к.э.н., доцент кафедры «Финансы, бухгалтерский учет и налогообложение» ЧОУ ВО «ЮЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (ИУБиП)», главный государственный налоговый инспектор МИФНС России №24 по Ростовской области, lusu20@yandex.ru

Васильева Анна Сергеевна, магистрант, направление подготовки «Экономика» ЧОУ ВО «ЮЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (ИУБиП)», vaannse@mail.ru

***Аннотация:** Начиная с 2015 года, наступил качественно новый этап в работе налоговых органов с применением цифровых технологий, который привнес в теорию и практику российского налогообложения ряд положительных и негативных нюансов. Кроме этого, текущая ситуация в мире бросает новые вызовы и российской экономике в целом, и ее отдельным отраслям.*

***Ключевые слова:** цифровизация, налогообложение, налоговый контроль.*

Использование информационных технологий концептуально меняет парадигму работы налоговых органов. Цифровизация экономики не только открывает новые потенциальные возможности, но и создает новые проблемы в традиционных областях налогового контроля и регулирования.[1]

Создание информационной среды, развитие платформ и технологий, обеспечение эффективного взаимодействия участников рынка и различных сфер деятельности являются необходимыми условиями институциональной и инфраструктурной модернизации цифровой экономики.

Цифровая экономика характеризуется следующими основными признаками:

- включение в бизнес-процессы большого объема данных (Big Date);
- применение различных бизнес-моделей нового формата;
- проблема определения юрисдикции источника дохода.

К преимуществам цифровизации следует отнести простое, быстрое и прозрачное взаимодействие между участниками, которое, в том числе, сокращает издержки государственного налогового контроля. При этом происходящие процессы цифровизации экономики требуют определения новых подходов к работе российских налоговых органов в связи с возникновением бизнес-моделей нового формата.

В рамках мер по совершенствованию системы налогового администрирования в РФ произошло создание и внедрение автоматизированной информационной системы АИС «Налог-3» по хранению и обработке налоговой информации в едином федеральном хранилище в системе центров обработки данных. Внедрение нового автоматизированного риск-ориентированного подхода при контроле за НДС-вычетами системой АСК НДС-2 стало одним из факторов, позволивших достичь роста поступлений НДС в бюджет. При анализе результатов данной реформы экономисты обычно выделяют положительное влияние технологий на собираемость налога, снижение количества выездных налоговых проверок и увеличение сумм доначислений на 1 налоговую проверку.

Работа с налоговыми рисками проводится налоговыми органами по проектам, в том числе, сельскохозяйственных отраслей, и включает следующие этапы:

- определение зон рисков;
- выявление плательщиков и сегментов рынка с максимальными налоговыми рисками;
- анализ причин налогового разрыва (tax gap), его можно определить как разницу между суммой налоговых платежей, которые могли бы поступить в бюджетную систему при условии полного исполнения налогоплательщиками всех норм налогового законодательства и своевременного перечисления налогов, и фактически уплаченной суммой налогов в текущем периоде;
- диалог с бизнесом с целью побуждения к добровольному исполнению налоговых обязательств;
- последующий мониторинг отрасли, позволяющий осуществлять контроль за добросовестным исполнением налогоплательщиками налоговых обязательств без назначения выездных налоговых проверок.

В рамках риск-ориентированного подхода с применением современных ИТ-продуктов ФНС России занимается «обелением» от сокрытия налогов всей сельскохозяйственной отрасли. Данный механизм в первую очередь опробован на участниках рынка экспорта зерна. Даже в условиях санкционного давления и внешнеэкономической деятельности сельскохозяйственных предприятий налоговые поступления продолжают расти (рисунок).

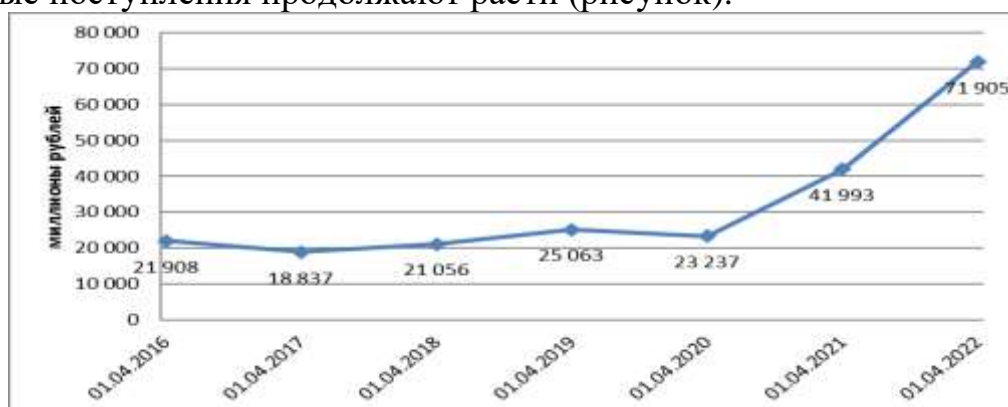


Рисунок. Результаты цифровизации системы налогообложения сельскохозяйственной отрасли [2, 3]

Анализ налоговых поступлений от сельскохозяйственной отрасли за последние 7 лет подтвердил эффективность цифровизации системы налогообложения. С 2019 года по настоящее время внедрение цифровых технологий в контрольную деятельность налоговых органов проводится наиболее интенсивно, что практически сразу отразилось на объемах налоговых платежей сельскохозяйственных предприятий, которые за указанных период выросли на 46,84 млрд. рублей, или в 3 раза.

Таким образом, в условиях развития цифровой экономики Федеральная налоговая служба и Министерство Финансов России определяют в качестве приоритета усиление налогового администрирования и налогового контроля, а также их адаптацию к новым технологическим условиям. Введение налоговой службой новых сервисов способствует развитию «чистой бизнес-среды», более прозрачному формированию налоговой базы и упрощению налогового учета.

Цифровизация и интеграция всех источников информации и потоков данных в единое информационное пространство с последующей автоматизацией ее анализа на основе внедрения современных технологий обработки больших массивов данных позволят кратно расширить оснащенность налогового администрирования [4].

Библиографический список

1. Петухова Р.А., Григорьева Я.А. Налоговое администрирование в условиях цифровой экономики // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2019. – № 46. – С.303-316.

2. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации – Электронный ресурс: <https://minfin.gov.ru> (дата обращения: 01.06.2022).

3. Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации – Электронный ресурс: <https://www.economy.gov.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).

4. Коханова В.С., Бохон К.С. Влияние технологии блокчейн на финансовый сектор: современное состояние и сферы применения // Научный вестник Южного института менеджмента. – 2019. – № 4 (28). – С. 84-90.

УДК 338.242.2

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ Г. СЕВАСТОПОЛЬ

Гасиловский Александр Евгеньевич, студент направления подготовки «Экономика», Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Севастополе, GasilovskiyAE@my.msu.ru

***Аннотация:** В работе анализируется региональный уровень экономической безопасности г. Севастополя, преимущественно, в сельскохозяйственной отрасли. Несмотря на негативную динамику, автором*

отмечается эффективность ведения государственной политики по обеспечению региональной экономической безопасности.

Ключевые слова: *экономическая безопасность, Севастополь, сельскохозяйственная отрасль, санкции, аграрная промышленность*

Вследствие огромного количества западных санкций, направляющихся в сторону различных отраслей экономики Российской Федерации (далее в тексте – РФ) и вызывающих ее дестабилизацию и, с большей вероятностью, дальнейшую стагнацию, наиболее актуальным вопросом на сегодняшний день является вопрос обеспечения внутренней экономической безопасности региона от возможных угроз санкционного воздействия [1]. В имеющейся на данный момент ситуации целесообразно введение и дальнейшее соблюдение эффективной государственной региональной политики по предотвращению и (или) уменьшению последствий угроз, следствием которых может послужить сокращение штата во множестве домохозяйств, а также в целом, закрытие производства, что повлечет за собой увеличение уровня безработицы в регионе и, несомненно, отразится на деятельности множества социально-экономических институтов РФ (преступность, бедность, увеличение нагрузки на гос. учреждения и т.д.) [2]. В силу того, что в сельскохозяйственном секторе экономики задействованы не только высококвалифицированные специалисты, но и работники без специализированного образования, проблемы, вызванные имеющимися санкциями, в данной отрасли коснутся большинства слоев населения с разным уровнем располагаемого дохода [7]. Для анализа среды внедрения государственной и экономической политики и определения основных тенденций по наращиванию ее эффективности в условиях санкций был взят город федерального значения Севастополь.

Город федерального значения Севастополь (далее в тексте – г. Севастополь) не только является уникальным регионом РФ благодаря глубочайшей интеграции в историю РФ, но и характеризуется высочайшими темпами прироста населения (за счёт мигрантов из других регионов РФ, а также стран СНГ), благоприятным климатом для экономического развития различных отраслей, начиная с производства и заканчивая туризмом, выгодным географическим положением, вливающимися из федерального бюджета значительными государственными дотациями на реализацию социально-экономических проектов. На примере выбранного региона наглядно можно проследить формирование и укрепление региональной политики, проводимой правительством в целях обеспечения внутренней экономической безопасности в ответ на оказанное на регион воздействие со стороны западных санкций [3].

Переходя к описанию непосредственно самой отрасли, необходимо отметить, что сельскохозяйственный сектор г. Севастополя имеет следующие особенности:

1) удобное географическое расположение региона, выражающееся в наличии благоприятного климата в течение всего года, а также имеющемся

множестве зазеленённых и обустроенных территорий для ведения сельскохозяйственной деятельности за пределами городской местности. Несмотря на это, имеющиеся территориальные проблемы обусловлены имеющейся незначительной долей (2/10) сельской местности г. Севастополя (191,0 кв. км) в общей площади региона (1079, 6 кв. км);

2) наличие государственных программ по оказанию материальной поддержки домохозяйствам разных уровней (малым, средним, большим), активно занимающимся ведением сельскохозяйственной деятельности;

3) высокий уровень конкуренции с Крымскими производителями, вызванный территориальным расположением г. Севастополя.

Для анализа ситуации, наблюдаемой в сельскохозяйственной отрасли в г. Севастополь, и определения возможных перспектив ее развития было отобрано несколько статистических показателей, которые в полной мере могут охарактеризовать состояние экономической безопасности региона и обеспечить эффективность проводимой государственной политики. В качестве временного промежутка был взят период с 2014 по 2020 гг., в течение которого в регион осуществлялось огромное количество государственных дотаций в экономику г. Севастополь, а отсутствием возможных эффектов, вызванных пандемией COVID-19.

Таблица

Данные сельскохозяйственной отрасли г. Севастополь

Год	Продукция сельского хозяйства (факт. цен., мил. руб.)	Посевные площади сельскохозяйственных культур (гектар)	Валовой сбор сельскохозяйственных культур во всех категориях (тонн)	Поголовье скота и птицы на конец года (голов)
2014	1748,7	1362	54491,6	80082
2015	2015,8	1412	45543,1	66572
2016	2269,3	1286	50076,8	52282
2017	2474,3	1433	49232,8	47681
2018	2061,2	1399	46577,2	46689
2019	3103,6	1340	48747,5	46853
2020	3038,9	1291	39454,4	47279

Источник: составлено автором на основании данных [4]-[5]

Дальнейший анализ произведён по данным из Таблицы.

«Продукция сельского хозяйства» – стоимость всех материальных благ и услуг, которые были созданы (произведены) в сельскохозяйственной отрасли, начиная от реализации различных благ и заканчивая личным потреблением их. Безусловно, если сравнивать 2014 и 2020 год, то наблюдается рост данного показателя, но стоит учитывать факт обесценивания национальной валюты, рубля, начиная с 2014 года, вызванных высокими темпами инфляциями по геополитическим причинам, вследствие чего рост этого показателя сложно охарактеризовать в качестве положительного.

«Посевные площади сельскохозяйственных культур» – участки земли, которые были пропаханы рабочими (или специальной техникой) для посева различных сельскохозяйственных культур. В период 2014-2020 гг. наблюдается увеличение посевных площадей, затем демонстрируется постепенный спад данного показателя, что объясняется несколькими факторами:

1) За пределами городской местности в г. Севастополе с 2014 года велась активная застройка частных территорий (домов, коттеджей для личных или коммерческих целей), что затрудняло возможность расширения территории домохозяйств вследствие отсутствия свободного пространства, постоянного роста цен одной сотки земли, а также сложности в облагораживании имеющихся территорий из-за логистических и юридических проблем [6];

2) из-за вышеописанной ситуации большая часть домохозяйств с 2014 года начало перебираться на территорию, находящуюся в юрисдикции Крыма, из-за наличия большого количества свободных территорий, подходящих для осуществления собственной деятельности, а также отсутствия логистических проблем, вызванных активной застройкой.

Обобщая факторы, способствовавшие негативной динамике данного показателя, можно отметить, что в долгосрочной перспективе большая часть сельской местности г. Севастополя будет занята частными территориями в случае отсутствия активного государственного вмешательства в развитие земельного фонда региона.

«Валовой сбор сельскохозяйственных культур» – весь объём собранной продукции. По нему также наблюдается негативная динамика в соответствии с причинами, обусловившими снижение прошлого показателя. Уменьшение количество используемых гектар, в свою очередь, влечёт за собой меньшие размеры собранного урожая.

«Поголовье скота и птицы на конец года» – количество животных, используемых для сельскохозяйственных целей (убой, воспроизводство и т.д.). Негативная динамика данного показателя вызвана не только вышеописанными причинами, но и стремительным ростом количества населения г. Севастополь, что ведет к исчезновению все большего поголовья скота, а также неэффективным управлением сельскохозяйственных домохозяйств, способствующим низкому уровню воспроизводства.

Резюмируя все вышесказанное, можно отметить, что сельскохозяйственный сектор г. Севастополя находится на данный момент в неблагоприятном состоянии, а также имеет за собой негативные перспективы развития: высокий спрос на частные территории за пределами городской местности, влекущий за собой уменьшение свободного земельного фонда, а, в частности, потенциально возможной площади для ведения сельскохозяйственной деятельности и, соответственно, затруднение её дальнейшего масштабирования, а также повышение стоимости покупки или аренды земли наравне с высокой конкуренцией с крымскими производителями, имеющими более «щадящие» условия для ведения деятельности и меньшие издержки, сдерживают развитие данной отрасли.

Но, при всём вышеописанном, нельзя сказать, что государственная региональная политика обеспечения экономической безопасности оказалась неэффективной, потому что, в большей степени, отрицательная динамика вышеприведённых показателей вызвана не отраслевыми финансовыми проблемами, а, исключительно, территориальной спецификой региона. Но даже в этих условиях, с учетом наличия высокого уровня конкуренции с крымскими производителями, состояние отрасли нельзя назвать критическим вследствие эффективности обеспечивающегося контроля государственных органов власти за свободным земельным фондом региона, в котором, при дальнейшей грамотно осуществляемой политике возможно обеспечение большого количества свободного пространства для ведения сельскохозяйственной деятельности, способствующей процветания отрасли и дальнейшему укреплению экономической безопасности региона.

Библиографический список

1. Алихани С., Хоминич И. П. Влияние экономических санкций на экономику страны // Вестник университета. - 2021. - №5. - С. 93-100. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-ekonomicheskikh-sanktsiy-na-ekonomiku-strany> (дата обращения: 01.06.2022).

2. Берёза О.А. Экономическая безопасность сельскохозяйственных предприятий // *Juvenis scientia*. - 2019. - №1. - С. 10-13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-bezopasnost-selskohozyaystvennyh-predpriyatiy> (дата обращения: 01.06.2022).

3. Вольхин Д.А. Трансформация экономической безопасности Крыма в условиях интеграции в российское социально-экономическое пространство // *Геополитика и экогеодинамика регионов*. - 2019. - Том 5(15) выпуск 2. - С. 79-91. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-ekonomicheskoy-bezopasnosti-kryma-v-usloviyah-integratsii-v-rossiyskoe-sotsialno-ekonomicheskoe-prostranstvo> (дата обращения: 28.05.2022).

4. Город Севастополь в цифрах 2018 // Управление Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г.Севастополю. URL: [https://crimea.gks.ru/storage/mediabank/Севастополь%20в%20цифрах.2018%20сайт\(1\).pdf](https://crimea.gks.ru/storage/mediabank/Севастополь%20в%20цифрах.2018%20сайт(1).pdf) (дата обращения: 02.06.2022).

5. Город Севастополь в цифрах 2021 // Управление Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г.Севастополю. URL: <https://crimea.gks.ru/storage/mediabank/Севастополь%20в%20цифрах.2021%20бесплатный.pdf> (дата обращения: 02.06.2022).

6. Медведева Т.Н., Артамонова И.А. Земли сельскохозяйственного назначения: понятие, сущность, классификация // *Вестник Курганской ГСХА*. - 2017. - №1. - С. 9-11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zemli-selskohozyaystvennogo-naznacheniya-ponyatie-suschnost-klassifikatsiya> (дата обращения: 28.05.2022).

7. Пашкевич О.А., Левкина В.О. Анализ профессионально-квалификационной структуры работников в сельскохозяйственном

производстве // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - С. 23-27. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-professionalno-kvalifikatsionnoy-struktury-rabotnikov-v-selskohozyaystvennom-proizvodstve> (дата обращения: 03.06.2022).

УДК 638. 144.5

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕКТОР ЗАЩИТЫ ПЧЕЛ

Захаряцева Виктория Александровна, магистр кафедры Экономики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, viktoriya.milka223@gmail.com

Ашмарина Татьяна Игоревна, доцент кафедры Экономики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ashmarina@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье произведен анализ источников и факторов массовой гибели пчел в мире. Рассмотрена деятельность международных организаций по защите пчел и других насекомых-опылителей. Указаны приоритетные направления в России и других странах по предотвращению пчелиного коллапса.

Ключевые слова: пчелы, экосистема, экологическое производство, защита пчел.

Пчеловодство является одной из древнейших отраслей мирового сельского хозяйства. Этому способствовали соответствующие мировые природно-климатические условия - изобилие биоразнообразия. В глобальном масштабе сейчас происходит вымирание пчел, что грозит экологической катастрофой для всей планеты. Естественные экосистемы деградируют, загрязняются, фрагментируются и замещаются антропогенными ландшафтами.

Причины гибели пчел и снижения продуктивности отрасли пчеловодства:

- изменение климата;
- загрязнение воздуха, воды, почвы;
- новые формы ведения сельского и лесного хозяйства;
- засилье химических препаратов;
- растущая урбанизация;
- возрастание вирусных заболеваний и появление новых;
- широкое распространение генетически модифицированных сельскохозяйственных культур;
- воздействие на пчел излучений мобильной и космической радионавигационной связи, создающих помехи в их навигации;
- влияние инбридинга на развитие пчелиных семей (слишком близкое скрещивание пчел) и др.

Причина глобального коллапса пчелиных семей многофакторная (рис. 1).



Рисунок 1. Антропогенное воздействие на пчел

Современный уровень знаний о механизме влияния стрессовых факторов на воспроизводство и жизнедеятельность пчел недостаточен для объяснения причин массовой гибели. Одной из причин можно назвать активное применение гербицидов, пестицидов в аграрном секторе.[1]

Согласно исследованиям, с 2007 года ежегодно, в среднем 30 % колоний пчел в мире вымирают каждую зиму – это в двое больше того, что пчеловоды считают экономически переносимым. По оценке ученых, численность пчелиных семей в мире за последние 10 лет уменьшилась на 15 млн.

Отрицательная динамика в количестве пчелиных семей наблюдается и в России (рис. 2).

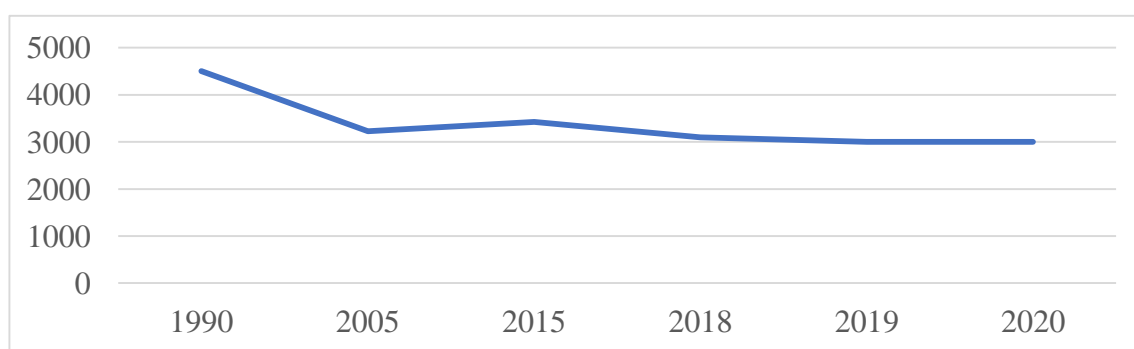


Рисунок 2. Число пчелосемей в хозяйствах всех категорий (тыс.)

В 2018-2019 гг. ситуация еще больше усугубилась: в 30 регионах страны отмечалась массовая гибель пчел, что привело к сокращению их численности до 3,09 млн. семей.

Массовая гибель пчел во многих регионах мира в последние годы приобрела значительные масштабы, поэтому к поискам путей защиты пчел и других насекомых-опылителей подключились: Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО), Программа развития ООН (ПРООН), Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и другие структуры ООН, международные организации, объединения защитников окружающей среды и экологов.

В 2009 году организован Всемирный Фонд защиты пчёл - общественная благотворительная организация, целью которой является предотвращение гибели пчёл и сохранение экологического баланса природы.

В докладе ООН по окружающей среде (ЮНЕП) в 2011 году указывалось на глобальный коллапс пчелиных семей и других угрозах для насекомых-опылителей: «Опыление - это отнюдь не даровая услуга, а потому оно заслуживает внимания, инвестиций и регулирования. Необходимы новые подходы к изучению, защите и сохранению не только «одомашненных», но и «диких» опылителей» [2].

Роль пчел настолько важна, что в 2017 году ООН выдвинуло решение - 20 мая отмечать Всемирный день пчел. Цель данного решения - привлечь широкое внимание как к той роли, которую пчелы и другие опылители играют в поддержании здоровья человека, так и к экологии планеты в целом.

Например, в деле защиты пчел Нидерланды занимают первое место в мире, так как в стране удалось остановить их массовое вымирание благодаря действию специальной политики по их спасению. Мероприятия по спасению пчел такие: образованы места для расселения пчёл, волонтеры высаживают цветonoсные растения, где только возможно, введена обязательная перепись пчёл, для контроля численности их популяции.

В США действует Закон «О защите опылителя». В европейских странах с 2018 года введен запрет на использование значительной части из всего списка пестицидов (главным образом – неоникотиноиды).

В Баварии запустили петицию «Спасите пчел», набравшую 1,75 млн подписей. А в 2019 году гражданская инициатива в Баварии стала законом — по нему регулируется сохранение диких лугов, минимизация применения пестицидов и увеличение количества фермерских хозяйств, выращивающих экологически чистые продукты. Теперь аналогичные законопроекты рассматриваются по всему Евросоюзу. Также, предлагают устанавливать мобильное приложение, в котором рассказывается о помощи пчелам. Жителям советуют не косить траву и давать насекомым-поллиноаторам возможность и место гнездиться в домашних садах.

В Голландии и Британии адаптируют под пчел городскую среду — высадив на крышах автобусных остановок мини-луга. Жители данных стран могут подать заявку на финансирование озеленения крыш своих домов.

В начале этого года власти двух английских городов обязали строителей использовать кирпичи с отверстиями, где могли бы селиться пчелы. Так чиновники пытаются спасти стремительно исчезающую популяцию пчел.

По плану ЮНЕСКО к 2025 году будут созданы 25 биосферных резерваций, где разместят около 125 млн. пчёл. Минприроды России заявило о своем участии в данном проекте ЮНЕСКО, для этого выделяется Катунский биосферный заповедник.[3]

В России в 2021 году вступил в силу закон «О пчеловодстве в Российской Федерации», а с 1 марта 2022 года вступили в силу новые ветеринарные правила по содержанию пчел. В 2020 году в Алтайском крае стартовало

тестирование первого в стране цифрового сервиса для защиты пчел. Это система оперативного оповещения пасек о химической обработке полей. Установить программу может каждый пчеловод, у которого есть обычный смартфон.

Пчела – индикатор экологии, а ее кормовая база – это энтомофильные культуры. Для предотвращения массового вымирания пчел необходимо в первую очередь скорректировать деятельность человека так, чтобы она не вредила окружающей среде:[4]

- экологически чистое производство сельскохозяйственной продукции;
- разработать план мониторинга пчелиных колоний и предпринимать все возможные меры по контролю и лечению больных пчел, для восстановления их популяций.

Причины сокращения популяции пчел до сих пор до конца не изучены. В одиночку ни одна страна мира не в состоянии справиться с проблемой исчезновения пчел, и в этом можно не сомневаться. Ответом на столь сложный многоаспектный вызов должна стать глобальная сеть, которая мобилизует международные и национальные подходы и предложит общую стратегию предотвращения вымирания пчелиных колоний.

Библиографический список

1. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0. В 2 томах. Т. 1. Стратегии устойчивого развития регионального агропромышленного комплекса. Индустрия 4.0: монография / Е.Д. Абрашкина [и др.]. Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. 509 с.

2. Русейкина Е.В. Научное наследие А.В. Леонтовича и развитие богородичного пчеловедения /Е.В. Русейкина // В сборнике: Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию А.В. Леонтовича. Сборник статей. 2019. С. 304-309.

3. Официальный сайт Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций <https://www.fao.org>

4. Цифровые трансформации в аграрном секторе экономики: коллективная монография / Под общей ред. профессора Ю.В. Чутчевой. — М.: ООО «Сам Полиграфист», 2021. -340 с

5. Ашмарина Т.И. Тенденции производства меда в мире /Т.И. Ашмарина// В сборнике Доклады ТСХА, 2021. С. 18-22

6. Биологические основы экологии медоносной пчелы : учебное пособие / М.К. Симанков; М-во с.-х. РФ; федеральное гос. Бюджетное образовательное учреждение высшего образов. «Пермский гос. аграрно-технологический ун-т им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2018. – 137 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Малыха Екатерина Фёдоровна, доцент кафедры организации производства
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, efmalykha@rgau-msha.ru*

Аннотация: В статье раскрывается необходимость обновления сельскохозяйственной техники обусловленная объективной потребностью аграрного производства в постоянном улучшении и усовершенствовании техники. Она представляет собой переходной этап от старой техники к новой, более продуктивной.

Ключевые слова: машинно-тракторный парк, аграрное производство, цифровые технологии.

Любая отрасль аграрного производства может успешно развиваться только в том случае, если постоянно совершенствуется материально-техническая база. Ее основу составляет наиболее активная часть основных производственных средств – машины и оборудование (технические средства). Именно на основе новой техники могут формироваться и реализовываться более эффективные технологии производства, позволяющие выпускать новые виды продукции или традиционные виды, но с существенно обновленными экономическими и натурально-качественными параметрами. [2]

Состояние машинно-технологического обеспечения АПК –одно из самых негативных и тяжело преодолеваемых последствий адаптации основной массы сельскохозяйственных организаций России к новым рыночным условиям.



Рисунок 1. Динамика парка тракторов, зерновых комбайнов и в сельском хозяйстве России

Лишь 8% тракторов и 11% комбайнов имеют срок службы, не превышающий 5 лет. В то же время свыше 21% тракторов и 25% комбайнов использовались свыше 10 лет. Это, как и прямое выбытие техники, ухудшает конкурентные возможности аграрного производства страны на международных

рынках и внутренних сельскохозяйственных и продовольственных рынках. В ведущих странах технический базис отрасли имеет существенные преимущества как по количественному составу, так и по качеству машин и оборудования.

Такая ситуация вызывает необходимость применения принципиально новых, инновационных принципов формирования машинно-технологической сферы аграрного производства, соблюдение которых хотя бы частично компенсировало бы ее отставание от соответствующих количественных показателей технического оснащения в зарубежных странах. [4]

Задачи инновационно-цифровых преобразований в машинно-технологической сфере АПК прежде всего должны быть решены путем технического перевооружения растениеводства как главной отрасли аграрного производства. Направления перевооружения – новые типы тракторов и агрегируемых с ними почвообрабатывающих и посевных машин, новые типы уборочной техники всех целевых направлений.

В нашей стране проводят экспериментальные исследования и опытное внедрение новых высокоточных прецизионных технологий, связанных с использованием цифровых технологий, технологий интернета-вещей, космических спутников, компьютерных программ, бортовых компьютеров и приемных устройств:

- систематический сбор, анализ и использование информации о почве, наличии доступных питательных веществ, фитосанитарной ситуации и т. д.;
- представление обработанной информации в виде карт, таблиц, графиков для ее привязки к особенностям конкретного участка, состояния почвы и растений;
- принятие управленческих решений о дозах и сроках внесения удобрений, применении средств защиты растений и т. д.;
- формирование в ходе уборки карты урожайности – основы для послеуборочного внесения удобрений и средств защиты растений;
- обеспечение дифференцированного применения химических средств и органики на микроучастках;
- формирование динамичной оценки каждого участка по фитосанитарной ситуации и состоянию почвы.

На основе автоматической обработки полученной информации компьютеры вырабатывают управленческие решения. В конечном счете осуществляются предельно точные (прецизионные) команды, передаваемые через спутниковую систему работающему агрегату. Благодаря этому повышается качество полевых работ при высокой эффективности расходования ресурсов.

Подобные и другие цифровые технологии будут определять развитие растениеводства в будущем.

Несмотря на достигнутые высокие показатели технического уровня сельхозтехники, зарубежные производители постоянно совершенствуют ее по следующим направлениям: [5]

– создание и выпуск расширенного модельного ряда техники с высокой энергонасыщенностью: некоторые из фирм выпускают свыше 70 моделей тракторов мощностью от 20 до 650 л. с. 21 – зерноуборочных комбайнов мощностью 130–652 л. с. 11 – кормоуборочных комбайнов мощностью 350–1000 л. с.;

– многофункциональность – выполнение до девяти операций за один проход;

– гармонизация (синхронизация) машинно-тракторных агрегатов;

– высокая точность выполнения технологических процессов;

– удельный расход топлива двигателями не более 145 г/л.с.·ч;

– применение бесступенчатых трансмиссий;

– широкое внедрение электроники, сенсорных систем, информатики, автоматизации и роботизации;

– внедрение электропривода;

– внедрение требований экологии – Евро-4;

– снижение уровня шума в кабине до 72–75 дБ;

– обеспечение проведения работ в любое время суток.

Приоритетным направлением повышения эффективности аграрного производства является комплексное воспроизводство машинно-тракторного парка на основе оптимального оснащения отрасли современной техникой, созданной с использованием последних достижений научно-технического прогресса [4]. Машинно-тракторный парк является основой материально-технической базы, позволяющей не только обеспечить замену ручного труда машинным, но и реализовать возможности дальнейшего повышения эффективности отрасли.

Библиографический список

1. Ворожейкина, Т.М. Комплексная оценка продовольственной безопасности//Вопросы статистики. Статистические методы и методология анализа. -2016. -№12. -С. 39-45.

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

3. Малыха, Е.Ф. Современные формы организации технического сервиса / Е.Ф. Малыха, Ю.В. Катаев // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. – № 3 – С. 27-33.

4. Малыха, Е.Ф. Экономическое обоснование оптимального состава машинно-тракторного парка в растениеводстве /Е.Ф. Малыха, Ю.В. Катаев // Экономика сельского хозяйства России. . – 2019. – № 3. – С. 76-80.

5. Нечаев, В. И. Организация производства и предпринимательство в АПК [Текст] : учебник / В. И. Нечаев, П. Ф. Парамонов, Ю. И. Бершицкий ; под общей редакцией П. Ф. Парамонова. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. - 469 с.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДА К МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Шимук Ольга Владимировна, ассистент кафедры, ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова, shimukolga@gmail.com

Аннотация: *Обозначены проблемные вопросы, препятствующие переходу сельских территорий региона к устойчивому развитию. Дана оценка текущему состоянию АПК, выявлена неравномерность в уровне социально-экономического развития сельских территорий. Предложены меры, которые будут способствовать повышению уровня устойчивости.*

Ключевые слова: *региональная экономика, устойчивое развитие сельских территорий, производственно-хозяйственная деятельность.*

В настоящее время вопросы устойчивого экономического роста и устойчивого развития не теряют своей актуальности. Несмотря на принятие ряда программных документов, определяющих приоритеты для развития сельских территорий, в том числе и в направлении повышения устойчивости, пока еще сельские территории в своем развитии отстают от городов.

В качестве основных проблем, на которые следует обратить первостепенное внимание, отметим следующие: усиливающийся дисбаланс между возрастающими темпами развития агропромышленного производства и невысокими темпами социального развития в сельской местности [1]; проблему концентрации роста в узкой группе хозяйств; проблему усиления внутри и межрегиональной дифференциации сельских территорий. Проявление обозначенных выше проблем характерно для муниципальных районов Ярославской области, большая часть территорий которых - сельские.

Агропромышленный комплекс (далее АПК) региона можно охарактеризовать как развитый. Сельское хозяйство и связанные с ним отрасли вносят существенный вклад в развитие экономики региона. В период с 2015 по 2020 гг. индекс производства сельского хозяйства (в хозяйствах всех категорий) демонстрировал положительную динамику за исключением 2017 и 2020 годов, когда его значение снизилось на 3,2 п.п. и 1,3 п.п. соответственно [2].

По показателям продуктивности АПК среди регионов ЦФО Ярославская область занимает лидирующую позицию по производству яиц, 4-е место по поголовью мелкого рогатого скота и посевной площади льна-долгунца, 7-е место по валовому производству молока.

Регион можно отнести к инвестиционно привлекательным, так как в настоящий момент в нем реализуются 54 инвестиционных проекта, из которых в 2021 г. было завершено восемь: АО «Ярославский бройлер», ООО «Айсбери-ФМ», ООО «НВВ», ООО «Угличский сыродельно-молочный завод» (группа компаний ООО «АгриВолга»), ООО НПФ «Касатка», ООО «Агромир», СПоК

Могза. Следует отметить, что производственная деятельность данных объектов представляет собой концентрированное производство. В целом для региона характерно сосредоточение производства в крупных товарных хозяйствах – сельскохозяйственных организациях (далее СХО), что подтверждается соответствующими данными. Так, в 2020 г. структура производства продукции сельского хозяйства в разрезе по категориям хозяйств имела следующий вид: более 75% производимой продукции (76,9%) приходилось на СХО, 20,9% - на хозяйства населения, лишь 2,2% было произведено крестьянскими (фермерскими) хозяйствами (далее К(Ф)Х) [2].

Несмотря на развитый АПК, в развитии сельских территорий региона в разрезе по муниципальным образованиям наблюдается высокий уровень дифференциации по показателям социально-экономического характера. Некоторые территории находятся на грани «социального опустынивания», в то время как другие демонстрируют устойчивый рост. К последним относятся районы с развитым АПК и наличием крупных аграрных товаропроизводителей, например, Ярославский, Рыбинский, Борисоглебский.

Чтобы дать оценку степени устойчивости экономики сельских территорий муниципальных районов, обратимся к статистическим данным. Проанализируем уровень среднемесячной заработной платы работников организаций в отрасли сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство. По имеющимся в открытом доступе данным Территориального органа государственной статистики по Ярославской области в 2020 г. размер заработной платы в обозначенной отрасли в Рыбинском районе составил – 44,5 руб., в Ярославском – 34,9 руб., в то время как в Мышкинском и Первомайском около 19 тыс.руб.¹ Разница между значениями показателей составляет 2,4 раза и, на наш взгляд, является существенной.

Численность сельского населения в муниципальных районах также существенно отличается. Основная его часть проживает в Ярославском районе - 65 тыс. человек, в Рыбинском – 25,3 тыс. человек, в Ростовском – 16 тыс. человек. Районами с наименьшим количеством сельских жителей являются: Брейтовский (5,7 тыс. человек), Любимский и Первомайский (5,2 тыс. человек), Мышкинский (3,7 тыс. человек). Следует отметить, что в некоторых из обозначенных выше районах численность сельского населения стремительно сокращается. Так, в период с 2010 по 2021 гг. значение показателя сократилось на 26% в Брейтовском районе, в Мышкинском - на 23,7%.

По данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. в целом по стране растет значение такого показателя, как численность личных подсобных хозяйств с заброшенными земельными участками и пустующими домами, что, по мнению академика РАН А.В. Петрикова, является индикатором социального опустынивания сельских территорий [3]. При столь

¹ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области. Основные показатели социально-экономического положения муниципальных образований. База данных «Показатели муниципальных образований». URL: https://yar.gks.ru/main_indicators (дата обращения 03.06.2022).

стремительном сокращении доли сельского населения отдельные территории Ярославской области также могут столкнуться с данной проблемой. Концентрация населения, как можно заметить, наблюдается в тех муниципальных районах, в которых есть возможности не только для трудоустройства, но и для получения соответствующего уровня заработной платы, необходимого для поддержания нормального уровня жизни.

В случае, когда для региона характерна проблема социального опустынивания, говорить о его устойчивом развитии, на наш взгляд, преждевременно. Одним из свойств устойчивой системы является ее самовоспроизводство, а если на территории наблюдается стабильная убыль или отток населения, то ее развитие нельзя назвать устойчивым, так как в скором времени на ней просто может никого не остаться. Поэтому необходимо принимать соответствующие меры для того, чтобы закрепить сельское население в месте проживания и создать должные условия для его воспроизводства.

Устойчивый рост экономики в сельской местности способствует развитию территорий в масштабах всей страны [4]. Однако не следует отождествлять сельскую экономику лишь с сельским хозяйством, хотя у нас все еще существует сильная связь между определениями сельский и сельскохозяйственный. Сельская экономика уже не является столь зависимой от сельскохозяйственных рабочих мест, хотя эта зависимость все еще сохраняется. Все большую роль приобретает развитие несельскохозяйственного сектора сельской экономики. В этой связи мы считаем, что фактором, который мог бы способствовать устойчивому экономическому росту в сельской местности является разнообразие форм и видов производственно-хозяйственной деятельности.

В условиях современной рыночной экономики особое внимание следует уделять развитию малых форм хозяйствования. С началом перехода к ней в аграрном секторе получили развитие такие формы мелкотоварного производства как К(Ф)Х, индивидуальные предприниматели (далее ИП).

Производственная деятельность в данных формах хозяйствования по своему характеру будет являться предпринимательской. К ее конкурентным преимуществам можно отнести быструю реакцию на требования рынка и изменяющиеся условия внешней среды. Малым формам хозяйствования в силу масштабов проще перепрофилировать производство или изменить вид деятельности. Им свойственна большая оперативность в принятии управленческих решений, а также способность динамично внедрять изменения. Однако следует помнить, что предпринимательская деятельность сопряжена с высокими рисками, поэтому не следует ограничиваться развитием одного направления в рамках одной отрасли, лучше расширять производство посредством развития других видов производственной деятельности, которые напрямую не связаны с сельским хозяйством. Видовое разнообразие деятельности в малых формах хозяйствования может быть представлено

переработкой продукции, ее хранением, оказанием услуг по ее транспортировке и реализации, а также иных видов услуг.

Как мы ранее отмечали, сельская экономика все в большей степени приобретает несельскохозяйственную направленность. Разнообразие сельских муниципальных районов внутри региона определяет тот факт, что развитие новых видов деятельности, адаптированных к конкретным типам территории, может быть более эффективным и способствовать устойчивому росту. Для этого необходима разработка соответствующей типологии, что позволит выделить группы сельских территорий в зависимости от определенного критерия. В качестве критерия может быть использована экономическая специализация, но не сельскохозяйственная специализация, которая лежит в основе разработанных ранее типологий.

Библиографический список

1. Ушачев, И. Г. Основные направления комплексного развития сельских территорий России / И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко, В. С. Чекалин // Вестник Российской академии наук. – 2021. – Т. 91. – № 4. – С. 316-325. – DOI 10.31857/S0869587321040113.

2. Ярославская область. 2021: Стат.сб./Ярославльстат. – Я., 2021. – 404 С.

3. Петриков, А. Новые риски и новые возможности развития сельского хозяйства и села в пост-пандемической экономике / А. Петриков // Обеспечение качества продукции АПК в условиях региональной и международной интеграции : Материалы XIII Международной научно-практической конференции, Минск, 15–16 октября 2020 года. – Минск: Республиканское научное унитарное предприятие "Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси", 2021. – С. 179-181. – DOI 10.47612/978-985-7149-55-1-2020-179-181.

4. Узун, В. Я. Главные факторы устойчивого сельского развития: бюджетные субсидии или сельская экономика? / В. Я. Узун // Никоновские чтения. – 2019. – № 24. – С. 15-20.

УДК 339.9.012.338

АВТАРКИЯ - ВЕКТОР РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОВОЩЕВОДСТВА

Зимов Олег Витальевич, магистр кафедры экономики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, zimov1998@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрено влияние геополитического кризиса и санкционных мер на мировой рынок овощной продукции. Рассмотрены причины ухода от глобального рынка в сторону рынка регионального. Указаны приоритетные направления развития отрасли овощеводства, усиливающие экономический режим самообеспечения страны и достижения пороговых показателей Доктрины продовольственной безопасности.

Ключевые слова: овощеводство, селекция, автаркия, импортозамещение, геополитика, санкции.

Согласно прогнозам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), мировые цены на продовольствие до конца 2022 года могут вырасти на 8-22%. Максимальная прозрачность рыночных условий уже не стимулирует конкуренцию и более эффективный обмен товарами и услугами, многие страны выбирают автаркию, дающую обратный эффект.

Причины:

- пандемия разорвала цепочки поставок товаров и нарушила логистику производств по всему миру;
- глобальный финансовый кризис (крах - фондового и валютного рынков, реальной экономики (процессирующих капиталов, применяемых непосредственно в процессе производства и распределения товаров);
- мировой энергетический кризис из-за дисбаланса энергоносителей и политики многих государств (переоценка перспектив альтернативной (зеленой) энергетики)[1];
- продовольственный кризис (дефицит продуктов питания вызван последствиями пандемии и дефицитом энергоресурсов);
- климатические изменения (наводнения, засухи);
- военная спецоперация на Украине;
- антироссийские санкции.

Распад мира на макрорегионы, обострение конкуренции между мировыми центрами силы, вынуждают Россию стать экономически и технологически независимой страной в отрасли овощеводства.

Одним из важнейших рынков продовольствия, является рынок овощной продукции, обеспечивая население ценными продуктами питания, а промышленность – сырьем для переработки. В ближайшее время ситуация в мире с точки зрения доступности овощной продукции будет резко ухудшаться. Европейский рынок овощей закрытого грунта сегодня сильно зависит от импорта [2].

Глобальная нехватка углеводородных энергоресурсов сильно подорвала экономическую деятельность многих мировых компаний по промпроизводству овощей. Крупнейшая сеть теплиц в Нидерландах закрылась из-за цен на газ. Европейские производители овощей открытого грунта обеспокоены (рис. 1):

- удорожанием и глобальным дефицитом минеральных удобрений (с начала 2021 года мировые цены на удобрения выросли на 80%). Россия является вторым по величине их поставщиком;
- удорожанием горюче-смазочных материалов;
- экономические санкции против России привели к остановке экспорта удобрений;

- нарушены привычные связи между производителями и потребителями овощей, что внесло серьезные изменения в бизнес логистических компаний.

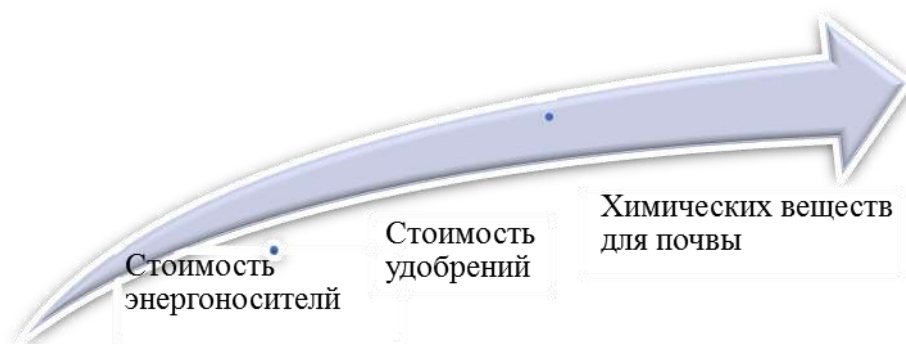


Рисунок 1. Основные факторы удорожания производства овощей

Современные технологии выращивания овощей напрямую зависят от количества применяемых на полях удобрений и комплекса защиты всеми типами средств защиты растений.

Изменения мирового производства овощной продукции влияет на дальнейшее развитие данной отрасли в России [3]. С 2014 года наращивались объемы производства овощей открытого грунта (рис. 2).

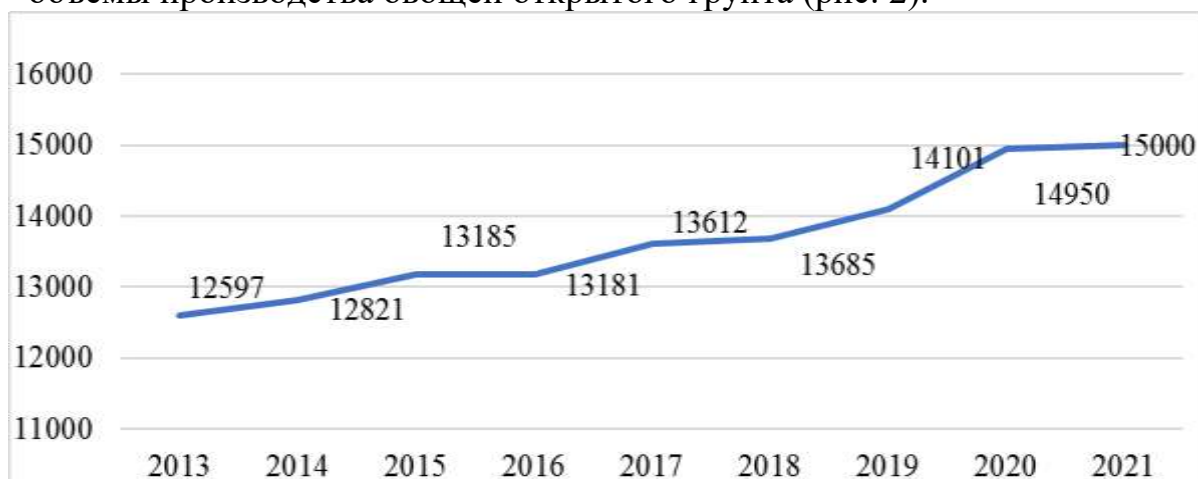


Рисунок 2. Динамика производства овощей открытого грунта во всех категориях хозяйств России (тыс. тонн)

Геополитический кризис вносит ряд системных проблем, которые ограничивают увеличение производства российской овощной продукции и негативно сказываются на ее эффективности.

В России рынок овощных семян зависит от иностранных поставщиков (Голландии, Чехии, Польши, Бельгии, Австралии, США). Перекрыть потребности в семенном материале может Китай. Частично можно заказывать семена в Индии - огурцов, в Иране - перцев и баклажанов.

В сфере селекции овощных культур активная работа проводится в Волгоградской обл., которую принято называть «всероссийским огородом». На базе местного аграрного университета создан специальный «Научно-

производственный центр по сохранению и воспроизводству генетических ресурсов овощных культур», где удалось возродить некогда знаменитые на всю страну сорта «Новичок», «Волгоградец», «Финиш» и др. Уделяют внимание селекции перца болгарского и баклажанов.

Также наблюдается зависимость в отрасли овощеводства от импортной техники и запасных частей, средств защиты. Технологии производства овощей в крупных аграрных холдингах ориентированы на максимальное получение урожая, с минимальными затратами с применением минеральных удобрений, средств защиты, и др.[4]

Анализ рассмотренных выше факторов, для российских производителей овощной продукции, не имеет критичного влияния. На предстоящую посевную компанию необходимые материально-технические ресурсы приобретены. А то, что не поступит из-за рубежа, в значительной степени можно заменить отечественным.

Овощная продукция в России локализована на 80%. С марта месяца 2022 года в Россию разрешается ввозить картофель - из Египта, томаты из Армении и Азербайджана, томаты и перец - из Белоруссии, Туркмении, Казахстана, Узбекистана и Киргизии, а также томаты, перец, баклажаны и кабачки - из Турции.

Запуск Северо-Крымского канала позволит нарастить производство овощей открытого грунта, также дефицит овощной продукции частично будет восполняться дачниками. В настоящее время возрос покупательский поток на дачную тематику (семена, инвентарь, технология выращивания овощей и др.).[5] В России избыточное количество электроэнергии, которая легко трансформируется в тепловую энергию для круглогодичного производства овощей.

С 2022 года российское овощеводство входит в список приоритетных направлений развития АПК в регионах, с соответствующим повышением государственной поддержки, что позволит увеличить на 25% производство овощей открытого грунта к 2025 году, по сравнению с 2020 годом[6].

Представлены направления дальнейшего развития отрасли российского овощеводства в сложившейся геополитической обстановке:

- глобальная трансформация селекции и семеноводства, где главная задача востребованность семян бизнесом, аграрий заказчик на этом рынке;
- замена комплексных импортных удобрений на отечественные;
- переход на новые биологические технологии выращивания овощей (органические, экологические и др.);
- льготное банковское кредитование;
- изменение подхода к таможенному регулированию в отношении ввоза семян. Уменьшать импорт по мере появления собственных ресурсов;

- преодолеть покупательскую инерцию к семенам зарубежного производства путем ввода субсидирования отечественных гибридов аграриям;
- на законодательном уровне придать особый статус государственным селекционным компаниям, которые работают над созданием новых сортов;
- создание возобновляемого государственного резерва семян наиболее важных культур, в которые ежегодно будут закладываться новые сорта.

Если у нас есть возможность засеять определенные участки собственным селекционным материалом, необходимо вводить квотирование ввоза семян.

В связи с геополитической обстановкой в мире ускоряются две проблемы[7]:

- продовольственный дефицит;
- инфляция (повышение цен на продукты).

Санкционная политика только стимулирует дальнейшее развитие отрасли овощеводства, которая имеет все необходимые ресурсы (научные, энергетические, технические и обширную территорию с двенадцатью климатическими зонами), что позволит в конечном итоге достичь полного импортозамещения, повысить продовольственную безопасность страны. Сложившаяся ситуация усиливает экономический режим самообеспечения государства (поворот к автаркии).

Библиографический список

1. Аграрная политика. Учебное пособие. /Т.И. Ашмарина. - Мелитополь. Издательский дом Мелитопольской городской типографии. 2019. - 320 с.
2. Чутчева Ю.В. Вектор развития аграрной экономики после пандемии // Современная экономика: актуальные проблемы, задачи и траектории развития. - 2020. - с. 185-190.
3. Бирюкова, Т. В. Стратегические аспекты развития коммуникационной политики организаций АПК / Т. В. Бирюкова, Т. И. Ашмарина // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – № 58. – С. 87-92.
4. Коноплева Ж.В. Основные векторы приоритетного развития АПК, как залог конкурентоспособности на зарубежных агропродовольственных рынках// Известия Международной академии аграрного образования. 2020. № 48. С. 48-51.
5. Коноплева Ж.В. Современные технологии маркетинговых исследований как элемент совершенствования маркетинговой деятельности в АПК// Известия Международной академии аграрного образования. 2018. № 39. С. 99-103.
6. Залтан Е. И. Инновационно - инвестиционное развитие овощеводства // Экономика сельского хозяйства России. - 2019. - № 6. - С. 84-88.
7. Тулупникова В.А., Энкина Е.В., Юшина Н.Н. Экономическая теория (макрэкономика): учеб.пособ. -М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. -76 с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКСПОРТА РОССИЙСКОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОМ РЕГИОНЕ

Пенькова Наталья Владимировна, аспирант кафедры мировой экономики и маркетинга ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, penkova.n9@gmail.com

Аннотация: Производители молочной продукции в России получают возможность расширения географии поставок по мере развития и укрепления международных отношений между Россией и странами Азиатско-Тихоокеанского региона. Китай, Вьетнам и ряд других стран – рынки, на которых российская молочная продукция имеет определенные перспективы.

Ключевые слова: молочная продукция, международная торговля, торговый баланс, Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР)

Россия и Китай. Несмотря на различия в национальных политиках двух стран налицо тенденция укрепления отношений между Россией и Китаем [1]. Федеральной таможенной службой (ФТС) РФ были подведены официальные итоги внешней торговли между КНР и РФ за 2021 год. Основу торгово-экономических отношений между странами по-прежнему составляет экспорт из России энергоресурсов и сырья, и импорт из Китая готовой продукции. В 2021 году общий товарооборот между странами увеличился на 35,8% и, по данным ФТС РФ, составил \$141,3 млрд [3].

На протяжении многих веков молоко в Китае считалось несъедобным продуктом, но переломным моментом для стран стал период 2008-2010 гг., когда Китай стал активно наращивать потребление молочных продуктов внутри страны. Самыми потребляемыми продуктами в Китае являются свежее молоко, сухое молоко и йогурты. За последние десять лет импорт питьевого молока и сливок в страну вырос в 65 раз, йогуртов и прочей ферментированной молочной продукции – в 26 раз, сухого молока – в 2,4 раза. Причин взрывного роста импорта молочной продукции в страну несколько. Хотя производство молока в Китае постоянно растет и занимает одно из первых мест в мире, оно по-прежнему не может удовлетворить внутренний спрос. В связи с рядом скандалов, связанных с качеством китайской молочной продукции (2008, 2013 и 2020 годы) доверие потребителей к китайским молочным продуктам остается крайне низким [2].

Растущее внимание населения к питанию и здоровью и рост потребления низкотемпературного свежего молока, как следствие влияния эпидемии COVID-19 на предпочтения потребителей.

Сальдо торгового баланса между Россией и Китаем в части торговли молочной продукцией (коды ТН ВЭД 0401-0406, 2105) носит положительный

характер, что связано с особенностями развития китайского рынка молока и молочной продукции, а именно его направленностью на обеспечение внутреннего потребления. Структура экспорта в 2021 году из России в Китай изменилась по большому счету за счет роста поставок сухой сыворотки и сывороточных продуктов, а также сухого цельного молока. За год поставки сухой сыворотки выросли в 49,7 раз в натуральном выражении (с 31 до 1532 тонн) и в 46,3 раз - в стоимостном (с 26 до 1213 тыс. долл.). В то же время поставки сухого цельного молока выросли в 13,5 раз в натуральном выражении (с 18 до 248 тонн) и в 17 раз – в стоимостном (с 61 до 1042 тыс. долл.).

Россия и Вьетнам. Несмотря на пандемию новой коронавирусной инфекции, поддерживается регулярный и субстантивный политический диалог на высшем и высоком уровнях. Приоритетное внимание, безусловно, было уделено обсуждению перспектив углубления кооперации в торгово-экономической сфере. Укрепляются инвестиционные связи. Ритмично функционирует Российско-Вьетнамская Рабочая группа высокого уровня по приоритетным инвестиционным проектам, в рамках которой согласованы «дорожные карты» ряда совместных бизнес-инициатив в различных отраслях, включая энергетику, машиностроение, сельское хозяйство. В 2020 году во Вьетнаме было зарегистрировано девять новых проектов с российским участием, а общий объем отечественных инвестиций в экономику Вьетнама составил 944 млн долл.

Федеральной таможенной службой (ФТС) РФ были подведены официальные итоги внешней торговли между Вьетнамом и РФ за 2021 год. Основу торгово-экономических отношений между странами составляет экспорт из России энергоресурсов и сырья, и импорт из Вьетнама готовой продукции – машин, оборудования, механизмов, а также текстильных изделий и материалов. В 2021 году общий товарооборот между странами увеличился на 25,8% и, по данным ФТС РФ, составил \$7,1 млрд.

Около половины импорта сельскохозяйственной продукции во Вьетнам из других стран приходится на молоко и концентрированные сливки. В перерабатывающей отрасли спросом пользуется сухое обезжиренное молоко, молочная сыворотка, лактоза. Импорт молочной продукции в страну в последние годы находится на уровне 270-290 тыс. тонн в год с тенденцией к росту. За последние семь лет импорт питьевого молока и сливок (не сгущённых) в страну вырос в 4 раза, йогуртов и прочей ферментированной молочной продукции – на 62%, концентрированного молока (сухого и сгущенного) – на 16%, сыров и творога – в 2,3 раза, мороженого и прочих видов пищевого льда – в 2,4 раза.

Сальдо торгового баланса между Россией и Вьетнамом в части торговли молочной продукцией (коды ТН ВЭД 0401-0406, 2105) носит положительный характер, причем импорт из Вьетнама в Россию не осуществляется вовсе. Структура экспорта в 2021 году из России во Вьетнам изменилась по большому счету за счет появления поставок сухой сыворотки и сывороточных продуктов, а также роста поставок мороженого. В 2021 году одно из брянских предприятий

впервые осуществило поставку сухой молочной сыворотки во Вьетнам. В то же время поставки мороженого выросли в 2,7 раза в натуральном выражении (с 29 до 79 тонн) и в 3 раза – в стоимостном (с 90 до 277 тыс. долл.).

Экспорт молочной продукции во Вьетнам остается перспективным направлением торговли. В контексте поиска коллективных ответов на многочисленные вызовы и угрозы безопасности в современном мире, а также с целью обеспечения устойчивого развития стран евразийского континента Российская Федерация последовательно выступает за расширение сотрудничества между Азией и Европой.

Россия и Филиппины. Федеральной таможенной службой (ФТС) РФ были подведены итоги внешней торговли между Филиппинами и РФ за 2021 год. Основу торгово-экономических отношений между странами составляет экспорт из России черных металлов и фармацевтической продукции, и импорт из Филиппин электрических машин, оборудования и их частей, а также ядерных реакторов, котлов, оборудования и механических устройств. В 2021 году общий товарооборот между странами увеличился на 12% и, по данным ФТС РФ, составил \$1 млрд [3].

После недавнего подписания декларации Франции и Филиппин [4] о сельскохозяйственном сотрудничестве в молочной промышленности министр сельского хозяйства Филиппин Уильям Дар призвал сектор нарастить производство. В стране планируется разработать стратегию по повышению конкурентоспособности, увеличению местного производства молока и уменьшению зависимости от импорта. Несмотря на то, что производство молока в стране растет, его все еще недостаточно для удовлетворения местного спроса.

Сальдо торгового баланса между Россией и Филиппинами в части торговли молочной продукцией (коды ТН ВЭД 0401-0406, 2105) носит положительный характер, причем данные по торговле есть только за 2021 год, так как именно с указанного года российские компании стали активно работать над расширением стран-рынков сбыта молочной продукции. Экспорт молочной продукции в Филиппины начался с поставок сухой сыворотки из Смоленской области. За 2021 год было поставлено 350 тонн сухой сыворотки на сумму 348 тыс. долларов.

Активное расширение производства сыров в России, вызывающее рост производства сухой сыворотки как побочной продукции, дает неплохие перспективы по наращиванию экспорта сыворотки и сывороточных продуктов. Рынок Филиппин видится как один из перспективных рынков сбыта российской сухой сыворотки. Сегодня ее основными поставщиками в Филиппины являются США, Канада, Франция, Украина. С учетом последних геополитических событий, экспорт молочной продукции из перечисленных стран может быть ограничен, что может позволить российской продукции более уверенно чувствовать себя на филиппинском молочном рынке.

Россия и Сингапур, Индонезия, Таиланд, Малайзия. Торговля России молочной продукцией с Сингапуром, Индонезией, Таиландом и Малайзией в

данный момент ограничена. В Таиланд и Малайзию за последние годы не было отправлено ни одного килограмма российской молочной продукции, в то же время и импорт из указанных стран в Россию не шел.

В Сингапур в 2020-2021 годах шли пробные поставки готовой молочной продукции. В 2020 году было отправлено почти 10 кг мороженого из Москвы. В 2021 году было поставлено 25 тонн молочной сыворотки из Удмуртии, а также 23 кг молока и сливок, 126 кг сыров и 190 кг прочей ферментированной продукции из Татарстана.

В Индонезию поставки готовой молочной продукции ограничен, и находится на стадии формирования логистических цепочек и изучения рынка сбыта. В 2019 году туда было поставлено 573 кг сливочного масла из Приморского края, а в 2021 году – 4 кг плавленых сыров из Краснодарского края.

Библиографический список

1. Договор о добрососедстве, дружбе и сотрудничестве между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой [Сайт]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/supplement/3418> - (Дата обращения: 27.04.2022).

2. Совещание экспертов ВОЗ по рассмотрению токсикологических аспектов меламина и циануровой кислоты. [Сайт]. Режим доступа: <https://www.fao.org/food/food-safety-quality/a-z-index/melamine/en/>. - (Дата обращения: 02.12.2021).

3. Таможенная статистика внешней торговли Российской Федерации [База данных]. Режим доступа: <http://stat.customs.gov.ru>.

4. Philippines dairy sector urged to ramp up production. [Новостной ресурс]. Режим доступа: <https://www.dairyreporter.com/Article/2022/01/25/philippines-dairy-sector-urged-to-ramp-up-production>. - (Дата обращения: 18.05.2022).

УДК

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫБРОСОВ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ПОСЛЕ ПАНДЕМИИ

Ветчинников Дмитрий Валерьевич, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева РФ, г. Москва, E-mail: agentmedia@yandex.ru

Аннотация: *Восстановление после пандемии Covid-19 идет полным ходом, но оно идет неравномерно, склонно к обратным действиям и относительно углеродоемко. Однако многие страны с формирующимся рынком и развивающиеся страны продолжают сталкиваться с рисками из-за высоких показателей роста задолженности.*

Ключевые слова: *Covid-19, природный газ, выброс, топливо, энергоэффективность.*

Мировой спрос на энергию в 2022 году должен восстановить все позиции, утраченные в 2020-2021 году из-за пандемии (рисунок).

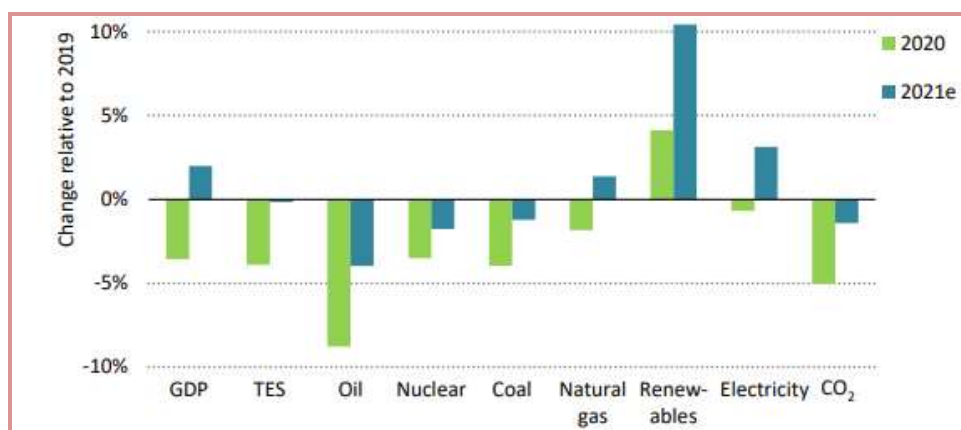


Рисунок. Изменение ключевых глобальных показателей спроса на энергию, 2020 и 2021 годы

Результирующий рост спроса на все виды топлива и технологий привел к резкому росту цен на газ, уголь и электроэнергию. Это снижает показатели новых структурных изменений, таких как продолжающийся быстрый рост возобновляемых источников энергии и электромобилей. Государственные расходы на восстановление включают около 380 миллиардов долларов США во всем мире, что способствует увеличению инвестиций в возобновляемые источники энергии, сети, энергоэффективность, инновации по снижению углеродного следа и такие области, как низкоуглеродный водород и улавливание, использование и хранение углерода (CCUS). Однако данные меры приведут к эффекту только на половину по сравнению с ранним уровнем выбросов. Существует значительный географический дисбаланс в расходах, поскольку многие страны с формирующимся рынком и развивающиеся страны сталкиваются с серьезными ограничениями в их способности мобилизовать капитал для восстановления и перехода к низкому выбросу углекислого газа.

После падения примерно на 1% в 2020 году мировой спрос на электроэнергию резко вырос в 2021 году [3], опередив рост производства с низким уровнем выбросов даже в еще один рекордный год для возобновляемых источников энергии. Это приводит к увеличению производства угольных электростанций для удовлетворения спроса. Последствия пандемии более заметны в транспортном секторе, где спрос на нефть в 2021 году будет оставаться значительно ниже уровней 2019 года [6] [4]. Ожидается, что спрос на природный газ восстановится быстрее, в основном за счет увеличения промышленного использования.

Основным нормативным сценарием является сценарий нулевых чистых выбросов к 2050 году, который намечает узкий, но достижимый путь к стабилизации средних глобальных температур на 1,5 ° C [5]. Также есть два исследовательских сценария. Сценарий объявленных обязательств предполагает, что все объявленные сегодня обязательства в области климата -

включая чистые нулевые обязательства - отнесутся к энергетическому сектору, если они будут выполнены полностью и в срок. Сценарий заявленной политики не считает выполнение этих обещаний полностью само собой разумеющимся, а более детально рассматривает существующие политики и меры, а также меры, которые находятся в стадии разработки, и оценивает их ведущие позиции в энергетическом секторе.

Цены на большинство мировых сырьевых товаров выросли в 2021 году по мере роста экономической активности, что подчеркивает, что доступность энергии по-прежнему является серьезной проблемой для домашних хозяйств, предприятий и политиков. Хотя на данный момент мы не ожидаем длительного роста цен на все сырьевые товары, инвестиционный дисбаланс вполне может предвещать период большей нестабильности. Рост цен на топливо привел к резкому увеличению оценочной стоимости глобальных субсидий на потребление ископаемого топлива до 440 миллиардов долларов США в 2021 году [7].

Падение затрат на ключевые экологически чистые энергетические технологии открывает огромную возможность для всех стран наметить путь с меньшими выбросами к росту и процветанию [2]. В последние годы компании возобновляемой энергетики превзошли котирующиеся на бирже компании, работающие на ископаемом топливе, и индексы публичных фондовых рынков. С 2000 года патентная активность в области низкоуглеродной энергетики также превзошла активность в отношении ископаемого топлива. Тем не менее, новая волна инноваций остается важной для ускорения темпов перехода.

Библиографический список:

1. Администрация Ленинградской области. Прогноз МЭА на развитие ВИЭ в 2020 - 2021. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.lenoblces.ru/prognoz-mea-na-razvitie-vie-v-2020-2021-godah/>, свободный. - (дата обращения: 09.12.2021).

2. Инновации в ТЭК. Интервью. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://in.minenergo.gov.ru/interview/o-vliyanii-koronavirusa-na-elektroenergetiku/>, свободный. - (дата обращения: 10.12.2021).

3. Сеть в напряжении. Как пандемия коронавируса изменила планы электроэнергетиков. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rg.ru/2020/06/01/kak-pandemiia-koronavirusa-izmenila-plany-elektroenergetikov.html>, свободный. - (дата обращения: 10.12.2021).

4. Энергетика и промышленность России: Что будет дальше из-за коронавируса в энергетике?!. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.eprussia.ru/news/base/2020/4959962.htm>, свободный. - (дата обращения: 12.12.2021).

5. Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050. IRENA, 2020. 212p.

6. Arboleya L. The Covid-19 crisis is undermining efforts to invest in a secure and sustainable electricity sector. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://www.iea.org/articles/the-covid-19-crisis-is-undermining-efforts-to-invest-in-a-secure-and-sustainable-electricity-sector> (дата обращения 12.12.2021).

7. Global Energy Review 2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020> (дата обращения 11.12.2021)

УДК 338.467

РАЗРАБОТКА «СЕМЕЙСТВА» БИЗНЕС – МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ «ПРОДУКТОВО-СЕРВИСНОЙ СИСТЕМЫ (ПСС)» ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СФЕРЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ВИЭ)

Андреев Владимир Николаевич, к.э.н., доцент кафедры Финансового Менеджмента, ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», andreevv85@mail.ru

Джумадурдыев Нарыман, аспирант кафедры Финансового Менеджмента, ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», naryman.jumadurdyev@gmail.com

***Аннотация:** Целью данного исследования является разработка «семейства» бизнес-моделей для внедрения последних инновационных разработок в сфере возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на мировой рынок. Таким образом, снижая выбросов парниковых газов CO₂ и удовлетворяя спрос на зеленую энергию.*

***Ключевые слова:** ПСС, ВИЭ, инновация, экономика, энергетика.*

На сегодняшний день некоторые страны демонстрируют прогресс в энергетическом переходном процессе и начали успешно сокращать выбросы CO₂. Данный факт может нанести ущерб по экономической устойчивости будущих энергетических рынков, если прибыль от продажи электроэнергии, особенно для регулируемой генерации (в большинстве на основе топлива) в энергосистеме переходных рынков, сокращается за счет использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Чем больше вырабатывается возобновляемая электроэнергия, тем ниже эксплуатационные расходы на генерирующий объект, таким образом, уровни цен устанавливаются в соответствии с уровнями ветра и солнца по мере расширения такой возобновляемой генерации. Такие станции ВИЭ также имеют тенденцию одновременно производить максимальную мощность, а это означает, что на рынках ВИЭ должны продавать электроэнергию (ЭЭ) в одно и то же время, что снижает их собственную прибыльность (если только ВИЭ не интегрированы с хранилищами, чтобы обеспечить перераспределение энергии в более выгодное время для поставщиков или во время отсутствия солнца и ветра). По этой причине, в конечном счете, существует острая потребность в новых бизнес-моделях энергетических рынков для ВИЭ. Рынок должен быть спроектирован таким образом, чтобы обеспечить эффективный баланс спроса и предложения и стимулировать увеличение инвестиций за счет получения альтернативных

доходов.[5]

Для решения данной задачи авторами предлагается «семейства» бизнес – моделей на основе «продуктивно-сервисной системы» (ПСС) применимой к ВИЭ. Каждая модель по-своему уникальна и нацелена на решение задач исходя из множества факторов таких как: доступность электросети, цены за электричество, геологическая локация и т.д.

Исходя из вышеперечисленных факторов, следует выбор наиболее эффективного варианта из «семейства» бизнес-моделей на основе ПСС применимой к ВИЭ. Например, при высоких тарифах на традиционную ЭЭ для субъектов и объектов рынка подходящим вариантом бизнес-моделей ПСС применимой к ВИЭ будет система «ON-Grid», за счет снижения оплаты счетов за традиционную ЭЭ. При отсутствии установленной мощности традиционной ЭЭ, эффективной бизнес-моделью ПСС применимой к ВИЭ станет система «OFF-Grid», для удовлетворения потребностей в ЭЭ субъектов и объектов рынка. Таким образом, эти две системы ведут к постепенному переходу к бизнес-модели ПСС применимой к ВИЭ системы «Hybrid», для преобразования потребителей (субъектов и объектов) рынка в просьюмеры (потребитель и производитель энергии одновременно) экологически чистой ЭЭ. На основе идеи исследования лежит, слияние уже существующих технологических решений в сфере ВИЭ с экономическими решениями бизнес-моделей ПСС. Тандем технологических и экономических решений в новом формате, создаст возможность предоставлять устойчивые энергетические решения. Данные бизнес-модели можно применять как в совокупности, тем самым создавая 3-х уровневую систему перехода между бизнес-моделями для потребителей (субъектов и объектов), так и по отдельности, тем самым решая такие базовые проблемы как снижение стоимости потребления традиционной ЭЭ, так и стратегические направленности формирования потребителей производителем чистой энергии. Так как главной стратегией ПСС является не продать продукт, а продать полезность продукта. Термин ПСС, определяется как рыночный набор продуктов и услуг, способных совместно удовлетворить потребность пользователя.[1,3] Соотношение продуктов и услуг в этом наборе может варьироваться либо с точки зрения выполнения функций, либо с точки зрения экономической ценности. Цель состоит в том, чтобы отойти от массового стандартизированного производства и разработать систему аренды, при которой компании принимают на себя долгосрочные обязательства перед своими клиентами.[2]

На сегодняшний день целями бизнес-моделей на энергетическом рынке применимой к ВИЭ являются: продажа микрогенераторов ВИЭ как конечный продукт, предоставление микрогенераторов ВИЭ в кредит или предлагаемая авторами «семейства» бизнес-моделей на основе ПСС применимой к ВИЭ.

Первая и самая простая бизнес-модель применимой к ВИЭ, это продажа микрогенераторов ВИЭ как конечный продукт. Субъект или объект рынка сам решает приобрести существующие технологии по ВИЭ для снижения затрат по потреблению традиционной ЭЭ, или желает подключиться к ЭЭ находясь в

трудно доступных или нерентабельных для традиционных ЭЭ локациях, дико планирует становиться просьюмером, вырабатывать достаточное количество ЭЭ для удовлетворения своих потребностей и продажу не использованной чистой ЭЭ в промышленности. Таким образом, данная бизнес-модель требует больших первоначальных инвестиций от субъектов и объектов рынка для реализации проекта, а также поддержания работоспособности системы микрогенераторов ВИЭ за счет субъектов и объектов рынка в течении всего жизненного цикла продукта. Что в свою очередь, приводит к идее о недоступности ЭЭ выработанной ВИЭ для всех участников рынка (учитывая субъекты и объекты рынка с низким или средним доходом).

Частичное решение вышеуказанной проблемы с недоступностью ЭЭ вырабатываемый ВИЭ предлагает данная бизнес-модель, как предоставление микрогенераторов ВИЭ в кредит. Одним из условий получения кредита субъектам и объектам рынка является кредитный рейтинг. Кредитный рейтинг - это трехзначное число, отражающее вероятность того, что потребитель (субъект) погасит свои долги (кредит). Модели кредитного рейтинга могут немного отличаться в зависимости от методики оценки кредита. Система оценки кредитоспособности Fair Isaac Corporation, известная как оценка FICO, является наиболее широко используемой системой оценки кредитоспособности в финансовой отрасли, которую используют более 90% ведущих кредиторов. Другой популярной моделью кредитного рейтинга является VantageScore, созданная тремя ведущими кредитными агентствами: TransUnion, Experian и Equifax.

По оценкам Всемирного банка, около 1,7 миллиарда человек не имеют доступа к банковским услугам. И только 31% взрослого населения мира охвачен кредитным бюро, что делает их единственными, кто может получить кредит в традиционной банковской среде. Исходя из предыдущей цепочки данных можно подвести итог, что предоставление микрогенераторов ВИЭ в кредит не решает вопрос распространение ВИЭ для всех участников рынка, а следовательно представленные выше бизнес-модели применимой к ВИЭ не подходят для предоставления ЭЭ вырабатываемой ВИЭ для всех участников рынка в виду следующих причин:

- высок
- ие первоначальные инвестиции реализации проектов;
- недост
- упность банковских услуг всем участникам рынка;
- отсут
- вие сервиса в течении всего жизненного цикла продукта.

Из приведенных выше фактов следует вывод, что последняя бизнес-модель предлагаемая авторами «семейства» бизнес-моделей на основе ПСС применимой к ВИЭ оцениваются в данном исследовании как альтернативный устойчивый рыночный механизм возобновляемых источников энергии. ПСС нацелены на повышение эффективности использования ресурсов, сохраняя при этом выгоды для общества за счет предоставления услуг электроснабжения с

использованием продуктов и эксплуатации жилых и нежилых помещений для субъектов и объектов рынка. Предоставление услуг освобождает потребителей (субъектов и объектов) от необходимости приобретать микрогенераторы ВИЭ для удовлетворения своих потребностей в ЭЭ. Переход потребителей (субъектов и объектов) от покупки продуктов (микрогенераторов ВИЭ) к покупке услуг позволяет компаниям ведущим деятельность в сфере ВИЭ, предоставляющих услуги, расширить свой контроль над продуктами и использовать для достижения стратегических бизнес-целей таких как: получение желаемой производительности и стабильного дохода. В конечном счете, удовлетворение потребностей потребителей в ЭЭ.

Предоставление ВИЭ с применением «семейства» бизнес-моделей на основе ПСС осуществляется следующими системами:

1. Применения ПСС в сфере ВИЭ в совокупности с традиционной энергетикой система «On-Grid» являются наиболее рентабельными и наиболее эффективными среди различных типов энергии (например: солнечных фотоэлектрических систем) доступных сегодня. В данной бизнес - модели поставщик энергии поставляет систему ВИЭ для снижения потребления электричество от сети, тем самым сокращая расходы на оплату счетов за электричество для потребителя за ежемесячную оплату.

2. Следующим примером бизнес - модели применения ПСС в сфере ВИЭ замкнутого цикла без потребления традиционной энергетикой система «Off-Grid» может быть представлен система ВИЭ для генерации электроэнергии от солнца, которая не подключена к электросети и использует аккумуляторную батарею (АКБ) в дополнение к солнечной энергии. Следовательно, автономная фотоэлектрическая система может обеспечивать электроэнергией объект даже в ночное время, при условии наличия достаточного резервного питания в АКБ. В данной бизнес - модели поставщик энергии поставляет систему распределенных ВИЭ для повседневной деятельности для субъектов и объектов рынка, которые платят за период/время использования энергии(кВт*ч).

3. После дня предлагаемая бизнес - модель применения ПСС в сфере ВИЭ комбинированного использования с традиционной энергетикой система «Hybrid» - это система сочетания двух предыдущих бизнес - моделей системы «On-Grid» и системы «Off-Grid». Данная бизнес - модель позволит потребителю становиться просьюмером (потребителем и производителем ЭЭ одновременно). Таким образом, данная бизнес-модель в сочетании с традиционной энергетикой удовлетворяет потребность потребителей в ЭЭ, без лишних затрат и продажу, дополнительно выработанной чистой энергии в промышленности.

В качестве примера реализуемости вышеуказанных систем, ПСС применимой в энергетике, можно привести бизнес - модель компании SolarCity – бесплатное установление солнечных панелей на крыши частных домов, с 20-летним контрактом на эксплуатацию излишков выработанной энергии в

интересах компании. Компания Parkersell разработали решение для интегрированной системы освещения как обслуживание продуктов. Еще одним примером бизнес-модели ПСС служит компания Electrolux, которая предложила пилотный проект предоставления бесплатных стиральных машин с оплатой по мере стирки.

Результаты исследования показывают, что согласно программе ООН по окружающей среде (UNEP), отсутствие доступа к системам энергоснабжения и преобразования является препятствием для человеческого и экономического развития. Три миллиарда человек используют древесину, уголь, древесный уголь или отходы животноводства для приготовления пищи и обогрева, что является причиной многотонных выбросов парниковых газов CO₂. [4] Энергия является основным фактором изменения климата, на нее приходится около 60% обще глобальных выбросов парниковых газов. С 1990 года глобальные выбросы CO₂ увеличились более чем на 46%. На основе этих данных следует вывод, что применения ПСС к ВИЭ предоставляет беспроигрышные возможности для распространения устойчивой энергии. Следовательно, необходимо изменить парадигму, того как производится, поставляется и используется энергия. Новые ПСС решения в энергетике необходимы для предоставления лучших, экологически чистых энергетических решений в устойчивом секторе энергоснабжения.

Библиографический список

1. Sustainable Consumption and Production Global edition Copyright © United Nations Environment Programme, 2015

2. Оксана Монт. Международный институт промышленной экономики окружающей среды при Лундском университете, статья: Концепция системы продукт-сервис как средство достижения устойчивого потребление? – 2017

3. Электронный портал Productaservice, «Продуктово-сервисная система (ПСС)», [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.productaservice.net> (Дата обращения: 22.02.2022)

4. Электронный портал Организация Объединенных Наций (ООН) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.un.org> (Дата обращения: 22.02.2022)

5. Электронный портал Форбс, Дэвид Веттер, «How renewables could kill off fossil fuel electricity by 2035: new report» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.forbes.com/> (Дата обращения: 22.02.2022)

УДК 316.422

ОТ ИННОВАЦИЙ К ЭКО-ИННОВАЦИЯМ

Алешина Анастасия Андреевна, аспирант I курса кафедры отраслевой экономики и финансов института экономики и управления РГПУ им. А. И. Герцена, ternuschhakanastasia@yandex.ru

Аннотация: *Отличие эко-инноваций от традиционных инноваций заключается в их благоприятном воздействии на окружающую среду, что улучшает социальное благополучие. Концепция эко-инноваций пытается подчеркнуть совместимость двух традиционно противоположных целей, таких как повышение конкурентоспособности бизнеса и забота об окружающей среде.*

Ключевые слова: *эко-инновации, окружающая среда, «зеленая экономика».*

Масштабы экологических проблем в сочетании с социальным неравенством и проблемами конкурентоспособности в рамках глобальной экономики привели к растущему осознанию необходимости изменения и обновления существующих технологических моделей производства и социального поведения. В лучшем случае такое осознание может привести к новаторским решениям, которые постепенно выведут общество на более устойчивый путь. Аналитические инструменты для такой трансформации были разработаны в области рационального природопользования, а именно в таких рамках, как эко-эффективность, промышленная экология и дизайн для окружающей среды, а в последнее время — в рамках концепции эко-эффективности, природного капитала и биомимикрии. Настоятельная потребность в переменах привела к более широкому применению термина «инновация» в отношении управления окружающей средой.

Чаще всего эко-инновации относятся к новым технологиям, которые улучшают экономические и экологические показатели, но также некоторые определения включают организационные и социальные изменения для повышения конкурентоспособности и устойчивости, их социальных, экономических и экологических составляющих.

Инновации уже давно рассматриваются как тема первостепенной важности в управленческой и экономической литературе. На уровне экономики инновации рассматриваются как один из важнейших факторов, ведущих к развитию, росту и конкурентоспособности. На уровне фирмы инновации, поскольку они ориентированы на изменения и на создание и/или коммерциализацию новшеств, требуют особых, гибких форм управления.

Основополагающая работа Портера привела к широко обсуждаемой «гипотезе Портера», согласно которой экологически безопасные инновации могут привести к повышению производительности компаний, например, за счет снижения энергопотребления или использования материалов, а также использование переработанных материалов.

Инновации в технологиях и способах их применения имеют ключевое значение для того, чтобы позволить промышленности создавать новые ценности для бизнеса, а также приносить пользу людям и планете. В последние годы производственные компании переводят свои усилия в направлении устойчивого производства от предотвращения загрязнения к комплексным

подходам, которые учитывают жизненный цикл продукта и более широкое воздействие. Эко-инновации помогают обеспечить эту эволюцию за счет сочетания технологических и нетехнологических изменений, которые могут привести к существенному улучшению состояния окружающей среды.

Экологические инновации (также известные как «эко-инновации»), особая форма инноваций, направленная на снижение воздействия продуктов и производственных процессов на природную среду, лишь недавно появились в литературе по инновациям. Полное определение инноваций дано в «Руководстве Осло», согласно которому инновация – это «внедрение нового или значительно улучшенного продукта (товара или услуги) или процесса, нового метода маркетинга или новый организационный метод в деловой практике». [2] Это определение подчеркивает, что инновация не обязательно должна быть новой для рынка, чтобы ее можно было квалифицировать как таковую; достаточно, чтобы он был новым для фирмы, которая его реализует. Это определение отличается от классического определения технологических изменений, потому что они, как правило, происходят в три этапа: изобретение, инновация и распространение. Эта классификация, первоначально предложенная Й. Шумпетером, до сих пор широко используется, хотя ее часто считают чрезмерно упрощенной. Различие между изобретением и инновацией общеизвестно: понятие изобретения относится к открытию, тогда как большинство инноваций не основано на открытии. Скорее, они являются результатом прикладных исследований и разработок, основанных на теоретических знаниях, инженерном опыте и знаниях о потребностях пользователей. Напротив, распространение инноваций можно рассматривать как еще одну важную часть инновационного процесса. Во время распространения могут быть найдены новые применения и пользователи. Достижения в области технологий, увеличение усилий в области НИОКР и отзывы потребителей и поставщиков помогают производителям улучшать свою продукцию, в то время как конкуренция может снизить цену на инновационный продукт.

Утверждение о том, что экономика встроена в человеческое общество, которое, в свою очередь, встроено в естественную физическую среду планеты Земля, появилось не недавно, и его уже высказывали экономисты, заботящиеся об окружающей среде, такие как Рене Пассе. Термин «эко-инновация» определяется как «новые продукты и процессы, которые обеспечивают ценность для потребителей и бизнеса, но значительно снижают воздействие на окружающую среду». [2] Однако с тех пор, как этот термин был впервые введен, концепция эко-инноваций привлекла внимание многих ученых, и, как уже было в случае с инновациями, в литературе были предложены различные определения эко-инноваций. Некоторые из них строго основаны на экологической цели или экологических характеристиках инноваций. Ранние исследования эко-инноваций были сосредоточены на экологически мотивированных инновациях, упуская из виду потенциальные экологические выгоды, которые могут быть получены от «обычных» инноваций. Большинство

современных определений эко-инноваций основаны на экологических показателях, а не на экологических целях, поскольку интерес представляет не цель, а наличие положительных экологических эффектов, связанных с инновациями.

Сегодня наиболее широко принятым определением эко-инноваций может быть определение, предложенное Кемпом и Пирсоном: «Ассимиляция или эксплуатация продукта, производственного процесса, услуги или метода управления или ведения бизнеса, которые являются новыми для компании или потребителя и которые на протяжении всего жизненного цикла приводят к снижению риска для окружающей среды, загрязнения и других негативных последствий использования ресурсов, (включая использование энергии) по сравнению с соответствующими альтернативами». [2] Определение включает не только инновации, направленные на снижение воздействия на окружающую среду, но и случаи, когда инновации приводят к снижению воздействия, хотя это не является явной целью. В этом смысле «обычные» инновации, оказывающие положительное воздействие на окружающую среду, также считаются эко-инновациями. Эко-инновации могут быть экологически мотивированы, но также могут возникать как побочный эффект других целей, таких как соблюдение правил и норм, повышение производительности, снижение затрат (и, следовательно, производственных издержек). Таким образом, согласно этому определению, «обычная» инновация также должна рассматриваться как потенциальная эко-инновация.

Важно уметь классифицировать эко-инновации в соответствии с характером вовлеченных инноваций. Одна из таких классификаций предложена Кемпом и Фоксоном, которые проводят различие между:

- экологическими технологиями,
- организационными инновациями для окружающей среды,
- инновациями в области продуктов и процессов, предлагающими экологические преимущества,
- инновациями в области экологически чистых систем.

Экологические технологии объединяют все технологии контроля загрязнения и очистки, которые обрабатывают выбросы, выделяемые в природную среду. Сюда входят: более чистые технологические процессы (т. е. новые производственные процессы, менее загрязняющие окружающую среду и/или более ресурсоэффективные, чем соответствующие альтернативы), оборудование для обращения с отходами (например, технологии очистки сточных вод), экологический мониторинг и контрольно-измерительные приборы, экологически чистые энергетические технологии, водоснабжение и контроль шума и вибрации.

Организационные инновации для окружающей среды относятся к внедрению организационных методов и систем управления, касающихся экологических проблем, возникающих в процессе производства. Организационные методы включают в себя все схемы предотвращения загрязнения, направленные на предотвращение загрязнения за счет замены

вводимых ресурсов, более эффективной работы процессов и небольших изменений в производстве (например, предотвращение или прекращение утечек). До сих пор эко-инновации могут быть технологическими и нетехнологическими, включая организационные, социальные и институциональные инновации.

Инновации в области экологически эффективных технологических систем — это инновации, представляющие собой технологический разрыв. Эти радикальные инновации имеют широкий системный эффект. Они основаны на новых теориях, знаниях и практике и могут потребовать изменения моделей как производства, так и потребления. Наконец, экологически эффективные инновации общего назначения — это технологии, оказывающие глубокое влияние на экономику, поскольку они имеют основополагающее значение и используются в ряде других технологических инноваций. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) могут быть архетипическим примером инноваций общего назначения в контексте «обычных» инноваций. Хотя ИКТ в их нынешнем виде вряд ли имеют прямые экологические эффекты (некоторые даже утверждают, что может быть совсем наоборот), важно искать экологически ориентированные изменения в технологиях общего назначения. Эти технологии настолько фундаментальны, что любые «зеленые изменения», которым они подвергаются, окажут серьезное влияние на все другие эко-инновации и на саму окружающую среду.

В экономической литературе рассматривается типология эко-инноваций в зависимости от их роли на рынке:

1) дополнительные эко-инновации. Они относятся к товарам и услугам, направленным на сторону использования (очистка, переработка, измерение, мониторинг, транспортировка) и на источник (добыча и поставка ресурсов и энергии). Эти инновации разрабатываются так называемой экологической промышленностью и сами по себе не являются экологически чистыми, напротив, они поддерживают существующие модели производства и потребления.

2) комплексные эко-инновации. Они направлены на создание более чистых производственных процессов и продуктов, обычно ориентированных на экологическую эффективность и повышение производительности.

3) эко-инновации альтернативного продукта. Они представляют собой новый технологический путь, который еще более безвреден для окружающей среды, чем существующие продукты, такие как возобновляемые источники энергии и органическое сельское хозяйство.

4) макроорганизационные эко-инновации. Они представляют собой новые решения для организации общества экологически эффективным способом. Они требуют новых функциональных взаимосвязей (промышленный симбиоз, городская экология) и подчеркивают пространственные, организационные и институциональные аспекты эко-инноваций. Они не радикальны с технологической точки зрения и обычно зависят от органов государственной власти.

5) эко-инновации общего назначения. Они относятся к технологиям, определяющим технико-экономические уклады в конкретных временных рамках (ИКТ, биотехнологии, нанотехнологии).

Как могут возникнуть инновации? Что касается регулярных инноваций, то генерация эко-инноваций во многом зависит от выгод, получаемых инноватором. Успешные инновации должны обеспечивать более высокую ценность или снижать затраты и, в конечном счете, либо увеличивать доходы от существующих клиентов, либо привлекать новых потребителей. Эко-инноватор может получать выгоду от своей инновационной деятельности как прямо, так и косвенно. Прямые выгоды для эко-новатора заключаются в операционных преимуществах, таких как, например, экономия средств за счет повышения производительности ресурсов и улучшения логистики. Косвенные выгоды включают в себя создание положительного имиджа компании, улучшение отношений с поставщиками, потребителями и органами власти, повышение инновационного потенциала в целом благодаря контактам с носителями знаний, преимущества в области охраны здоровья и безопасности и повышение удовлетворенности работников. Следовательно, косвенные выгоды в основном имеют ценность в долгосрочной перспективе, и, хотя фирмы, стремящиеся к краткосрочной прибыли, могут их упускать из виду, они вполне могут быть наиболее важными движущими силами активного зеленого поведения.

В дополнение к основной цели эко-инноваций, которая направлена на минимизацию воздействия на окружающую среду любой промышленной деятельности или продукта, есть некоторые конкретные идеи, которые помогают лучше понять эту новую инновационную модель: на этапе проектирования любого продукта необходимо учитывать его будущее воздействие на окружающую среду как в процессе производства, так и в течение последующего жизненного цикла продукта. Этот этап является одним из ключей к сокращению образующихся отходов.

Эко - инновация определяется как любая инновация, направленная на снижение воздействия на окружающую среду. Ученые утверждают, что эко-инновации дают шанс получить двойную выгоду, поскольку помогают улучшить окружающую среду и в то же время дают возможность бизнесу получить конкурентное преимущество. Однако экологические и экономические выгоды не всегда совместимы, и могут потребоваться некоторые компромиссы. В частности, эко-инновации могут генерировать эффект отскока, например, более широкое производство и распространение из-за повышения эффективности производства и роста разнообразия (новые «зеленые» сектора, новые экологически чистые продукты) могут способствовать увеличению потребления.

Библиографический список

1. Печерица Е.В. Зарубежный опыт применения экологических инноваций // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. №34 (223). - С.102-111.

2. Aida Szilagyi, Marian Mocan, Anne Verniquet, Andrei Churican, David Rochat, Eco-innovation, a Business Approach towards Sustainable Processes, Products and Services, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 238, 2018, Pages 475-484, ISSN 1877-0428, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2018.04.026>.

3. KASMI Fedoua, OSORIO Ferney, DUPONT Laurent et al., « Innovation Spaces as Drivers of Eco-innovations Supporting the Circular Economy: A Systematic Literature Review», Journal of Innovation Economics & Management, 2022, DOI: 10.3917/jie.pr1.0113.

4. OECD (2014), Green Growth Indicators 2014, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing.

УДК 631.15:636.4

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РЕГУЛИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ РЫНКА СВИНИНЫ В СТРАНАХ ЕАЭС

*Яшина Екатерина Алексеевна, старший преподаватель кафедры экономики
ФГБОУ ВО РАГУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, eanifontova@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** В статье представлена характеристика особенностей рынка свинины в странах ЕАЭС, проведено сравнение тенденций развития рынка свинины в данных странах в динамике. Определены ключевые характерные черты регулирования рынка свинины в странах ЕАЭС. Проанализированы перспективы совершенствования и развития рынка свинины в странах ЕАЭС в ближайшие годы.*

***Ключевые слова:** рынок свинины, ЕАЭС, рынок мяса, регулирование рынка, общий рынок*

Анализируя современные тенденции развития рынка мяса, можно отметить, что динамика впечатляет. 2019-й год для глобального рынка свинины стал поворотным: стремительное распространение АЧС в Китае, и ее дефицит в регионе вызвал очередной перераспределение экспортных потоков и повышение глобальных котировок на свинину в среднем на четверть.

Беспрецедентной позитивной динамикой глобальные цены обязаны именно Китаю. Они достигли максимума в начале ноября – 5,5 долл. США/кг (7,5 долл. США/кг убойной массы). Причина рекорда – распространение АЧС в стране (потери поголовья свиней оценивают в пределах 40-60%) и, как следствие, усиление дефицита свинины на крупнейшем рынке в мире.

Хотя пиковая цена не задержалась надолго, это в значительной степени повлияло и на международных игроков, и на дальнейшие планы китайских операторов рынка свинины. По данным Минсельхоза Поднебесной, темпы уменьшения свиноголовья в стране осенью сокращались, а в начале 2022-го можно надеяться на постепенное его восстановление.

Пока строятся планы восстановления отрасли, импортеры частично покрывают внутренний дефицит свинины в стране. Так, за 10 месяцев 2019-го объемы внешних поставок в Китай составили 1,5 млн т. Это почти на 50% превышает прошлогодний импорт свинины. Учитывая, что Китай также расширял географию поставщиков (европейские и южноамериканские экспортеры), такая активность не могла не отразиться на конъюнктуре глобального рынка. Поэтому повышение среднегодовой мировой цены на свинину в основном обязано удорожанию свинины в Китае. Там килограмм этого вида мяса в убойной массе в 2021 году стоил 4,16 долл. США/кг против 2,7 долл. США / кг в 2020-м.

Активный импорт со стороны Китая стимулировал восходящее движение цен на свинину в странах Европейского содружества. Так, средняя цена 2021-го была на 18% выше чем в 2020 (1,7 евро/кг убойной массой против 1,43 евро/кг в 2018-м). Однако укрепление курса доллара по сравнению с 2020-м ограничило прирост 13-ю процентами. Тем не менее, под влиянием внешнего спроса цены с марта 2021-го довольно стремительно росли, постепенно подбираясь к отметке в 2 евро/кг убойной массой. Экспорт свинины из стран ЕС по итогам 10 месяцев 2021-го вырос на 17,5%, составив 3,85 млн т. При этом, именно дефицит свинины в Поднебесной называют основным драйвером восходящего движения цен в ЕС. За отчетный период туда направили почти 48% экспортируемой свинины, а сами объемы выросли на 63,4%, по сравнению с десятью месяцами 2020-го и достигли 1,8 млн т. Кроме этого, увеличились объемы отгрузок до других азиатских стран — Японии (+4,4%), Вьетнама (+14,9%), Таиланда (+28,6). Однако удельный вес этих каналов сбыта в географии внешних поставок свинины не превышает 13%.

Бразильские свиноводы также ощутили положительное влияние от активного спроса со стороны Китая. В этом году средняя цена досталась отметке 1,55 долл. США / кг убойной массой (+20% к 2018-му). За январь-ноябрь 2019-го бразильские трейдеры отправили в Поднебесной 218 тыс. т свинины, что на 51% больше чем год назад. С 660 тыс. т бразильской свинины, направленной за границу за 11 месяцев 2021-го (+13,7 до результатов аналогичного периода прошлого года), треть приходится на поставки в Китай.

Торговые перипетии с Китаем не дали США и Канаде ощутить все ценовые преимущества от нехватки свинины в Азии. В Соединенных Штатах цены на свинину лишь незначительно (на 2%) превысили прошлогодние (давили излишки внутреннего предложения). За 10 месяцев 2021-го объемы экспорта свинины из США выросли на 3,7% или 82 тыс. т, тогда как прирост производства оценивается в 4,7-5% или пол миллиона тонн в натуральном выражении. Кроме этого, объемы поставок американской свинины до материкового Китая за 10 месяцев выросли более чем вдвое, значительная часть отгрузок осуществлялась в условиях значительного тарифного давления, что существенно ослабило доходность таких операций. Несмотря на четырехмесячный запрет поставок свинины в Поднебесной, этот рынок остался основным внешним каналом сбыта для канадской свинины. На него приходится

почти четверть совокупных объемов экспорта данного вида мяса в 2021-ом. В результате дипломатического конфликта, объемы экспорта свинины в III квартале года сократились на 33 тыс. т против второй четверти 2021-го и составили 213 тыс. т. Хотя канадские трейдеры во второй половине года активно торговали с другими странами (Тайвань, Филиппины, Мексика, США и даже Украина), это не компенсировало потерянные возможности на китайском рынке. Впрочем, в отличие от страны-соседки, прирост внутреннего производства был не слишком ощутимым, поэтому не имел такого критического давления на уровень цен. Как следствие, средний уровень закупочных цен на канадскую свинину был почти на 8% выше в долларовом эквиваленте, чем в 2020-м — 1,26 долл. США/кг [1].

Анализируя рынков свинины в странах ЕАЭС, можно отметить, что свинина входит в перечень чувствительных сельскохозяйственных товаров, утвержденный Решением Совета Комиссии от 12 февраля 2016 года № 66. Свиноводство является одной из динамично развивающихся экспортоориентированных отраслей.

К примеру, рынок свинины РФ в этом году «выбился» из общей картины глобального рынка: внутренние котировки на свинину в России были ниже чем год назад (2,09 долл. США/кг против 2,36 долл. США за кг убойной массы в 2020-м). Особенно заметным было расхождение ценовой динамики во второй половине года. Хотя в середине июля цена закупки живца поднялась до 1,92 долл. США/кг, большую часть года котировки уступали прошлогодним. Причина – прирост внутреннего производства свинины на фоне ограниченности внешних поставок излишков продукции. По оценкам экспертов, годовые объемы производства свинины по итогам 2021-го превысят прошлогодний задел на 3-6%. Объемы экспорта этого вида мяса пока незначительны (менее 1,5% общего производства), тогда как импорт, наоборот, увеличился. За восемь месяцев 2021-го в РФ завезли почти 72 тыс. т мяса, жира и субпродуктов свиней, что на 45,6% больше чем год назад. Почти половину из завезенных объемов составляет продукция бразильского происхождения [1].

Казахстан также работает над расширением рынка свинины. В результате принятых мер правительство Республики Казахстан планирует нарастить объемы экспорта свинины до 43% к периоду совершения реализации отраслевых программ. Увеличить рост продукции АПК правительство Республики Казахстан предполагает через использование конкурентных преимуществ казахстанской продукции - экологичность в частности.

В таблице представлены данные развития рынка свинины в странах ЕАЭС (показатель: численность поголовья свиней, тыс. голов), 2011-2019 гг.

Исходя из представленных данных, можно отметить, что относительно 1 января 2013 года в целом по ЕАЭС произошел рост количества свиней – на 3,1 млн. голов (13,6%); по состоянию на 2018 год, численность поголовья свиней в целом выросла на 418 тыс. голов (1,6%) и составила 26,2 млн. голов; по состоянию на 1 января 2020 года в целом по ЕАЭС в сравнении с аналогичной датой 2019 года выросла численность поголовья свиней на 5 % до 27,5 млн.

голов; по состоянию на 1 января 2021 года в целом по ЕАЭС (без учета Республики Армения) в сравнении с аналогичной датой 2020 года увеличилась численность поголовья свиней – на 1,2% до 27,4 млн. голов.

Таблица

Данные развития рынка свинины в странах ЕАЭС (показатель: численность поголовья свиней, тыс. голов), 2013-2021 гг.

Год	Страна					
	ЕАЭС, млн.голов	Армения	Беларусь	Казахстан	Кыргызстан	Россия
2013	22,6					
2014	22,6					
2015	24,3					
2016	23,5					
2017	23,5					
2018	26,2	176	315	831	51	22033
2019	27,5	187,7	3203,3	819,4	52,2	23279,1
2020 (данные на 1 января 2021) (без учета Армении) [4]	27,4	-	2841	802	51,3	23735,4

Анализируя рынок свиноводства, можно отметить, что его роль в обеспечении аграрного рынка мясной продукцией достаточно высока для государств-членов ЕАЭС. Это стало возможным за счет реализации государственной политики в данном секторе экономики. К примеру, в Беларуси внедряются современные технологии, направленные на выращивание мясных пород и линий свиней мировой селекции, а также их полноценного кормления.

В Республике Казахстан реализуется комплекс мер для стимулирования развития отрасли. Основные из существующих государственный направлений развития представлены на рисунке.

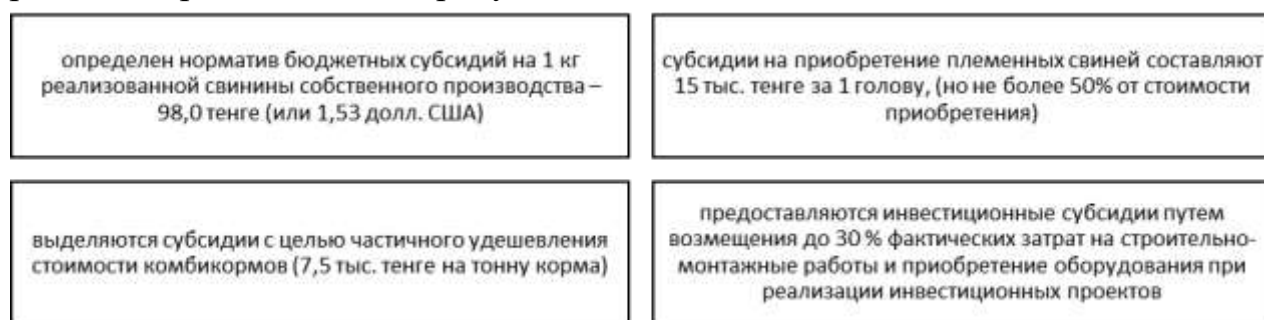


Рисунок. Основные меры по стимулированию рынка свинины в Казахстане

В России также существуют программы, направленные на стимулирование развитие рынка свинины [6]. В мерах, предусмотренным программами относятся субсидирование процентных ставок по кредитам и займам на срок до 8 лет в размере 2/3 ставки рефинансирования, предоставление субсидий на реализацию мер по предупреждению

распространения и ликвидации африканской чумы свиней на территории России [3].

Опыт Армении и Кыргызстана говорит о том, что стимулирование рынка свинины со стороны государства может происходить в виде управления кредитной политикой стран – представления кредитов с льготным режимом, направленным на реализацию цели развития животноводческого сектора экономики.

Таким образом, можно сделать вывод, что рынок свинины перманентно развивается, на что, в основном, оказывает влияние государственная поддержка.

Библиографический список

1. Глобальный рынок свинины 2019: цены вверх и все на Китай. URL: <http://pigua.info/uk/post/standpoint/globalnij-rinok-svinini-2019-cini-ugoru-ta-vse-na-kitaj>

2. Ковалев В.Е. Развитие агропродовольственного сектора экономики в условиях интеграционного воздействия факторов внешней среды (докторская диссертация). Екатеринбург, 2020.

3. Нифонтова Е.А. Инструменты государственного регулирования отрасли свиноводства: российский и зарубежный опыт/ Е.А. Нифонтова//АПК: Экономика, управление, 2020. - №2- С. 81-87.

4. Обзор производственных показателей АПК государств – членов Евразийского экономического союза за 2018 г. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/monitoring/Documents/ОБЗОР%20АПК%202018.pdf

5. Обзор рынка свинины в государствах-членах Евразийского экономического союза за 2010-2014 годы. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/monitoring/Documents/Свинина%20.pdf

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы».

7. Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 19 ноября 2015 г. № 3-1/600 «Об утверждении Правил субсидирования развития племенного животноводства, повышения продуктивности и качества продукции животноводства».

УДК 339.16

СТРАНЫ ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ТОРГОВЛЯ

Климко Елена Павловна, магистрант кафедры электросвязи, БГАС ВО, lenaklimo30@gmail.com.

Аннотация: В статье будет предоставлен результаты анализа цифровой трансформации в взаимодействие торговли и экономики стран. Будут кратко рассмотрены проекты, которые ввели и вводят во разработку на просторах станах Евразийский экономический союз для разработки обмена товарами и услугами по в эпоху цифровизации.

Ключевые слова: цифровая экономика, торговля, проекты Евразийский экономический союз и законодательные акты.

Цифровая экономика — экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях, связанная с электронным бизнесом и электронной коммерцией, и производимых и сбываемых ими цифровыми товарами и услугами. Расчёты за услуги и товары цифровой экономики производятся зачастую цифровой валютой.

Вопросы формирования цифрового пространства Евразийского экономического союза, цифровых инфраструктур и экосистем, а также реализации инициатив и проектов в ЕАЭС было рассмотрена в «Стратегия развития Евразийского экономического союза до 2025 года: перспективы и планы». Реализация этой стратегии будет стимулироваться цифровыми экосистемами и платформами – в рамках разработки разнонаправленного цифрового пространства ЕАЭС. Ограничением для разработки данного пространства является синхронизация правил в различных областях, которые могут подвергнуться значительным изменениям в ходе развития цифровой экономики и торговли.

Статья направлена на создание конкурентоспособной евразийской цифровой экосистемы торговли. Экосистема стран Евразийского экономического союза складывается вокруг производителей, потребителей и многих других участников на основе процессов, собранных на цифровых платформах, и сопутствующих сервисов (логистических, финансовых платформ, операторов больших данных, маркетинговых компаний, облачных сервисов, социальных и кредитных агентств, страховых компаний и другие). Элементы цифровой экосистемы торговли в государствах членах находятся на разных стадиях зрелости. Совместные действия по развитию евразийской цифровой экосистемы торговли обеспечат ее конкурентоспособность с глобальными игроками и интерес для дальнейшего объединения. Данные проблемы показаны на рисунке.



Рисунок. Проблемы цифровой торговли и пути ее решения

Напомним, что в 2021 года было принято решение о запуске проекта «Цифровое техническое регулирование в рамках Евразийского экономического союза», основная цель которого – цифровая трансформация процессов формирования обязательных требований к продукции, разработки технических регламентов и перечней международных и региональных стандартов в сфере технологического регулирования.

Проект предусматривает создание трех направлений цифрового технологического регулирования. Первым является направления по разработке технических регламентов и перечня стандартов к ним и машиночитаемом формате. Второй - направление по формированию единого перечня, в отношении которого в рамках Союза устанавливаются обязательные требования. Третий - направление по внесению в цифровой вид полного набора данных об обязательных требованиях продукции. Все перечисленные направления будут предоставляться пользователям на безвозмездной основе.

Важной целью проекта является предоставление доступа предпринимателям в необходимой информации о требованиях той или иной продукции при помощи системы в режиме реального времени, которую далее они могут использовать при создании продукции. Проект планируется ввести на эксплуатацию в пять этапов до 2023 года. Предстоит перенести в цифровой вид более десяти тысяч документов.

Сформирован пакет поправок в Таможенный кодекс ЕАЭС и договор, указывающий базу для таможенного и технического регулирования внешней электронной торговли, а также единая Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза (ТН ВЭД ЕАЭС). В тоже время в соответствии со Стратегией развития евразийской интеграции до 2025 года начата реализация «дорожной карты» по созданию условий развития электронной торговли в Союзе, которая будет затрагивать как внешний, так и взаимную цифровую торговлю между государствами ЕАЭС.

В статье предоставлена статистика стран ЕАЭС в пропорции развития торговли к общему показателю торговли внутри стран ЕАЭС ее можно увидеть в таблице.

Таблица

Пропорции развития взаимной торговли государств - членов ЕАЭС

Период	ЕАЭС	В том числе:				
		Республика Армения	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Кыргызская Республика	Российская Федерация
	в % к соответствующему периоду предыдущего года	удельный вес, в % к итогу по ЕАЭС	удельный вес, в % к итогу по ЕАЭС	удельный вес, в % к итогу по ЕАЭС	удельный вес, в % к итогу по ЕАЭС	удельный вес, в % к итогу по ЕАЭС
I кварт.	117,6	1,0	24,3	10,6	1,1	63,0
II кварт.	150,5	1,2	23,3	11,7	1,1	62,7

III кварт.	132,9	1,3	24,0	10,1	1,0	63,6
IV кварт.	128,2	1,3	24,7	9,8	1,2	63,0
Январь 2022	117,3	1,2	24,1	10,6	1,0	63,1

В связи с международным и трансграничным охватом проекта при его реализации были использованы новые организационные механизмы и подходы. В первую очередь были определены две основные группы участников проекта: национальные заказчики-координаторы и операторы национальных компонентов, для работы которых был сформирован консорциум, куда вошли организации из всех стран Союза. В частности, реализация на практике четырех принципиальных свобод: товаров, услуг, капитала и рабочей силы.

Крайне важной задачей нашей работы остается, конечно, обеспечение роста конкурентоспособности общей экономики союза. Цифровые технологии в этом не являются самоцелью, но остаются одним из важнейших инструментов. Принимая решения в этой сфере, следует очень внимательно следить, чтобы цифровизация не превращалась из драйвера роста в новый технологический барьер.

В данный момент комиссия введет активную работу по реализации проекта цифровых транспортных коридоров ЕАЭС, который позволит раскрыть транспортный и транзитный потенциал союза и тем самым вывести торговлю стран ЕАЭС на новый уровень. "Готовится техническое задание для проекта "Цифровое техническое регулирование", который создаст условия для цифрового взаимодействия при проектировании, производстве и выводе продукции на рынок.

В целом реализация цифровой повестки союза сейчас должна перейти от внедрения частных программных решений к формированию комплексных систем по ключевым вопросам нашей деятельности. От отдельных реестров, баз данных, информационного обмена между госорганами по узким вопросам к единому информационному пространству союза и учитывать стандарты, которые приняты в других странах.

Результаты исследования показывают, что некоторые страны ЕАЭС уступают в техническом развитии другим странам и нужно приложить много усилий, чтобы сровнять его и улучшить законодательные акты в данной сфере. Создать единую базу данных для отправления товаров между странами и вне их пределов.

Библиографический список

1. Сайт Евразийская экономическая комиссия [Электронный ресурс], 2022 – Режим доступа: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/tables/intra/Pages/default.aspx. – Дата доступа: 09.05.2022.

2. Стратегические направления формирования и развития цифрового пространства Евразийского экономического союза в перспективе до 2025 года (проект). [Электронный ресурс]. URL:

<http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Pages/default.aspx> (дата обращения: 10.05.2022).

3. Трудности экономической интеграции государств-членов ЕАЭС и возможности их преодоления (Осадчая Г.И., Вартанова М.Л.) // Экономические отношения. № 4 / 2018.

4. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 11.10.2017 N 12 "Об Основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года". [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282472/ (дата обращения: 15.05.2022).

5. Доклад о развитии цифровой (интернет) торговли ЕАЭС [Электронный ресурс], 2019 – Режим доступа: <https://roscongress.org/materials/doklad-o-razvitiisifrovooy-internet-torgovli-eaes/>. – Дата доступа: 10.05.2022.

6. Об Основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/555625953> (дата обращения: 15.05.2022).

UDC 332.12

STATE SUPPORT PROVISION TO AGRICULTURE ON "A WINDOW" PRINCIPLE

Danilova Anastasia Egorovna, Postgraduate Student of the Department of Economics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, dae1303@mail.ru

Scientific supervisor: Golubev Alexey Valerianovich, Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, sulak54@yandex.ru

English supervisor: Fomina Tatiana Nikolaevna, Senior Lecturer of the Department of Foreign and Russian Languages, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, t.fomina@rgau-msha.ru

Abstract: *Government support of agriculture plays an important role in the development of both definite regional agribusiness and the territory as a whole. Since agriculture has a multifunctional character, especially in the Far North - in the Republic of Sakha (Yakutia) particularly, it is necessary to improve government support for agriculture, taking into account its specificity.*

Keywords: *government support, agribusiness, multifunctionality, the Far North.*

The development and functioning of agriculture in the Russian Federation, especially in the Republic of Sakha (Yakutia) is impossible without state support due to harsh climatic conditions that make it difficult to be engaged in farming [4].

The effective government support of agriculture has always been considered one of the most difficult areas, both in the theory of the issue and in the practice of its implementation [1].

At the same time insufficient attention is paid to the question of the multifunctional nature of agriculture [2], mainly in relation to the conditions of the Far North, where the efficiency of agriculture directly depends on the degree of state participation. Moreover, agriculture is a special branch that differs from other sectors of the economy by a number of specific features and, above all, by a variety of missions and multifunctional purposes [5].

The work has been aimed at features of multifunctionality of agriculture in the Far North. The SWOT analysis of the agriculture of the Republic of Sakha (Yakutia) has been carried out allowing us to characterize the state of agriculture of the republic and to assess the impact of the external environment in order to develop methods and practices of adaptation and to response to external environmental changes. The following issues have been studied:

- 1) existence of huge territories;
- 2) low population density of the republic;
- 3) risky farming in harsh climatic conditions;
- 4) high spatial isolation of economic entities;
- 5) poor industrial and social infrastructure development.

Besides the economic contribution of farm production, the agriculture of the republic has a number of social, ecological and other functions that result in multifunctional character of the sector [3].

In this regard, it is extremely necessary to develop ways to improve government support for agriculture in the republic, taking into account its specificity.

The opinion poll and focus group analysis conducted in order to determine the direction of improving government support for agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) revealed existing problems of rural residents relating the state support. They are:

- fragmented sources of funding, information, and consulting;
- incomplete data about existing government support;
- manipulation of support fund by a small circle of commodity producers;
- spatial segregation of economic entities.

Based on the conducted research, the following proposal has been put forward: to combine the governmental support financing sources to ensure the fulfillment of various missions by farmers in the context of the multifunctionality of agriculture, thereby to provide completeness and efficiency of obtaining information and consulting assistance to farmers in the Far North.

Thus, considering the multifunctionality of agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia), the high level of differentiation of economic zones by natural and climatic conditions and the poor logistics infrastructure development, as well as the existing problems listed above, it is necessary to introduce a governmental support system to farmers of the 'Agro-industrial sector of the Far North', aimed at consolidating information, consulting and financial resources of ministries,

departments and public organizations of the Republic of Sakha (Yakutia) on the basis of the Resource Support Center of the agro-industrial complex of the Republic of Sakha (Yakutia), that is the authorized body of the Ministry of Agriculture of the Republic of Sakha (Yakutia) to provide consulting assistance to farm producers (fig.).

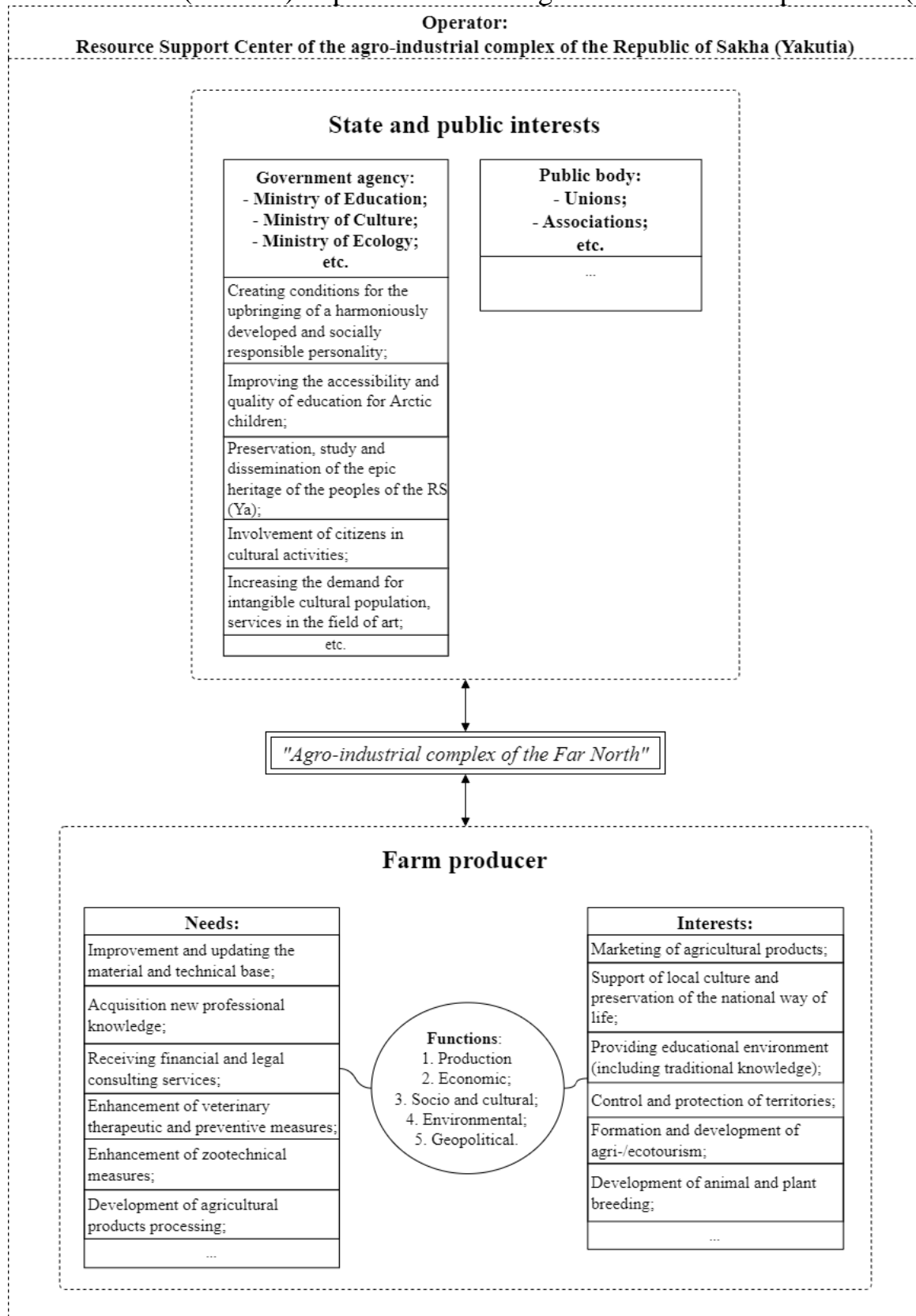


Figure. Combination of functions, needs, interests of farm producers and state and public bodies

Consolidation of various sources (financial, informational and consulting) into one source stream as well as the introduction of the "Agro-industrial complex of the Far North" system will result in a synergetic effect of providing government support to agriculture of the Republic of Sakha (Yakutia) that will help eliminate existing problems, improve provision of information to interested people regardless of their territorial location, and also make the process of information exchange more transparent and less corrupt.

It is hard to predict the course of events in future, but there is some evidence of possibilities that the synergetic effect and the ability to manage it properly will create a competitive advantage, that will manifest itself in the development of agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia).

References:

1. Alizamir S., Irvani F., Mamani H. An Analysis of Price vs. Revenue Protection: Government Subsidies in the Agriculture Industry. URL https://faculty.washington.edu/hmamani/files/Agricultural_subsidies_MS.pdf (access 25.05.2022).

2. Atkociuniene V., Petruoliene D. Impact of Multifunctional Agriculture on Territorial Competitiveness: Theoretical Approach // Economics and Rural Development. - 2015. - Vol. 10. - № 2. pp. 7-15.

3. Danilova A.E. State support for reindeer husbandry in the Russian Far North / A.E. Danilova // International Research Journal. – 2022. – № 4 (118) Part 4. – pp. 116-119.

4. Danilova A.E. State support of agriculture of the Republic of Sakha (Yakutia) / A.E. Danilova // Gorin readings. Innovative solutions for agriculture : Materials of the International Student Scientific Conference. In 4 volumes, May, March 18-19, 2020. – Maysky: Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin. – 2020. – p. 42.

5. Golubev A.V. Explicit and hidden effects of state support of agriculture / A.V. Golubev // Economy of agricultural and processing enterprises. - 2019. - No. 9. - p.13-17.

УДК 336.74

ОСОБЕННОСТИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В КРИПТОВАЛЮТУ

Малёвин Кирилл Сергеевич, студент Высшей школы производственного менеджмента СПбПУ Петра Великого, maliovin00@mail.ru

Пупенцова Светлана Валентиновна, доцент Высшей школы производственного менеджмента, СПбПУ Петра Великого, pupentsova_sv@spbstu.ru

Аннотация: В статье рассмотрены понятия и экономический смысл криптовалют, дана характеристика электронных систем платежа, проведён сравнительный анализ стран по отношению к сделкам в криптовалюте,

выделены положительные и отрицательные аспекты инвестирования в криптовалюту.

Ключевые слова: криптовалюта, блокчейн, хеш, Bitcoin, кибербезопасность.

Актуальность данной темы исследования обусловлена возрастающим в последнее время интересом инвесторов в цифровые денежные средства на основе блокчейн.

Цель исследования – выявить положительные и отрицательные аспекты инвестирования в криптовалюту. Цель достигнута решением следующих задач: рассмотрены понятия и экономический смысл криптовалют, дана характеристика электронных систем платежа, проведён сравнительный анализ стран по отношению к сделкам в криптовалюте, выделены положительные и отрицательные аспекты инвестирования в криптовалюту.

Термин «криптовалюта» впервые появился в 2009 году, с созданием первой цифровой единицы Bitcoin, она представляет собой альтернативную валюту, цифровое средство обмена и платежа, являясь зашифрованной единицей, которая обладает своим неповторимым, уникальным кодом, который выражен хеш-кодом, представляющим собой результат, произведённый хеш-функциями, которые преобразовывают данные произвольного размера в битовую строку установленной длины, определённым алгоритмом. Экономический смысл криптовалют точно такой же, как и у других денежных средств, однако у них есть свои неоспоримые преимущества. Криптовалюту невозможно подделать, каждая выпущенная криптовалюта имеет уникальный код, их эмиссия не может производиться в одностороннем порядке, что делает её владельцев равноправными перед друг другом.

История показала нам случаи, когда результатом чрезмерной эмиссии денег становится инфляция. Отметим, что у большинства криптовалют имеется предел объёма эмиссии, что приводит к невозможности их обесценивания из-за чрезмерного выпуска. Безусловно главным преимуществом является отсутствие третьих лиц в сделках – банков, юристов, бухгалтеров. Пользователи могут совершать сделки между собой на прямую, информация о сделке будет храниться у двух пользователей и других компьютерах, связанных с системой блокчейн [1]. К слову об этой системе, на которой завязана вся криптовалюта, она является последовательной цепочкой блоков, хранящих информацию. Каждый из блоков имеет уникальный хеш [2] и хранит в себе хеш предыдущих блоков в цепочке. Как только запись была добавлена в цепочку её практически невозможно изменить, система просто не позволит изменить данные и операция будет отклонена, поскольку каждый сохраняет контроль, но децентрализованно, получается все сохраняют контроль коллективно. При такой системе, данные очень сложно изменить, особенно если у блока имеется продолжение, то это потребует огромных усилий, потому что каждый предыдущий блок проверяет правильность данных, а каждый блок связан узлами, которые взаимодействуют

друг с другом, то есть необходимо будет взломать все узлы, всех предыдущих и нынешнего блоков. Такое усложнение безопасности и сделало блокчейн столь надёжным [3].

Стоимость криптовалют определяется двумя способами:

1) формируется спросом на криптовалюту, что оставляет весь контроль за обществом и его спекуляциями, что может привести, как к повышению цены криптовалюты, так и к её обесцениванию;

2) заключается в поддержке реальными активами, такие называют криптоактивами.

Выделим положительные и отрицательные аспекты инвестирования в криптовалюту. *К положительным аспектам* отнесем:

- высокую доходность;
- минимальные затраты, связанные с транзакциями;
- отсутствие контроля со стороны государства;
- прозрачность транзакций: сведения о них может получить любой пользователь;
- новые возможности: многие, благодаря криптовалютам, смогли улучшить своё финансовое состояние, что позволяет ускорять темпы развития;
- криптовалюты не зависят от кризиса, а только от спроса и показателей добычи;
- низкий порог входа для всех желающих.

Результаты исследования показывают, что рынок криптовалюты вызывает определённые опасения у инвесторов. Так, *к отрицательным аспектам* отнесем:

- запрет криптовалюты или жёсткое регулирование в некоторых государствах (рис.1);
- высокую волатильность, в кратчайшие сроки можно как приумножить, так и приуменьшить свой капитал (рис.2);
- отсутствие полной безопасности электронных кошельков, гарантий от взлома.

Криптовалюты проходят мимо банковских систем, соответственно экономика не получает ресурсы. Государства обеспокоены феноменом криптовалют, в связи с чем были предприняты меры по регулированию операций, совершаемых с помощью криптовалют. Например, в России принят закон о цифровом финансовом активе, который регулирует:

- эмиссию криптовалют (фиксирует лиц, задействованных в ней);
 - деятельность оператора информационной системы, в которой осуществляется эмиссия, и оператора обмена криптовалют,
 - отношения, возникающие при учете и обращении,
 - отношения, возникающие при обороте в Российской Федерации.
- Устанавливаются штрафы, налоги, комиссии, за любую оплошность или деятельность

По этим причинам Россия отнесена к списку стран, отнесенных к неблагоприятным для ведения анализируемого вида деятельности. Отметим,

что к странам, где криптовалюты и какие-либо отношения, связанные с ними запрещены вовсе, отнесены Непал, Эквадор, Египет. На рис.1 представим карту того, как относятся к криптовалютам в разных странах: узаконены (зелёный), вне закона (красный), спорное отношение (розовый), есть ограничения (оранжевый) и регулирование отсутствует (серый).

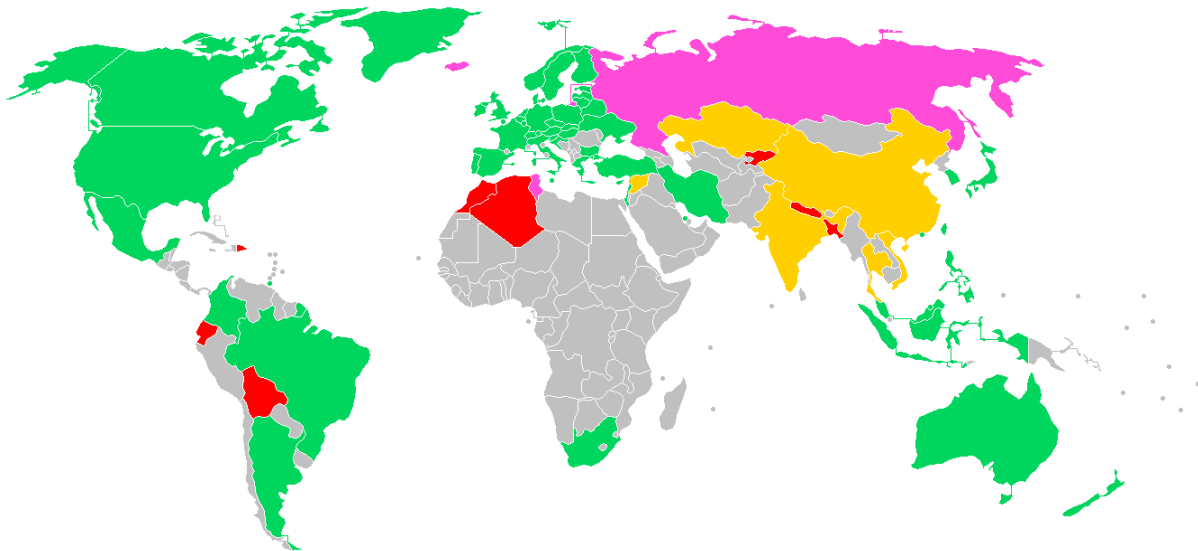


Рисунок 1. Отношение стран к криптовалютам [4]

На рис.2 представлена динамика курса Bitcoin по отношению к рублю.

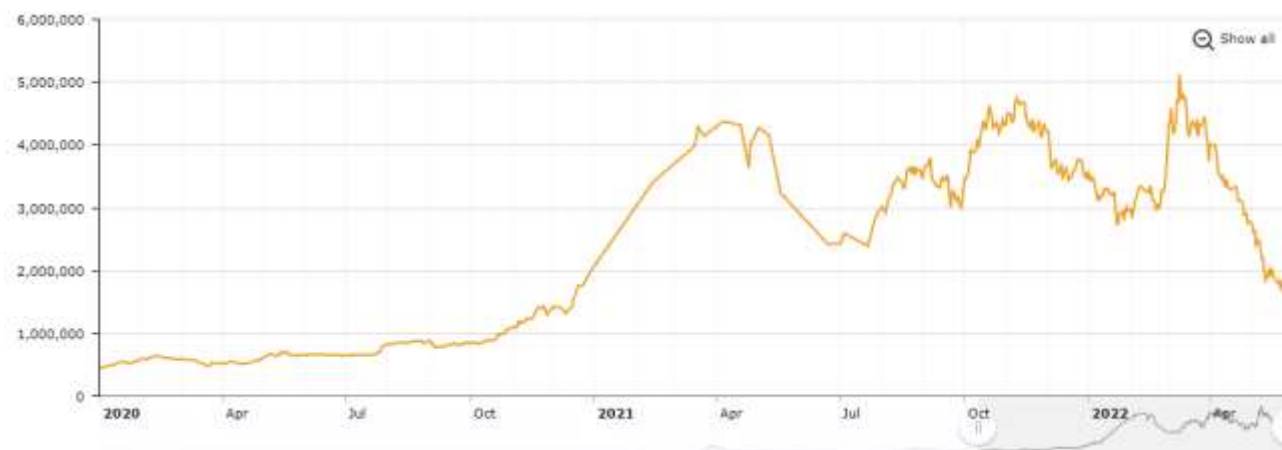


Рисунок 2. Динамика курса Bitcoin по отношению к рублю [5]

Отметим, что криптовалюты вытесняют обращаемые денежные средства, и это негативно влияет на государственную финансовую систему. Криптовалюты влияют на национальные валюты, с ростом объёмов транзакций с участием криптовалют, снижается стоимость национальных валют, что негативно сказывается на экономике страны. Валюта тем сильнее и стабильнее, чем больше транзакций осуществляется с её участием, в рамках международной торговли.

На наш взгляд, у криптовалют есть весомые минусы. Не имея

централизованного контроля, цифровые валюты вызвали неподдельный интерес у лиц, связанных с криминалом. Программисты могут создать свою закрытую биржу, со своими узлами, в которую нельзя попасть без их разрешения. Что позволяет использовать криптовалюты на чёрном рынке в Даркнете, а в результате записи о проделанных ими операциях останутся недоступны другим пользователям и вычислить мошенников будет невозможно. Биржи остаются уязвимы, уже множество случаев с их взломом на огромные суммы поставили защищённость блокчейн под сомнение [6]. Так, например:

- в 2015 году BitPay потерял около 1,8 млн долларов из-за фишинговой атаки;

- в 2016 году, с биржи Bitfinex было выведено 120 000 BTC на сумму 72 млн долларов США, это привело к снижению цен на 23%;

- каждый год происходит «сенсация» со взломанной биржей, у которой украли огромное количество денежных средств или криптовалюты.

Поскольку гарантировать сохранность средств биржи не могут, инвесторы нашли выход и большинство из них стали использовать холодные кошельки:

- средства хранятся офлайн;

- единичные, уникальные ключи доступа;

- сложнее взломать, чем горячие кошельки;

- возможность дистанционно взлома практически исключена.

Однако через скрытые airgap-каналы, возможно взломать и их, но на подобное требуются команды профессиональных программистов.

Мошенники способны скомпрометировать блокчейн и манипулировать в дальнейшем как им заблагорассудится, это возможно, если группы пользователей, объединённых в пулы, владеют 51% вычислительных мощностей всей сети, к примеру, тогда они, объединив свои мощности по добыче криптовалюты, покажут её высокий потенциальный рост и когда инвесторы приобретут криптовалюту, тем самым ещё подняв её в цене, мошенники, выводя разом большое количество средств из системы, оставят инвесторов с отрицательным доходом.

Некоторые криптовалюты являются активами на бирже и их нельзя вывести, но можно использовать для обмена на другие, так, например, в некоторых странах их можно добывать, но нельзя ими расплачиваться, однако можно обменять на национальную валюту.

Последним, но не менее важным фактором криптовалют из-за которого страны обеспокоились их появлением в экономике, это снижение привлекательности реальных валют, что влияет на скорость обращения денежной массы, а это в свою очередь негативно сказывается на экономической ситуации многих стран.

Таким образом, в настоящее время криптовалюты не могут похвастаться безопасностью хранения и низкой волатильностью, что делает их не привлекательными для рядовых граждан. Однако, они заинтересовывают

инвесторов своей высокой доходностью, поэтому криптовалюты сегодня выгоднее использовать скорее, как биржевый актив.

В перспективе: совершенствование блокчейн и развитие криптовалют приведёт, к совершенствованию кибербезопасности, снижению операционных затрат посредством избавления от посредников, росту заинтересованности в инвестировании.

Библиографический список

1. Шитова Е.С., Пупенцова С.В. Социально-экономические риски цифровой трансформации бизнеса // В сборнике: Цифровые технологии в логистике и инфраструктуре. Материалы международной конференции. Санкт-Петербург, 2021. С. 136-144.

2. Чудеса хеширования. URL: <https://www.kaspersky.ru/blog/the-wonders-of-hashing/3633/> (дата обращения 30.05.2022).

3. Кухто А.А., Пупенцова С.В. Управление бизнес-рисками в цифровой экономике // В сборнике: Управление рисками в экономике: проблемы и решения (РИСК'Э-2019). труды научно-практической конференции с зарубежным участием. Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. 2020. С. 47-51.

4. Bitcoin (BTC) Là Gì? Tổng Hợp Từ A – Z Các Thông Tin Về Bitcoin URL: <https://banktop.vn/bitcoin-la-gi/> (дата обращения 30.05.2022).

5. График курса Bitcoin за все время URL: <https://mainfin.ru/crypto/chart-bitcoin> (дата обращения 30.05.2022).

6. Пупенцова С.В., Колотов В.И. Экономическая безопасность и защита информации в эпоху цифровизации // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2020. № 6 (156). С. 172-177.

УДК 336.221.24

УПРАВЛЕНИЕ НАЛОГОВЫМИ РИСКАМИ, В РАМКАХ СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЯМ БЛАГОНАДЕЖНОСТИ

Богданова Юлия Олеговна, магистр 1 курса, Самарский университет, bogdanova.92@internet.ru

Мусина Ольга Валерьевна, к.э.н., доцент кафедры экономика, Самарский университет, musina_olga@inbox.ru

***Аннотация:** В современной экономической системе в рамках налогового планирования и минимизации налоговых рисков компания должна не просто соблюдать безопасные показатели налоговой нагрузки и рентабельности, а располагать сформированной системой проверки контрагентов в целях соответствия стандартам коммерческой осмотрительности.*

***Ключевые слова:** должная осмотрительность, коммерческая осмотрительность, необоснованная выгода, налоговые риски.*

В рамках управления финансово-хозяйственной деятельностью компания стремится использовать существующие законные способы и методы налоговой политики для достижения своего желаемого финансового состояния. Эта часть общей стратегии бизнеса представляет собой налоговое планирование. С увеличением транзакций, системой санкций за налоговые правонарушения (от штрафа до банкротства) и возросшим значением репутации к бизнесу пришло осознание важности рассмотрения налоговых взаимоотношений, как одного из потенциальных корпоративных рисков. В случае повышения внимания со стороны налоговых органов помимо финансовых проблем налогоплательщик рискует снижением доверия партнеров (реальных и потенциальных), потерей благоприятной деловой репутации, что зачастую имеет большее значение для бизнеса, чем прямые финансовые потери.

Исследования налоговых рисков не теряют своей актуальности с усилением налогового администрирования со стороны государства и развитием рыночных отношений. При этом, с налоговыми рисками сталкивается как налогоплательщик в процессе своей финансово-хозяйственной деятельности, так и государство: в процессе формирования налоговой системы при определении прав и обязанностей сторон налоговых отношений и при контроле над исполнением налогового законодательства. Довольно часто разногласия между налоговой системой и налогоплательщиками возникают по причине противоречий и отсутствия четкой методичности налогового законодательства, что повышает налоговые риски и рождает судебную практику по делам доначислений по налогам и сборам, а также возбуждаются уголовные дела по факту неуплаты налогов.

Но тем не менее, первоначальной целью управления финансами компании остается максимизация доходов. В рамках налогового планирования традиционно эта цель достигается сокращением расходов на налоговые платежи. Зачастую такие действия не объясняются рациональными соображениями и проводятся путем применения сомнительных налоговых схем, что подвергает бизнес большим налоговым рискам ради неоправданной выгоды. Налоговыми органами исследуются новые алгоритмы для выявления подобных схем и налогоплательщиков, использующих их: налоговые органы выявляют налогоплательщиков - «недобросовестных контрагентов», а так же налогоплательщиков, сотрудничающих с «недобросовестными контрагентами». Неприятные последствия от такого сотрудничества могут возникнуть, если налоговые органы решат, что налогоплательщик не проявил так называемую «должную осмотрительность».

На практике законодательно незакрепленное понятие «должная осмотрительность» широко используется с 2006 года, с введением Постановления Пленума ВАС РФ № 53 «Об оценке арбитражными судами обоснованности получения налогоплательщиками налоговой выгоды»[1]. Наиболее часто оперирование понятием необоснованной налоговой выгоды происходит при оспаривании обоснованности применения налогового вычета по НДС, а также правомерности включения в расходы компании в целях

определения налоговой базы по налогу на прибыль результатов сделок с неблагонадежными партнерами.

Налоговый контроль постепенно ужесточался, во внимание не принимались критерии значимости сделки для компаний, а обязанность по подтверждению полноты предпринятых мер по проверке контрагентов возлагалась на самих налогоплательщиков. Перечень мер проявления должной осмотрительности рос: от стандартного запроса выписки из ЕГРЮЛ и учредительных документов поступали рекомендации сбора целого досье на контрагента - вплоть до фактического наличия и местонахождения у последнего складских помещений, информации о ранее выполненных работах или подтверждения ответственных лиц о том, что им известны детали заключения сделки и выбора поставщика. Причем соблюдение осмотрительности становится обязательным не только при заключении договора с контрагентом, но и в процессе дальнейшего с ним сотрудничества для мониторинга статуса партнера.

С введением в действие 19 августа 2017 года статьи 54.1 НК "Пределы осуществления прав по исчислению налоговой базы и (или) суммы налога и сбора, страховых взносов"[2], налоговые органы заявили об отмене дальнейшего применения в арбитражной практике согласно нормам Постановления Пленума ВАС РФ № 53 принятого понятия «должной осмотрительности».

Но при этом ст. 54.1 не отменяла необходимости сбора пакета подтверждающих документов на контрагента: нормами статьи предусмотрены понятия реальности финансово-хозяйственных взаимоотношений, которые, разумеется, необходимо доказать при возникновении спорных ситуаций. Также налогоплательщики ожидали формирования новой арбитражной практики Верховного суда, призванной окончательно «разветь» все оставшиеся сомнения бизнеса об обязанности подтверждать проявление ими осмотрительности.

И 14 мая 2020 года Судебная коллегия по экономическим спорам ВС РФ подтвердила, что при оценке необоснованности налоговой выгоды необходимо учитывать, проявил ли налогоплательщик должную осмотрительность[3] и даже сформулировала стандарты для ее оценки, указав, что эта оценка не должна стать мерой давления на налогоплательщика с целью обоснования им эффективности и рациональности ведения финансово-хозяйственной деятельности. А 10 марта 2021 года ФНС ввела новое понятие «коммерческая осмотрительность», и предложило бизнесу самостоятельно «тестировать» себя на соблюдение ее принципов, используя стандарты из рекомендации, которые в целом повторяли позицию ВС РФ, упомянутую выше[4].

Согласно обновленным стандартам, налогоплательщик в полном объеме имеет право на применение налоговых вычетов по НДС при предоставлении им доказательств и получения материалов налоговой проверки, показывающих проявление налогоплательщиком коммерческой осмотрительности. На самом деле эти обновленные стандарты оставили в силе распространение своих мер на

все этапы сделки, а не только на этап выбора контрагента, а также повторяли уже ранее использовавшиеся в практике принципы проверки контрагента не просто по правоспособности и прочим формальным критериям, а по контролю осуществимости выполнения обязательств по сделке.

Таким образом, каждая компания в целях минимизации налоговых рисков в процессе своего налогового планирования помимо непосредственно корректного расчета налоговых платежей или соблюдения безопасной доли налоговых вычетов, также должна приложить усилия для формирования системы мониторинга соответствия критериям благонадежности своих контрагентов.

Посредством обобщения данных о сформированной арбитражной практике, выпущенных письмах и разъяснениях, введенных в действие нормативно-правовых актах можно сформировать следующий алгоритм действий, рекомендованный налогоплательщикам:

1. Разработать и внедрить внутренний стандарт проверки контрагентов, учитывающий критерии коммерческой осмотрительности;

2. Определить и закрепить во внутреннем стандарте критерии существенности сделки для своей компании, проранжировать, согласно этим критериям, степень проверки контрагентов;

3. При самостоятельной проверке контрагентов полагаться не только на предоставленные ими самими сведения и документы, но и использовать сторонние сервисы, например, сервис «Прозрачный бизнес» от ФНС, позволяющий получить сведения о многократном участии физического лица в организациях, об адресах «массовой» регистрации, о налоговых правонарушениях организаций с указанием общего размера штрафа и пр. Также существуют сервисы, предоставляющие информацию о недобросовестных поставщиках, картотека арбитражных дел, банк данных исполнительных производств, единый федеральный реестр сведений о банкротстве и т.д. Все эти сервисы находятся в общем доступе и бесплатны.

4. Согласно разработанному и внедренному внутреннему стандарту проверки контрагентов осуществлять на постоянной основе сбор доказательной базы по подтверждению реальности финансово-хозяйственных взаимоотношений с контрагентами, обеспечить их хранение;

5. Согласно регламентированной внутренним стандартом проверки контрагентов периодичности проводить самостоятельную оценку рисков по проявлению должной осмотрительности, используя рекомендации ФНС.

Таким образом, каждая организация-налогоплательщик может заниматься управлением налоговыми рисками с целью выявления неблагонадежных поставщиков самостоятельно, используя разобщенные сервисы для сбора

информации по крупным, либо воспользоваться услугами сторонней организации по налоговому консалтингу, также существуют платные сервисы, предоставляющие полный комплекс информации о контрагентах. Но проблема налогоплательщиков, заключающаяся в эффективном управлении налоговыми рисками в части проверки контрагентов, должна быть решена посредством создания полного бесплатного ресурса проверки на благонадежность контрагентов.

Библиографический список

1. Постановление Пленума ВАС РФ от 12.10.2006 N 53 "Об оценке арбитражными судами обоснованности получения налогоплательщиком налоговой выгоды"[Электронный ресурс] / / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_63894/ (Дата обращения 27.05.2022г.)

2. Статья 54.1. НК «Пределы осуществления прав по исчислению налоговой базы и (или) суммы налога, сбора, страховых взносов» [Электронный ресурс] / / https://base.garant.ru/10900200/c927f28192f7ac07a7aeb721f499b2f6/#block_541 (Дата обращения 28.05.2022г.)

3. Определение ВС РФ № 307-ЭС19-27597 по делу № А42-7695/2017 [Электронный ресурс] / / https://www.garant.ru/files/4/7/1455074/a42-7695-2017_20201013_reshenija_i_postanovlenija.pdf (Дата обращения 29.05.2022г.)

4. Письмо Федеральной налоговой службы от 10 марта 2021 г. N БВ-4-7/3060@ "О практике применения статьи 54.1 Налогового кодекса Российской Федерации" [Электронный ресурс] / / <https://base.garant.ru/400430244/> (Дата обращения 29.05.2022г.)

УДК 339.9

МИРОВАЯ ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЗИЦИЯ КОРПОРАТИВНОГО СЕКТОРА: ПРОГНОЗЫ И ТЕНДЕНЦИИ В 2022 ГОДУ

Сайко Виктория Романовна, аспирант кафедры экономики и менеджмента ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», sayko.v0398@gmail.com

Аннотация: В статье рассматривается текущая ситуация с потоками ПИИ. Приведен анализ влияния пандемии на реинвестированные доходы и потоки акционерного капитала. Потоки прямых иностранных инвестиций сократятся более чем на 30% в 2022 году даже при самом оптимистичном сценарии.

Ключевые слова: инвестиции, прямые иностранные инвестиции, многонациональные предприятия, кризис, COVID-19.

Пандемия COVID-19 вызвала значительную нестабильность на рынке инвестиций. Некоторые секторы экономики и предприятия серьезно пострадали, в то время как другие получали выгоду. Сложившаяся ситуация позволила опытным инвесторам выявлять новые возможности и перспективные направления для инвестиционных проектов. Главный вопрос заключается в том, в какие инвестиционные проекты стоит вкладывать деньги, а в какие уже нет.

Пандемия изменила планы на рынке ПИИ. В 2020 году глобальные потоки ПИИ упали до 846 млрд. долларов США, что на 38% ниже, чем в 2019 году, и является самым низким уровнем с 2005 года. В 2020 году глобальные потоки ПИИ составили всего 1% от мирового ВВП, что является самым низким показателем с 1999 года.

ПИИ могут сыграть важную роль в поддержке экономики в период экономического восстановления после пандемии. Данные прошлых кризисов показали, что филиалы, принадлежащие иностранным владельцам, включая малые и средние предприятия, могут продемонстрировать большую устойчивость во время кризисов благодаря своим связям и доступу к финансовым ресурсам своих материнских компаний. ПИИ могут быть особенно важны для стран с формирующейся и развивающейся экономикой, учитывая, что другие источники международного финансирования, включая портфельные инвестиции, покинули эти страны. К сожалению, похоже, что воздействие пандемии на потоки ПИИ в эти страны может быть особенно серьезным. Например, особенно сильно от пандемии пострадали сырьевой и обрабатывающий секторы, на которые приходится большая доля ПИИ в развивающиеся страны, чем в большинстве развитых экономик [1].

Вклад ПИИ в восстановление экономики может выходить за рамки финансирования. Многонациональные предприятия (МНП), как правило, крупнее, более активны в исследованиях и разработках (НИОКР) и более производительны, чем исключительно отечественные компании. Поэтому они имеют все возможности для того, чтобы помочь правительствам справиться с последствиями пандемии. Агентства по привлечению инвестиций (АПИ), на которые возложена задача привлечения и содействия ПИИ, также работают со своими клиентами и местными сетями иностранных филиалов, чтобы облегчить деловое сотрудничество и помочь правительствам в борьбе с пандемией. В будущем трансграничные партнерства и сотрудничество между компаниями могут облегчить поиск долгосрочных бизнес-решений, таких как способы возобновления производства при сохранении здоровья рабочих [2].

Ожидается, что ПИИ резко сократятся в результате пандемии и связанных с этим перебоев в поставках, сокращения спроса и пессимистических прогнозов поведения экономических субъектов. Это снижение усиливает и ускоряет неуклонное сокращение потоков ПИИ, наблюдавшееся последние пять лет. Непосредственное влияние на потоки ПИИ окажет сокращение реинвестированных доходов. Однако потоки акционерного

капитала также пострадают, поскольку компании приостановят некоторые слияния и поглощения и инвестиции в новые проекты [3].

В первом и втором кварталах 2022 года ожидается снижение доходов крупных МНП, но влияние будет сильно различаться по секторам. Например, компания Refinitiv (2021) собрала последнюю информацию о доходах и рыночные данные по компаниям, входящим в индекс S&P 500, который включает многие из крупнейших МНП в мире. Их анализ показал, что по сравнению с 2021 годом доходы в энергетике, потребительском секторе, промышленности и производстве материалов сильно упадут. С другой стороны, ожидается, что по сравнению с 2021 годом доходы в секторах здравоохранения, технологий и связи будут расти. Учитывая важную роль, которую сырьевой сектор и обрабатывающая промышленность играют в ПИИ, ожидается, что эти события значительно сократят прибыль предприятий с прямыми инвестициями в первой половине 2022 года. ПИИ в странах с формирующейся и развивающейся экономикой, вероятно, больше пострадают из-за более высокой доли первичного сектора и обрабатывающей промышленности в их ПИИ, чем в развитых странах, где услуги занимают большую долю в экономике [1].

Продажа активов также может повлиять на потоки прямых иностранных инвестиций. В целом, продажа активов – черта глобальных цепочек поставок, позволяющая компаниям адаптировать свою деятельность к быстро меняющимся реалиям бизнеса. Исследование, проведенное ОЭСР, показало, что каждая пятая иностранная фирма продает свои активы каждые пять лет. Перед вспышкой глобальный опрос показал, что 84% опрошенных компаний планировали отказаться от некоторых операций в 2020-2021 годах.

Финансовое состояние и уровень задолженности МНП являются важными факторами, определяющими вывод активов за рубеж. Если у компаний достаточно стабильное финансовое состояние, они могут отложить вывод активов – особенно стратегического характера – до улучшения экономической ситуации, чтобы получить более выгодную цену за продаваемые филиалы. Другие компании могут столкнуться с серьезными ограничениями ликвидности и растущим уровнем задолженности, что может заставить их отказаться от операций, тем более что пандемия разразилась, когда корпоративная задолженность уже достигла рекордного уровня. Поэтому изменения в доходах МНП, о которых говорилось выше, вероятно, повлияют на перспективы продажи активов в будущем [4].

Таким образом, маловероятно, что объемы продаж увеличатся в первой половине 2022 года, так как значительное число компаний не стремятся продавать активы из-за финансовых трудностей. Существует также вероятность снижения объемов продаж, например, из-за того, что компании отказываются от сделок, поскольку не желают вести переговоры о снижении цен.

Библиографический список

1. Лаврушина Е.О. Транснационализация мировой экономики в условиях глобализации // Теория и практика современной науки – 2019. – № 12. – С. 214-219.

2. Бахтиярова А.Б. Влияние прямых иностранных инвестиций (ПИИ) на экономику принимающей страны // ЭНИГМА. – 2020. – № 20. – С. 5-18.

3. Jorubova F. Analysis of the influence of TNCs on the economy of developing countries and countries with economies in transition // Review of business and economics studies. – 2020. – Vol. 8, No. 3. – P. 34-62.

4. Global foreign direct investment fell by 42% in 2020, outlook remains weak / UNCTAD. – Режим доступа: <https://unctad.org/news/global-foreign-direct-investment-fell-42-2020-outlook-remains-weak>

5. Global FDI flows set for U-shaped recovery in 2022 / Business. – Режим доступа: <https://www.thenationalnews.com/business/economy/global-fdi-flows-set-for-u-shaped-recovery-in-2022-1.1113310>.

УДК 332.145

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ПЛАВАТЕЛЬНЫМ БАССЕЙНОМ НА ТЕРРИТОРИИ МАЛЫХ ГОРОДОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Мандрико Екатерина Александровна, студент ФГБОУ ВО ГУЗ, katya.mandriko.14@mail.ru

Свирижев Кирилл Андреевич, старший преподаватель кафедры землеустройства ФГБОУ ВО ГУЗ, svikirill@yandex.ru

***Аннотация:** В статье рассмотрен вопрос эффективности строительства физкультурно-оздоровительного комплекса с плавательным бассейном в городе Нерехта. Были проанализированы показатели доходов, расходов и социальные аспекты деятельности объекта.*

***Ключевые слова:** спортивная индустрия, эффективность, строительство, затраты, доход, кадастр недвижимости.*

Физкультурно-оздоровительные комплексы являются важной частью современной спортивной индустрии – они позволяют спортсменам достигать высоких результатов, а любителям спорта – поддерживать здоровье в комфортных условиях. В нашей стране всё большее внимание уделяют развитию спорта, при этом возникает необходимость финансирования спортивных сооружений как при строительстве, так и при дальнейшей деятельности комплексов.

По данным Министерства спорта Российской Федерации, на 2021 году в нашей стране функционировало более 346 тысяч спортивных сооружений разного типа. Затраты на физкультуру и спорт на 2021 год составили более 542 миллиардов рублей. [1]

Плавание в бассейне является одним из многих видов спортивной деятельности. Сегодня это направление – одно из самых популярных способов поддержания физической формы. В качестве примера рассмотрим физкультурно-оздоровительный комплекс с плавательным бассейном, который

расположен в Костромской области городе Нерехта. Это самый крупный крытый спортивный объект за всю историю Нерехтского района. Он вырос за 14 месяцев благодаря национальному проекту «Демография» [2], и федеральному проекту «Спорт - норма жизни». [3]

Для того, чтобы оценить востребованность и актуальность размещения спортивного объекта применяют понятие эффективности. В данном случае мы рассмотрели экономическую и социальную эффективность. Сначала рассмотрим строительство физкультурно-оздоровительного комплекса с точки зрения экономической эффективности. Она определяется соотношением полученных результатов деятельности человека и затрат труда и средств на производство. При разработке проекта необходимо провести большое количество расчётов, для выявления более выгодных предложений и вариантов его осуществления, основными из которых являются затраты на строительство и содержание физкультурно-оздоровительного комплекса, налоги на объект недвижимости, доход от предоставления платных услуг.

Одним из основных расчётов является расчёт налога объекта недвижимости. Для расчёта налога объекта недвижимости в первую очередь необходимо определить кадастровую стоимость имущества, ставку налога для данного вида объекта, рассчитать коэффициент периода владения и определить доли владения.

Кадастровая стоимость ФОК составила 32 456 367,12 рублей. Поскольку это социальный объект, то налоговая ставка составила 0,5%. Так как данный комплекс функционирует более одного года, то коэффициент периода владения принимаем за единицу. Долю владения также принимаем за единицу. Исходя из этих данных был рассчитан налог объекта недвижимости, и он составил 162 281,84 рублей за год.

Далее рассмотрим затраты при строительстве спортивного комплекса на основании укрупнённых нормативных цен строительства, которые предназначены для определения потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции. [4]

Стоимость строительства физкультурно-оздоровительного комплекса с плавательным бассейном составила 109 миллионов рублей, причём более 48 миллионов рублей были выделены из федерального бюджета. Это соответствует показателю укрупнённого норматива цены строительства спортивного комплекса с плавательным бассейном, который имеет пропускную способность 40 человек в смену для Костромской области

Необходимо отметить, что строительство спортивных объектов в Российской Федерации весьма существенно поддерживается государством. Однако, при этом, частное строительство также во многом зависит от того, насколько востребована среди населения сама концепция здорового образа жизни.

На стадиях проектирования и особенно строительства спортивного сооружения участие государства действительно может быть весьма результативным, поскольку здесь осуществляются довольно четко

определенные процессы, для которых необходимы большие расходы и гарантии защиты от рисков. Но уже после введения объекта в строй становится очевидным, что его последующее успешное существование, эксплуатация и развитие зависит от умения менеджеров построить систему, способную зарабатывать деньги. Расходы на содержание ФОКа зависят от его размеров и количества направлений деятельности, и могут составлять примерно 10-15% от стоимости строительства в год. Основную часть этих расходов составят эксплуатационные, коммунальные платежи и заработная плата персонала.

Соответственно, мы рассчитали примерные расходы на содержание спортивного сооружения. Они составили около 16 миллионов рублей.

После определения расходов на содержание спортивного комплекса перейдем к доходам от оказания платных услуг. В ФОКе имеется широкий спектр занятий как для детей, так и для взрослых. В спортивном комплексе оказываются не только бесплатные, но и платные физкультурно-оздоровительные услуги в целях всестороннего удовлетворения спортивных и физкультурно-оздоровительных потребностей населения. ФОК имеет ледовую арену, тренажёрные залы с разнообразными комплексами занятий, плавательный бассейн, зал настольного тенниса, а также тир. [7] Некоторые из них представлены в таблице.

Таблица

Стоимость услуг

№ п/п	Наименование услуги	Количество занятий	Продолжительность одного занятия	Стоимость услуги, руб.
1	2	3	4	5
1	Ледовая арена (массовое катание)			
1.1	Для детей (до 14 лет)	Разовое посещение	45 минут	115
1.2	Для взрослых (старше 14 лет)	Разовое посещение	45 минут	150
1.3	Прокат коньков			120
1.4	Заточка коньков (1 пара)			120
2	Тренажёрный зал			
2.1	Кардиотренажёрный зал	Разовое посещение	60 минут	120
2.2	Зал силовых тренажёров	Разовое посещение	60 минут	120
3	Плавательный бассейн			
3.1	Для детей (с 8 до 14 лет)	Разовое посещение	45 минут	135
3.2	Для взрослых (старше 14 лет)	Разовое посещение	45 минут	200
3.3	Абонемент для детей	12	45 минут	1200
3.4	Абонемент для взрослых	12	45 минут	1700
3.5	Оздоровительное плавание для взрослых и детей под руководством тренера (групповое занятие)	Разовое посещение	45 минут	250

4	Фитнес зал			
4.1	Услуги зала для занятий	Разовое посещение	60 минут	800
4.2	Абонементы	8		1200

Для того, чтобы посчитать примерный годовой доход спортивного комплекса от оказанных услуг нами принято, что не менее половины населения города Нерехта будет посещать данный физкультурно-оздоровительный комплекс, что составляет около 7 тысяч человек. Также посетители были разделены по их возрастной принадлежности: 2844 человек – дети и 4156 человек – взрослые (старше 14 лет). Исходя из этого, были произведены расчёты, на основании которых выручка от реализации физкультурно-оздоровительных услуг составила 17 миллионов рублей.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что при достаточном охвате услугами населения как минимум текущая деятельность ФОК будет окупаться.

Стоит заметить, что система финансирования спорта в России главным образом изменилась в 2011 году. Непосредственно тогда в федеральном бюджете у физкультуры и спорта появилась отдельная строка. Правки в структуру функциональных разделов классификации расходов позволили усилить прозрачность бюджета и теснее увязали расходы со сферами государственной политики. Вплоть до данного этапа спортивные статьи были разбросаны по разным разделам: здравоохранение, образование, соцзащита. [6] Самостоятельно спортивные чиновники распоряжались лишь небольшими суммами на содержание аппарата. Именно выделение отдельной строки в федеральном бюджете сделало спорт полноценной отраслью государственной политической деятельности.

Финансовое обеспечение расходов на реализацию физкультурных мероприятий и спортивных, включенных в единый календарный план, осуществляется в пределах лимитов бюджетных обязательств, доведенных до Министерства спорта Российской Федерации как получателя средств федерального бюджета. [5]

Теперь рассмотрим строительство спортивного комплекса со стороны социальных показателей, которые показывают соотношение социального результата и непосредственных результатов деятельности. Важным элементом развития современного общества является популяризация здорового образа жизни. Социальная эффективность, в свою очередь, — это показатель увеличения уровня жизни населения страны. В разных экономических источниках этот термин возможно встретить под определениями «гармоничного развития личности», «духовного удовлетворения человека», а также «благо социума и различных групп населения». В случае рассмотрения эффективности на государственном уровне, она представлена социальной политикой, которая формирует как экономическую, так и социальную сферу страны. Если социальная сфера будет развита хорошо, то уровень жизни населения выходит на высокий уровень, вследствие чего развивается и экономический сектор. С появлением спортивного комплекса в городе Нерехта

улучшится здоровье всех возрастных групп населения, появится вариант проведения досуга, который будет положительно влиять на весь город в целом. Вовлечение детей в здоровый образ жизни в дальнейшем положительно скажется на их будущем. Таким образом, социальная эффективность – это не только напрямую через спорт забота о здоровье, но и вовлечение молодёжи и загрузка их свободного времени общественно-полезной деятельностью.

При этом не стоит забывать о том, что в современных реалиях спортивное сооружение не рассматривают как источник прибыли, вследствие чего инвестор не может в полной мере рассчитывать на экономическую выгоду. Экономическая выгода преобразуется в социальный эффект, в рамках которого происходит популяризация здорового образа жизни и развитие спорта в государстве.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что прямая экономическая эффективность балансирует на грани окупаемости, однако, если учесть все показатели социальной эффективности, то развитие спорта является наиболее оптимальным способом обеспечения досуга для малых городов Российской Федерации.

Библиографический список

1. Министерство спорта Российской Федерации // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://minsport.gov.ru/sport/physical-culture/statisticheskaya-inf/> (дата обращения 16.05.2022).

2. Национальный проект «Демография» // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/ministry/programms/demography> (дата обращения 16.05.2022).

3. Федеральный проект «Спорт – норма жизни» // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://minsport.gov.ru/activities/fedprosport/> (дата обращения 16.05.2022).

4. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/44a/prikaz-97.pdf> (дата обращения 16.05.2022).

5. Российская Федерация. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (ред. от 06.03.2022) «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» // [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_73038/9b907aa0af7a5fa7192f46562e93cc907c90ddbc/ (дата обращения: 17.05.2022).

6. Спортивный бюджет // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.s-bc.ru/news/sportivnyj-byudzhet.html> (дата обращения: 17.05.2022).

7. Физкультурно-оздоровительный комплекс «Победа» // [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://fok-pobeda.ru/o-foke/uslugi/prajs-list-na-uslugi/> (дата обращения: 17.05.2022).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ДИНАМИКУ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА АГРАРНОЙ СФЕРЫ В РОССИИ

*Мигунов Ришат Анатольевич, к.э.н., доцент кафедры политической экономики
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, migunovrishat@mail.ru*

*Сюткина Анастасия Анатольевна, специалист РГАУ-МСХА имени
К.А. Тимирязева, a.sytkina@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** в статье представлен анализ влияния институциональных изменений на динамику аграрной сферы в России с 1952 года. Выделено три этапа развития агропродовольственной конъюнктуры России в зависимости от проводимых процессов институциональной трансформации: 1952-1990 годы; 1991-1998 годы; 1999-настоящее время.*

***Ключевые слова:** агропродовольственная конъюнктура, сельское хозяйство, экономический рост, институты, институциональная среда.*

Макроэкономическая фискальная, монетарная и валютная политика государства, направленная на стабилизацию экономического роста, не способна обеспечить эффективное конкурентное равновесие конъюнктуры агропродовольственного рынка в современной России. Специфические факторы эволюционно-исторического развития институтов в сельском хозяйстве приводят к устойчивому отклонению конъюнктуры аграрного сектора от ситуации полной занятости. В силу названных причин анализ влияния институциональных изменений на динамику экономического роста аграрной сферы в России приобретает особое значение.

Целью работы является исследование влияния трансформации институтов в аграрной сфере на экономическое развитие отрасли в России².

Для достижения цели работы были поставлены и решены следующие задачи:

- определено влияние институциональных изменений на динамику экономического роста сельского хозяйства РСФСР в 1952-1990 годы;

- проведена оценка влияния институциональных изменений на динамику сельскохозяйственного производства в России в условиях трансформационного кризиса 1991-1998 годов;

- исследовано влияние трансформации институтов на устойчивость экономического роста в современной России с 1999 года.

² Более полно исследование представлено в [1; 2; 3; 4; 5].

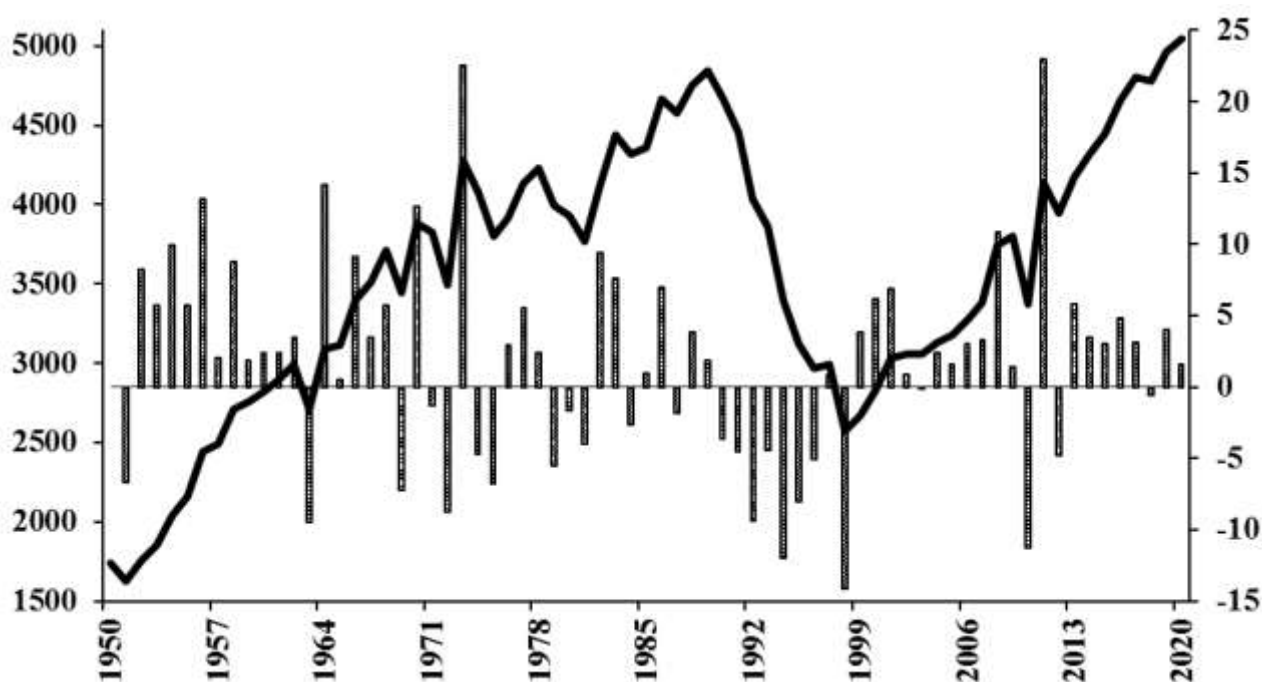


Рис. Валовая продукция сельского хозяйства в сопоставимых ценах 2014 г., млрд руб. (график по левой шкале) и экономическая динамика отрасли, % (диаграмма по правой шкале) [рассчитано автором]. *Источник:* Статистические сборники Народное хозяйство РСФСР за 1956-1990 годы (ежегодные); Статистические данные единой межведомственной информационно-статистической системы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.fedstat.ru, свободный.)

Институциональные изменения и динамика сельскохозяйственного производства в РСФСР в 1952-1990 годы.

В середине XX века в советской России были сформированы основные институты реди́стрибу́тивной доминантной экономической системы, которая развивалась и трансформировалась до момента распада Советского Союза. Трансформационные институциональные процессы в сельском хозяйстве в России позволяют выделить несколько основных периодов развития сельского хозяйства, связанных с разнонаправленной в этот период динамикой развития отрасли: I) 1952-1958 гг., II) 1959-1963 гг., III) 1964-1970 гг., IV) 1971-1981 гг., V) 1982-1991 гг.

Анализ трансформационных институциональных процессов в этот период подтверждает базовую посылку эволюционной теории о том, что расширение комплементарных институтов (в период до 1990 года – рыночных) в среде доминантных институтов (в период до 1990 года – реди́стрибу́тивных, государственных) повышает темпы развития и устойчивость экономического роста отрасли (период 1952-1958 и 1964-1970 годов). Также подтверждается гипотеза о том, что консервация и отход от развития комплементарных институтов приводит к замедлению темпов экономического роста или стагнации аграрного сектора (1959-1963, 1971-1981 годы).

Таким образом в период 1952-1990 годов в советском аграрном секторе неоптимально сочетались доминантные (государственные) и комплементарные (рыночные) институты, что при общей повышательной динамике развития

отрасли приводило к длительным периодам стагнации и неустойчивости экономического роста сельского хозяйства. Институциональная среда советского сельского хозяйства к 90-м годам XX века нуждалась в длительном процессе эволюционной трансформации доминантных государственных институтов, внедрения целого спектра комплементарных рыночных институтов, качественного улучшения институциональной среды для обеспечения устойчивости экономического роста аграрного сектора.

Оценка влияния институциональных изменений на динамику сельскохозяйственного производства в России в условиях трансформационного кризиса 1991-1998 годов.

Дестабилизация экономического роста аграрного сектора с 1982 года в советской России требовали эволюционного, поэтапного, долгосрочного внедрения комплементарных институтов рыночного регулирования. Однако реформы начала 90-х годов XX века в России прошли по иному пути.

Реформа предполагала трансформации по трём направлениям: 1) изменения в правах собственности в аграрной сфере; 2) изменения земельного рынка; 3) переопределение ролей между доминантными и комплементарными институтами (до 1990 года: доминантные – государственные; комплементарные – рыночные; после 1991 года: доминантные – рыночные; комплементарные – государственные). Институциональная трансформация проходила в логике макроэкономической либеральной модели, используя стандартные классические методы фискальной и монетарной политики. Выбранный метод трансформации не позволил добиться целей устойчивости экономического развития сельского хозяйства. Реально в аграрной сфере сосуществовали три институциональные структуры: редиистрибутивная (раздаточная) экономика, реципкорная экономика (экономика сетевой взаимопомощи) и рыночная экономика. В процессе изменений не были учтены важнейшие факторы преобразований: качество институциональной среды и соотношение между формальными / неформальными и доминантными / комплементарными институтами, что привело к обвалу сельскохозяйственного производства в период 1991-1998 годов в новой России на 44,9% (в животноводстве – на 55%, в растениеводстве – на 38% (в сельскохозяйственных организациях 69,6%, 61,8%, 74,3% соответственно).

Влияние трансформации институтов на устойчивость экономического роста в современной России с 1999 года.

Экономический кризис 90-х годов в начале нулевых годов сменился коротким этапом восстановительного экономического роста в 1999-2001 годах. Основной вопрос, который необходимо было решить в этот период состоял в усилении комплементарных институтов государственного регулирования. Однако принятие данных решений было отложено, что привело к экономическому стагнированию отрасли в 2002-2005 годах.

Поворотный момент в развитии сельского хозяйства современной России – это принятие в 2006 году Приоритетного национального проекта «Развитие АПК», продолжившегося в двух государственных программах развития

сельского хозяйства на срок до 2030 года. Отдельно на развитие отечественной аграрной сферы с 2014 года влияют экономические санкции и продовольственное эмбарго. Экономическое развитие разделяется на экономический рост 2006-2008 годов, замедление развития с 2009 по 2012 годы и ускорение развития с 2013 года.

Необходимо отдельно отметить, что при усилении негативных факторов агропродовольственной конъюнктуры (особенно внешней) сохранение высоких и устойчивых темпов развития агропромышленного комплекса при существующих рыночных и государственных институтах развития представляется сложной задачей, что усиливает важность разработки соответствующих институциональных механизмов, правил и институтов, способствующих долгосрочному, устойчивому росту аграрного сектора современной России.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075-15-2022-747 от 13.05.2022 о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации (внутренний номер МК-3783.2022.2).

Библиографический список

1. Альпидовская М.Л. и др. Феномен рыночного хозяйства: теоретический и методологический контент бизнеса инноваций. Лондон: Publishing house LSP. 2019. 505 с.

2. Гайсин Р.С., Мигунов Р.А. Неравновесный рост производства и потребления продовольствия в России // Экономика сельского хозяйства России. 2018. № 3. С. 13-16.

3. Мигунов Р.А. Институциональная среда устойчивого экономического роста в сельском хозяйстве. Диссертация на соискание учёной степени кандидата экономических наук / Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. Москва, 2018.

4. Мигунов Р.А. Институциональные преобразования сельского хозяйства РСФСР и их влияние на экономический рост отрасли (1950-1990 гг.). Проблемы современной экономики. 2016. № 2 (58). С. 227-231.

5. Мигунов Р.А. Цифровые технологии в российском сельском хозяйстве. Никоновские чтения. 2019. № 24. С. 362-363.

УДК 338.2

АНАЛИЗ КРИТЕРИЕВ МОДИФИКАЦИИ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ СКОРОПОРТЯЩИМСЯ ЗАПАСОМ

Ипатьева Ирина Адьевна, аспирант департамента операционного менеджмента и логистики Высшей школы бизнеса НИУ ВШЭ, г.Москва, ipateva@hse.ru

Аннотация: В статье проводится анализ модификаций модели определения оптимальной партии поставки (EOQ) для скоропортящегося

запаса. Автор определяет критериальные функции, используемые при формировании новых моделей, классифицирует их по типу спроса, характеру запаса и динамике порчи.

Ключевые слова: скоропортящийся запас, оптимальная партия поставки, EOO, модели управления запасами, потери запаса.

Специфика работы со скоропортящимися запасами предполагает высокий уровень зависимости предприятий от своевременности, качества и надежности поставок необходимых средств производства или готовой продукции, предназначенной для реализации конечному потребителю. Политика управления скоропортящимися товарно-материальными ценностями предполагает отказ от содержания высокого уровня текущего и страхового запасов, которые при зависимом спросе могут перейти в категорию неликвидных. Сокращение неопределённости, повышение надежности прогнозирования объемов потребления при формировании заказов на поддержание запаса, а также снижение уровня неликвидов становится приоритетной задачей.

Формирование моделей управления скоропортящимся запасом в соответствии с заданной критериальной функцией способствует повышению надёжности прогнозируемых объемов оптимальной партии поставки (EOO), что обосновывает актуальность анализа существующих модификаций модели.

Цель проведенного исследования заключается в анализе современных модификаций моделей управления скоропортящимся запасом, их систематизации и оценке применимости в различных ситуациях.

Исходя из того, что ключевым фактором при работе со скоропортящимся запасом является время, основными критериями классификации моделей является тип спроса на запас (детерминированный или стохастический) и срок его хранения (фиксированный или случайный), что формирует четыре базовых кластера моделей, которые впоследствии детализируются благодаря применению заданных критериальных функций. Так же необходимо отметить, что для выделенных моделей характерной чертой является уточнение параметров спроса в соответствии с факторами зависимости, к которым могут относиться зависимость от уровня запасов и их возраста, от цены, от однородности или неоднородности и иных [2], [4]. Проведенное исследование позволило выделить новые критерии зависимости, ранее не упоминаемые в обзорах публикаций: зависимость спроса от кредитного периода и его условий, от экологичности поставок и углеродного следа, от инвестиций в технологии сохранения запаса.

Наиболее часто встречающимся кластером моделей является учитывающий постоянный спрос и заранее известный период полезного использования запаса. К наиболее сложным моделям с множеством параметров можно отнести учитывающие переменный спрос и случайный срок жизни запаса.

Основываясь на метаанализе 160 модифицированных моделей определения оптимальной партии поставки, автор выделяет 15 ключевых групп модификаций, основанных на соответствующих критериальных функциях [1].

Наибольшее внимание уделяется вопросам применения финансовых инструментов в моделировании – ценообразование и уценка запаса, частично изменившего свои первоначальные свойства; определение стоимости запаса основываясь на временной стоимости денег (34% от общего числа исследуемых моделей), кредитование и применение дифференцированных форм оплаты (32%).

Данные стоимостно-ориентированные модели главным критерием выделяют оптимизацию стоимости закупки и продажи скоропортящегося запаса. Ценовые инструменты, с одной стороны, призваны стимулировать спрос на текущий запас в соответствии с остаточным сроком его использования для ликвидации избыточного объема и обновлении его на более свежий. С другой, с помощью него нивелируются риски инфляционных ожиданий и сохранения необходимого уровня доходности. В пищевой промышленности в значительной степени носят компенсационный характер.

Кредитование и вариативность форм оплаты (отсрочка/задержка платежа, авансовые платежи и предоплата) становятся следствием зависимого ценообразования на рынке. В ряде моделей может являться как самостоятельным инструментом, так и альтернативой скидке.

В последние годы широкое распространение получают модели совместного ценообразования производителя и розничного продавца [3], которые подразумевают применение двухуровневых торговых кредитов, совместную оптимизацию процессов при инвестировании в технологии сохранения запаса и др.

Вторая категория, запасо-ориентированных моделей, главным критерием определяет наличие необходимого объема скоропортящегося запаса для своевременного потребления на производстве или продаже в розничном ритейле конечному потребителю в заданный момент времени.

Основное внимание в данной категории уделяется формированию моделей в зависимости от допустимости или не допустимости возникновения дефицита (22% публикаций). Полный или частичный дефицит оказывает влияние на сроки выполнения заказа, непрерывность производственного процесса и удовлетворения клиентского спроса, который в свою очередь может привести как к потерянными продажам, так и к отсроченным, если клиент выражает готовность к ожиданию новой поставки.

В отдельную группу можно выделить этапные модели, которые рассматривают один из этапов логистического или производственного процесса. Так, например, ряд модификаций основывается на оптимизации транспортных вопросов (маршрутизации; скорости и времени поставки, которые зависят от удаленности элементов цепи; вопросах распределения и транспортировки запаса), производственных (перепроизводство и излишки на

складе, простои в связи с поломкой оборудования), вопросов возвратной логистики и иных.

Каждая из выделенных групп может усложняться и детализироваться за счет введения в модель многоэлементности (многоуровневость, несколько складов, видов продукции, несколько периодов и проч.).

Новым направлением в развитии анализируемой темы становится развитие экологичных и устойчивых моделей. В рамках данного направления разрабатываются, во-первых, модели минимизирующие углеродный след при осуществлении поставок, уровень выбросов на производстве [5]. Во-вторых, модели, включающие инвестирование в технологии сохранения запаса, призванные замедлить темпы ухудшения качества запаса и снизить объемы вероятных отходов, требующих последующей утилизации [6].

Концепция устойчивости предполагает, что такие модели обеспечат принятие наиболее эффективного решения, соблюдающего баланс между финансовыми, экологическими и социальными критериями.

Проведенный анализ моделей показал, что в зависимости от изменения экономической ситуации дифференцируются критериальные функции в моделях определения оптимальной партии поставки. Сегодня наиболее ярко выражена тенденция к детализации и многофакторности моделей, которые включают многоэлементность, а также мультипликативное сочетание ограничений и критериев оптимизации.

Библиографический список

1. Ипатьева И.А., Эльяшевич И.П. Модели и методы управления запасами скоропортящихся сырья и материалов: обзор публикаций с 2016 по 2021 // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2022. – №3. <https://doi.org/10.38050/01300105202239>

2. Bakker M., Riezebos J., Teunter R. H. Review of inventory systems with deterioration since 2001 // European Journal of Operational Research. – 2012. – Т. 221. – №. 2. – С. 275-284.

3. Choudhury M., De S. K., Mahata G. C. Pollution-sensitive integrated production-inventory management for deteriorating items with quality loss and quantity loss with expiration date //International Journal of Systems Science: Operations & Logistics. – 2021. – С. 1-23.

4. Janssen L., Claus T., Sauer J. Literature review of deteriorating inventory models by key topics from 2012 to 2015 // International Journal of Production Economics. – 2016. – Т. 182. – С. 86-112.

5. Liu G. S., Lin K. P. The Online Distribution System of Inventory-Routing Problem with Simultaneous Deliveries and Returns Concerning CO2 Emission Cost //Mathematics. – 2020. – Т. 8. – №. 6. – С. 1002.

6. Sepehri A. Optimizing the replenishment cycle and selling price for an inventory model under carbon emission regulation and partially permissible delay in payment //Process Integration and Optimization for Sustainability. – 2021. – Т. 5. – №. 3. – С. 577-597.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПОРТНОЙ СТРАТЕГИИ АПК РФ

Чепелева Кристина Викторовна, доцент кафедры «Логистика и маркетинг в АПК» ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет, kristychepeleva@mail.ru

Аннотация: Несмотря на положительную динамику реализации федерального проекта «Экспорт продукции АПК» сохраняются проблемы развития экспортной деятельности. Проведен контент-анализ стратегических и программных документов, регулирующих развитие экспорта продукции АПК в РФ. Выдвигаются предположения о том, что согласованность стратегий и программ на разных уровнях управления, а также переход к качественным показателям позволят повысить управляемость и эффективность реализации национального и федерального проектов по развитию агроэкспорта в РФ.

Ключевые слова: экспорт, национальный проект, федеральный проект, продукция АПК, стратегия.

В относительно короткие сроки в РФ был сформирован организационно-экономический механизм развития агроэкспорта, реализуемый в рамках национального проекта «Международная кооперация и экспорт» и федерального проекта «Экспорт продукции АПК». В результате реализации проекта наблюдается положительная динамика целевых показателей, в ряде подотраслей их перевыполнение, но при этом сохраняются проблемы развития экспортной деятельности в АПК РФ, которые усиливаются под влиянием сложной политической и экономической ситуации. В публикациях на эту тему [1-4] все чаще находят отражение вопросы концентрации и дифференциации агроэкспорта в региональном и отраслевом разрезе, незначительной доли продукции с добавленной стоимостью и инновационной продукции АПК, низкой цены продукции на внешних рынках по причине слабого ее продвижения, наличия административных барьеров, транспортно-логистических, информационно-компетентностных ограничений, дефицит доступного и достаточного финансирования агроэкспорта и др.

Согласно паспорта федерального проекта «Экспорт продукции АПК» РФ, основным показателем реализации плана мероприятий является показатель объема экспорта продукции АПК. В качестве дополнительных показателей определены объемы по ключевым подотраслям опережающего экспортного развития (таблица).

Оценивая приоритетность подотраслей в паспорте федерального проекта «Экспорт продукции АПК» как стратегических ориентиров агроэкспорта и новые возможности для организаций и предприятий АПК, важно отметить следующие моменты.

Таблица

**Базовые показатели федерального проекта «Экспорт продукции АПК»,
млрд долл США**

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Текущее значение (на 20.02.22)	Достигнутый прирост, на 20.02.22, %	Плановый прирост к 2024г., %
Объем экспорта продукции АПК	23	24	25	28	34	41	45	37	61	96
Объем экспорта продукции масложировой отрасли	3,6	4,0	4,4	5,0	6,7	7,6	8,6	7,3	103	139
Объем экспорта зерновых	7,6	7,6	7,9	8,3	9,1	10,7	11,4	11,4	50	50
Объем экспорта рыбы и морепродуктов	5,1	5,4	5,5	6,0	6,7	7,5	8,5	6,7	31	67
Объем экспорта мясной и молочной продукции	0,9	1,1	1,3	1,6	2,0	2,5	2,8	1,6	78	211
Объем экспорта продукции пищевой и перерабатывающей промышленности	3,5	3,7	4,1	4,7	6,1	7,4	8,6	5,2	49	146
Объем экспорта прочей продукции АПК	2,2	2,1	1,8	2,4	3,4	5,3	5,2	4,9	123	136

При расчете плановых темпов прироста целевых показателей к 2024 году можно увидеть структуру приоритетных подотраслей опережающего экспортного развития: мясная и молочная продукция (211%), продукция пищевой и перерабатывающей промышленности (146%), с небольшим разрывом третье место делят масложировая отрасль (139%) и прочая продукция АПК (136%) (см. таблица 1).

Если руководствоваться порядком упоминания целевых показателей подотраслей в документе, то в тройке лидеров: зерновая, масложировая и рыбохозяйственная. За последние три года данные подотрасли доминируют в структуре текущего агроэкспорта РФ (рисунок 1).

При этом первой приоритетной задачей в паспорте проекта обозначено «создание новой товарной массы продукции АПК, в том числе продукции с высокой добавленной стоимостью». В таком случае данная продукция должна быть отражена в первую очередь в целевых показателях подотраслей «Продукции пищевой и перерабатывающей промышленности» и «Прочая продукция АПК». Однако, анализируя структуру агроэкспорта РФ, можно увидеть, что основная позиция – сырье [5].

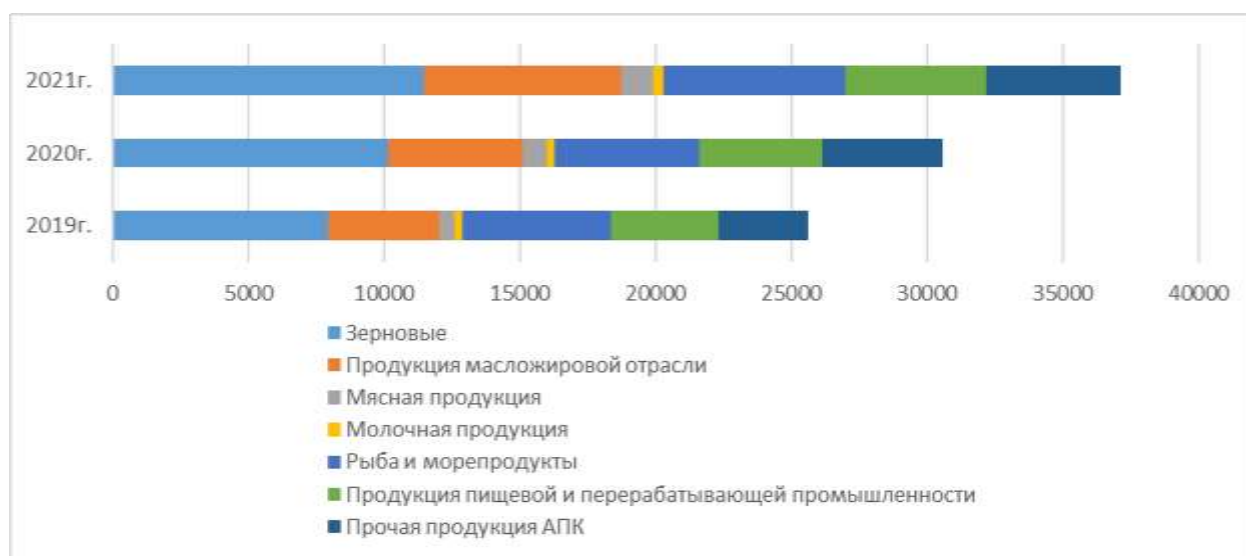


Рисунок 1. Динамика экспорта продукции АПК РФ, млн долл США

На текущий момент Федеральным центром развития экспорта продукции АПК разработаны концепции продвижения продукции АПК и развития экспорта российской продукции шести товарных групп и пяти перспективных целевых рынков: масложировая продукция (КНР, Индия, Узбекистан), молочная продукция (КНР), птицеводческая продукция (мясо кур) (КНР), кондитерская продукция (КНР, Узбекистан), рыба и морепродукты (КНР), органическая продукция (США, Франция, Китай) [5].

При анализе документа «Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» можно увидеть следующие приоритетные товарные позиции: продукты переработки зерна (мука, макаронные изделия, хлебопродукты, спиртосодержащая продукция, растительный протеин, аминокислоты, пищевые добавки), а также сахар, картофель, мясо птицы, свинина. Согласно документу, в планах укрепление позиций РФ в экспорте сельскохозяйственного сырья, прежде всего зерна. Среди перспективных стран поставок российской аграрной продукции определены Юго-Восточная и Средняя Азия, Африка, Ближний Восток и Закавказье.

Расчет показателей продовольственной обеспеченности РФ за 2020 год, согласно методике Доктрины продовольственной безопасности, определяет следующие приоритетные товарные группы, где пороговое значение достигнуто и имеются резервы для организации экспортной деятельности: растительные масла (+61,2 п.п.), зерно (+10,99 п.п.), мясо и мясопродукты (+9,03 п.п.).

В результате противоречивый характер данных в анализируемых документах не дает четкого понимания приоритетов развития экспорта продукции АПК РФ. В условиях санкционного давления, ограничительных мер и трансформации глобальных рынков продовольствия данные стратегические и программные документы требуют пересмотра и актуализации в части определения новых целевых товарных групп и рынков для формирования

стратегических ориентиров планирования экспортной деятельности организаций и предприятий АПК. При этом целесообразно использование научно-обоснованного инструментария для определения векторов развития подотраслей АПК РФ с учетом национальных интересов и рыночных возможностей предприятий. Развитие агроэкспорта страны должно осуществляться на основе насыщения внутреннего рынка.

В стратегической перспективе, особенно в условиях санкционного давления и ограничительных мер, потребуется не столько наращивание объемов агроэкспорта РФ на традиционных рынках, сколько освоение новых, потенциально более прибыльных рынков и ниш. В этой связи чрезвычайно важно осуществлять планирование перспективных товарных категорий и рынков сбыта для российского агроэкспорта с помощью стратегического и инициативного подхода к управлению со стороны государства на основе научно-обоснованных методов определения:

- целевых стран (исходя из существующих соглашений и программ сотрудничества с союзными государствами и дружественными странами);
- продуктовых категорий (исходя из экспортного потенциала организаций и предприятий АПК и реализуемых инвестиционных проектов субъектами РФ);
- каналов реализации (наличия существующей и планов развития товаропроводящей инфраструктуры).

На федеральном уровне исполнения федерального проекта «Экспорт продукции АПК» важен переход от управления экспортом на основе количественных показателей к управлению качественными показателями, т.е. товарным ассортиментом продукции АПК.

Приоритизация продукции АПК и рынков ее сбыта для развития экспортной деятельности на федеральном уровне управления, позволит регионам создать собственные экспортные стратегии, исходя из потенциала территорий, обеспечит формирование оптимального баланса между внутренними и внешними товаропотоками в соответствии с национальными интересами страны и рыночного потенциала предприятий АПК регионов (рисунок 2).

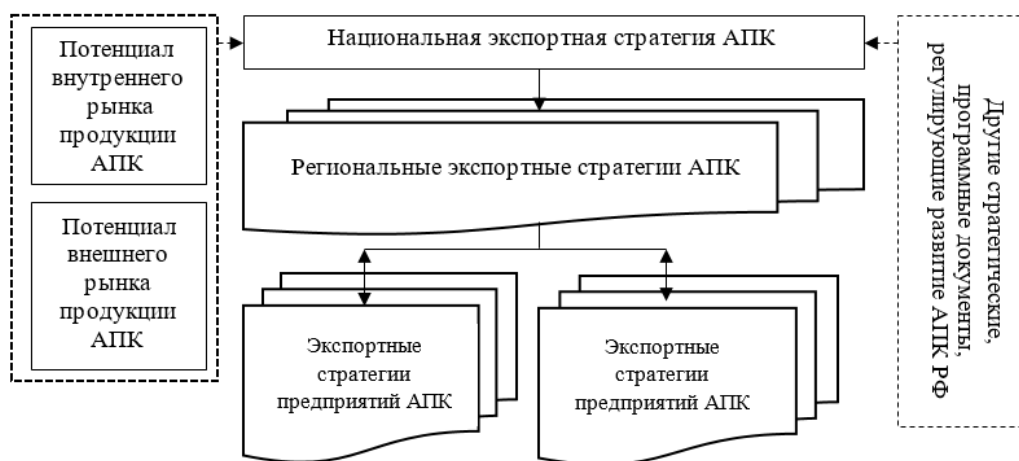


Рисунок 2. Уровни и факторы формирования экспортных стратегий АПК

В результате, можно ожидать следующие сценарии развития:

– базовый, который заключается в динамичном развитии экспорта продукции АПК в соответствии с трендами развития национального и мирового продовольственных рынков;

– инерционный, который предполагает статичное развитие экспорта продукции АПК с изменением его количественных показателей.

Согласованность стратегий, программ и концепций развития агроэкспорта на разных уровнях управления позволит повысить управляемость и эффективность реализации национального и федерального проектов, а также обеспечит устойчивость развития отрасли в долгосрочной перспективе.

Библиографический список

1. Баутин, В. М. Структурные инвестиции и возможности экспортного потенциала аграрной экономики России / В. М. Баутин, Е. А. Липченко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2021. – № 3. – С. 2-8.

2. Решетникова, Н.В. Институциональная структура системы государственной поддержки экспорта продукции АПК // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 87-89.

3. Чекалин, В. Конкурентоспособность отечественного сельскохозяйственного сырья и агропродовольствия на мировом рынке // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 10. – С. 108-114.

4. Чепелева, К. В. Возможности и перспективы Сибирского федерального округа в международной торговле продукцией АПК / К. В. Чепелева, С. А. Шелковников // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2022. – № 4. – С. 22-30.

5. Федеральный центр развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России. – URL: <https://regions.aemcx.ru> (дата обращения 23.05.2022).

УДК 631.371

ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК.

Столяров Станислав Валерьевич, аспирант кафедры организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени Тимирязева, Stolyarov.stanislav95@yandex.ru

***Аннотация:** В рамках статьи рассмотрены факторы и условия, которые оказывают влияние на эффективное энергоснабжения сельскохозяйственных предприятий. Предложены инициативы для увеличения эффективности энергоснабжения сельскохозяйственных предприятий.*

***Ключевые слова:** Энергоемкость, энергоресурсы, оптовый и розничный рынки электроэнергии и мощности (ОРЭМ и РРЭМ), сельское хозяйство.*

В нынешних реалиях аграрное производство носит энергоемкий характер. Данный факт отражает необходимость постоянного наращивания уровня обеспечения энергоресурсами, а энергоемкость производства является фактором, определяющим конкурентоспособность продукции. В современной России топливно-энергетическая составляющая себестоимости сельхоз продукции варьируется от 10 до 35%, этот факт обуславливается завышением энергоемкости производства в отрасли. Поэтому одним из ключевых приоритетов развития энергетической базы АПК является создание эффективной, а главное устойчивой системы энергообеспечения при уменьшении энергоемкости продукции, а значит, и ее себестоимости. [1,2]

Текущее состояние энергоснабжения в отрасли можно описать следующим образом:

- Низкая эффективность устаревшей системы электроснабжения;
- Большая протяженность линий электропередач;
- Низкая надежность сетей;
- Увеличение аварийности сетей;
- Необоснованная система тарифов для потребителей в селе;
- Невостребованность нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (уровень использования в электробалансе порядка 2,5%);
- Нехватка квалифицированных кадров.

Необходимо отметить, что в текущих условиях крупные сельскохозяйственные товаропроизводители нуждаются в значительных объемах электроэнергии, которая должна поставляться эффективно и надежно, но при этом увеличение цены на электроэнергию на РРЭМ сказывается на увеличении себестоимости продукции. В это же время затруднения с подключением к сетям и приобретение необходимой мощности вызванные состоянием сетей, удаленностью получателей энергии и аварийностью сетей приводят к перебоям в энергоснабжении предприятий. Одним из путей решения данного вопроса может являться малая распределительная генерация (один из самых потенциально эффективных путей снижения затрат на электроэнергию).

Влияние на стоимость электроэнергии также оказывает и категория, к которой относятся потребители. Так для относящихся к группе «Население» цена на энергию определяется государственными регуляторами, и поставляется согласно фиксированным тарифам. Также действующее законодательство выделяет группу потребителей «прочие потребители». К этой группе относятся коммерческие потребители энергии, и цена на энергию для этой категории считается нерегулируемой (за исключением Дальнего Востока). Цена на энергию определяется на основании уровня цен на оптовом рынке энергии, платы за передачу энергии сетями, услуг сбытовой компании и различными надбавками.

Отпускную цену электроэнергии для потребителя, по которой поставщик продает энергию на РРЭМ, можно определить как предельный уровень

нерегулируемых цен на энергию. Предельные уровни нерегулируемых цен подразделяются в зависимости от расчетных уровней напряжений, потому что разный уровень напряжения по разному учитывается в тарифе на передачу Высокое (ВН) – 110 кВ и выше; Среднее первое (СН I) – 35 кВ; Среднее второе (СН II) – от 1 до 20 кВ; Низкое (НН) – 0,4 кВ и ниже; Генераторное напряжение (ГН) - 110 кВ. [3]

Сбытовая надбавка поставщика зависит от мощности энергопринимающих устройств, а следовательно, и конечная цена тарифа на электроэнергию.

Из-за разной пропускной способности сетей и эффективности электростанций в различных регионах РФ цены на электроэнергию могут значительно различаться. Так для «Тверьэнерго», филиал ПАО «Россети-Центр», тарифы за последние 5 лет изменились с 5.1 руб./Квт-ч электроэнергии для сетей с уровнем напряжения СН-2 (20-1 Кв) до 6.7 руб./Квт-ч.; с 6,3 руб./Квт-ч электроэнергии для сетей с уровнем напряжения НН (0,4 Кв) до 7,6 руб./Квт-ч.

Для попадания на торги на «Рынке на сутки вперед» (РСВ) необходимо чтобы генерация в этой модели прошла процедуру предварительного отбора – ВСГВО, то есть выбор состава включенного генерирующего оборудования, данная процедура тесно связана с рынком мощности, отбор проходят только станции, которые прошли конкурентный отбор мощности (КОМ), с учетом всех его недостатков. Необходимо также учитывать и приоритеты в загрузке АЭС, ГЭС, а также завышенное ценообразование как со стороны предложения, так и стороны спроса.

Одной из причин ограничения конкуренции на рынке РСВ является закрепленное размещение потребителей энергии на ОРЭМ через ГТП (группы точек поставки) – покупатель получает энергию в определенных узлах по фиксированной цене, почти не зависящей от спроса покупателя, поскольку ГП (гарантирующий поставщик) формирует спрос по ГТП всего региона. Фактически ГП подают заявки на весь объем потребления, независимо от потребностей конкретного потребителя.

Необходимо отметить, что в России, зачастую для поиска «быстрых денег», правительство решая задачи генерации энергии прибегает к механизму «Плата за мощность». К примеру, в феврале 2017 года цены на мощность увеличились почти на 52% по сравнению с предыдущим месяцем для промышленных потребителей первой ценовой зоны из-за того, что была необходимость быстро профинансировать запуск новых ДПМ АЭС и ГЭС. Поэтому российская энергетика до сих пор находится под «ручным управлением», а это влечет за собой регуляторные риски для всего рынка электроэнергии, и по сути, не является «рыночным механизмом».

Выводы. Целесообразно применять децентрализованные системы тепло- и электроснабжения для тепловых процессов в животноводстве. Такие процессы как утилизация тепла, обогрев, аккумуляция энергии и применение тепловых насосов, применение которых может позволить сэкономить до 25%

затрат энергии на поддержание микроклимата и отопление. Также одним из потенциально эффективных направлений видит использование гибридного производства тепловой и электрической энергии посредством использования мини-ТЭЦ, а также перевооружения старых котельных, вырабатывающих только тепло на когенерацию с выработкой как тепловой, так и электрической энергии.

Библиографический список:

1. Водяников В.Т. Технико-экономическая оценка современного состояния сельской электрификации // Агроинженерия. 2020. №2 (96). С.46-50.
2. Глухарев В.А. Анализ автономных источников энергии для нужд сельскохозяйственного производства АПК / В.А. Глухарев, Т.Ю. Карпова, М.В. Карпов, Д.В. Попов. - Научная жизнь. - 2019. - Т. 14. - № 11 (99). - С. 1733-1742.
3. Судаченко В.Н. Оценка качества электроэнергии у сельскохозяйственных потребителей // В.Н. Судаченко, Е.В. Тимофеев, А.Ф. Эрк, В.А. Размук. - АгроЭкоИнженерия.- 2018. - №2 (95). С. 33-42.

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УЧЁТНО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ»

УДК 658.562.6

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАЗВИТИЮ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ИМУЩЕСТВА В СЕКТОРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Легенькова Маргарита Камильевна, аспирант кафедры бухгалтерского учета и налогообложения института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, rita1973@yandex.ru

***Аннотация:** Теоретические и практические положения, отражающие пути совершенствования технологии бюджетирования в организациях агропромышленного комплекса с целью создания системы учета на предприятиях сектора государственного управления для достижения сопоставимости данных с целью решения экономических проблем*

***Ключевые слова:** методический подход, интеграция учетных процессов, модель оценки имущества*

Важной частью современной рыночной экономики является государственный сектор, деятельность которого направлена на удовлетворение социальных потребностей государства и его граждан. Сектор государственного управления (далее - СГУ) должен способствовать как бюджетной, так и институциональной устойчивости, обеспечивать системы и процессы, которые позволяют органам государственной власти управлять государственными доходами, расходами и долгом, чтобы сформировать прозрачные условия

функционирования посредством надежного контроля, надзора, а также и ведения бухгалтерского учета. Повышение эффективности бухгалтерского учета имущества позволяет получить сравнительно более широкий спектр более достоверной информации об уровне и структуре расходов и причинах их возникновения [1].

Для определения дальнейшей траектории развития бухгалтерского учета имущества сформулировано определение термина «имущество учреждений сектора государственного управления» как объекты бухгалтерского учета в трех областях: статьи актива баланса; имущественные объекты; ресурсы учреждения, принадлежащие на праве оперативного или хозяйственного ведения согласно нормам Федерального закона №161-ФЗ, ГК РФ, а также объекты имущества, которые контролируются учредителями определенный период времени на договорных началах, и имущественные права, возникающие в результате использования этих объектов.

Установлено, что в состав имущества субъектов государственного сектора входит соответствующая совокупность объектов учета и определяет классификацию имущества в СГУ в контексте их распределения по характеру участия в хозяйственных операциях (таблица 1).

Таблица 1

Классификация имущества учреждений сектора государственного управления

<i>Внеоборотные нефинансовые активы</i>	<i>Текущие нефинансовые активы</i>
Основные средства	Запасы
Нематериальные активы	Товарно-материальные ценности
Инвестиционная недвижимость	Денежные средства Дебиторская задолженность
Доходные вложения	Текущие биологические активы
Капитальные вложения	Запасы для распределения, передачи продаж и государственные материальные резервы
Другие долгосрочные нефинансовые активы (природные ресурсы и т.д.)	Другие текущие нефинансовые активы

Важным моментом для совершенствования учета имущества сектора государственного управления является необходимость деления основных средств по периодам действия метода начисления амортизации, поскольку отсутствие четкого разделения основных средств по методам начисления амортизации приводит к росту количества ошибок, невозможности составления отчетности по сумме начисленной амортизации (таблица 2). [2].

Таблица 2

Систематизация методов начисления амортизации в СГУ

Метод начисления амортизации	до 2012 г.	2012 -2017 гг.	с 2018 г.
В соответствии с рассчитанными нормами амортизации	Свыше 20000 руб.	Свыше 40000 руб.	Свыше 100000 руб.
Амортизация не начисляется, первоначальная стоимость списывается	До 1000 руб.	До 3000 руб.	До 10000 руб.

Метод начисления амортизации	до 2012 г.	2012 -2017 гг.	с 2018 г.
с балансового учета, переводится на забалансовый счет			
100 % первоначальной стоимости при выдаче его в эксплуатацию	От 1000 до 20000 руб.	От 3000 до 40000 руб.	От 10000 до 100000 руб.

Предложено расширить классификацию активов с учетом деления основных средств по периодам действия метода начисления амортизации. Полагаем, что приоритетом является централизации бухгалтерского учета имущества сектора государственного управления является формирование единой информационной среды [3].

Таким образом, предложенные методические рекомендации позволят обеспечить повышение качества, полноты и достоверности бухгалтерского учета, в том числе имущества, финансовой отчетности, являющейся источником принимаемых управленческих решений в сфере государственных финансов.

В ходе анализа действующей системы бухгалтерского учета и финансовой отчетности сектора государственного управления в России на основе научной литературы были выявлены следующие основные недостатки [4, 5, 6]:

- 1) различное и недостаточное регулирование бухгалтерского учета и финансовой отчетности;
- 2) регистрация и представление не всех активов и обязательств в бухгалтерской отчетности;
- 3) неточная классификация долгосрочных и краткосрочных активов и обязательств;
- 4) стоимость активов, указанная в финансовой отчетности, не соответствует их справедливой стоимости.

По этим причинам финансовая отчетность не отражала истинного финансового положения и результатов деятельности в СГУ, содержала неполную, неточную информацию, которая препятствовала эффективному управлению ресурсами, принятию взвешенных стратегических решений и представлению надлежащей отчетности перед вышестоящей организацией.

Имущество в СГУ включает в себя активы, генерирующие денежные средства и активы, не генерирующие денежные средства, а также специализированные активы, в том числе активы в области наследия и консервации, инфраструктурные активы, общественные здания, объекты коммунального обслуживания и активы для отдыха. Выделим три подхода к значению сущности актива в бухгалтерском учете:

1. Актив – имущество, которое находится в собственности учреждения;
2. Актив – сумма капитала, вложенного в учреждение;
3. Актив – доходы будущих периодов.

Значительное количество ошибок в управлении государственной собственностью обуславливается многими факторами управляемой системы, в

первую очередь, человеческим фактором, несовершенством системы выработки и принятия управленческих решений [4].

Таким образом, современные мировые интеграционные процессы влияют на систему бухгалтерского учета и отчетности в секторе государственного управления. Одним из условий интеграции экономики России во взаимодействии с международными товарными рынками и рынками капитала является взаимопонимание партнеров. При этом необходимо преодолеть не только обычные языковые барьеры, но и достичь взаимопонимания при использовании профессионального языка [5].

2. Несмотря на то, что актив является одним из главных составляющих объектов бухгалтерского учета, в настоящее время не сформировано единого подхода к пониманию дефиниции как экономической категории. При этом термин «актив», используемый в международной практике, в России понимается в большей степени, как «имущество» организации и разграничений в понимании объектов учета нет.

3. Гармонизация бухгалтерского учета выступает одной из составляющих современного процесса мировой экономической интеграции, она не исключает наличия национальных систем учета в общественном секторе, а представляет собой путь достижения общей сопоставимости финансовой информации.

Стандартизация на межгосударственном уровне предполагает взаимосвязь национальных регулирующих актов по бухгалтерскому учету имущества и их отражение в отчетности в соответствии с международными стандартами в секторе государственного управления [6].

Анализ указанных принципов позволяет отмечать соответствие методологических, организационных, теоретических и методических плоскостей бухгалтерского учета указанным принципам.

На основе информационно-аналитического подхода к бухгалтерскому учету автором сформирована общая информационная модель учета имущества в секторе государственного управления (рис. 1).



Рис. 1 Общая информационная модель бухгалтерского учета имущества в секторе государственного управления

Предложенная информационная модель учета имущества должна удовлетворять следующим требованиям:

- модульности, заключающейся в рациональном разделении системы на компоненты, которые могут внедряться автономно с соблюдением используемых методов технического дизайна и единой технической политики;
- расширения, заключается в возможностях предоставления дополнительных услуг с помощью бухгалтерского учета, увеличении количества пользователей без нарушения ее внутреннего функционирования, модификации текущих операций и снижения эксплуатационных характеристик;
- открытости (открытых стандартов), которая предполагает рациональное применение унифицированных и стандартизованных решений и технологий в качестве основы для модульного построения компонентов системы и всей системы в целом; адаптации, заключается в осуществлении взаимосвязанных процессов обеспечения гибкого приспособления системы к новым потребностям пользователей;
- комплексной защиты информационных ресурсов, заключается в осуществлении мероприятий, направленных на достижение должного уровня защищенности интегрированной информационно-аналитической системы от случайного и целенаправленного воздействия естественного или искусственного характера.

Предложенная общая информационная модель бухгалтерского учета имущества в секторе государственного управления демонстрирует необходимость стандартизации процессов учета имущества СГУ, что будет обеспечиваться за счет электронных форм учетных регистров и документов для визуального отображения и единых отчетных форм для регулирующих государственных органов.

Совершенствование учета имущества в российской системе учета можно проводить в следующих направлениях:

- разработке стандарта для формирования справедливой стоимости имущества в СГУ;
- разработка и реализация предложений по совершенствованию системы контроля за обеспечением сохранности имущества СГУ за счет формирования резервов.

Библиографический список

1. Дружиловская Т.Ю., Дружиловская Э.С. Проблемы дальнейшего совершенствования бухгалтерского учета основных средств в государственном секторе // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. 2015. №8 (368). С.14-22.
2. Миславская, Н.А. Международные стандарты финансовой отчетности и унификация учетных систем / Н.А. Миславская. - М.: Русайнс, 2018. - 384 с.
3. Садаев С.А., Боканов А.А. Переход к системе централизованного бюджетного учета // Московский экономический журнал. 2020. №7. С.525-531.
4. Schmidt F. Die organische Bilanz im Rahmen der Wirtschaft / Dr. F. Schmidt. – G. A. Cloesckner, Verlagsbuchhaltung in Leipzig, 1922. – 182 s.

5. Борисова, О.В. Инвестиции. В 2 т. Т.1. Инвестиционный анализ: Учебник и практикум / О.В. Борисова, Н.И. Малых, Л.В. Овешникова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 218 с.

6. Ботвич, А.В., Бутакова Н.М., Забурская А.В., Пабст А.В. Дебиторская и кредиторская задолженность учреждений: анализ и управление//Научные итоги года: достижения, проекты, гипотезы. -2018. -№ 4. -С. 128-136.

УДК 657.37

ПЯТЬ ШАГОВ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССА СОСТАВЛЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО ОТЧЕТА АГРОХОЛДИНГОВ

Постникова Дарья Дмитриевна, соискатель кафедры бухгалтерского учета ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, postdd@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрены процесс формирования корпоративной системы интегрированной отчетности агрохолдингов, методология которого подразумевает пошаговую интеграцию показателей по пяти основным этапам.

Ключевые слова: интегрированная отчетность, интегрированная панель управления, внешняя среда, устойчивое развитие.

На современном этапе практического внедрения процедуры составления интегрированной отчетности на крупных международных и национальных (зарубежных) агрохолдингах можно выделить пять этапов, которые представляют собой основу методологии формирования интегрированной отчетности.

Каждый данный этап (таблица 1) сосредоточен вокруг ряда специальных пунктов-вопросов, призванных структурировать и стимулировать мыслительный процесс для управленческой команды отдела или сектора, ответственного за формирования интегрированной отчетности агрохолдинга. При этом данный подход предполагает постоянное улучшение процесса, что под собой влечет конкретные преимущества в будущем.

Таблица 1

Этапы составления интегрированного отчета

Порядок и название этапа	Вопросы-вызовы данного этапа	Преследуемая цель этапа
1 этап: Анализ внешней среды и взаимодействие с заинтер	<ol style="list-style-type: none"> 1. определение и ранжирование приоритетов для взаимовыгодного взаимодействия с заинтересованными сторонами и оценка предыдущего взаимодействия 2. писание возможностей для бизнеса и риски, связанных с мегатенденциями 3. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. процесс взаимодействия с заинтересованными сторонами 2. остроение карты потока создания ценности (стоимости) 3. онкурентный анализ 4.

есованными сторонами	писание своей конкурентной позиции на рынке 4. ценка существенности компании на рынке	атрица существенности
2 этап: Определение ценности предложения для заинтересованных сторон, корректировка стратегии	1. как вы определяете ценность для заинтересованных сторон? 2. как вы создаете ценность для заинтересованных сторон? 3. насколько устойчива ваша стратегия в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе? 4. ледует ли обновить свою стратегию и цели, чтобы отразить все ваши существенные проблемы?	1. Определение стоимости 2. Улучшенная отчетность о рисках 3. процесс создания ценности
3 этап: Согласование модели внутренних процессов со стратегией организации	1. как ваша организационная культура и поведение способствуют достижению ваших стратегических целей? 2. оддерживается ли ваша интегрированная управленческая информация системами и процессами? 3. ожете ли вы связать свои стратегические цели с набором управленческой информации?	1. райверы стоимости 2. ачественное раскрытие информации о подключении 3. онимание культурного соответствия 4. Соответствующие ключевые показатели эффективности
4 этап: Разработка своей интегрированной панели управления (дашборд)	1. ожете ли вы сообщить остальной части вашей организации, как ваша стратегия приносит пользу заинтересованным сторонам? 2. ожете ли вы гарантировать, что ваша управленческая информация дает целостное представление для принятия правильных управленческих решений? 3. ринимаете ли вы решения на основе целостной управленческой информации? 4. сть ли у вас необходимые данные для принятия решений? 5. как вы оцениваете свое влияние, и включено ли оно в вашу панель управления	1. бщее понимание (прогнозных) отношений между затратно-ориентированным управлением и внешним воздействием 2. ашборд дает представление разрозненным отделам об их вкладах в общий бизнес-процесс 3. нижение нагрузки на отчетность, поскольку интегрированная отчетность объединяет несколько (уже существующих) отчетов в один всеобъемлющий отчет с фактическими данными. 4. нструмент коммуникации (внутренний и внешний) о том, как организация создает ценность, которую ищут заинтересованные стороны. 5. Согласование внутренней и внешней отчетности, повышение эффективности процессов внешней отчетности в конце года. 6. змерение воздействия как на внешнюю среду, так и на внутриорганизационную
5 этап: Интегрируйте свою отчетность для	1. рамках существующего процесса формирования отчетности назначена ли ответственная группа или один сотрудник? 2. сть ли четкий план действий о том, как улучшить	1. четность становится более ценной для диалога с инвесторами и с другими заинтересованными сторонами. 2. четность становится прочной основой для

лучшег о диалога с инвесто рами	использование годового отчета в диалоге с инвесторами?	постоянного и фундаментального улучшения стратегии организации.
------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Согласно описанным этапам, которые дают основу методологии формирования интегрированной отчетности, для развития целостного понимания стратегических рисков и возможностей компании, возникающих в результате изменения внешней среды, мнений заинтересованных сторон, конкурентной позиции и глобальных тенденций и других внешних и внутренних факторах, ключевые шаги заключаются в следующем.

Разработка программы систематического взаимодействия с инвесторами и другими заинтересованными сторонами, которая будет встроена в систему управления организацией. На наш взгляд, лучшим решением данного вопроса будет объединение предоставляемой заинтересованным сторонам информации совместно с анализом конкурентной позиции.

На основе проведения внутриорганизационных исследований составление максимально исчерпывающего списка проблем, которые могут иметь отношение к организации и к ее заинтересованным сторонам. Такие списки могут включать от 40 до 70 вопросов, а то и больше. Информационной базой для составления списка будут отраслевые отчеты, публикации СМИ, публикации государственных и надзорных органов, публикаций Глобальной инициативы по отчетности (GRI), публикации Совета по стандартам учета в области устойчивого развития (SASB), отчетов Международного совета по интегрированной отчетности (IIRC) и т. д.

На основе данных вопросов может быть составлена матрица существенности, состоящую от шести до двенадцати наиболее значимых вопросов. В конце проведенного анализа, а также структурированного диалога с ключевыми заинтересованными сторонами, будет получено понимание той области (или тех областей), в которой организация может достичь наибольшей выгоды.

Существенные вопросы, которые были определены, указывают на то, где можно создать наибольшую ценность организации, но также и где наибольшая ценность может быть утрачена. Следовательно, существенные вопросы должны быть связаны и с потенциальными рисками и включены в регулярный процесс оценки рисков организации.

Следует заметить, что к завершению второго этапа может пройти от двух до трех лет, но в итоге будет получено более четкое представление о том, как создается ценность компании для заинтересованных сторон, и о рисках, с которыми сталкивается компания. Эта работа закладывает основу для следующего этапа, в результате которого должна быть согласована управленческая информация со стратегией, а также разработана значимая система управления эффективностью.

Важно понимать, что интегрированная управленческая информация, согласованная со стратегией устойчивого развития вашей организации, является основой интегрированной отчетности.

Для дальнейшего понимания, сформулируем следующее понятие: интегрированная управленческая информация представляет собой сбалансированный и связанный набор финансовых и нефинансовых ключевых показателей эффективности (КПИ), согласованных с драйверами стоимости и встроенных в системы, процессы и поддерживающую культуру, которые используются в управлении организацией.

Можно выделить следующие элементы:

- вклад ваших ключевых заинтересованных сторон в общую ценность компании;
- связанные риски;
- стратегические основы, устранение материальных рисков и возможностей;
- факторы ценности;
- индикаторы промежуточных / конечных результатов;
- желаемый конечный результат.

Для получения данной информации необходимо в первую очередь согласовать общую стратегию компании с управленческой информацией, ключевыми показателями эффективности и факторами стоимости. Достижение данной цели также подразумевает автоматизацию планирования, составления отчетности ее анализ.

Интегрированная панель управления или дашборд формируется на 4 этапе, является индивидуальным инструментом для конкретной организации с целью мониторинга ценности для заинтересованных сторон с помощью набора соответствующей управленческой информации. Фрагмент примера дашборда представлен в таблице 2.

Таблица 2

Пример интегрированной панели управления

Группы заинтересованных сторон	Ключевые вопросы	Риски	Стратегические цели	Драйверы стоимости	Ключевые показатели эффективности	Цели совместных проектов	Влияние общих проектов на ценность компании
Сотрудники	Здоровье и безопасность труда	Несчастные случаи и аварии	У нас лучшая в отрасли система безопасности труда	Инструкции и инструктажи	Отсутствие несчастных случаев	Лучшая система безопасности труда	Сотрудники ощущают себя в безопасности

На пятом этапе основное внимание уделяется тому, как объединить предыдущие действия и результаты для разработки интегрированного отчета. При сборе информации, которую организация желает раскрыть публично,

рекомендуется использовать существующий процесс составления отчетности и управления. Процесс интегрированной отчетности не требует кардинально новых процессов отчетности, к примеру, в сам отчет может быть включено:

- внешняя среда: диалог с заинтересованными сторонами;
- возможности и риски;
- стратегия и распределение ресурсов;
- бизнес-модель: создание стоимости и бизнес-процессов;
- производительность: итоги и результаты;
- управление;
- перспективы на будущее.

Следует отметить, что интегрированная отчетность включает в себя процесс постоянного улучшения, который требует времени и ресурсов. Для этого можно разработать трехлетний план проекта по дальнейшему улучшению отчетности с расстановкой приоритетов.

Предполагается, что интегрированная отчетность может помочь предприятиям наладить более эффективный диалог с инвесторами и другими заинтересованными сторонами и, таким образом, поддержать рост более стабильных и процветающих отраслей экономик. Кроме того, для некоторых организаций это может быть основным стимулом в силу того, что данная модель отчетности нацелена на стимулирование принятия более взаимосвязанных внутренних решений.

Библиографический список

1. The model of budget management based on the process approach in wine production industry / Udalova Z.V., Postnikova L.V., Udalov A.A. // В сборнике: The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Сер. «Lecture Notes in Networks and Systems» Heidelberg, 2021. С. 49-56.

2. Информационные технологии в экономике России / Л.В. Постникова, Ю.А. Ракова // В сборнике: Проблемы развития национальной экономики в условиях глобальных инновационных преобразований Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Сборник научных трудов. Под редакцией М.М. Шабановой. 2019.

3. Совершенствование бухгалтерского учета производственных запасов молокоперерабатывающих предприятий // Постникова Л.В. и др. - М.: Издательство «Научный консультант», 2017. 135 с.

4. Современные проблемы информационного, учетного и финансового обеспечения устойчивого развития АПК Постникова Л.В. и др. – М.: МСХА, 2015. – 163 с.

5. Формирование информации в интегрированной отчетности для оценки репутационных рисков /Л.И. Хоружий, Н.Ю. Трясцина // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2018. – №3 (176). – С.64–71.

6. Формирование информации об устойчивом развитии в интегрированной отчетности предприятий АПК Л.И. Хоружий, Н.Ю. Трясцина // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2017. – №4. – С.58–69.

УДК 657.1

ИЗМЕНЕНИЯ В ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ПРОДАЖЕ ВАЛЮТНОЙ ВЫРУЧКИ, ПОЛУЧАЕМОЙ ЭКСПОРТЕРАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Каменева Анна Михайловна, финансист ООО «ФБТ», gadfly13@yandex.ru

Аннотация: описаны изменения в области валютного законодательства, касающиеся обязательной продажи валютной выручки экспортерами сельскохозяйственной продукции

Ключевые слова: валюта, продажа, контракт

С 28.02.2022 Указом Президента РФ № 79 введена обязанность по продаже части иностранной валюты. Это касается и экспортеров сельскохозяйственной продукции.

Обязательная продажа части поступившей выручки введена в отношении резидентов-участников внешнеэкономической деятельности, которые выступают стороной внешнеторговых контрактов, заключенных с нерезидентами и предусматривающих передачу нерезидентам товаров, оказание услуг, выполнение работ, передачу результатов интеллектуальной деятельности, в том числе исключительных прав на них.

С одной стороны в связи с ограничительными мероприятиями, в том числе с не возможностью отправлять сельскохозяйственную продукцию кораблями, экспорт продукции растениеводства и животноводства должен был снизиться. По факту анализ данных за февраль-март показывает не значительное снижение продаж. Это объясняется как отгрузками по ранее заключенным контрактам, так и проблемами продовольственной безопасности стран-экспортеров.

Обязательная продажа выручки была фактически отменена 07.05.2006, когда до 0% был снижен размер валютных поступлений, подлежащих продаже. А уже с 01.01.2007 прекратила действие ст. 21 Закона «О валютном регулировании и валютном контроле», которая предусматривала саму обязанность обязательной продажи части валютной выручки.

Продажа части валютных поступлений по экспортным контрактам обязательна для всех резидентов-участников ВЭД. Никаких исключений для резидентов-участников ВЭД особой экономической зоны в Калининградской области нет [1].

Требование об обязательной продаже иностранной валюты касается всех сумм, поступивших на счета по экспортным контрактам, начиная с 01.01.2022. При этом 80% валюты, зачисленной в период с 01.01.2022 по 28.02.2022 нужно было продать не позднее 3 рабочих дней со дня вступления в силу Указа № 79 — до 03.03.2022. Часть этой экспортной валюты уже могла быть продана ранее, тогда следовало продать недостающий объем иностранной валюты.

Иностранную валюту, зачисляемую на счета с 28.02.2022 на основании экспортных внешнеторговых контрактов, резиденты-участники ВЭД обязаны были продать в размере 80% от общей суммы не позднее 3 рабочих дней со дня зачисления валюты. Продажа валютной выручки, полученной от нерезидентов, обязательна в любых видах валют.

Валюту, поступившую от нерезидента по импортному контракту, например, в качестве возврата ранее переведенного аванса, продавать не нужно. Как и валюту, полученную в по договору займа.

В Указе № 79 подчеркнута, что требование об обязательной продаже касается и валюты, поступившей по экспортным контрактам, которые не требуют постановки на учет (т.е. менее 6 млн. руб в эквиваленте по курсу ЦБ РФ на дату заключения контракта).

Для продажи валюты действует старая инструкция об обязательной продаже части валютной выручки № 111-И. В соответствии с этой инструкцией продать валюту возможно только с транзитных валютных счетов. При поступлении валюты на транзитный счет банк направляет резиденту Уведомление о поступлении валюты. Не позднее 3 рабочих дней после зачисления валюты на счет резидент должен предоставить в банк Распоряжение об обязательной продаже 80% валютной выручки и списании оставшейся валюты с транзитного счета свой текущий валютный счет [2].

С 16.04.2022 у экспортеров появилась возможность уменьшить сумму валюты, подлежащую продаже, на следующие расходы:

- оплата транспортировки, страхования и экспедирования грузов;
- уплата таможенных сборов и пошлин;
- оплата услуг международной электросвязи и др.

С 16.04.2022 до 25.05.2022 действовал срок продажи валюты — 60 дней.

С 24.05.2022 доля обязательной продажи экспортной выручки снижена до 50% от суммы поступления. И с 26.05.2022 срок продажи продлен до 120 рабочих дней.

Одним из послаблений является возможность оплатить импортные контракты за счет поступившей валютной выручки.

Что касается учета продажи валюты, то как правило курс банка ниже курса ЦБ РФ (по которому учитывается валюта), в результате этого возникает убыток от продажи.

Дт 57 Кт 52 транзитный счет — перевод валюты по распоряжению об обязательной продаже.

Дт 91.2 Кт 57 — убыток от продажи валюты, из-за разницы курса банка и курса ЦБ РФ.

Дт 51 Кт 57 — поступили денежные средства в рублях после продажи валюты [3].

Комиссия банка, если она есть, отражается как прочий расход.

У организаций, получающих иностранную валюту от нерезидентов, увеличилось количество операций. Но тем не менее реализация сельхозпродукции в другие страны дает возможность не нарушать ранее

достигнутые договоренности и находить дополнительные возможности для сбыта.

Библиографический список

1. Указ Президента РФ от 28.02.2022 N 79 "О применении специальных экономических мер в связи с недружественными действиями Соединенных Штатов Америки и примкнувших к ним иностранных государств и международных организаций"
2. Инструкция Банка России от 30.03.2004 N 111-И "Об обязательной продаже части валютной выручки на внутреннем валютном рынке Российской Федерации"
3. Ефимова Л.А., Каменева А.М. Бухгалтерский финансовый учет (бухгалтерский расчет денежных средств и расчетов): Учебное пособие / Л.А. Ефимова, А.М. Каменева. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 142 с.

УДК 311, 004.432

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВАМИ ЯЗЫКА PYTHON

Быков Денис Витальевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, bykovdv@rgau-msha.ru
Научный руководитель: Уколова Анна Владимировна, канд. экон. наук, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, statmsha@rgau-msha.ru

***Аннотация:** в статье описываются возможности реализации кластерного анализа (КА) данных, в том числе на основе искусственных нейронных сетей, с помощью специализированных библиотек языка программирования Python.*

***Ключевые слова:** кластерный анализ, нейронные сети, Python.*

Одним из распространенных методов анализа данных является кластерный анализ (КА), заключающийся в нахождении кластеров как групп близкородственных объектов, с последующей их классификацией по найденным кластерам. В отличие от обычной классификации, при решении задачи кластеризации описание классов заранее неизвестно [1].

КА позволяет упростить обработку данных в результате разбиения набора объектов на группы схожих объектов, сократить объем хранимых данных путем удаления из групп однотипных объектов значительной части типичных представителей, выделить нетипичные объекты, построить иерархию множества объектов [2].

Выделяют две основные группы методов (алгоритмов) КА: четкие, нечеткие. Четкие методы КА, в свою очередь, делятся на иерархические (алгоритм на основе построения иерархического дерева кластеров) и неиерархические (k-means). Отдельно выделяются методы КА, основанные на нейронных сетях (самоорганизующиеся карты Кохонена) [6].

С точки зрения математической статистики, КА является методом многомерной классификации, то есть частью многомерного анализа [5, с. 165]. Все методы многомерного анализа базируются на алгоритмах приведения различных по содержанию и единицам измерения признаков в сопоставимый вид.

Можно выделить следующие этапы КА:

- 1) отбор признаков для анализа;
- 2) формирование матрицы исходных данных X , в которой число столбцов равно числу признаков (m), а число строк – числу объектов (единиц наблюдения) (n);
- 3) нормирование исходных данных по формуле (формирование матрицы нормированных отклонений T):

$$t_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_{x_j}}, \quad (1)$$

где t_{ij} – нормированное значение признака j для объекта i ,

x_{ij} – исходное значение признака j для объекта i ,

\bar{x}_j – среднее значение признака j ,

σ_{x_j} – стандартное отклонение признака j .

- 4) выбор функции (меры) близости;
- 5) выбор метода объединения.

Этапы 1-3 являются общими для многомерного анализа, тогда как этапы 4 и 5 отражают специфику КА.

Можно выделить следующие функции близости нормированных отклонений: Евклидово расстояние, квадрат Евклидова расстояния, расстояние «городских кварталов» («манхеттенское» расстояние), расстояние Чебышева и др.

Евклидово расстояние определяется по формуле:

$$\alpha_{kq} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (t_{kj} - t_{qj})^2}, \quad (2)$$

где α_{kq} – расстояние между объектами k и q ,

t_{kj} – нормированное отклонение признака j для объекта k ,

t_{qj} – нормированное отклонение признака j для объекта q .

К методам объединения относят: метод одиночной связи (метод ближайшего соседа), метод полной связи (метод наиболее удаленных соседей), невзвешенное попарное среднее, взвешенное среднее расстояние, невзвешенный центроидный метод, взвешенный центроидный метод, метод медианной кластеризации, метод Варда.

Различают две схемы проведения КА: «без обучения», или иерархическая, и «с обучением», основанная на методе k -средних (итерационная).

Иерархический КА реализуется через $n - 1$ итераций, где n – число объектов (единиц) в исходной совокупности. На первой итерации строится матрица функций близости каждого объекта с каждым. Объекты с

минимальным значением функции близости объединяются в первый кластер. На последующих итерациях последовательно происходит объединение на основе выбранного метода объединения. Критерием объединения является минимальное значение функции близости на этой итерации.

Кластеризация с обучением (метод k -средних) предполагает, что число кластеров заранее известно. По этим кластерам устанавливаются центры тяжести, т.е. среднее значение нормированных отклонений по каждому из признаков. На основе выбранных функции близости и метода объединения производят распределение всех единиц совокупности по намеченным кластерам. Объект относится к тому кластеру, с которым он имеет минимальное значение функции близости. Основной проблемой данной схемы КА является выбор центров тяжести. Для решения этой задачи может быть использовано несколько подходов.

1. Первый подход к выбору центров тяжести. «Максимизация расстояния между кластерами»:

- 1) случайный отбор k объектов, где k – число будущих кластеров;
- 2) формирование изначальных центров тяжести как нормированных отклонений по признакам выбранных объектов;
- 3) расчет функции близости каждого невыбранного объекта с центрами тяжести;
- 4) корректировка центров тяжести – объект становится новым центром тяжести, если одновременно выполняется два условия:
 - расстояние между текущим объектом и текущим центром тяжести минимально по сравнению с расстоянием между текущим объектом и всеми другими центрами тяжести (объект расположен ближе к текущему центру тяжести, чем к остальным центрам тяжести);
 - расстояние между текущим объектом и текущим центром тяжести больше, чем наименьшее из расстояний между намеченными ранее центрами тяжести (объект позволит увеличить расстояние между наиболее близкими центрами тяжести).

Рассмотренный подход позволяет максимизировать расстояние между намечаемыми центрами тяжести, однако он может привести к образованию кластера, состоящего из одного наблюдения.

2. Второй подход к выбору центров тяжести (на основе «Матрицы ранжированных расстояний»).

- 1) расчет матрицы функции близости между объектами (матрицы расстояний);
- 2) ранжирование значений функции близости;
- 3) отбор ранжированных значений функции близости в качестве центров тяжести через определенный интервал, величина которого зависит от максимального и минимального значения функции близости, а также от числа кластеров k .

3. Третий подход предполагает наличие информации о предполагаемых значениях центров тяжести. Из всех объектов выбираются в качестве центров тяжести те, у которых нормированные отклонения наиболее близки к гипотетическим центрам тяжести.

Рассмотренные алгоритмы кластерного анализа свидетельствуют о том, что расчеты достаточно трудоемки, но они могут быть реализованы с использованием пакетов прикладных программ [5], в том числе с помощью языка программирования Python.

Кластеризация также связана с машинным обучением. Кластеризация – метод машинного обучения без учителя, когда метки данных неизвестны, либо они игнорируются [3]. Таким образом, в результате кластеризации формируются кластеры, после чего данные классифицируются по полученным кластерам, то есть исходным объектам присваиваются метки кластеров [4].

Для решения задачи кластерного анализа также применяются искусственные нейронные сети. Широкое применение нашли такие модели нейронных сетей, как, например, самоорганизующаяся карта Кохонена, сети адаптивного резонанса.

Самоорганизующаяся карта Кохонена (*англ.* KNC – Kohonen Clustering Network) используется для отображения нелинейных зависимостей на двумерные (чаще всего) сетки, представляющие метрические и топологические зависимости входных векторов, объединяемых в кластеры.

Нейронная сеть Кохонена имеет один слой нейронов. Количество входов каждого нейрона равно размерности входного вектора. Количество нейронов непосредственно определяет, сколько различных кластеров сеть может распознать.

Основная цель обучения в KNC состоит в выявлении структуры в n -мерных входных данных и предоставлении ее на карте в виде распределенных нейронных активностей. Каждый нейрон несет информацию о кластере, объединяющем в группу схожие по критерию близости входные вектора, формируя для данной группы собирательный образ.

Подобные вектора активизируют подобные нейроны, т. е. KNC способна к обобщению. Конкретному кластеру может соответствовать и несколько нейронов с близкими значениями векторов весов, поэтому выход из строя одного нейрона не так критичен к ошибке распознавания, как это имеет место в сети Хемминга.

В большинстве случаев каждый выходной нейрон связан со своими соседями. Эти внутрислойные связи играют важную роль в процессе обучения, так как корректировка весов происходит не для всех весов сети, а только в окрестности этого элемента.

Сеть Кохонена использует состязательный конкурентный алгоритм обучения. Выигрывает тот нейрон, чей вектор весов наиболее близок к текущему входному вектору. Близость определяется, например, евклидовой метрикой [7].

Сетями адаптивной резонансной теории (АРТ) (*англ.* ART – Adaptive Resonance Theory Network) называется семейство сетей на основе теории адаптивного резонанса, разработанное Гроссбергом, применительно к биологическим структурам и обладающее свойством «стабильности – пластичности».

Пластичность заключается в способности к восприятию новых образов, а стабильность – в способности к сохранению старых образов. Например, в многослойном персептроне, после предъявления нового входного вектора изменяются весовые коэффициенты, и нет гарантии, что старые образы не разрушатся. Аналогичная ситуация имеет место в сетях Кохонена, обучающихся на основе самоорганизации. Данные сети всегда выдают положительный результат при классификации и не способны отделить новые образы от искаженных образов [7].

Реализовать кластерный анализ можно с помощью языка программирования Python и специальных библиотек для данного языка.

Например, библиотеки `scikit-learn`, `hdbscan` позволят провести кластеризацию данных без использования нейронных сетей. Применить нейросетевой подход к КА можно при помощи библиотек `PyTorch`, `Tensorflow`, `Keras`, `Theano`.

Библиотека `scikit-learn` имеет специальный модуль для кластерного анализа (`scikit-learn.cluster`) и поддерживает такие методы, как: K-Means, Affinity propagation, Mean-shift, Spectral clustering, Ward hierarchical clustering, Agglomerative clustering, DBSCAN, OPTICS, Gaussian mixtures, BIRCH, Bisecting K-Means. Библиотека `hdbscan` представляет собой набор инструментов для машинного обучения без учителя, в том числе для поиска кластеров. Основным алгоритмом является HDBSCAN.

Кластеризация является эффективным методом анализа неразмеченных данных. Указанные в настоящей статье инструменты ее реализации позволяют разрабатывать компьютерные программы для существенного ускорения и облегчения обработки больших наборов данных, построения кластеров на их основе и последующей классификацией объектов по полученным кластерам. Результаты применения подобных программ помогут, например, выявить типичные группы объектов, и, как следствие, принимать наиболее оптимальные управленческие решения.

Библиографический список

1. Бураков, М.В. Нейронные сети и нейроконтроллеры: учеб. пособие / М. В. Бураков. – СПб.: ГУАП, 2013. – 284 с.
2. Воронцов К.В. Методы кластеризации. Машинное обучение (курс лекций), 2013. – 36 с. – Текст : электронный // `MachineLearning.ru` : информационно-аналитический ресурс. – URL: <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/archive/2/28/20150427184336%21Voron-ML-Clustering-slides.pdf>.
3. Грас Д. Data Science. Наука о данных с нуля: Пер. с англ. – 2-е изд., перераб.и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. - 416 с.

4. Демидова, Л. А. Кластерный анализ. Python : учебное пособие / Л. А. Демидова. – Москва : РТУ МИРЭА, 2022. – 103 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/240092>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Зинченко А.П. Математическая статистика : учебник / А. П. Зинченко, М. В. Кагирова, Ю. Н. Романцева [и др.]. – Москва : РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2018. – 199 с.

6. Пастухов А.А. Применение алгоритмов кластеризации к формированию представительской выборки для обучения многослойного персептрона / А.А. Пастухов, А.А. Прокофьев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Физико-математические науки. Т. 10. № 2. – 2017. – С. 58–68.

7. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 216 с. – ISBN 978-5-8114-7462-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160142>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

УДК 31:33

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТИПИЗАЦИИ ФЕРМ В ЕВРОПЕ

Ульянкин Александр Евгеньевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aeulianckin@rgau-msha.ru

Научный руководитель: Уколова Анна Владимировна, канд. экон. наук, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, statmsha@rgau-msha.ru

Аннотация. Целью данного исследования является изучение зарубежного опыта выделения типов ферм для разработки типологии сельскохозяйственных организаций в Российской Федерации

Ключевые слова: сельскохозяйственная перепись, типология, фермы.

В соответствии с государственными программами и проектами Министерства сельского хозяйства Российской Федерации сельское хозяйство является одной из приоритетных отраслей российской экономики.

Одной из важнейших задач для экономики страны является активное развитие агропромышленного комплекса, способного конкурировать на мировом уровне, что позволит обеспечить промышленность сырьем, а жителей страны – продуктами высокого качества по доступным ценам.

Отсутствующая в Российской Федерации объективная типология сельскохозяйственных организаций, которая существует в Европейском союзе и США, затрудняет разработку государственной политики адресной поддержки сельхозтоваропроизводителей. Согласно закону «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [3], все предприятия делятся

на малые, средние и крупные без учета отраслевой специфики, что приводит к смещению разных типов сельскохозяйственных производителей, так как верхние границы нормативов отнесения к группам явно завышены для сельского хозяйства.

Базовое обследование структуры фермерских хозяйств, сокращенно FSS, также известное как обследование структуры аграрных хозяйств, проводится всеми государствами-членами Европейского союза (ЕС). FSS проводится последовательно на всей территории ЕС с использованием общей методологии на регулярной основе и, таким образом, обеспечивает сопоставимые и репрезентативные статистические данные по странам и времени на региональном уровне (вплоть до уровня NUTS 3). Каждые 3–4 года ФСС проводится как выборочное обследование, а раз в десять лет – как перепись.

Последняя перепись в Европе проводилась в 2009/2010 году, последующие годы – выборочные обследования. В соответствии с регламентом следующая перепись должна была проводиться в 2020 году, однако в связи с возникновением новой коронавирусной инфекции и последовавшими за этим ограничениями, перепись была перенесена.

В то время когда перепись 2000 года охватывала 15 государств-членов, а также Латвию, Венгрию, Словению, Словакию и Норвегию, перепись 2010 года охватывала уже 27 государств-членов, а также Хорватию, Исландию, Норвегию, Швейцарию, Черногорию и Сербию.

В 2010 году было проведено специальное исследование методов сельскохозяйственного производства (SAPM). SAPM проводился в одних странах вместе с переписью 2010 года, в других – как выборочное обследование, и данные были связаны с результатами переписи на уровне отдельного хозяйства, чтобы обеспечить перекрестное сравнение переменных, собранных в обоих. Выборочные обследования 2003, 2005 и 2007 годов охватывали 27 стран-членов ЕС. В 2013 и 2016 годах опрос охватил 28 стран-членов ЕС. Исландия, Норвегия, Швейцария, Черногория, Северная Македония и Сербия также отправляют данные о структуре хозяйств в Евростат.

Информация собирается от отдельных аграрных хозяйств, и с соблюдением строгих правил конфиденциальности направляется в Евростат. Информация, собранная в FSS, касалась землепользования, поголовья скота, развития сельских районов, управления и затрат труда на ферме (включая возраст, пол и родство с владельцем аграрного хозяйства). Затем данные обследования можно агрегировать по разным географическим уровням (страны, регионы, а для базовых обследований – и уровень районов). Данные также могут быть упорядочены по размеру, статусу территории, правовому статусу хозяйства, целевой зоне и типу хозяйства [4].

Основной единицей, лежащей в основе FSS, является ферма. FSS охватывал все фермы, которые соответствуют минимальным требованиям, установленным законодательством.

Правовой основой для FSS был Регламент (ЕС) № 1166/2008 от 19 ноября 2008 г. «Об обследованиях структуры хозяйств и обследовании методов

сельскохозяйственного производства», который отменил Постановление Совета (ЕЭС) № 571/88. В 2018 году было принято новое Постановление (ЕС) № 2018/1091, в соответствии с которым предоставляется статистическая информация сельскохозяйственными предприятиями.

Структура сельского хозяйства в государствах-членах Европейского Союза (ЕС) зависит от природно-климатических условий, а также от разнообразия региональных видов деятельности, инфраструктуры и социальных обычаев. Обследование структуры аграрных хозяйств (FSS), помогает оценить ситуацию в сельском хозяйстве ЕС, отслеживать тенденции и изменения в структуре аграрных хозяйств, а также моделировать влияние внешних событий или политики.

По данным FSS разрабатывается типология ферм по производственному направлению и по размерам на основе стандартизованного выпуска сельского хозяйства (SO), который определяется как средняя стоимость сельскохозяйственной продукции фермы в расчете на 1 гектар или на 1 голову скота.

Для каждого продукта существует региональный коэффициент SO в виде среднего значения за отчетный период. Сумма всех SO на 1 гектар посевной площади и на 1 голову скота является мерой ее общего экономического размера, выраженного в евро.

Однородные группы ферм могут быть собраны в большей или меньшей степени агрегации. Основные производственные направления приведены на рисунке 1 [4].

Второй метод классификации сельскохозяйственных предприятий – по экономическим размерам предприятия – основан на общей сумме стандартизованного выпуска, который измеряет производственный потенциал предприятия и дает приблизительную оценку его возможным доходам (Рисунок 1) [5].

Класс	Граница, тыс. евро
I	Менее 2
II	От 2 до 4
III	От 4 до 8
IV	От 8 до 15
V	От 15 до 25
VI	От 25 до 50
VII	От 50 до 100
VIII	От 100 до 250
IX	От 250 до 500
X	От 500 до 750
XI	От 750 до 1000
XII	От 1000 до 1500
XIII	От 1500 до 3000
XIV	3000 и более

- Специализирующиеся на растениеводстве;
- Специализирующиеся на садоводстве;
- Специализирующиеся на многолетних насаждениях;
- Специализирующиеся на животноводстве;
- Специализирующиеся на разведении свиней и птицы;
- Смешанное растениеводство;
- Смешанное животноводство;
- Смешанное растениеводство-животноводство;
- Хозяйства, не относящиеся ни к одной категории.

Рисунок 1 – Типология ферм в Европе

До

2007 года в обследовании структуры фермерских хозяйств (FSS) и в сети данных бухгалтерского учета фермерских хозяйств (FADN) использовалась стандартизованная валовая прибыль (SGM) для классификации аграрных хозяйств по типу фермерских хозяйств и экономическому размеру (Решение Комиссии (ЕЕС) № 377/1985). Начиная с FSS 2010, эта классификация использует стандартизованный выход продукции (SO) вместо SGM в соответствии с Регламентом Комиссии (ЕС) № 1242/2008, который заменен Регламентом, делегированным Комиссией (ЕС) № 1198/2014 для FSS 2016 и более поздних версий.

На основе изучения зарубежного опыта выделения типов сельскохозяйственных организаций можно разработать отечественный аналог, информационной базой для которого будут выступать результаты Всероссийской сельскохозяйственной переписи.

Разработанная типология может быть использована при принятии решений государственным управлением сельского хозяйства, при разработке и корректировке текущей аграрной политики.

Библиографический список

1. Дашиева, Б.Ш. Анализ состояния малого и среднего предпринимательства среди сельского населения Республики Бурятия (по итогам сплошного статистического наблюдения малого и среднего бизнеса в 2011 г.) / Б. Ш. Дашиева // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. – 2013. – №2. – 60-66 с.
2. Дашиева, Б.Ш. Экономико-статистический анализ трудовых ресурсов сельскохозяйственных организаций по данным ведомственной отчетности / Б.Ш. Дашиева // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2021. – № 10. – С. 53-71
3. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации: федеральный закон № 209-ФЗ от 24.07.2007 / Консультант Плюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52144/.
4. Программа Всемирной сельскохозяйственной переписи. – URL: <https://www.fao.org/world-census-agriculture/ru/>
5. Уколова, А.В. Типизация сельскохозяйственных предприятий Германии / А.В. Уколова // Доклады ТСХА: сб. статей. – Вып. 291. – Ч. IV. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА. – 2019. – С. 344-349.
6. Dashieva, B.S. Study of the Labor Resources of Peasant (Farm) Households by Production Type / A. V. Ukolova, B.S. Dashieva // Sustainable Agriculture. Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes. Springer, Singapore (AGEGI 2021). – Singapore: Springer. – 2022. – Volume 1. – P. 229-241
7. Family farming in the EU. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/data>

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Харитоновна Анна Евгеньевна, доцент кафедры статистики и кибернетики,
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kharitonova.a.e@rgau-msha.ru*

Аннотация: в статье проведена кластеризация регионов по качеству почв для оценки их ресурсного потенциала и уровня сельскохозяйственного развития.

Ключевые слова: кластерный анализ, статистика, качество почв, сельскохозяйственные угодья.

Формирование многоукладной экономики, развитие рыночных и преобразования общественных отношений кардинально поменяли влияние экономической деятельности на окружающую природную среду. Применение во всех сферах человеческой деятельности индустриальных технологий, тяжелых видов техники лишь увеличивает выбросы в атмосферу, загрязнение водных объектов и почв. Все это влияет как на качество продукции, производимой на загрязненных участках, так и впоследствии на состояние здоровья населения. Поэтому проблемы качества сельскохозяйственных угодий сейчас особенно актуальны.

Для растениеводства и животноводства земли сельскохозяйственного назначения являются основным природным ресурсом, и их ценность определяется плодородием. Оптимальное сочетание агроэкологических факторов почвенного плодородия почвы - одно из основных условий высокой урожайности и устойчивости сельского хозяйства.

Обеспечение продовольствием населения при рациональном использовании природных ресурсов в условиях дефицита и интенсивности природных ресурсов, какими является земля, является достаточно сложной задачей. В ряде регионов можно отметить, что при нехватке земельных ресурсов происходит неэффективное и нерациональное их использование. Это прослеживается на всех этапах процесса хозяйствования на земле, т.е. до начала выращивания сельскохозяйственных культур и по итогам хозяйствования [1].

Территория нашей страны расположена в различных климатических поясах - от арктического до субтропического. Различия существенны не только в температурном режиме, но и в качестве земель. В регионах с субтропическим климатом почвы подвержены эрозии и опустыниванию. Для северных регионов более характерны процессы заболачивания и подтопление. Для более точной и адекватной оценки экономической характеристики регионов, а также качества окружающей природной среды необходимо дифференцировать регионы по качеству сельскохозяйственных угодий.

На основании сводной информации по результатам проведенного в 2019 году обследования по распространению и развитию негативных процессов на

землях сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения подготовлена специалистами ФГБУ «АЦ Минсельхоза России» на основе обобщения и анализа поступивших данных от ФГБУ центров и станций агрохимической службы и ФГБУ центров химизации и сельскохозяйственной радиологии, подведомственных Минсельхозу России был проведен кластерный анализ регионов России по качеству сельскохозяйственных угодий.

В качестве исходных индикаторов были выбраны данные за 2019 год [2]:

- доля земель, подверженных распространению ветровой эрозии на территории Российской Федерации;
- доля земель, подверженных распространению водной эрозии на территории Российской Федерации;
- доля земель, подверженных засолению почв на территории Российской Федерации;
- доля земель, подверженных переувлажнению почв на территории Российской Федерации;
- доля сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств почв (по данным Единого государственного реестра почвенных ресурсов ФГБНУ Федеральный исследовательский центр «Почвенный институт им. В.В. Докучаева»).

Из обследованных 12,8 млн га почв 12,9% подвержено ветровой эрозии, 19,% - водной, всего 2,2% подвержено засолению и 6,4% - переувлажнению.

Из изученных 82 регионов в 37 более 50 % сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов, таких как доля песчаных почв (песчаная фракция более 85% и глинистая фракция менее 10%); доля тяжело-глинистых почв (физической глины более 80%); доля солончаков (с содержанием легкорастворимых солей более 1%); доля солонцов (с содержанием обменного натрия более 10%); доля почв с уровнем грунтовых вод выше 100 см.; доля почв с постоянно мерзлым слоем более 50 см; доля слитых почв (с содержанием ила более 30%); доля маломощных почв (с мощностью мелкозема менее 50 см); доля сильно каменистых почв (с каменистостью более 20 % по объему); доля средне- сильно и очень сильноокислых почв (с pH <5,0); доля деградированных почв (сильно эродированных (водная и ветровая эрозия), вторично засоленных, вторично осолонцованных, заболоченных, подтопленных, химически и радиационно загрязненных).

Для проведения кластерного анализа необходимо в первую очередь определить оптимальное число кластеров. Анализ был проведен по 75 регионам России (по остальным субъектам отсутствуют данные) С использования пакета NbClust в языке R были построены графики, позволяющие применить метод “локтя” (elbow method), который рассматривает характер изменения разброса общей вариации с увеличением числа групп k . А также график выбора оптимального числа кластеров по 30 индексам для в наборе данных. Оптимально в наборе данных выделять 4 или 6 кластеров. Однако опытным

путем доказано, что выделение 4 групп в данных объясняет менее 60% вариации, а 6 групп – около 75%. В результате было отдано предпочтение 6 кластерам в исходных данных.

В среде R с использованием пакета stats был проведен кластерный анализ методом k-средних с предварительной нормализацией данных. Кластеризация регионов объясняет 76,2% вариации данных.

На формирование кластеров оказали существенное влияние такие факторы как доля земель, подверженных переувлажнению почв и доля сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств почв. Их фактический уровень значимости по результатам дисперсионного анализа ниже принимаемого уровня значимости 5%.

Распределение регионов по кластерам неравномерно. В 3 кластер попала лишь Республика Дагестан, в которой качество почв отличается от всех остальных регионов сильнее всего. Также отдельно выделились Астраханская область и Республика Бурятия, они были отнесены во 2 кластер. 4 кластер также малочислен, в него попали всего 3 региона.

В регионах 1 кластера высокий процент сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств почв.

Второй кластер имеет достаточно высокий процент почв, подверженных засолению (40,36%), а также высокий процент сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств почв (70,81%).

В 3 кластер выделился 1 регион (Республика Дагестан) из-за проблем с засолением и переувлажнением почв. Также в данном регионе высокая доля сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств почв (88,6%), что превышает средний уровень по стране практически в 2 раза. В регионах 4 кластера высокая доля земель, подверженных переувлажнению (99,9%). По всем остальным показателям 4 кластера не превышают средний уровень страны. Такая ситуация характерна лишь для 3 регионов страны.

В регионах 5 кластера наблюдаются проблемы с ветровой и водной эрозией (40,89 и 57% земель соответственно).

У регионов 6 кластера самое лучшее качество почв. Все показатели не превышают средний уровень страны.

Таким образом следует признать 6 кластер как лучший по качеству почв, 5 кластер как регионы с землями, подверженными ветровой и водной эрозии, а 1 кластер регионов с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов. Кластеры 2, 3 и 4 из-за своего малочисленного состава не могут быть определены как типы, поэтому более полную характеристику дадим только 1, 5 и 6 кластерам.

В группе регионов с самым высоким количеством неблагоприятных почв с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов (1 кластер) в среднем сельскохозяйственных угодий меньше, чем в регионах 5 и 6 кластеров. Их доля в общей площади составляет всего 6,2%. У регионов данной группы самые низкие расходы на охрану окружающей среды на 1 га площади (ниже среднего уровня страны на 24%). Для этих регионов характерен самые низкие нормативные температуры января и июля относительно других групп. В почвы вносится меньше всего минеральных удобрений и больше всего органических. Однако высокие уровни внесения органических удобрений не приводят к повышению качества почв в данных регионах.

Для регионов 5 кластера с почвами, подверженными эрозии, характерны самые высокие температуры января и июля. Для данных регионов характерен засушливый климат, нормативный уровень осадков у них самый низкий. В данных регионах развито растениеводческая отрасль, о чем свидетельствует 66,5% сельскохозяйственных угодий в общей площади регионов. В среднем на 1 регион сельскохозяйственных угодий больше, чем в среднем по стране на 41%. В данных регионах самые высокие дозы внесения минеральных удобрений, однако самый низкий уровень внесения органических удобрений. Таким образом следует отметить, что для развитие эрозий (ветровой и водной) в первую очередь обусловлен климатическими условиями.

Регионы, попавшие в 6 кластер с самым высоким качеством почв характеризуются средними уровнями практически по всем показателям. Однако в регионах этого кластера самые высокие расходы на охрану окружающей среды на 1 га площади. Таким образом можно отметить, что в данную группу попали регионы со средними климатическими условиями, в которых негативные процессы не так явно выражены.

Оценивая продуктивность выделенных кластеров (таблица 5) можно отметить, что несмотря на то, что в регионах 5 кластера самая высокая доля посевных площадей в сельскохозяйственных угодьях урожайность зерновых и зернобобовых культур самая низкая из рассмотренных групп. Это может быть связано с низким уровнем осадков. Самые высокопродуктивными оказались регионы 1 кластера с самыми низкими нормативными температурами. Таким образом необходимо применять меры по улучшению качеств почв в данных регионах, снижать уровень неблагоприятных почв с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств.

Проблемы учета и оценки качества сельскохозяйственных угодий остаются актуальными даже несмотря на то, что до 2020 года была проработана концепция развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях. Качественный учет качества земельных ресурсов позволит эффективнее выявлять проблемные регионы и оперативно принимать решения.

В ряде стран перераспределением земельных ресурсов занимаются высокоразвитые рыночные институты. Данные институты занимаются экологической безопасностью земель сельскохозяйственного назначения, охраной, а главное, контролем и регулированием земельных отношений. В России в сложившихся условиях нужны новые идеи в аграрной политике государства, обеспечивающие организацию продуктивного землепользования, высокопробного учета и оценки, охрану земель от деградации и контроля за их целевым использованием [3].

В результате проведенного исследования была разработана методика анализа регионов по качеству сельскохозяйственных угодий. Была определена система показателей, используемая для проведения группировки методом кластерного анализа. По результатам было определено 6 кластеров со схожими проблемами с качеством сельскохозяйственных земель.

Данная дифференциация регионов позволит органам государственной власти, министерствам и ведомствам выработать единые подходы к повышению качества почв при снижении нагрузки на состояние окружающей природной среды. Так, в регионах с проблемами почв уровень сельскохозяйственного производства ниже, чем в остальных субъектах. Для них целесообразно вовлекать неиспользуемые ресурсы и повышать объемы производства т.к. продуктивность в данных регионах достаточно высокая. Так, например, следует в таких регионах как Республика Дагестан, Калининградская область, Свердловская область и Ярославская область необходимо проводить процедуры осушения из-за проблем с переувлажнением земель.

Очевидно, что необходимо восстанавливать качество почв, стремиться к вовлечению в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых земель для обеспечения продовольственной безопасности страны и импортозамещения, особенно в период санкций со стороны ЕС, США и ряда других стран. Для этого необходимо поднимать уровень доходов сельскохозяйственных производителей и уровень интенсификации путем повышения государственной поддержки сельского хозяйства и роста цен реализации продукции, особенно в малых предприятиях и фермерских хозяйствах.

Библиографический список

1. Tadjibaevb, Z.M. Ecological factors of innovative agricultural land tenure and increase eco-economic efficiency of agrarian sector/ // Archivarius. –2019. – № 11 (44). – С. 73-75.

2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2019 году URL: <<https://mcx.gov.ru/upload/iblock/fb1/fb12ab74bc70b5091b0533f44a4d8dba.pdf>>

3. Liang, X., Si, D. & Zhang X. (2017). Regional Sustainable Development Analysis Based on Information Entropy—Sichuan Province as an Example. *Int J Environ Res Public Health*, 14(10) Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5664720/>.

ТИПИЗАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНОВ РОССИИ С УЧЕТОМ ПОСЛЕДСТВИЙ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Демичев Вадим Владимирович, доцент, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева», demichev_v@rgau-msha.ru

Филатов Илья Игоревич, младший научный сотрудник учебно-научной лаборатории "Искусственный интеллект в АПК" ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева», filtovilya@mail.ru

Аннотация: Адаптация аграрного сектора к неблагоприятным последствиям происходящего изменения климата является вызовом, остро стоящим перед современным сельским хозяйством. Одним из ключевых признаков изменения климата является повышение среднегодовой температуры воздуха. В статье кратко рассмотрен ресурсный потенциал сельского хозяйства регионов дифференцированных по уровню изменения температурных аномалий в летний период.

Ключевые слова: сельское хозяйство, прогнозирование, глобальное потепление

Помимо устойчивого экономического роста и обеспечения социальной справедливости, перед экономикой сельского хозяйства стоят и другие задачи, в частности адаптация аграрного сектора к неблагоприятным последствиям происходящего изменения климата. В этих условиях важным является выбор механизма и ключевых принципов управления отраслью. Перспективным подходом к развитию экономики является инклюзивность, которая предполагает обеспечение равного для сельскохозяйственных товаропроизводителей доступа к экономическим возможностям развития и беспрепятственному взаимодействию между ними и населением конкретной сельской территории [1,3,4]. Разработка мер по противодействию и адаптации последствиям изменения климата лежат в основе инклюзивного развития.

Одним из ключевых признаков изменения климата является повышение среднегодовой температуры воздуха. В мире за последние 100 лет средняя температура воздуха возросла на 2 градуса, особенно эта тенденция ускорилась за последние 30 лет [2]. Сельское хозяйство относится к числу видов экономической деятельности чувствительных к изменению климата. Для выработки действенных механизмов снижения рисков экономического и иных видов ущерба, связанных с глобальным потеплением, необходимо ясно понимать с какими трудностями столкнется каждый регион в отдельности, а также какие вызовы будут типичными для различных групп регионов. В этой

связи особенно актуальным является типизация регионов с учетом наблюдаемых температурных аномалий и построение с учетом этого предиктивной модели одного из самых важных показателей эффективности сельского хозяйства – урожайности зерновых.

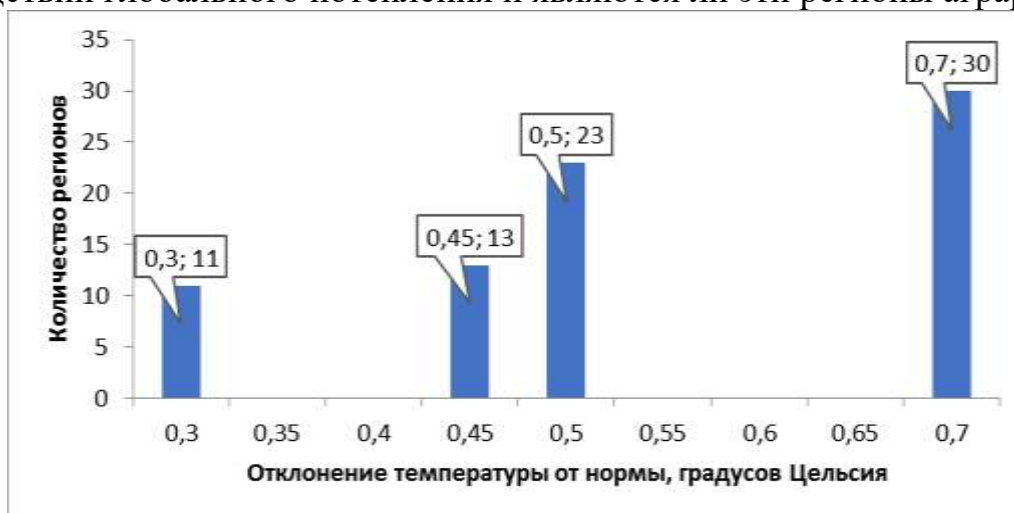
В настоящем исследовании широко применялись такие статистические методы как: построение интервальных рядов распределения, типологическая группировка. При построении интервальных рядов распределения статистическая совокупность была представлена данными по 77 регионами Российской Федерации (за исключением городов федерального значения, автономных округов – отнесены к регионам, к которым они административно относятся, Республики Крым).

Ключевыми источниками данных для проведенного анализа послужили доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации [5], статистические сборники Росстата («Регионы России», «Сельское хозяйство в России»), статистические издания Минсельхоза («АПК России»), а также данные Всероссийских сельскохозяйственных переписей 2016 г. и другие источники [6].

Глобальное потепление окажет широкое как косвенное, так и прямое воздействие на сельское хозяйство, в том числе возрастет вероятность наступления продолжительной засухи, являющейся наиболее распространенной причиной пожаров, вспышек болезней и роста популяций вредителей. Кроме того, повышается вероятность учащения случаев стихийных бедствий, наносящих существенный экономический ущерб сельскому хозяйству [7]. Меняющиеся климатические условия влияют на адаптивные свойства сортов различных сельскохозяйственных культур. Для России эта проблема весьма актуальна, так как основные массивы ее пахотных земель расположены в районах рискованного и критического земледелия, а благоприятные для ведения сельского хозяйства регионы могут оказаться в группе с максимальным повышением температуры.

Имеющиеся результаты исследований, указывающие на снижение плодородия почв и истощительное землепользование, которое происходит в настоящее время и прогнозируется на будущий период, требуют оптимизации структуры землепользования, изменения в секторах животноводства и кормопроизводства, внедрения ресурсосберегающих элементов агротехнологий: минимальной обработки почвы, сокращения числа технологических обработок, повышения эффективности использования соломы и растительных остатков [7]. Беспрецедентно быстрые в новейшей истории изменения климата, начавшиеся с середины 70-х годов прошлого столетия, разрушают складывающуюся на протяжении многих десятилетий адаптивность сельского хозяйства к локальным климатическим и почвенным условиям [7]. Для преодоления возможного кризиса при дальнейшем ускорении процесса потепления климата необходима разработка и принятие программы адаптации сельского хозяйства России к этим изменениям. Для этого необходимо четко понимать какие именно регионы испытают максимальное воздействие

последствий глобального потепления и являются ли эти регионы аграрными.



Источник: рассчитано автором.

Рис. 1 Распределение регионов России по среднему отклонению температуры от нормы в летнее время за период 1976-2018 гг.

По данным рисунка 1 видно, что в преобладающей части российских регионов наблюдается положительное изменение средней температуры воздуха. В 30 регионах среднее отклонение температуры от нормы составило 0,7 градусов Цельсия.

Как было отмечено ранее, повышение температуры создает ряд проблем для сельского хозяйства, к которым отрасли придется адекватно адаптироваться. И прежде всего, это касается регионов с традиционно развитым сельским хозяйством. Рассмотрим характеристику выделенных групп регионов с точки зрения ресурсного потенциала сельского хозяйства (таблица 1).

Таблица 1

Характеристика ресурсного потенциала, условий и эффективности сельскохозяйственного производства в 2020 году

Показатель	Номер группы				В среднем по группам
	I	II	III	IV	
Удельный вес группы в, %:					
посевной площади с.-х. культур	17.8	9.3	32.1	40.9	100.0
продукции с.-х. валовом сборе зерна	10.7	8.6	28.3	52.4	100
Урожайность зерновых, %	11.2	3.6	25.4	59.8	100
Внесение мин. удобрений. кг на 1 га	17.8	19.8	26.6	36.1	28.2
	19.8	51.4	43.0	97.5	63.0

Источник: рассчитано автором.

В регионах с максимальными температурными аномалиями в среднем за период 1976-2018 гг. по данным за 2020 год сосредоточено 41% посевной площади сельскохозяйственных культур, 52% производимой продукции и практически 60% производимого в стране зерна. Это регионы с высоким

уровнем урожайности зерновых и высоким уровне интенсификации производства, о чем свидетельствуют высокие значения внесения минеральных удобрений.

В результате проведенного исследования могут быть сделаны следующие выводы:

- выделены 4 группы регионов с разным уровнем изменения температуры за последние 40 лет. Треть российских регионов находится в группе с усиленным приростом температуры (IV группа) за последние 40 лет. В отдельных регионах этой группы повышение температуры достигло +6-+8 градусов Цельсия;

- в регионах IV группы сосредоточена значительная часть ресурсного потенциала сельского хозяйства нашей страны (до 41% посевной площади сельскохозяйственных культур, 52% производимой продукции и практически 60% производимого в стране зерна);

Таким образом, максимальный прирост средней температуры в летний период наблюдается в аграрных регионах нашей страны. Климатические изменения становятся серьезным источником рисков, требующих их выявления и купирования на федеральном уровне [5], разработки конкретных мер. Тот факт, что максимальный прирост температуры наблюдается именно в аграрных регионах должен быть положен в основу разработки государственных программ развития сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности.

Библиографический список

1. Demichev Vadim. 2020. Sustainable Development of Agriculture in Russian Regions on the Basis of Inclusiveness. HRADEC ECONOMIC DAYS 2020, VOL 10, PT 1, pp.85-94. DOI: 10.36689/uhk/hed/2020-01-010.

2. Lindsey, R. Climate Change: Global Temperature /R. Lindsey, L. Dahlman//URL: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature> (дата обращения: 24.10.2020).

3. Демичев, В.В. Рейтинг инклюзивного развития экономики сельского хозяйства регионов России / В.В. Демичев // Российский экономический интернет-журнал. – 2018. – № 3. – с. 29.

4. Демичев, В.В. Устойчивое развитие сельского хозяйства на основе инклюзивности / В.В. Демичев // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 6. – с. 32-36.

5. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. – Санкт-Петербург. 2017. – 106 с.

6. Статистические сборники «Регионы России», «Сельское хозяйство в России», «АПК России». 2004- 2020 гг.

7. Чугункова, А.В. Влияние глобального изменения климата на экономику лесного и сельского хозяйства: риски и возможности / А.В. Чугункова, А.И. Пыжев, Ю.И. Пыжева // Актуальные проблемы экономики и права. – 2018. Т.12 – № 3. – с. 523-537.

ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ШВЕЦИИ

*Романцева Юлия Николаевна, доцент кафедры статистики и кибернетики
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, romantceva@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** Рассмотрен опыт цифровой трансформации аграрной сферы Швеции, интересный с точки зрения общности с северными регионами России климатических условий производства сельскохозяйственной продукции*

***Ключевые слова:** цифровизация, сельское хозяйство, точечное земледелие, аграрная политика*

В соответствие с ежегодным рейтингом стран по уровню обеспечения условий для цифровизации (Enabling Digitalization Index, EDI), который показывает способность создать в стране условия для развития цифровых компаний и успешного использования цифровых технологий традиционными предприятиями, в 2020 году Швеция заняла 11 место³. А по Глобальному инновационному индексу, оценивающему инновационный потенциал экономики страны, в 2021 г. Швеция занимает 2 место в мире⁴

В 2020 году 1,7% занятого в сельском хозяйстве населения производило 1,39% ВВП. По этому показателю с 1980 по 2020 год среднее значение составило 2,64 % при минимуме 1,25% в 2005 году и максимуме 5,02% в 1982 году. Для сравнения, среднемировой показатель в 2020 году по 168 странам составляет 10,86%. При этом развитие сельского хозяйства Швеции характеризуется как устойчивое и конкурентоспособное, а темпы его роста одни из самых высоких. Это объясняется применением и повсеместным внедрением инновационных цифровых решений, создающих возможности дальнейшего роста производства высококачественной продукции, удовлетворяя при этом растущие запросы потребителей при соблюдении требований энерго- и экологической эффективности.

Важнейшим направлением аграрной политики страны является развитие Зеленой промышленности, целью которой выступает экологическая и экономическая устойчивость отрасли [7]. При этом сельское хозяйство занимает третье место по выбросам парниковых газов, поэтому курс на автоматизацию, модернизацию сельхозтехники, цифровизацию технологий на большую площадь позволит частично сократить эти выбросы. Доля сельхозугодий, занятых органическим производством, имеет тенденцию к росту и в настоящий момент составляет 20%.

³ Страны с благоприятными условиями для цифровизации оказались более устойчивыми к экономическому шоку, вызванному пандемией Covid-19 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.eulerhermes.com/ru_RU/latest-news/ehru_tsifrovizatsia_pri_covid19.html. - Дата обращения 30.04.2022 г.

⁴ Global Innovation Index2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf. - Дата обращения 30.04.2022 г.

Национальная продовольственная стратегия Швеции определяет основные направления развития сельского хозяйства:

- аграрная политика направлена на рост производительности и конкурентоспособности в цепочке поставок продовольствия;
- качество продуктов питания должно быть на высоком уровне при наличии эффективной конкуренции среди производителей, а население должно иметь возможность приобретать продукцию местного и органического производства;
- поддержка разработки и внедрения в производство инновационных для повышения эффективности и производительности сельского хозяйства в долгосрочной перспективе [2].

Целью государственных программ, нацеленных на развитие партнерства органов государственного управления, научного сообщества, инвесторов и фермеров, является поиск инновационных решений актуальных проблем аграрной сферы Швеции. В настоящее время реализуются следующие партнерские программы на 2019–2022 годы:

- климатически нейтральная промышленность;
- предложение навыков и непрерывное обучение;
- цифровая трансформация промышленности;
- здоровье;
- науки о жизни.

Эти программы предполагают коллаборацию малых и крупных компаний, университетов и высших учебных заведений, представителей гражданского общества и государственного сектора. Очень важна роль научных институтов в разработке и внедрении перспективных решений в сельском хозяйстве [6,5]. RISE (Research Institutes of Sweden) - шведский государственный независимый научно-исследовательский институт при активном сотрудничестве с международными организациями, академическими кругами, бизнес-структурами и государственным сектором является одним из лидеров разработки новых инновационных технологий во всех секторах экономики. В аграрной сфере RISE инновационные подходы к развитию отрасли разрабатываются с учетом необходимости адаптации к изменению климата.

Точечное земледелие, которое широко распространено среди фермерских хозяйств, ориентировано на увеличение урожайности сельскохозяйственных культур без усиления влияния на климат и почву. Инновационные технологии используют широкие возможности спутников, дронов. Автономные машины и роботы используются при проведении большинства агротехнических мероприятий (посев, вспашка, прополка, уборка), что приводит, по оценкам экспертов, к росту урожайности на 10-20 ц/га. При этом разработчики роботов утверждают, что применение роботизированной техники дает наибольший эффект именно на небольших и средних фермах, а также в узкоспециализированных хозяйствах. Опыт внедрения роботов можно использовать и в нашей стране в связи со значительным удельным весом малых

форм хозяйствования при производстве сельскохозяйственной продукции (41,5% в 2020 году).

Например, фирма Erobot в настоящее время ведет разработки роботизированной техники с учетом необходимости ведения экологически чистого сельскохозяйственного производства, снижая рабочую нагрузку на почву. Автономный робот, способный механически пропалывать посеы овощей, предлагает фермерам эффективную альтернативу использования гербицидов.

В животноводстве основной вектор развития - функциональное, экономичное и экологически устойчивое производство продукции за счет внедрения датчиков мониторинга состояния и здоровья животных.

Цифровая трансформация как следующий шаг после точечного сельского хозяйства, позволяет объединять различные системы с IoT и анализировать полученные данные с помощью искусственного интеллекта [1]. Связь с сообществом фермеров, которая поддерживается в RISE по всей стране, позволяет тестировать инновационных решений в реальных условиях.

В Швеции широкое распространение получили испытательные стенды (демонстрационная среда) для цифрового сельского хозяйства, позволяющие протестировать идею на раннем этапе разработки, что оптимизирует разработку новых продуктов, снижает риски внедрения цифровых решений и, в конечном итоге, приводит к ускорению темпов инноваций.

Шведский институт сельскохозяйственных наук (SLU) также играет важную роль в цифровой трансформации отрасли, разрабатывает инновационные решения, ориентируясь на критерий экологичности и минимизации влияния на окружающую среду. Институт принимал участие в разработке цифровых инструментов Data mining, позволяющих осуществлять процесс сбора, отбора, очистки, преобразования и извлечения данных для оценки закономерностей и проведения дальнейшего анализа в агропромышленном комплексе. Далее полученную информации через приложения могут использовать заинтересованные лица, в том числе фермеры, в большинстве случаев совершенно бесплатно.

В Швеции, как и во всем мире, широко применяются сети и платформы для сотрудничества, которые исключают посредников и напрямую связывают производителей и потребителей, производителей и поставщиков и т.д.

Еще одним важным направлением развития цифровых решений является широкое внедрение интерактивных приложений с возможностью их адаптации к особенностям и хозяйственным условиям отдельной фермы [4]. Так, на Markdata.se, приложении, созданном SLU, пользователь может взаимодействовать с системой для повышения точности управления предприятием. В основе приложения лежит подробная цифровая карта структуры верхнего слоя почвы, и охватывающая большую часть пахотных земель страны. Фермер с использованием приложения может запрограммировать сеялку на определенное распределение и расход семян. Сельхозпроизводитель может и самостоятельно загрузить имеющиеся у

него данные по составу почвы в систему, скорректировать показатели, что преобразует и адаптирует карту автоматически для территории фермы.

Подходы к цифровизации сельского хозяйства Швеции отличаются нацеленностью на процветание населения страны с экономической и экологической точки зрения. Поэтому ответственный подход сельхозпроизводителей к производству продукции нашел отражение в популярности сайта Greppa Näringen, целью которого является сокращение выбросов парниковых газов, снижение уровня эвтрофикации и средств защиты растений. Фермеры могут получить бесплатные рекомендации по улучшению финансовых результатов деятельности при минимизации воздействия на окружающую среду. На сайте представлены информационные бюллетени, таблицы для составления баланса питательных веществ для растений, расчета сроков окупаемости вложенных инвестиций и другие цифровые инструменты. Например, возможно рассчитать экономическую эффективность при различных вариантах внесения удобрений в зависимости от вида и формы внесения органических удобрений, времени внесения по различным видам культур. В приложении можно увидеть эффективности использования азота и экологического индекса в зависимости от комбинаций внесения удобрений. Также для фермеров будет полезен инструмент CropSAT, позволяющий измерить урожай со спутника в течение сезона.

Дальнейшая цифровая трансформация сельского хозяйства предполагает дальнейшее развитие инфраструктуры и прежде всего, широкополосной связи, на что выделяются значительные средства. Так, если в 2020 году было вложено 200 млн. шведских крон, то уже в 2022 году предполагается увеличить эту сумму в 2,5 раза.

Библиографический список

1. Кагирова, М.В. Анализ зарубежного опыта цифровизации в сельском хозяйстве на примере Австралии и стран Азии / Кагирова М.В., Романцева Ю.Н. // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2021. – Т. 4. – № 12 (120). – С. 88-97.

2. Архипова, М.Ю. Анализ международной практики внедрения цифровизации в агропромышленный комплекс национальных и наднациональных экономик, на примере стран с традиционно развитым сельским хозяйством: Аналитические материалы / Архипова М.Ю., Кагирова М.В., Уколова А.В., Романцева Ю.Н., Харитонов А.Е., Демичев В.В. – Москва: Научный консультант, 2021. – 118 с.

3. Ушачев, И.Г. К вопросу о формировании и регулировании цен в АПК / Ушачев И.Г., Маслова В.В., Зарук Н.Ф., Авдеев М.В. // АПК: Экономика, управление. – 2021. № – 12. – С. 44-52.

4. Романцева, Ю.Н. Совершенствование цифровизации сельского хозяйства на основе опыта Канады / Романцева Ю.Н., Кагирова М.В. // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2021. – 4. – № 12 (120). – С. 47-54.

5. Романцева, Ю.Н. Статистическая оценка конкурентоспособности аграрного сектора России / Романцева Ю.Н. // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. – № 12. – С. 74-82.

6. Кагирова, М.В. Статистический анализ структурных изменений в сельском хозяйстве / Кагирова М.В. // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2020. – № 11. – С. 54-62.

7. Харитонова, А.Е. Статистический анализ эколого-экономических систем сельского хозяйства (по данным ВСХП 2016 года) / Харитонова А.Е. // Доклады ТСХА. Сборник статей. – 2018. – С. 100-103.

УДК 657(075)

ФОРМИРОВАНИЕ В УПРАВЛЕНЧЕСКОМ УЧЕТЕ ИНФОРМАЦИИ ОБ УРОВНЕ РАЗВИТИЯ МЕЖОРГАНИЗАЦИОННЫХ ОТНОШЕНИЙ В ИНТЕГРИРОВАННЫХ СТРУКТУРАХ АПК

Романова Анастасия Алексеевна, аспирант кафедры бухгалтерского учета и налогообложения, ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, romanovargaymsha@mail.ru

Научный руководитель: Хоружий Людмила Ивановна, д-р экон. наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и налогообложения, директор Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 07@timacad.ru

Аннотация. В статье осуществлено теоретическое обоснование роли межорганизационных отношений в целях обеспечения межорганизационного сотрудничества агроформирований, как эффективного инструмента поддержания конкурентоспособности отечественного сектора АПК в нестабильных экономико-политических условиях. Динамичное развитие экономических отношений повлияли на использование новых методических решений, в том числе в отношении системы экономической безопасности межорганизационного сотрудничества. Для оперативного получения необходимых данных, формирования и представления в управленческом учете информации для определения уровня межорганизационных отношений организаций АПК и принятия важных управленческих решений требуется аналитический инструмент, позволяющий в сжатые сроки обеспечивать контроль развития уровня сотрудничества.

Ключевые слова: управленческий учет, межорганизационное сотрудничество, агропромышленный комплекс.

Современная экономика демонстрирует нарастание политической и экономической конфронтации. Новые санкции и события, разворачивающиеся в мире, демонстрируют необходимость разработки новых инструментов поддержания экономической безопасности организаций АПК. Достижения АПК 2019-2020 годов на мировом рынке в современных условиях требуют переориентации рынков сбыта, рынков поставок на национальный уровень. Уже есть первые негативные последствия валютных изменений и ограничительных мероприятий. Представители организаций АПК уже сообщили о приостановлении процессов модернизации производственных

линий, срыв договорных предоплаченных обязательств, запрете поставок комплектующих и сельхозтехники. Среди которых ЗАО «Красный октябрь» Ростовской области и Bayer. Остро стоит ситуация в части поставок химических производств, пестицидов, гербицидов. Повышение ставок на кредиты отразилось приостановлением развитие организаций АПК. Рост цен на поставки из Европы и одновременное снижение конкурентоспособности отечественного экспорта на фоне роста пошлин и ограничений.

В условиях нестабильного мирового рынка любое предприятие АПК, независимо от размеров деятельности, вида деятельности, форм ведения предпринимательской деятельности, условий рынка, на котором оно действует, разрабатывает оперативные мероприятия по быстрому взаимодействию с внешней экономической средой. С конца прошлого века одним из перспективных направлений развития преимуществ конкурентоспособности является взаимодействие путем установления и развития стабильного функционирования разнообразных партнерских связей между экономическими субъектами. В связи с этим является очевидным, что качество, надежность и интенсивность партнерских отношений будут оказывать большое влияние на конкурентоспособность организации.

В условиях санкционного давления требуется корректировка целей партнерства, которых отдельная компания АПК не может достичь. Межорганизационное взаимодействие и эффективность ведения форм бизнеса в таких условиях обусловлено синергетическим эффектом сотрудничества. Синергия межорганизационного сотрудничества лежала в основе формирования различных форм взаимодействия между компаниями, в том числе стратегических альянсов, союзов, совместных предприятий и более формализованных жестких форм. Основной целью партнерства является «совместное преимущество» над конкурентами.

Эффективность партнёров в рамках межорганизационного сотрудничества оценивается классическим способом, как соотношение затрат к выручке, через показатели прибыльности и рентабельности. Оценивая межорганизационное сотрудничество Плещеев В.И. предлагает сравнивать отношение суммы контракта к выручке по взаимодействию в разрезе различных видов деятельности партнеров. Так, например, при сотрудничестве по линии поставок эффективность оценивается при сравнении разницы между рыночными и контрактными ценами, а также через установление разниц рыночных и контрактных условий по соглашениям. По линии потребителей эффективность партнерских связей оценивается по общей доле в объеме закупок и сравнивается с условиями от прочих партнеров. Из вышеописанного следует, что эффективность сотрудничества оценивается из коэффициентов по отдельным специфическим направлениям деятельности.

В межорганизационном сотрудничестве предполагается диверсифицировать субъектов по разным направлениям. Поэтому возможность дублирования оценивается вариантами замены одной связи в рамках сотрудничества на аналогичную по виду деятельности. Межорганизационное

сотрудничество обеспечивает в любой момент времени доступность потребностей членов сотрудничества. В современных экономических условиях для предприятий АПК данное условие необходимо для непрерывности технологических процессов, минимизации затрат по времени и снижению риска невыполнения обязательств.

Динамика межорганизационного сотрудничества предполагает расширение сфер деятельности, охватываемого сотрудничеством. Разработка и внедрение новых форм в рамках сотрудничества позволяет обеспечить эффективность каждого члена агроформирования, выходы на новые недоступные для отдельного субъекта рынка сбыта. Динамика межорганизационного сотрудничества также должна оценивать внутреннюю динамику, в том числе увеличение доли выручки партнера между партнерами.

Перейдем к классификации партнеров (субъектов межорганизационного сотрудничества).

Жесткая конкуренция на глобальном рынке обусловила потребность компаний в своевременной, качественной информации в целях успешного функционирования и развития межорганизационных связей. Такая информация должна отвечать одновременно требованиям внешних и внутренних пользователей, а также удовлетворять потребности членов межорганизационного сотрудничества. Традиционное деление пользователей информации послужило выделению финансового и управленческого учета в самостоятельные виды. Для внешних стейкхолдеров источником информации служит финансовая отчетность. Представление публичной финансовой отчетности во многих странах закреплено на законодательном уровне. С точки зрения межорганизационного взаимодействия экономических субъектов и формированию управленческого учета межорганизационного сотрудничества выделим следующих стейкхолдеров и представим в таблице.

Таблица

Группировка внешних заинтересованных пользователей информации

Группа	Интересы
Собственники	Увеличение дивидендов, акционерной прибыли.
Клиенты	Потребность в качественных продуктах, приемлемых ценах, безопасных товаров, разнообразие выбора.
Поставщики	Стабильность заказов, оплата согласно договорам, создание отношений долгосрочных поставок и зависимости от поставок.
Конкуренты	Опережающее формирование конкурентных преимуществ, путем бенчмаркинга, конкурентного сотрудничества, промышленного шпионажа и конкурентной экономической разведки.
Государственные органы	Своевременная выплата налогов, обеспечение занятости и уровня жизни, вклад в экономический рост регионов, вклад в бюджет, ведение законной деятельности.
Кредитные структуры	Своевременные выплаты по кредитам, пользование широким спектром услуг банка, лояльность к одному банку.

Источник: составлено автором.

В таблице классификация носит универсальный, абстрагированный характер для различных видов деятельности, организационно-правовых форм и форм собственности. Взаимоотношения, которые легли в основу представленной классификации, можно подразделить на основные три направления: взаимовыгодное партнерство, императивные однонаправленные отношения и стейкхолдеры как «члены организации».

На сегодняшний день для предприятий, нацеленных на поддержание долгосрочного конкурентного преимущества, в большей мере актуально развитие отношений по вектору развития партнерства и сотрудничества, на основе доверительных отношений, конструктивных переговоров, бенчмаркинге. Данный факт оказал существенный толчок к совершенствованию учетно-аналитической системы, ее интегрированию, взаимосвязи систем учета партнеров и их отдельных элементов.

Двигателем становления института управленческого учета можно считать развитие свободных рыночных отношений и увеличение конкуренции, что вынуждает бизнес разрабатывать новые инструменты совершенствования уровня экономической безопасности, обеспечения устойчивого развития и стабильного функционирования организации. Управленческий учет является таким инструментом и служит для представления информации заинтересованным пользователям. Данные управленческого учета, как правило, не выходят за рамки организации. Традиционно пользователями такой информации выступают внутренний персонал, а также акционеры и собственники (таблица 1). Формирование межорганизационной сети управленческого учета расширяет круг пользователей внутренней информации и допускает частичный доступ к такой информации клиентов, поставщиков, конкурентов [3].

Рассмотрим подробнее место основных субъектов, формирующих межорганизационное сотрудничество организации АПК. Среди поставщиков выделим следующих субъектов:

1. Поставщики сырья.
2. Поставщики запчастей и оборудования.
3. Инвесторы.
4. Поставщики информации.
5. Поставщики финансовых услуг.
6. Поставщики трудовых ресурсов.
7. Прочие поставщики услуг [1].

Среди клиентов, как членов межорганизационного сотрудничества выделим: посредники с правом собственности на товар, поставщики без права собственности, конечные потребители (производители продукции АПК), прочие конечные потребители продукции АПК.

Классификация субъектов межорганизационных отношений имеет важное значение, так как при оценке и отражении критериев в управленческом учете по определению уровня межорганизационного сотрудничества организаций АПК требуется индивидуальная оценка по каждой группе членов

агроформирования. Фасхиев Х.А. при оценке уровня конкурентоспособности отмечает такие требования, как адаптивность, точность, динамичность и гибкость.

Значимость критериев для оценки оценивается по трехбальной шкале экспертным путем. Ричард Кох предлагает для оценки значимости групп партнеров для конкретного партнерства применять экспертный метод с учетом специфики агроформирования.

В научной литературе выделено 6 критериев согласно методике Плещенко В.И., значимость двух наиболее важных предполагается оценивать по 0,35, два менее важных 0,1, а незначительно важные 0,05. Группы партнеров после экспертного анализа оцениваются по 0,25 наиболее важные и четыре следующие по иерархии 0,05, а все остальные в сумме 0,05.

Значимость партнера определяется как доля взаимодействия каждого партнера в общем объеме деятельности группы партнеров. На втором этапе оценивается значимость каждой группы в общем объеме деятельности сотрудничества. На заключительном этапе оценивается значимость каждого критерия для конкретного межорганизационного агроформирования.

Межорганизационное сотрудничество организаций АПК в рамках данной работы рассмотрено на примере предприятий, входящих в состав Группы компаний ТРИО. Элементы выработанной системы апробированы на примере бизнес-формирования организаций АПК Липецкой области. Методика, разработанная в рамках данного исследования, рассматривается на примере компаний АПК, условно названные следующим образом: Партнер №1 – организация основным видом деятельности которой является производство продукции растениеводства; Партнер №2 – переработка продукции растениеводства; Партнер №3 – реализация продукции сельского хозяйства. На примере межорганизационного сотрудничества представим результат определения основных критериев уровня межорганизационного сотрудничества организаций АПК

Многоступенчатый уровень расчетов позволит определить значения критериев для отдельных групп партнеров, а также значения различных критериев, определяющих уровень партнерских связей. Это позволит руководителям сотрудничества получить полное представление о «тонких» местах процесса взаимодействия с внешней средой и эффективно принимать управленческие решения, основываясь на полученных расчетах.

Наиболее интересен и одновременно сложен для исследования оценка инновативного эффекта, основа которого состоит в гибком соединении и быстрой перекомпоновки разнопрофильных активов партнеров межорганизационного сотрудничества с целью создания новых продуктов под растущие запросы рынка Синергия значительно повышает продуктивность имеющихся ресурсов у отдельных партнеров, что ведет к неограниченному расширению продуктового разнообразия.

Библиографический список

1. Иващенко Н.С. Оценка уровня партнерских связей как одного из факторов конкурентоспособности организации // Маркетинг в России и за рубежом // - №3 год – 2009.
2. Кох Р. Принцип 80/20 / Пер. с англ. – Мн., 2002.
3. Сковронек Ч., Сариуш-Вольский З. Логистика на предприятии. – М., 2004.
4. Фасхиев Х.А. Оценка экономической эффективности, качества и конкурентоспособности изделий машиностроения // Машиностроитель. – 2000. – № 5.
5. Чейз Р.Б., Джейкобз Ф.Р., Аквилано. Производственный и операционный менеджмент. – М.: Вильямс, 2007.
6. Uilson A., Charlton K. Partnership for distribution channels // MarketingWeek. – 1997. – № 5.

СЕКЦИЯ «БИЗНЕС-СТАТИСТИКА»

УДК 657:502.5

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК

Бабанская Анастасия Сергеевна, доцент кафедры экономической безопасности, анализа и аудита ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, banasti@rgau-msha.ru

Колomeева Елена Сергеевна, доцент кафедры финансов ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kolomeeva@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье предложена концепция развития аналитического обеспечения организаций АПК, основанная на принципах формирования экологически безопасной среды. В условиях развития зеленой экономики процессу устойчивого формирования экологически безопасной среды уделяется важное, первоочередное внимание, поэтому развитие аналитического обеспечения и мониторинга экологических индикаторов помогут добиться поставленных целей.

Ключевые слова: учетно-аналитическая система, аналитическое обеспечение, экологическая безопасность, организации АПК, концепция развития.

Сельскохозяйственная деятельность постоянно связана с использованием биологических активов и природных ресурсов: земля, вода и леса являются основными средствами производства в организациях АПК. Защита окружающей среды благоприятно сказывается на биологическом разнообразии, экологической безопасности и качестве жизни людей.

В случае несоблюдения экологических норм, требований и правил

рационального природопользования негативное антропогенное влияние сельскохозяйственных организаций отразится на сохранении отмеченных ресурсов. В этой связи большое внимание уделяется экологизации сельского хозяйства и формированию экологического мировосприятия у работников АПК. Экологически значимы и отдельные виды деятельности организаций АПК, личных подсобных хозяйств [3].

Современные нормативно-правовые акты и государственные программы развития [1, 2] ориентированы на биологизацию и экологизацию агропромышленного производства для того, чтобы обеспечить продовольственную безопасность, получить экологически чистую продукцию на основе использования инновационных технологий растениеводства, животноводства, пищевой отрасли, экологического использования земли, водных и других возобновляемых ресурсов.

Любая производственная деятельность, особенно сельскохозяйственная вызывает те или иные воздействия на окружающую среду: потребление сырья и энергоносителей, добываемых в природе, а также выбросы загрязняющих веществ и образование твердых производственных, биологических и бытовых отходов. Большинство угроз производственной безопасности сельскохозяйственных организаций находит свое отражение в экологической безопасности. С целью предупреждения угроз экологической безопасности должен постоянно проводиться производственный экологический контроль, который способствует не только предотвращению негативных воздействий, но и их недопущения.

Например, к объектам защиты производственной безопасности в условиях зелёной экономики для сельскохозяйственных организаций можно отнести: природные богатства (земельные и водные ресурсы, лесные угодья, воздух и атмосфера); биологические активы (сельскохозяйственные животные и растения, участвующие в производственном процессе) [5].

Расширение производства и сбыта сельскохозяйственной продукции связано с увеличением использования природных ресурсов, главными из которых является вода, почва, которые загрязнены в результате использования минеральных удобрений, химических средств защиты растений, неочищенных стоков животноводства, птицеводства, перерабатывающих производств и не утилизируемых опасных производственных отходов [4].

Законодательство предусматривает ответственность субъектов Российской Федерации за сохранение плодородия земель сельскохозяйственного назначения [1]. По данным Минсельхоза России 35% пахотных земель имеют повышенную кислотность, 31% – низкое содержание гумуса, 22% – недостаток фосфора и 9% – недостаток калия [3]. Для экологически чистого сельскохозяйственного производства необходимо соблюдение на всех стадиях хозяйственной деятельности (производство – переработка – потребление) установленных органолептических и технологических норм и минимизация негативных последствий производства на здоровье людей, биологических активов и состояние окружающей среды.

Ключевые способы ведения органического сельскохозяйственного производства включают:

- применение в качестве удобрений животных отходов;
- отказ от антибиотиков, минеральных удобрений, пестицидов;
- применение севооборота для того, чтобы восстановить почву;
- применение биологических методов защиты растений;
- использование замкнутого цикла производства (растениеводство - животноводство - переработка);

• использование точного сельского хозяйства, основанного на цифровых технологиях (технологии оценки урожайности (Yield Monitor Technologies), технологии глобального позиционирования (GPS), географические информационные системы (GIS), технологии дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), технологии переменного нормирования (Variable Rate Technology)). Использование точных методов земледелия будет способствовать решению проблем рационального применения земельных и водных ресурсов, экологически чистого, точечного применения агломерации и агрохимии, производства экологичных изделий [7].

Сложная система точного сельского хозяйства позволяет иметь достоверные исходные данные об эколого-токсикологическом состоянии агроэкосистем. Для чего должен быть организован соответствующий мониторинг и разработана концепция развития аналитического обеспечения данных об уровне экологической безопасности организаций АПК.

Концепция устойчивого развития должна включать три базовых составляющих:

1) экономическая составляющая, которая связана с реализацией длительных экономических проектов, оказывающих воздействие на эффективность деятельности;

2) экологическая составляющая, которая отвечает за стабильность экологических систем, при этом определяются нормы и требования, нарушение которых приведет к деградации окружающей среды и соответствующим негативным последствиям;

3) социальная составляющая, которая сохраняет культурные и социальные ценности и обеспечивает стабильность развития всей системы.

Представленная концептуальная модель базируется на теории общего управления и совокупности научных подходов, из которых наиболее приоритетными в рамках устойчивого развития организации АПК являются:

- системный подход: сельскохозяйственная организация - открытая, сложная, вероятностная система, которая состоит из взаимосвязанных частей, и каждая часть вносит свой вклад в функционирование единого целого;

- процессный подход: управление сельскохозяйственной организацией - связанное множество бизнес-процессов учетно-аналитического обеспечения устойчивого развития;

- ситуационный подход: ориентация финансово-хозяйственной деятельности на устойчивом развитии сельскохозяйственной организации при

взаимодействии с внешней средой (как непосредственного прямого, так и косвенного влияния).

При аналитическом обеспечении управления сельскохозяйственными организациями в качестве критериев оценки экологической составляющей можно использовать:

1) Набор количественных показателей, характеризующих экономико-экологическое состояние и результаты деятельности сельскохозяйственной организации.

2) Набор качественных показателей, характеризующих наличие или отсутствие экологических параметров [6].

В основу задач учета и экономического анализа могут быть положены критерии оценки эффективности бизнес-процессов по ведению учета и осуществлению аналитических процедур как экономической, так и экологической деятельности.

Важной характеристикой является экономичность системы, то есть затраты на разработку, внедрение, поддержание и обеспечение эффективного функционирования должны быть меньше, чем величина негативного влияния риска принятия неверных управленческих решений. При этом в первую очередь в экологической безопасности возникает проблема рациональной и комплексной эксплуатации ресурсов, оценки объемов отходов и возможности их вторичного применения. Также важно учитывать ранее причиненный экологический ущерб, характеризующий затраты, связанные с восстановлением нарушенного в процессе деятельности предприятия состояния природных объектов, а также влияние загрязнения на окружающую среду.

Можно предложить схему анализа и оценки экологической безопасности природно-технических систем на основе построения системы аналитических индикаторов экологической безопасности. Разработка индикаторов экологической безопасности включает анализ отдельных подсистем: анализ ресурсно-экологических проблем, анализ воздействий на природную среду, анализ эффективности программ экологической безопасности и содержит набор показателей (коэффициентов) (рисунок).

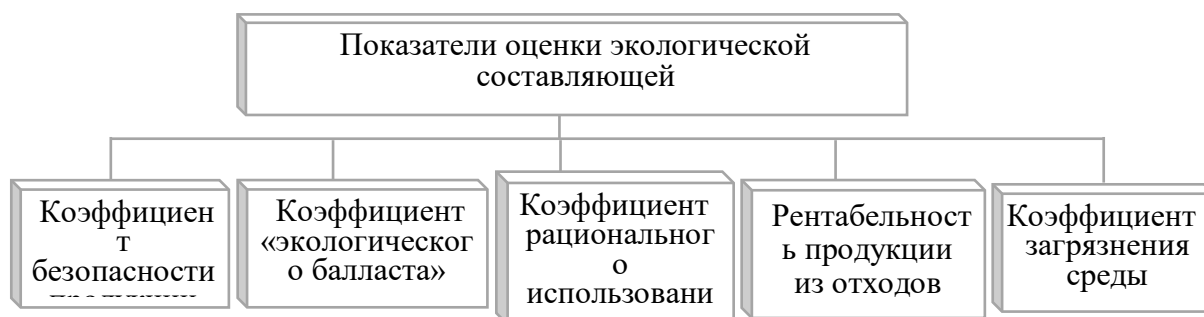


Рисунок. Индикаторы оценки экологической безопасности хозяйствующего субъекта

Таким образом, концепция развития аналитического обеспечения экологической безопасности организаций АПК заключается в определении и

обосновании критериев и показателей экологической безопасности сельскохозяйственного производства, основанных на выборочном подходе, связанном с различиями категорий опасности, режимов функционирования сельскохозяйственного производства, спецификой загрязнения и т.д. Для выбора критериев наиболее широко применяются подходы, опирающиеся на оценку рисков антропогенного воздействия, состояния элементов экосистемы или их изменений, устойчивость экосистемы. Критерии безопасности следует соотносить с уровнем защиты от техногенных и экологических опасностей.

Библиографический список

1. Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 № 280-ФЗ / КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 01.06.2022).

2. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2020 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/953/953ee7405fb0ebba38a6031a13ec0021.pdf> (дата обращения: 01.06.2022).

3. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0. В 2 томах. Т. 1. Стратегии устойчивого развития регионального агропромышленного комплекса. Индустрия 4.0: монография / Е.Д. Абрашкина [и др.]. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 509 с. - ISBN 978-5-4497-1154-0 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/110563.html> (дата обращения: 01.06.2022).

4. Бабанская, А.С. Анализ систем сбыта сельскохозяйственной продукции / А.С. Бабанская // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. - 2015. - № 1-2. - С. 49-55.

5. Катков, Ю.Н., Трясцина, Н.Ю., Бабанская, А.С. Информационно-аналитическое обеспечение производственной безопасности организаций АПК в рамках реализации стратегии устойчивого развития: монография / Ю.Н. Катков, Н.Ю. Трясцина, А.С. Бабанская / М.:Изд. «Научный консультант», 2019. – 168 с.

6. Развитие учетно-аналитического обеспечения управления собственным капиталом в сельскохозяйственных организациях: монография – Ростов н/Д: ФГБНУ ВНИИЭиН; Изд-во ООО «АзовПринт», 2018. – 180 с.

7. Bagorka M. Methodological instruments for forming the marketing strategy of agricultural production ecologization // Baltic journal of economic studies. Vol. 3, 2017. Issue 4. Pp.: 7-11.

ДОКУМЕНТАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕДУР РЕВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ КООПЕРАТИВНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КООПЕРАТИВОВ

Бойко Оксана Владимировна, старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета и налогообложения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, boyko_oksana@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрено документальное обеспечение процедур ревизионного контроля финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственного потребительского кооператива при проверки кооперативной идентичности. Описаны основные рабочие документы ревизора-консультанта.

Ключевые слова: сельскохозяйственная потребительская кооперация, ревизионный контроль, рабочие документы, кооперативная идентичность.

При проведении процедур ревизионного контроля все сведения, важные с точки зрения предоставления и формирования ревизионных доказательств, а также доказательств того, что ревизия проводилась в соответствии с законодательством Российской Федерации, правилами саморегулируемой организации и правилами ревизионного союза, должны оформляться документально.

Документирование означает оформление рабочих документов и материалов, подготавливаемые ревизором-консультантом и для ревизора-консультанта, либо получаемые и хранимые ревизором-консультантом при подготовке и осуществлении ревизии кооператива. Рабочие документы могут быть представлены в виде данных о финансово-хозяйственной деятельности кооператива, которые зафиксированных на бумаге, фотопленке, в электронном виде или в другой форме.

Рабочие документы используются:

- при планировании и осуществлении ревизии кооператива;
- при осуществлении текущего контроля и проверки выполненной ревизором-консультантом работы;
- для фиксации ревизионных доказательств, получаемых в целях подтверждения мнения и выводов ревизора-консультанта.

Требования к составлению рабочей документации, ее состав, единые формы, а также условия по ее хранению должны быть закреплены в правилах ревизионного союза.

При проведении ревизии кооператива наблюдательным советом данные требования к составлению и хранению рабочей документации должны быть закреплены в Положении о порядке проведения ревизии наблюдательным

советом кооператива, которое должно быть принято общим собранием членов кооператива.

Рабочий документ должен быть составлен в достаточно полной и подробной форме, позволяющей ясно и четко трактовать изложенные факты для обеспечения общего понимания ревизии.

Объем документации ревизии должен обеспечивать полное понимание проделанной работы и обоснованности решений и выводов. В состав рабочей документации ревизии могут быть включены:

- копии учредительных и юридических документов;
- копии внутренних документов кооператива;
- копии бухгалтерской (финансовой) и налоговой отчетности;
- письменные заявления и разъяснения полученные от кооператива;
- выводы, сделанные ревизором-консультантом по наиболее важным вопросам ревизии;
- копии выданных ранее ревизионных заключений, если кооператив прежде состоял в другом ревизионном союзе.

Каждый рабочий документ, как правило, должен включать следующее перечен обязательных реквизитов:

- наименование рабочего документа;
- наименование проверяемой организации;
- проверяемый период;
- дата создания документа;
- содержание документа;
- ссылки на источники сведений, включенных в его содержание;
- личную подпись ревизора-консультанта, подготовившего данный рабочий документ.

По окончанию ревизии все рабочие документы должны быть скомплектованы в папки, заведенные отдельно на каждый кооператив, состоящий в ревизионном союзе. Данные папки должны храниться в установленном порядке.

Для того чтобы исключить повторное изучение вопросов ревизии, оставшихся без изменений, и необходимость ежегодно готовить новые рабочие документы по данным вопросам, целесообразно отнести файлы рабочих документов по данным вопросам к категории постоянных. Эти файлы следует обновлять по мере поступления новой информации при проведении последующих ревизий. Данные документы необходимо храниться в папках постоянного архива, на которых должно быть указано наименование проверенного кооператива.

Файлы рабочих документов, которые содержат информацию, относящуюся в основном к ревизии отдельного периода, необходимо отнести к текущим файлам.

Все рабочие документы, которые оформляются ревизорами-консультантами в ходе проведения ревизии, являются конфиденциальными и составляют профессиональную тайну.

Без разрешения кооператива ревизионный союз либо его работники не вправе разглашать информацию о кооперативе, составляющую профессиональную тайну, за исключением предусмотренных законодательством случаев. При нарушении данного требования кооператив и саморегулируемая организация вправе требовать от виновных лиц возмещения причиненных убытков.

Ревизионный союз, если это предусмотрено его уставом или правилами саморегулируемой организации, может предоставить рабочие документы, содержащие профессиональную тайну только в саморегулируемую организацию, членом которой он является. В остальных случаях это возможно только по решению суда.

Библиографический список

1. Федеральный закон № 193-ФЗ от 08.12.1995 г. «О сельскохозяйственной кооперации».
2. Стандарты создания и деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов: информ. издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. - 64 с.
3. Сельскохозяйственные потребительские кооперативы и «декоративы» / Морозов А.В., Явкина Г.И., Бойко О.В.// Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – М., 2020. № 2. С. 109-121.6.
4. Бойко О.В. Ревизия кооперативной идентичности. Доклады ТСХА : Сборник статей. Выпуск 292. Часть III / Коллектив авторов; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва: Издательство РГАУ - МСХА , 2020. – 654 с., С. 528-533
5. Бойко О.В. Методы ревизионного контроля кооперативной идентичности сельскохозяйственного потребительского перерабатывающего кооператива. Цифровизация в контексте устойчивого социально-экономического развития агропромышленного комплекса: Материалы II Международной научно-практической конференции по проблемам развития аграрной экономики (19-20 октября 2021 года): [Электронный ресурс]: / Текст. дан. и граф. – М.: Изд. «Научный консультант», 2021. – 614 с. 431-436.

УДК 657

ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТОВ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ В СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОЙ ОТЧЕТНОСТИ

Джикия Мери Константиновна, магистр кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, marydzhikia@list.ru

Казирова Мария Вячеславовна, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mkagirova@rgau-msha.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены вопросы формирования отчетности использования производственного потенциала в системе корпоративной отчетности. Сформированы требования, предъявляемые к корпоративной и интегрированной отчетности организаций, предложены виды отчетности об эффективности использования производственных ресурсов: производственно-управленческий отчет сегмента деятельности и сводный управленческий отчет по сегментам деятельности, оперативный отчет по мониторингу процесса формирования себестоимости и рыночных цен на производимую продукцию; отчеты с результатами факторного анализа использования материальных, трудовых и других видов ресурсов производства, определен перечень статей затрат для оценки маржинального дохода, операционной прибыли и безубыточности производства.

Ключевые слова: корпоративная отчетность, производственные ресурсы, эффективность, интегрированная отчетность.

Для рационального формирования корпоративной отчетности как комплекса отчетов, обеспечивающих достоверное и полное представление об экономическом потенциале и текущем развитии корпорации в современных условиях, необходимо использовать следующую классификацию отчетности:

- по форме и носителям информации (табличные, графические, текстовые);
- стадиям воспроизводства (отчеты по процессам приобретения, производства и продажи);
- иерархическим уровням менеджмента (отчеты для текущего, тактического и стратегического управления);
- объему и содержанию информации (отчеты объемов производства продукции и результатов деятельности, по отдельным объектам производства и центрам ответственности, по эффективности использования ресурсов).

Цель исследования: разработать предложения по формированию в системе корпоративной и интегрированной отчетности отчетов эффективного использования производственных ресурсов для оценки экономического потенциала организации.

Задачи исследования: предложить производственно-управленческий отчет сегмента деятельности и сводный управленческий отчет по сегментам деятельности, оперативный отчет по мониторингу процесса формирования себестоимости и рыночных цен на производимую продукцию; отчеты с результатами факторного анализа использования материальных, трудовых и других видов ресурсов производства, определить перечень статей затрат для оценки маржинального дохода, операционной прибыли и безубыточности производства сельскохозяйственной организации.

Методы и результаты. В данном исследовании были использованы следующие методы: монографический, классификация, специальные элементы метода бухгалтерского учета, счета, первичные документы, оценка и т.д.

Следует также при формировании корпоративной отчетности учитывать требования, предъявляемые к такой отчетности. При этом необходимо эти требования упорядочить для последовательного познания и применения.

Корпоративная отчетность организации должна обеспечивать систему управления организацией и сегментами ее деятельности необходимой оперативной, текущей, тактической и стратегической информацией для принятия решений по повышению эффективности использования ресурсов и процессов воспроизводства хозяйствующего субъекта. Это особенно необходимо для формирования показателей эффективности деятельности организации в условиях модернизации и интенсификации хозяйственных процессов.

Модернизация и интенсификация процессов воспроизводства являются приоритетной основой развития сельскохозяйственного производства, существенного повышения уровня эффективности используемых ресурсов (трудовых, биологических, финансовых, материальных) в данной отрасли народного хозяйства [2, 3]. Эффективность производства в какой-то мере может быть достигнута за счет строгого учета естественных и приречивных технологических факторов производства во временном и пространственном аспектах в каждой организации. Но, согласно экономическому закону снижения темпов роста доходов и теории предельной полезности, экстенсивное развитие производства ограничивается во времени и получении нормальной эффективности [2, 3].

Из вышеизложенного следует, что в современных условиях функционирования корпоративных организаций и информационных потребностей управления ими в экономической информационной системе необходимо составлять следующие виды отчетности:

- а) производственно-управленческий отчет сегмента деятельности и сводный управленческий отчет по сегментам деятельности [1];
- б) оперативный отчет по мониторингу процесса формирования себестоимости и рыночных цен на производимую продукцию;
- в) отчеты в виде таблиц факторного анализа использования материальных, трудовых и других ресурсов производства.

Производственно-управленческая отчетность должна отражать объекты производства, показатели затрат, выпуска продукции и результатов производства отдельных сегментов деятельности и организации в целом. При этом оттого, насколько правильно систематизированы и обобщены показатели, представляемые в отчетности, зависит ее применимость, полезность и существенность использования для принятия управленческих решений.

На основании изучения теорий и практики информационных потребностей корпоративного управления [6, 7] мы пришли к выводу, что производственно-управленческая отчетность должна формироваться в конце каждого месяца: на уровне подразделений; на уровне отделений; на уровне организаций (сводный отчет). При этом такой отчет может состоять из следующих разделов:

- затраты на производство продукции (работ, услуг);
- объемы производства продукции в оценке по фактической себестоимости или по справедливой стоимости;
- результаты производства продукции (работ, услуг).

В первом разделе затраты необходимо учитывать не только по статьям издержек, но и группировать их по отношению к объему производства на прямые переменные, косвенные переменные и условно-постоянные затраты в соответствии с рекомендациями отраслевых методических указаний.

Для оперативного отслеживания процессов формирования производственных затрат, соотношения себестоимости и рыночных цен продукции сельскохозяйственного производства в системе управления производством предлагается осуществление мониторинга указанных показателей. Такой оперативный мониторинг необходим для оперативного контроля отклонений фактических производственных затрат в растениеводстве и животноводстве от их натуральных и стоимостных нормативов, а также фактической себестоимости единицы продукции от нормативной ее себестоимости. Кроме того, в процессе мониторинга необходимо уточнять причины этих отклонений. Такой мониторинг должен позволять также определять или прогнозировать конечные результаты производства (маржинальный доход) и продажи продукции (прибыль, убыток), а также состояние или изменение диспаритета цен на рынке.

Производственный процесс сельскохозяйственного производства требует информационного отражения и должного уровня управления, т.е. немедленного принятия управленческих решений и своевременной нейтрализации негативных явлений.

Для указанных целей нами разработана форма оперативной отчетности процесса формирования себестоимости и рыночных цен продукции растениеводства и животноводства (табл.).

Данные предлагаемой формы отчетности могут быть использованы также для корректировки ранее разработанных планов, бюджетов, прогнозов производства и даже стратегических карт и стратегий развития отраслей растениеводства и животноводства.

С целью оперативного и текущего контроля эффективности использования трудовых ресурсов, основных средств и материальных оборотных активов в подразделениях растениеводства и животноводства нами предлагается аналитическую информацию по указанным ресурсам представлять менеджерам в формате ведомостей-отчетов.

Показатели ведомости-отчета позволят формировать информацию об эффективном использовании основных средств в конкретном подразделении, что в конечном итоге будет способствовать увеличению объемов производства продукции и улучшению структуры основных средств за счет их активной части, а также позволит формировать информацию о поддержании физического капитала в корпоративной отчетности организации (в соответствии с МСФО) и интегрированной отчетности группы компаний

**Оперативный отчет процесса формирования себестоимости
и рыночных цен продукции растениеводства и животноводства (на
примере зерновых культур и молочного скотоводства)**

Показатели	Растениеводство		Животноводство	
	факт	план (норматив)	факт	план (норматив)
1. Прямые переменные затраты, тыс. руб.	20 512	21 400	75 355	76 200
2. Косвенные переменные затраты, тыс. руб.	9806	12 000	29 630	28 900
3. Условно-постоянные затраты, тыс. руб.	5162	6840	20 603	24 800
4. Объем производства продукции:	X	X	X	X
а) зерно, ц	40 752	42 000	-	-
б) солома, ц	44 500	45 800	-	-
в) молоко, ц	-	-	55 438	56 700
г) приплод, голов	-	-	673	750
д) побочная продукция (навоз), т	-	-	6728	6630
5. Себестоимость единицы продукции, руб.:	X	X	X	X
1 ц зерна	801	881	-	-
1 ц соломы	64	70	-	-
1 ц молока	-	-	2166	2182
1 головы приплода	-	-	2874	3273
1 т навоза	-	-	531	560
6. Рыночная цена продукции, руб.:	X	X	X	X
1 ц зерна	1466	1200	-	-
1 ц молока	-	-	2281	2300
7. Отклонения рыночной цены продукции от ее себестоимости, руб.:	X	X	X	X
1 ц зерна	+665	+319	-	-
1 ц молока	-	-	+115	+118

**Ведомость-отчет по контролю эффективности использования
основных средств (образец)**

№ п/п	Производственные бригады, фермы, виды производства продукции	Произведено продукции в оценке по трансфертным ценам, руб.	Стоимость основных средств подразделения, руб.	Фондоотдача, руб.			Фондоотдача при фактической стоимости произведенной продукции и плановой стоимости основных средств
				план	факт	отклонение (±)	
1	2	3	4	5	6	7	8
Отклонение фондоотдачи за счет изменения (±), руб.		Амортизационная отдача, руб.			Фондоёмкость		
стоимости основных средств	стоимости произведенной продукции	план	факт	отклонение (±)	план	факт	отклонение (±)
9	10	11	12	13	14	15	16

Таблица 5

**Ведомость-отчет по контролю выполнения плана (норматива)
материалоотдачи (образец)**

№ п/п	Наименование произведенной продукции	Объем произведенной продукции в оценке по трансфертным ценам, руб.	Материальные затраты производства продукции, руб.	Материалоотдача, руб.			Материалоотдача при фактическом объеме производства продукции и плановых затратах производства, руб.
				план	факт	отклонение (±)	
1	2	3	4	5	6	7	8
Отклонение материалоотдачи за счет изменения (±), руб.		Материалоёмкость продукции, руб.					
материальных затрат	объема производства продукции	план	факт	отклонение (±)			
9	10	11	12	13			

Рисунок. Ведомость - отчет

В рекомендуемой ведомости-отчете содержатся данные о показателе материалоотдачи и факторах, влияющих на нее. Ежемесячные или ежеквартальные данные этой ведомости-отчета, в отличие от годовых, позволят принимать управленческие решения по более эффективному использованию материалов в сравнении с планом непосредственно в ходе процесса производства, а не после окончания годового операционного цикла.

Приведенные формы ведомостей-отчетов рекомендуется составлять ежемесячно в разрезе подразделений, отделений, отраслей сельского хозяйства и в целом по организации.

Библиографический список

1. Алборов, Р.А. Бухгалтерский управленческий учет (теория и практика) / Р.А. Алборов. — М.: Издательство «Дело и Сервис», 2005. — 224 с.
2. Концевой, Г.Р. Контроль эффективности биологических затрат в сельскохозяйственном производстве / Г.Р. Концевой // Известия Горского государственного аграрного университета. — 2014. — Т. 51, No 2. — С. 183–187.
3. Концевой, Г.Р. Развитие управленческого учета и внутреннего контроля цикла формирования затрат и цикла выпуска сельскохозяйственной продукции / Г.Р. Концевой // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. — 2016. — No 2 (47). — С. 65–76.
4. Методические рекомендации по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях (утв. приказом Минсельхоза России от 06.06.2003 No 792) / Е.В. Фастова, Л.И. Хоружий, Н.Г. Белов, А.И. Павлычев, В.И. Хоружий, К.А. Джикия, Н.Н. Хорохордин, Р.А. Алборов, А.Н. Кокарев. — М.: Минсельхоз России, 2003. — 205 с.
5. Методические рекомендации по бухгалтерскому учету затрат и выхода продукции в молочном и мясном скотоводстве (утв. приказом Минсельхоза России от 06.06.2003 No 792) / Е.В. Фастова, Л.И. Хоружий, Н.Г. Белов, Р.В. Костина, А.И. Павлычев, Л.В. Постникова, К.А. Джикия, В.И. Хоружий, Р.А. Алборов, А.Н. Кокарев. — М.: Минсельхоз России, 2007. — 116 с.
6. Хоружий Л.И. Теоретические аспекты калькулирования себестоимости сельскохозяйственной продукции // Бухучет в сельском хозяйстве. — 2011. — No 10. — С. 9–14.
7. Khoruzhy, L.I., Gupalova, T.N., Katkov, Y.N. Integration as a foundation for the establishment of a new model of accounting reporting in agrarian organization // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2019. 8 (8), pp. 3064–3070. Scopus id=2-s2.0-85068932057.

**СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ОШИБОК ПРИ
ОФОРМЛЕНИИ ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ ИМУЩЕСТВЕННЫХ ПРАВ
МЕЖДУ ХОЗЯЙСТВУЮЩИМИ СУБЪЕКТАМИ В СРЕДЕ
1С:ПРЕДПРИЯТИЕ**

Хромцова Лина Сергеевна, научный руководитель, Югорский государственный университет, l_khromtsova@ugrasu.ru

Евланов Евгений Анатольевич, руководитель сектора бизнес-аналитики, Югорский государственный университет, evlanovea@mail.ru

Ибракова Айзанат Наримановна, студент, Югорский государственный университет, Россия, г. Ханты-Мансийск, ibrakova02@bk.ru

***Аннотация:** В данной статье рассмотрены способы снижения количества ошибок при переводе документа «Инвентарная карта» с бумажных носителей в электронный формат.*

***Ключевые слова:** бухгалтерский финансовый учет, анализ, методы.*

На сегодняшний день множество крупных предприятий находятся на начальной стадии частичного снижения бумажного документооборота. Постепенно происходит ускорение внедрения информационных технологий, вслед сокращается использование излишних документов, затрат труда с ними.

Эффективное функционирование каждой организации зависит от уровня оперативной обработки документации и информации. Поэтому автоматизация документооборота является одной из основных задач современных организаций. Однако при внедрении электронного документооборота возникает проблема некорректного заполнения информации. Вследствие чего возникают ошибки, которые могут привести организацию к серьезным финансовым проблемам.

Любое коммерческое, муниципальное предприятие применяет принципы бухгалтерского финансового учета. Бухгалтерский финансовый учет – это система сбора и обработки учетной информации, необходимой для составления финансовой отчетности [1]. Он включает в себя информацию по учету балансовых счетов: нематериальных активов, основных средств, материально-производственных запасов, финансовых вложений, денежных средств. Финансовый учет позволяет организации оценивать объемы производственных запасов и доступных денежных средств, своевременно уведомлять о текущей задолженности компании, осуществлять мониторинг выполнения других хозяйственных действий. Его целью является формирование информации о деятельности организации в целом: состоянии денежных средств, доходах и расходах, дебиторской и кредиторской задолженности и др.

Цифровизация предполагает перевод документов на бумажном носителе в электронную форму. В том числе при обмене документами контрагентов

электронным способом. Электронный обмен информацией между контрагентами позволяет избежать ошибок, связанных с вводом информации из приемооперативных документов. На сегодняшний день существует несколько сервисов, которые позволяют обмениваться электронными документами.

Вместе с тем, по данным экспертов ПАО «СКБ Контур» электронным документооборотом в России пользуются только 30 % компаний [2]. Поэтому проблема ошибок, допущенных оператором при ручном вводе информации в информационные системы (в том числе 1С:Предприятие), остается.

Самым распространенным документом при приеме-передаче имущественных прав являются счет-фактура и товарная накладная. Информация из этих документов впоследствии используется при учете товарно-материальных ценностей, например, в документе «Инвентарная карточка».

Авторами был проведен анализ корректности, сформированных инвентарных карточек в отделе бухгалтерского учета одного из муниципальных предприятий (далее МП) г. Ханты-Мансийск. Следует отметить, что МП использует ERP-систему 1С:Предприятие версии 8.3, в которой ведется бухгалтерский и налоговый учет. Документы «Инвентарная карточка» на бумажных носителях последовательно переносились в учетную программу 1С:Предприятие. В ходе этого процесса обнаруживались многочисленные ошибки.

Все найденные ошибки можно классифицировать по типу данных:

- ошибки в наименовании;
- ошибки в единицах измерения;
- ошибки в количестве;
- ошибка в сумме (стоимости).

При внесении данных из бумажных носителей в программу 1С:Предприятие, было обнаружено, что 20 из 140 документов содержат ошибки, таким образом можно утверждать, что 14,28% документов ошибочны.

Наличие таких ошибок в документах может привести к проблеме учета товарно-материальных ценностей, неправильному составлению проводок.

Рассмотрим диаграмму бизнес-процесса введения инвентарной карты, составленной в нотации BPMN. На данном рисунке показана работа с поступлением данных, которые записываются в инвентарную карту. Сразу после поступления документ заносится в систему 1С:Предприятие (рис.).

Как показал анализ выявленных ошибок, большинство из них выявлено в наименовании и единицах измерения. Ошибок в количестве и суммах не было обнаружено.

Дело в том, что бухгалтер (оператор) при вводе информации с носителя имеет возможность проконтролировать корректность введения информации простым суммированием введенных значений. К сожалению, для контроля корректности заполнения текстовых полей, такой инструмент отсутствует.

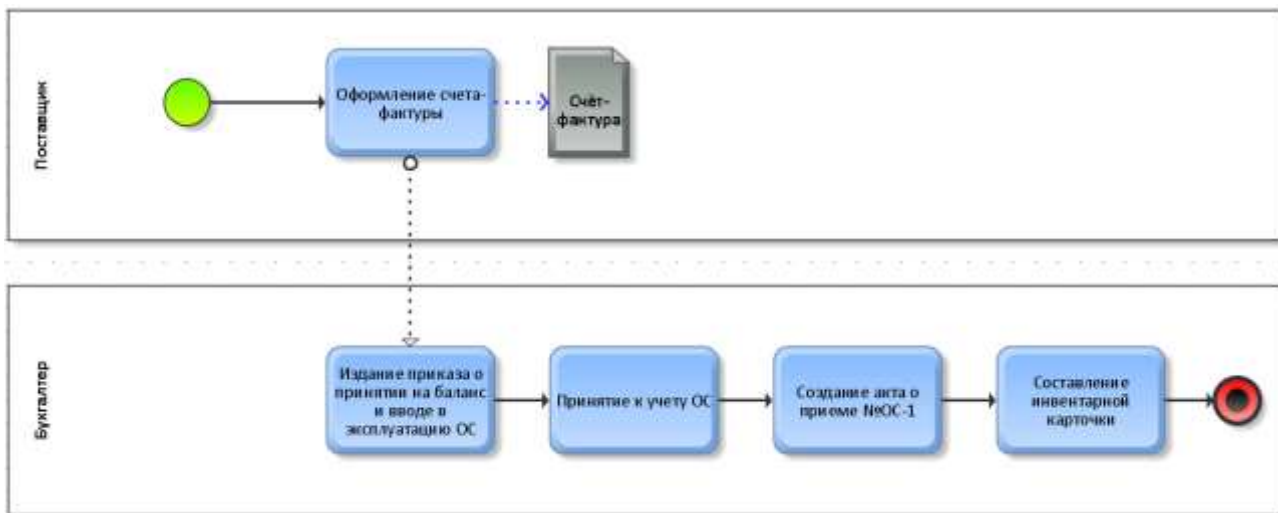


Рисунок. Процесс поступления данных для инвентарной карты

Для уменьшения количества ошибок при вводе текстовой информации можно применять такие методы, как:

- электронный документооборот финансовых документов между контрагентами;
- использование классификаторов и справочников;
- использование внешних баз данных;
- другие методы;

Учитывая существующую деловую практику, далеко не все контрагенты используют электронный документооборот при внешнем обмене информацией. Зачастую используется бумажные документы, или электронная копия документа (в формате PDF, или XLS), которые сформированы в том или ином программном продукте.

Для уменьшения количества ошибок при вводе текстовой информации (наименования, единицы измерения) можно было бы воспользоваться широко-известными алгоритмами расчета контрольных сумм, которые вполне успешно используются в телекоммуникационной отрасли. Контрольная сумма представляет собой последовательность букв и цифр, используемых для проверки данных на наличие ошибок. Существует несколько алгоритмов контрольной суммы: сложение байт, CRC (избыточный циклический код), MD5, SHA и т.д. [3]

Существует вопрос размещения значения контрольной суммы на бумажном носителе. С одной стороны – такое значение не должно быть большим, с другой стороны, алгоритм расчета контрольной суммы должен позволять выявлять большое количество ошибок. Этому условию удовлетворяет алгоритм CRC-16, при котором значение контрольной суммы не превышает 8 символов в десятичном формате, что удобно для оператора.

Механизм использования контрольной суммы CRC-16 был бы следующим [4]:

1. Контрагент А на исходящем документе (акт приема передачи, товарно-транспортная накладная, счет-фактура) указывает контрольную сумму документа.

2. Оператор Контрагента Б при регистрации, создает соответствующий входящий документ и вводит всю информацию из документа на бумажном носителе, по окончании ввода основной информации, вводит контрольную сумму документа CRC16.

Таким образом, большинство ошибок могут быть выявлены еще при вводе информации. Экономические эффекты от внедрения механизма контрольной суммы могут быть:

- минимизация ошибок в финансовых документах;
- сокращение потерь: ожидание, дефекты, излишние процессы, лишние движения [5].

Для внедрения предложенного механизма потребуется изменить типовые формы документов на уровне Российской Федерации и предусмотреть в этих документах места для печати контрольной суммы.

Библиографический список

1. Приказ Минфина РФ от 20.07.1998 N 33н (ред. от 28.03.2000) "Об утверждении Методических указаний по бухгалтерскому учету основных средств".

2. <https://www.itweek.ru/ecm/news-company/detail.php?ID=212634>

3. <https://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2010/C04/V1/001.pdf>

4. ГОСТ Р 58701-2019 (ИСО/МЭК 18000-63:2015) Информационные технологии (ИТ). Идентификация радиочастотная для управления предметами. Параметры радиointерфейса для связи в диапазоне частот от 860 МГц до 960 МГц.

5. ГОСТ Р 56407-2015. Бережливое производство. Основные методы и инструменты.

УДК 368.5

АНАЛИЗ РЫНКА АГРОСТРАХОВАНИЯ РОССИИ

Коломеева Елена Сергеевна, доцент кафедры финансов ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kolomeeva@rgau-msha.ru

Бабанская Анастасия Сергеевна, доцент кафедры экономической безопасности, анализа и аудита ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, banasti@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассмотрены основные тенденции развития агрострахования в целях устойчивого развития сельского хозяйства. Приводится региональный аспект рынка сельскохозяйственного страхования России, характеризуется практика его применения, а также выделяются проблемы, возникающие при осуществлении страховых операций.

Ключевые слова: агрострахование, сельскохозяйственное страхование, государственная поддержка.

Страхование является одним из древнейших форм обеспечения непрерывного и безопасного функционирования хозяйствующих субъектов. В настоящее время потребность в страховании во всех сферах экономики растет всё большими темпами, в том числе и для сельскохозяйственных товаропроизводителей, что обуславливается увеличением экономических рисков (усложнение хозяйственных связей из-за пандемии, возникновение новых видов рисков в области предпринимательства и их ускоренное развитие), социальных рисков (нестабильная обстановка в стране, риск упадка экономики и др.), а также существенным влиянием природно-климатических, экологических, эпизоотических, эпифитотических и прочих факторов.

В 2021 году был принят «План сельскохозяйственного страхования на 2022 год», определяющий объекты страхования (сельхозкультуры, животных, товарной аквакультуры), предусматривающие субсидирование в 2022 году, а также предельные размеры ставок для расчета размера субсидий по видам страхования [1].

По данным Национального союза агростраховщиков, первые три месяца 2022 года характеризуются приростом отечественного рынка сельскохозяйственного страхования с господдержкой относительно аналогичного периода 2021 года в размере 44% [2].

Однако несмотря на высокие темпы роста рынка, положительные изменения в системе страхования, охват сельскохозяйственного страхования составляет только 7% посевных площадей, при том, что большая часть российских сельскохозяйственных угодий находится в зоне рискованного земледелия. В 2022 Министерство сельского хозяйства Российской Федерации планирует увеличение доли застрахованных посевов до 9% [3].

На развитие рынка влияет включение в число страховых случаев режима чрезвычайной ситуации. На 2022 год субсидирование по данному виду страхования составляет 80%. Изменения имеют положительный эффект, так как существенно упрощают процедуру оформления страхового случая, которым является объявление в регионе режима ЧС с масштабными потерями посевов. В отличие от мультирискового страхования стоимость такого полиса для аграриев существенно ниже.

По данным Национального союза агростраховщиков, по состоянию на май 2022 года из 525 тыс. га застрахованных посевов в 23 регионах России, около 51% (267 тыс. га) застраховано на случай утраты в результате официально объявленной ЧС.

Но выплата по страхованию от режима ЧС компенсирует около трети недополученных доходов, так как возмещение ущерба происходит в пределах прямых затрат на каждый списанный гектар, в отличие от мультирискового страхования, где компенсируется 70% страховой стоимости. При этом, если в регионе не будет объявлен режим ЧС, то аграрии не смогут получить страховое

возмещение. С учетом снижения уровня субсидии по данному виду страхования с 80% до планируемых 50%, может снизиться и интерес к нему со стороны сельскохозяйственных производителей.

Отдельного внимания заслуживают вопросы страхования органической продукции, поскольку именно на ее развитие должно быть направлено отечественное сельское хозяйство в настоящее время. Производство органической продукции запрещает использование химикатов, лекарственных препаратов в ветеринарии, что существенно увеличивает риски потери урожайности и продуктивности. В виду увеличивающихся рисков растет и стоимость страхового полиса. Таким образом, возрастает необходимость разработки страхового механизма для органической продукции от неблагоприятных погодных факторов, эпизоотий, эпифитотий.

В региональном разрезе развитие рынка сельскохозяйственного страхования неравномерно. На десятку регионов-лидеров приходится 62,5% всего рынка агрострахования. В ТОП-3 регионов по уровню развития агрострахования по результатам 2021 года входят Ставропольский край, Москва и Воронежская область. На Ставрополье приходится около 15% всего рынка агрострахования России, на Москву – около 11% и около 9% на Воронежскую область (рис. 1).

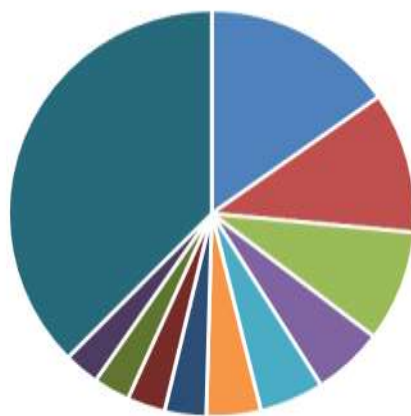
Значительные темпы развития агрострахования в Ставропольском крае объясняются высокими рисками растениеводства. Отметим, что около 93% страхового рынка Ставропольского края приходится на страхование с государственной поддержкой, предусматривающей субсидирование 50% страховой премии. Показатели государственных субсидий на сельскохозяйственное страхование региона на 2022 год также находятся на одном из самых высоких уровней по Российской Федерации.

В Москве выплаченные страховые премии в агростраховании по результатам 2021 года увеличились на треть. На субсидируемое страхование приходится 86% рынка. При этом, на премии агрострахования в растениеводстве приходится 49,7%, в животноводстве – 50,3%.

Доля Воронежской области составляет около 9% рынка агрострахования России. На субсидируемое страхование в регионе приходится 89,2% (63,4% - в растениеводстве, 25,8% - в животноводстве) и 10,8% на несубсидируемое.

Относительно статистики получения страховых возмещений по данным 2022 года – выплаты производились в 58 регионах Российской Федерации. В абсолютном выражении выплаты составили 5,7 млрд руб., что на 85% выше значения 2020 года. Около 37% выплат приходится на Центральный Федеральный округ, где причинами выплат стали вспышки болезней в животноводстве и растениеводстве.

В 9 российских регионах по результатам 2021 года агрострахование оказалось убыточным (размер страховой премии существенно ниже размеров страховых возмещений): Санкт-Петербург, Самарская, Брянская, Тамбовская, Курская, Тверская, Астраханская и Костромская области, Карачаево-Черкесская Республика.



- Ставропольский край
- Воронежская область
- Республика Татарстан
- Республика Мордовия
- Волгоградская область
- Остальные регионы РФ
- Москва
- Краснодарский край
- Самарская область
- Ростовская область
- Орловская область

Рисунок. Доля региона на рынке агрострахования в Российской Федерации, 2021 год

Источник: составлено авторами по данным [4,5]

В целом развитие системы отечественного агрострахования характеризуется положительными изменениями, но следует отметить и ряд проблем:

1. Частые изменения законодательной базы вносят неопределенность в систему агрострахования. Необходимо постоянство законодательной базы.
2. Сложность формулировок страховых договоров, процедур заключения договора страхования, большой объем оформляемых документов.
3. Высокая стоимость страхования. Недоступность страхования для производителей, испытывающих финансовые трудности, и малых форм хозяйствования. Введение системы индексного страхования позволит снизить стоимость страхования.
4. Программы не всегда направлены на интересы и потребности конкретного страхователя. Необходимы гибкие страховые продукты.
5. Законодательство РФ предписывает 80% средств страхового фонда использовать для выплат по страховым случаям, но на рынке сельскохозяйственного страхования коэффициент выплат – до 45%.
6. Низкий уровень доверия страховщикам со стороны сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Подводя итоги, можно сказать, что страховому рынку в целом и системе агрострахования в России предстоит ускоренное развитие, чтобы повысить свой уровень до западных стран, чтобы он был не только конкурентом, но и

партнером в каких-либо сферах общественной жизни. При этом нерешенные проблемы системы сельскохозяйственного страхования требуют дальнейшей доработки со стороны участников процесса и законодательной базы.

Библиографический список

1. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 08.09.2021 № 615 "Об утверждении Плана сельскохозяйственного страхования на 2022 год" (Зарегистрирован 06.10.2021 № 65311)/ Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202110060044> (дата обращения 01.06.2022).

2. НСА: в первом квартале рынок агострахования в России вырос на 44%/ Официальный сайт Национального союза агостраховщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.naai.ru/press-tsentr/analitika/nsa_v_pervom_kvartale_rynok_agostrakhovaniya_v_rossii_vyros_na_44/ (дата обращения 30.05.2022).

3. Минсельхоз ожидает роста доли застрахованных посевов в 2022 году до 9,3%/ Официальный сайт Национального союза агостраховщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.naai.ru/press-tsentr/novosti_agostrakhovaniya/minselkhoz_ozhidaet_rosta_doli_zastrakhovannykh_posevov_v_2022_godu_do_9_3/ (дата обращения 30.05.2022).

4. НСА аналитика: в 2021 году страховщики возместили ущерб аграриям в 58 субъектах РФ, в ряде регионов выплаты превысили страховые премии/ Официальный сайт Национального союза агостраховщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.naai.ru/press-tsentr/analitika/nsa_analitika_v_2021_godu_strakhovshchiki_vozmestili_ushcherb_agrariyam_v_58_subektakh_rf_v_ryade_regiонов_vypłaty_prevyisili_strahovyye_premii/ (дата обращения 30.05.2022).

5. Официальный сайт Центрального Банка Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cbr.ru/insurance/reporting_stat/ (дата обращения 30.05.2022).

УДК 631.1

ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ШВЕЦИИ

Романцева Юлия Николаевна, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, romantceva@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Рассмотрен опыт цифровой трансформации аграрной сферы Швеции, интересный с точки зрения общности с северными регионами России климатических условий производства сельскохозяйственной продукции*

***Ключевые слова:** цифровизация, сельское хозяйство, точечное земледелие, аграрная политика*

В соответствии с ежегодным рейтингом стран по уровню обеспечения условий для цифровизации (Enabling Digitalization Index, EDI), который показывает способность создать в стране условия для развития цифровых компаний и успешного использования цифровых технологий традиционными предприятиями, в 2020 году Швеция заняла 11 место. А по Глобальному инновационному индексу, оценивающему инновационный потенциал экономики страны, в 2021 г. Швеция занимает 2 место в мире⁵

В 2020 году 1,7% занятого в сельском хозяйстве населения производило 1,39% ВВП. По этому показателю с 1980 по 2020 год среднее значение составило 2,64 % при минимуме 1,25% в 2005 году и максимуме 5,02% в 1982 году. Для сравнения, среднемировой показатель в 2020 году по 168 странам составляет 10,86%. При этом развитие сельского хозяйства Швеции характеризуется как устойчивое и конкурентоспособное, а темпы его роста одни из самых высоких. Это объясняется применением и повсеместным внедрением инновационных цифровых решений, создающих возможности дальнейшего роста производства высококачественной продукции, удовлетворяя при этом растущие запросы потребителей при соблюдении требований энерго- и экологической эффективности.

Важнейшим направлением аграрной политики страны является развитие Зеленой промышленности, целью которой выступает экологическая и экономическая устойчивость отрасли [7]. При этом сельское хозяйство занимает третье место по выбросам парниковых газов, поэтому курс на автоматизацию, модернизацию сельхозтехники, цифровизацию технологий на большую площадь позволит частично сократить эти выбросы. Доля сельхозугодий, занятых органическим производством, имеет тенденцию к росту и в настоящий момент составляет 20%.

Национальная продовольственная стратегия Швеции определяет основные направления развития сельского хозяйства:

- аграрная политика направлена на рост производительности и конкурентоспособности в цепочке поставок продовольствия;
- качество продуктов питания должно быть на высоком уровне при наличии эффективной конкуренции среди производителей, а население должно иметь возможность приобретать продукцию местного и органического производства;
- поддержка разработки и внедрения в производство инновационных для повышения эффективности и производительности сельского хозяйства в долгосрочной перспективе [2].

Целью государственных программ, нацеленных на развитие партнерства органов государственного управления, научного сообщества, инвесторов и фермеров, является поиск инновационных решений актуальных проблем аграрной сферы Швеции. В настоящее время реализуются следующие партнерские программы на 2019–2022 годы:

⁵ Global Innovation Index2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf . - Дата обращения 30.04.2022 г.

- климатически нейтральная промышленность;
- предложение навыков и непрерывное обучение;
- цифровая трансформация промышленности;
- здоровье;
- науки о жизни.

Эти программы предполагают коллаборацию малых и крупных компаний, университетов и высших учебных заведений, представителей гражданского общества и государственного сектора. Очень важна роль научных институтов в разработке и внедрении перспективных решений в сельском хозяйстве [6,5]. RISE (Research Institutes of Sweden) - шведский государственный независимый научно-исследовательский институт при активном сотрудничестве с международными организациями, академическими кругами, бизнес-структурами и государственным сектором является одним из лидеров разработки новых инновационных технологий во всех секторах экономики. В аграрной сфере RISE инновационные подходы к развитию отрасли разрабатываются с учетом необходимости адаптации к изменению климата.

Точечное земледелие, которое широко распространено среди фермерских хозяйств, ориентировано на увеличение урожайности сельскохозяйственных культур без усиления влияния на климат и почву. Инновационные технологии используют широкие возможности спутников, дронов. Автономные машины и роботы используются при проведении большинства агротехнических мероприятий (посев, вспашка, прополка, уборка), что приводит, по оценкам экспертов, к росту урожайности на 10-20 ц/га. При этом разработчики роботов утверждают, что применение роботизированной техники дает наибольший эффект именно на небольших и средних фермах, а также в узкоспециализированных хозяйствах. Опыт внедрения роботов можно использовать и в нашей стране в связи со значительным удельным весом малых форм хозяйствования при производстве сельскохозяйственной продукции (41,5% в 2020 году).

Например, фирма Ecobot в настоящее время ведет разработки роботизированной техники с учетом необходимости ведения экологически чистого сельскохозяйственного производства, снижая рабочую нагрузку на почву. Автономный робот, способный механически пропалывать посеы овощей, предлагает фермерам эффективную альтернативу использования гербицидов.

В животноводстве основной вектор развития - функциональное, экономичное и экологически устойчивое производство продукции за счет внедрения датчиков мониторинга состояния и здоровья животных.

Цифровая трансформация как следующий шаг после точечного сельского хозяйства, позволяет объединять различные системы с IoT и анализировать полученные данные с помощью искусственного интеллекта [1]. Связь с сообществом фермеров, которая поддерживается в RISE по всей стране, позволяет тестировать инновационных решений в реальных условиях.

В Швеции широкое распространение получили испытательные стенды (демонстрационная среда) для цифрового сельского хозяйства, позволяющие протестировать идею на раннем этапе разработки, что оптимизирует разработку новых продуктов, снижает риски внедрения цифровых решений и, в конечном итоге, приводит к ускорению темпов инноваций.

Шведский институт сельскохозяйственных наук (SLU) также играет важную роль в цифровой трансформации отрасли, разрабатывает инновационные решения, ориентируясь на критерий экологичности и минимизации влияния на окружающую среду. Институт принимал участие в разработке цифровых инструментов Data mining, позволяющих осуществлять процесс сбора, отбора, очистки, преобразования и извлечения данных для оценки закономерностей и проведения дальнейшего анализа в агропромышленном комплексе. Далее полученную информацию через приложения могут использовать заинтересованные лица, в том числе фермеры, в большинстве случаев совершенно бесплатно.

В Швеции, как и во всем мире, широко применяются сети и платформы для сотрудничества, которые исключают посредников и напрямую связывают производителей и потребителей, производителей и поставщиков и т.д.

Еще одним важным направлением развития цифровых решений является широкое внедрение интерактивных приложений с возможностью их адаптации к особенностям и хозяйственным условиям отдельной фермы [4]. Так, на Markdata.se, приложении, созданном SLU, пользователь может взаимодействовать с системой для повышения точности управления предприятием. В основе приложения лежит подробная цифровая карта структуры верхнего слоя почвы, и охватывающая большую часть пахотных земель страны. Фермер с использованием приложения может запрограммировать сеялку на определенное распределение и расход семян. Сельхозпроизводитель может и самостоятельно загрузить имеющиеся у него данные по составу почвы в систему, скорректировать показатели, что преобразует и адаптирует карту автоматически для территории фермы.

Подходы к цифровизации сельского хозяйства Швеции отличаются нацеленностью на процветание населения страны с экономической и экологической точки зрения. Поэтому ответственный подход сельхозпроизводителей к производству продукции нашел отражение в популярности сайта [Greppa Naringen](http://Greppa.Naringen), целью которого является сокращение выбросов парниковых газов, снижение уровня эвтрофикации и средств защиты растений. Фермеры могут получить бесплатные рекомендации по улучшению финансовых результатов деятельности при минимизации воздействия на окружающую среду. На сайте представлены информационные бюллетени, таблицы для составления баланса питательных веществ для растений, расчета сроков окупаемости вложенных инвестиций и другие цифровые инструменты. Например, возможно рассчитать экономическую эффективность при различных вариантах внесения удобрений в зависимости от вида и формы внесения органических удобрений, времени внесения по различным видам культур. В

приложении можно увидеть эффективности использования азота и экологического индекса в зависимости от комбинаций внесения удобрений. Также для фермеров будет полезен инструмент CropSAT, позволяющий измерить урожай со спутника в течение сезона.

Дальнейшая цифровая трансформация сельского хозяйства предполагает дальнейшее развитие инфраструктуры и прежде всего, широкополосной связи, на что выделяются значительные средства. Так, если в 2020 году было вложено 200 млн. шведских крон, то уже в 2022 году предполагается увеличить эту сумму в 2,5 раза.

Библиографический список

1. Кагирова, М.В. Анализ зарубежного опыта цифровизации в сельском хозяйстве на примере Австралии и стран Азии / Кагирова М.В., Романцева Ю.Н. // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2021. – Т. 4. – № 12 (120). – С. 88-97.

2. Архипова, М.Ю. Анализ международной практики внедрения цифровизации в агропромышленный комплекс национальных и наднациональных экономик, на примере стран с традиционно развитым сельским хозяйством: Аналитические материалы / Архипова М.Ю., Кагирова М.В., Уколова А.В., Романцева Ю.Н., Харитоновна А.Е., Демичев В.В. – Москва: Научный консультант, 2021. – 118 с.

3. Ушачев, И.Г. К вопросу о формировании и регулировании цен в АПК / Ушачев И.Г., Маслова В.В., Зарук Н.Ф., Авдеев М.В. // АПК: Экономика, управление. – 2021. № – 12. – С. 44-52.

4. Романцева, Ю.Н. Совершенствование цифровизации сельского хозяйства на основе опыта Канады / Романцева Ю.Н., Кагирова М.В. // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2021. – 4. – № 12 (120). – С. 47-54.

5. Романцева, Ю.Н. Статистическая оценка конкурентоспособности аграрного сектора России / Романцева Ю.Н. // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. – № 12. – С. 74-82.

6. Кагирова, М.В. Статистический анализ структурных изменений в сельском хозяйстве / Кагирова М.В. // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2020. – № 11. – С. 54-62.

7. Харитоновна, А.Е. Статистический анализ эколого-экономических систем сельского хозяйства (по данным ВСХП 2016 года) / Харитоновна А.Е. // Доклады ТСХА. Сборник статей. – 2018. – С. 100-103.

УДК 311:631.1

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К СТАТИСТИЧЕСКОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ МНОГОУКЛАДНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Дашиева Баярма Шагдаровна, старший преподаватель кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dashieva.b.sh@rgau-msha.ru

Аннотация: в работе предложен концептуальный подход к статистическому исследованию трудовых ресурсов сельского хозяйства, особенностью которого является разработка методик анализа трудовых ресурсов по типам сельскохозяйственных производителей.

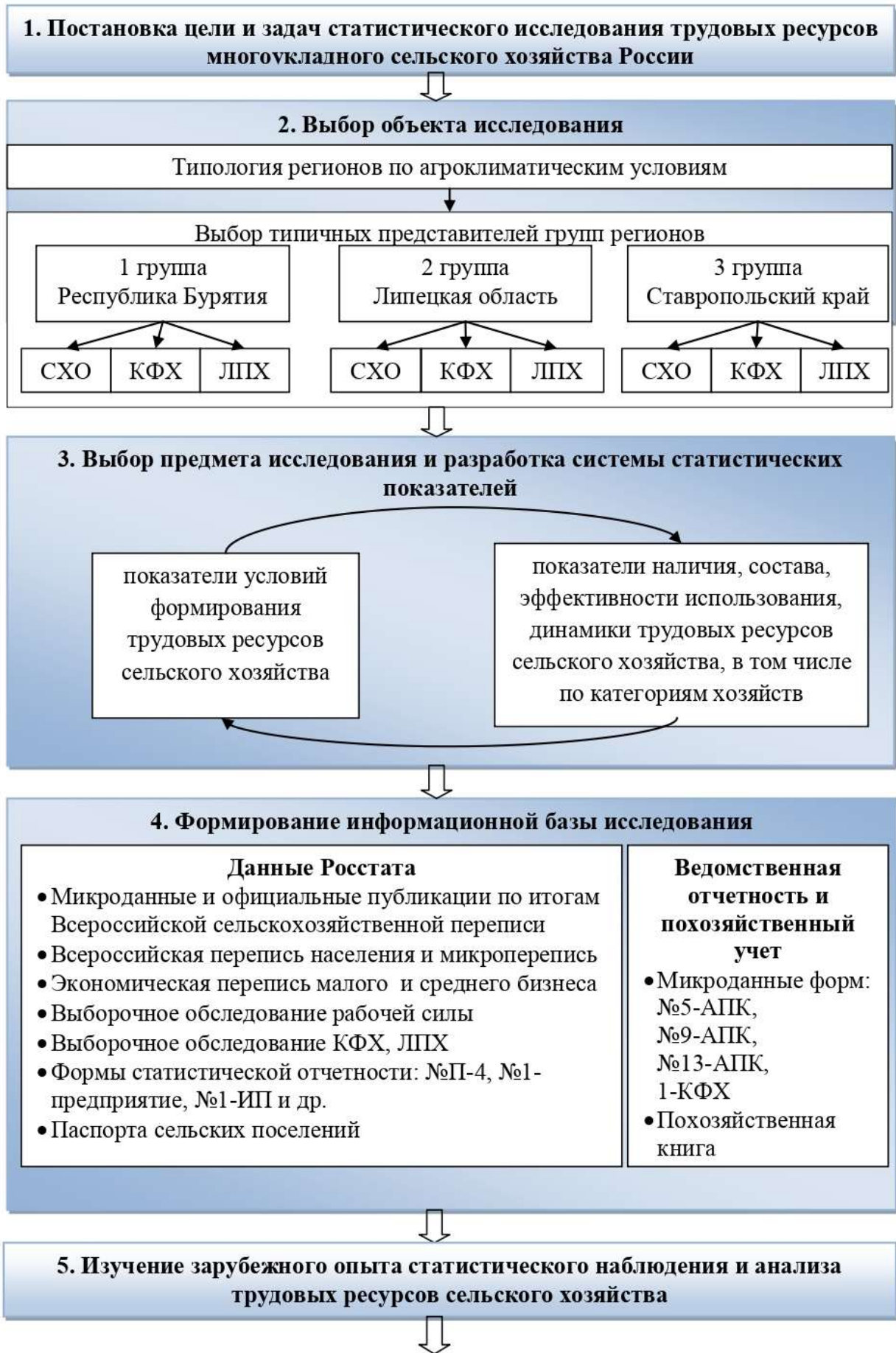
Ключевые слова: концептуальный подход, методика анализа, многоукладное сельское хозяйство, система статистических показателей, типология, трудовые ресурсы

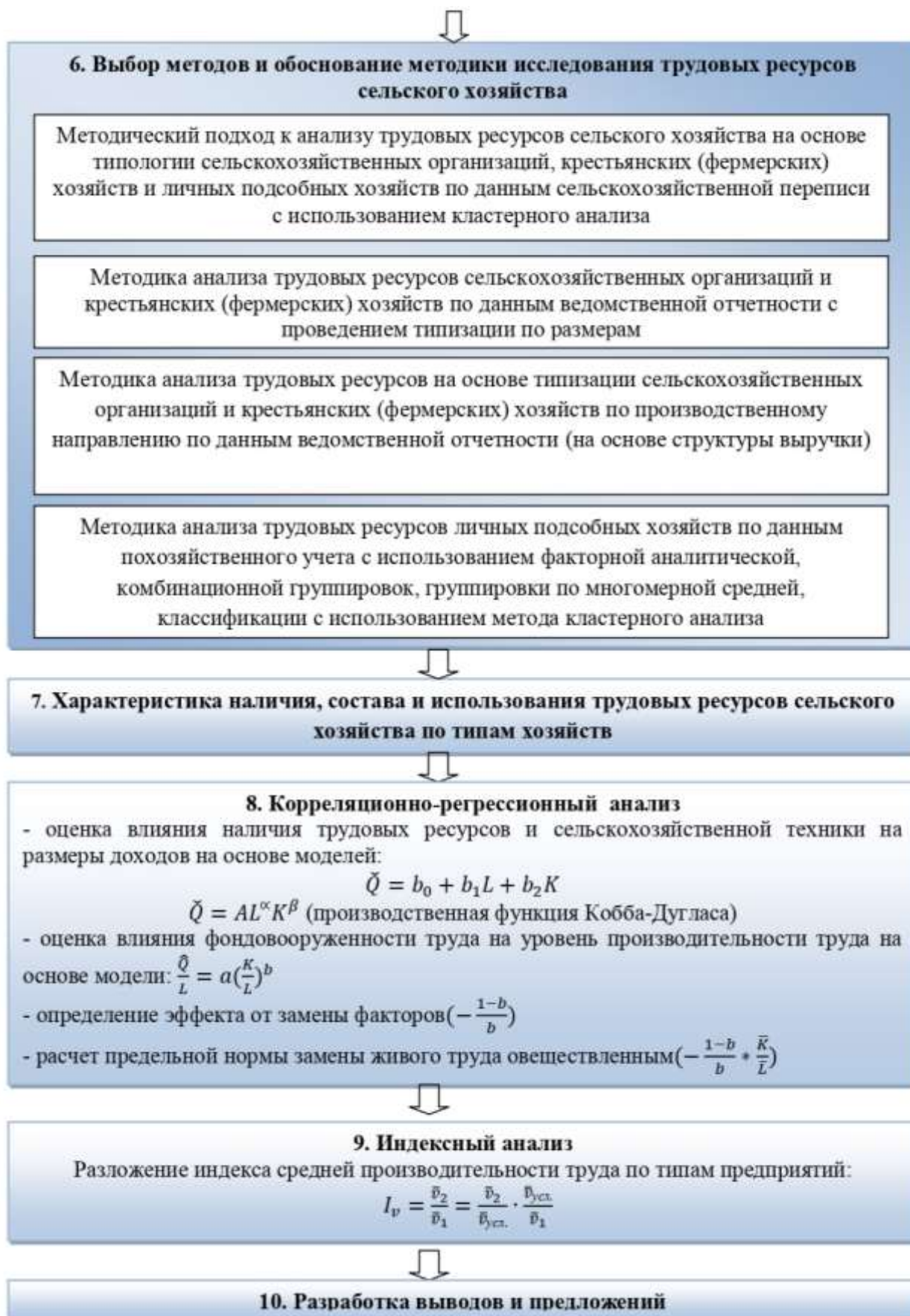
Проведение статистического исследования трудовых ресурсов сельского хозяйства обусловлено необходимостью решения вопросов, связанных с совершенствованием статистического наблюдения и анализа трудовых ресурсов сельского хозяйства в многоукладной экономике. Особенности объекта исследования и информационного обеспечения исследования трудовых ресурсов сельского хозяйства определили содержание и этапы выполнения работы.

Разработанный концептуальный подход к статистическому исследованию трудовых ресурсов сельского хозяйства (рисунок 1), включающий десять этапов, дает возможность изучать условия формирования трудовых ресурсов сельского хозяйства и оценивать их наличие, состав и эффективность их использования не только в целом по всем категориям сельскохозяйственных производителей и по каждой категории хозяйств в отдельности, но и внутри категорий хозяйств по типам.

В условиях многоукладной экономики необходим дифференцированный подход к управлению трудовыми ресурсами сельского хозяйства как в разрезе категорий сельскохозяйственных производителей, так и внутри этих категорий, в связи с высокой вариацией рассматриваемых признаков. Поэтому анализ трудовых ресурсов сельского хозяйства внутри каждой категории хозяйств и их сравнение по их типам представляет научный и практический интерес. Это в свою очередь порождает потребность в разработке методики комплексного всестороннего анализа состояния и использования трудовых ресурсов сельского хозяйства, основывающейся на типизации хозяйств.

Для проведения исследования трудовых ресурсов предлагается выбрать регионы – типические представители основных агроклиматических зон, а затем провести анализ разных категорий хозяйств с использованием микроданных. Территория Российской Федерации характеризуется многообразием климатических зон.





Источник: разработано автором

Рисунок. Концептуальный подход к статистическому исследованию трудовых ресурсов сельского хозяйства

Природно-климатические условия территорий оказывают большое влияние на специализацию сельскохозяйственного производства, от влияния которой в свою очередь зависит и размещение трудовых ресурсов сельского хозяйства. С целью выявления различных типов регионов по агроклиматическим условиям возникает необходимость в проведении группировки. Использование группировок по природным факторам часто встречается в научной литературе [1-5]. Например, в работе ученых А.П. Зинченко, А.В. Уколовой, В.В. Демичева [6] проведена оценка различий двух групп регионов с неблагоприятными и благоприятными условиями для ведения сельского хозяйства с использованием многомерной средней, полученной по отклонениям значений 24-х показателей по каждому региону от средних уровней по стране. В работе М.В. Кагировой, О.А. Родионовой, А.Д. Думнова и др. [22] разработана методика типизации регионов на основе многомерного взвешенного среднего, в результате апробации которой авторы пришли к выводу, что этот подход является наиболее рациональным методом типизации по сравнению с кластерным анализом, поскольку в первом случае минимизируется смешение типов анализируемых объектов. В работах зарубежных ученых при типизации хозяйств и территорий в большинстве источников используются многомерные статистические методы: метод главных компонент и кластерный анализ, а у российских авторов чаще всего используются интегральные показатели на основе многомерной средней.

Анализ состояния, динамики трудовых ресурсов сельского хозяйства и эффективности их использования предполагает использование комплекса статистических методов: группировочного, индексного, корреляционно-регрессионного анализа, разложения составных статистических показателей, аналитического выравнивания рядов динамики, графического, табличного, многомерных статистических методов и др. Специфика объекта исследования, обусловленная многоукладностью сельского хозяйства, требует разработки методических подходов к анализу трудовых ресурсов.

Выделенным типам хозяйств необходимо дать всестороннюю характеристику с использованием системы статистических показателей наличия, состава трудовых ресурсов и эффективности их использования. Органы государственной статистики в Российской Федерации при группировке по размерам трудовых ресурсов данных сельскохозяйственных переписей строят только ряды распределения хозяйств, и по выделенным группам не изучается наличие, состав и использование других ресурсов производства и взаимоотношения между ними, что важно для анализа состояния хозяйств и оценки перспектив их развития.

Для изучения зависимости производительности труда от фондовооруженности труда могут быть построены модели парной степенной регрессии по каждому типу сельскохозяйственных организаций:

$$\frac{\hat{Q}}{L} = a\left(\frac{K}{L}\right)^b, \quad (1)$$

где $\frac{Q}{L}$ – производительность труда в сельском хозяйстве, как отношение валовой добавленной стоимости сельского хозяйства к численности условных работников в эквиваленте полной занятости, занятых в сельскохозяйственном производстве, млн. руб.; $\frac{K}{L}$ – фондовооруженность труда, как отношение среднегодовой стоимости основных средств к численности условных работников в эквиваленте полной занятости, занятых в сельскохозяйственном производстве, млн. руб.

Модели множественной регрессии позволяют провести сравнительный анализ влияния живого и овеществленного труда на формирование доходов КФХ:

– множественная линейная регрессия: $\hat{Q} = b_0 + b_1L + b_2K$ (2)

– множественная степенная регрессия (разновидность производственной функции Кобба-Дугласа): $\hat{Q} = AL^\alpha K^\beta$, (3),

где Q – доходы КФХ, тыс.руб.; L – численность работников КФХ, чел.; K – наличие сельскохозяйственной техники, шт.

Для определения различий в валовом доходе на 1 чел.ч по типам СХО вследствие влияния уровней производительности труда в растениеводстве и животноводстве и структуры затрат труда по этим отраслям предлагается использовать схему индексного анализа средних уровней.

Таким образом, необходимо дальнейшее совершенствование организации и методики проведения статистического анализа трудовых ресурсов сельского хозяйства для всесторонней оценки наличия, состава и динамики развития трудовых ресурсов сельского хозяйства в многоукладной экономике, принятия обоснованных решений на всех уровнях управления в целях эффективного использования трудовых ресурсов и повышения занятости на селе.

Библиографический список

1. Demichev, V. V. Sustainable Development of Agriculture in Russian Regions on the Basis of Inclusiveness / V. V. Demichev // Proceedings of the international scientific conference Hradec Economic Days 2020, University of Hradec Králové, Hradec Králové, Czech Republic, 2020, Vol. 10 (1), pp. 85–94. – Текст : электронный
2. Kagirova M.V., Rodionova O.A., Dumnov A.D., Kerimov V.E., Kolomeeva E.S. Statistical analysis of differentiation of Russian regions in terms of ensuring intensive import substitution in the livestock sector. Journal of Applied Economic Sciences. 2018. Т. 13. № 4 (58). С. 1069-1080. – Текст : электронный
3. Kharitonova, A.E. Impact of meteorological conditions on the ecological-economic systems of Russia / A.E. Kharitonova, A.E. Ulyankin // Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference on Digital Economy (ISCDE 2020), Atlantis Press, 2020, volume 156, pp. 207-212. DOI: <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.201205.034>. – Текст : электронный
4. Romantseva, Yu.N. Application of statistical methods in assessing the role of agriculture in the formation of regional income / Yu.N. Romantseva, M.V.

Kagirova, D.F. Galyautdinova // Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference on Digital Economy (ISCDE 2020), Atlantis Press, 2020, volume 156, pp. 281-285. – Текст : электронный

5. Zinchenko, A.P. Statistical study of the impact of climate warming on productivity / A.P. Zinchenko, O.B. Tarasova, N.I. Pyzhikova // Proceedings of International scientific conference "Metrological support of innovative technologies - ICMSIT-2020", Institute of Physics and IOP Publishing Limited, Krasnoyarsk, Russia, 2020. pp. 52071. DOI: [10.1088/1742-6596/1515/5/052071](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1515/5/052071). – Текст : электронный

6. Зинченко, А.П. Сравнительная оценка регионов России с неблагоприятными условиями ведения сельского хозяйства / А.П. Зинченко, А. В. Уколова, В.В. Демичев // Экономика сельского хозяйства России. – 2013. – № 2. – С. 20-26. – Текст: непосредственный.

УДК 551.583(045)

ТИПИЗАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНОВ РОССИИ С УЧЕТОМ ПОСЛЕДСТВИЙ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Демичев Вадим Владимирович, доцент, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева», demichev_v@rgau-msha.ru

Филатов Илья Игоревич, младший научный сотрудник учебно-научной лаборатории "Искусственный интеллект в АПК" ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева», filtovilya@mail.ru

Аннотация. Адаптация аграрного сектора к неблагоприятным последствиям происходящего изменения климата является вызовом, остро стоящим перед современным сельским хозяйством. Одним из ключевых признаков изменения климата является повышение среднегодовой температуры воздуха.

Ключевые слова: сельское хозяйство, прогнозирование, глобальное потепление

Введение. Помимо устойчивого экономического роста и обеспечения социальной справедливости, перед экономикой сельского хозяйства стоят и другие задачи, в частности адаптация аграрного сектора к неблагоприятным последствиям происходящего изменения климата. В этих условиях важным является выбор механизма и ключевых принципов управления отраслью. Перспективным подходом к развитию экономики является инклюзивность, которая предполагает обеспечение равного для сельскохозяйственных товаропроизводителей доступа к экономическим возможностям развития и

беспрепятственному взаимодействию между ними и населением конкретной сельской территории [1,3,4]. Разработка мер по противодействию и адаптации последствиям изменения климата лежат в основе инклюзивного развития.

Одним из ключевых признаков изменения климата является повышение среднегодовой температуры воздуха. В мире за последние 100 лет средняя температура воздуха возросла на 2 градуса, особенно эта тенденция ускорилась за последние 30 лет [2]. Сельское хозяйство относится к числу видов экономической деятельности чувствительных к изменению климата. Для выработки действенных механизмов снижения рисков экономического и иных видов ущерба, связанных с глобальным потеплением, необходимо ясно понимать с какими трудностями столкнется каждый регион в отдельности, а также какие вызовы будут типичными для различных групп регионов. В этой связи особенно актуальным является типизация регионов с учетом наблюдаемых температурных аномалий и построение с учетом этого предиктивной модели одного из самых важных показателей эффективности сельского хозяйства – урожайности зерновых.

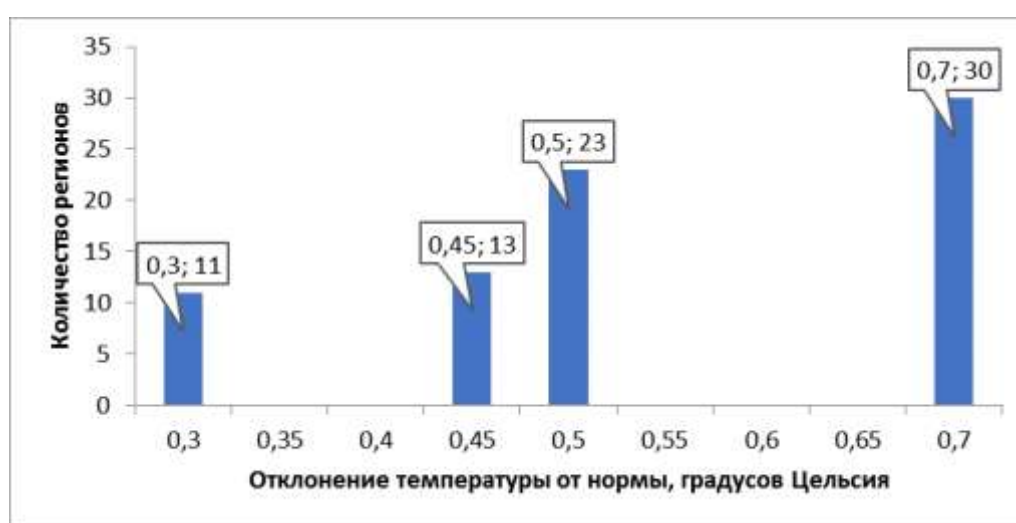
В настоящем исследовании широко применялись такие статистические методы как: построение интервальных рядов распределения, типологическая группировка. При построении интервальных рядов распределения статистическая совокупность была представлена данными по 77 регионами Российской Федерации (за исключением городов федерального значения, автономных округов – отнесены к регионам, к которым они административно относятся, Республики Крым).

Ключевыми источниками данных для проведенного анализа послужили доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации [5], статистические сборники Росстата («Регионы России», «Сельское хозяйство в России»), статистические издания Минсельхоза («АПК России»), а также данные Всероссийских сельскохозяйственных переписей 2016 г. и другие источники [6].

Глобальное потепление окажет широкое как косвенное, так и прямое воздействие на сельское хозяйство, в том числе возрастет вероятность наступления продолжительной засухи, являющейся наиболее распространенной причиной пожаров, вспышек болезней и роста популяций вредителей. Кроме того, повышается вероятность учащения случаев стихийных бедствий, наносящих существенный экономический ущерб сельскому хозяйству [7]. Меняющиеся климатические условия влияют на адаптивные свойства сортов различных сельскохозяйственных культур. Для России эта проблема весьма актуальна, так как основные массивы ее пахотных земель расположены в районах рискованного и критического земледелия, а благоприятные для ведения сельского хозяйства регионы могут оказаться в группе с максимальным повышением температуры.

Имеющиеся результаты исследований, указывающие на снижение плодородия почв и истощительное землепользование, которое происходит в настоящее время и прогнозируется на будущий период, требуют оптимизации

структуры землепользования, изменения в секторах животноводства и кормопроизводства, внедрения ресурсосберегающих элементов агротехнологий: минимальной обработки почвы, сокращения числа технологических обработок, повышения эффективности использования соломы и растительных остатков [7]. Беспрецедентно быстрые в новейшей истории изменения климата, начавшиеся с середины 70-х годов прошлого столетия, разрушают складывающуюся на протяжении многих десятилетий адаптивность сельского хозяйства к локальным климатическим и почвенным условиям [7]. Для преодоления возможного кризиса при дальнейшем ускорении процесса потепления климата необходима разработка и принятие программы адаптации сельского хозяйства России к этим изменениям. Для этого необходимо четко понимать какие именно регионы испытают максимальное воздействие последствий глобального потепления и являются ли эти регионы аграрными.



Источник: рассчитано автором

Рисунок. Распределение регионов России по среднему отклонению температуры от нормы в летнее время за период 1976-2018 гг.

По данным рисунка 1 видно, что в преобладающей части российских регионов наблюдается положительное изменение средней температуры воздуха. В 30 регионах среднее отклонение температуры от нормы составило 0,7 градусов Цельсия.

Как было отмечено ранее, повышение температуры создает ряд проблем для сельского хозяйства, к которым отрасли придется адекватно адаптироваться. И прежде всего, это касается регионов с традиционно развитым сельским хозяйством. Рассмотрим характеристику выделенных групп регионов с точки зрения ресурсного потенциала сельского хозяйства (таблица 1).

В регионах с максимальными температурными аномалиями в среднем за период 1976-2018 гг. по данным за 2020 год сосредоточено 41% посевной площади сельскохозяйственных культур, 52% производимой продукции и практически 60% производимого в стране зерна. Это регионы с высоким уровнем урожайности зерновых и высоким уровне интенсификации

производства, о чем свидетельствуют высокие значения внесения минеральных удобрений.

Таблица

Характеристика ресурсного потенциала, условий и эффективности сельскохозяйственного производства в 2020 году

Показатель	Номер группы				В среднем по группам
	I	II	III	IV	
Удельный вес группы в, %:					
посевной площади с.-х. культур	17.8	9.3	32.1	40.9	100.0
продукции с.-х.	10.7	8.6	28.3	52.4	100
валовом сборе зерна	11.2	3.6	25.4	59.8	100
Урожайность зерновых, %	17.8	19.8	26.6	36.1	28.2
Внесение мин. удобрений. кг на 1 га	19.8	51.4	43.0	97.5	63.0

Источник: рассчитано автором

В результате проведенного исследования могут быть сделаны следующие выводы:

- выделены 4 группы регионов с разным уровнем изменения температуры за последние 40 лет. Треть российских регионов находится в группе с усиленным приростом температуры (IV группа) за последние 40 лет. В отдельных регионах этой группы повышение температуры достигло +6-+8 градусов Цельсия;

- в регионах IV группы сосредоточена значительная часть ресурсного потенциала сельского хозяйства нашей страны (до 41% посевной площади сельскохозяйственных культур, 52% производимой продукции и практически 60% производимого в стране зерна);

Таким образом, максимальный прирост средней температуры в летний период наблюдается в аграрных регионах нашей страны. Климатические изменения становятся серьезным источником рисков, требующих их выявления и купирования на федеральном уровне [5], разработки конкретных мер. Тот факт, что максимальный прирост температуры наблюдается именно в аграрных регионах должен быть положен в основу разработки государственных программ развития сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности.

Библиографический список

1. Demichev Vadim. 2020. Sustainable Development of Agriculture in Russian Regions on the Basis of Inclusiveness. HRADEC ECONOMIC DAYS 2020, VOL 10, PT 1, pp.85-94. DOI: 10.36689/uhk/hed/2020-01-010.
2. Lindsey, R. Climate Change: Global Temperature /R. Lindsey, L. Dahlman//URL: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature> (дата обращения: 24.10.2020).
3. Демичев, В.В. Рейтинг инклюзивного развития экономики сельского хозяйства регионов России / В.В. Демичев // Российский экономический интернет-журнал. – 2018. – № 3. – с. 29.

4. Демичев, В.В. Устойчивое развитие сельского хозяйства на основе инклюзивности / В.В. Демичев // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 6. – с. 32-36.

5. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. – Санкт-Петербург. 2017. – 106 с.

6. Статистические сборники «Регионы России», «Сельское хозяйство в России», «АПК России». 2004- 2020 гг.

7. Чугункова, А.В. Влияние глобального изменения климата на экономику лесного и сельского хозяйства: риски и возможности / А.В. Чугункова, А.И. Пыжев, Ю.И. Пыжева // Актуальные проблемы экономики и права. – 2018. Т.12 – № 3. – с. 523-537.

УДК 339.138

ОСНОВНОЙ ВИД ЗАРАБОТКА В СЕТИ INSTAGRAM

Калышкина Диана Анатольевна, студентка ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», город Иркутск, dkalyshkina@gmail.com

Кузьмина Елена Сергеевна, к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», город Иркутск,

***Аннотация.** На сегодняшний день люди все больше и больше находят свою нишу в интернет-ресурсах. Особенно в связи с пандемией, когда люди находились в четырёх стенах, заработка практически никакого не было. Естественно большее время они проводили перед своими смартфонами либо же перед компьютерами, замечая тенденцию на популярность сети «Instagram», люди начинали активно что-то выкладывать. Казалось бы, что всё очень просто, выкладывай и зарабатывай, но даже здесь есть свои правила и принципы. Эта статья посвящена этим правилам и принципам.*

***Ключевые слова:** продвижение, реклама, подписчики, бизнес-аккаунт, интернет, блогер, таргет, специалист.*

Интернет быстро вошёл в нашу жизнь, а также быстро набрал свою популярность. Каждый раз людей становится все больше в интернет-площадках. Люди уже начинают видеть не просто развлекательный контент в интернете, но и ещё определённый вид заработка. Ежедневно люди что-то выкладывают для своих подписчиков, тем самым привлекая потенциального клиента.

Очевидно, что заработок на товарах и услугах не может быть без рекламы. Особенно в наше время людей привлекает внешний вид товара. Интернет-реклама становится визиткой товаров и услуг. Для этой визитки нужно знать ряд особенностей в Instagram, чтобы привлечь потенциального клиента. Рассмотрим некоторые из них [1].

1. Реклама, отражаемая в ленте приложения Instagram. Данный тип рекламы начинает терять свою популярность, т.к. по своим стилевым особенностям уступает другим типам рекламы. Но даже в этой рекламе можно найти свои плюсы. «Инстаграм» предоставляет возможность размещения рекламодателем на спонсируемой им публикации хэштегов (ключевых слов для легкого поиска), ссылок на соответствующие страницы и указание на рекламном контенте стоимости того или иного товара. Опять же зависит от контента самого рекламодателя, если в этой стезе он популярен, то и его реклама будет пользоваться успехом.

2. Реклама у блогера. До сих пор данная реклама пользуется спросом, хотя реклама состоит больше на доверии того, что нам демонстрирует рекламодатель. Подписчик прислушивается к рекламодателю и уже делает выбор подписываться ему на данного человека или нет. Как раз благодаря рекламе блога, человек может очень хорошо заработать. Но даже реклама не даёт гарантий, что ты сможешь получить то число подписчиков, которое ты бы хотел. Нужно понимать у кого ты собираешься купить рекламу и сразу же задать себе вопрос: «А не накручены ли у него подписчики?» Обязательно нужно обговорить все условия: цена, текст фотографии, дата размещения и др.

Стоимость публикации зависит также и от селебрити, которую выбрал рекламодатель. Так, например, по данным Instagram Rich List 2018 : «Цена одной публикации у Кайли Дженнер составляет 1 млн долл., при количестве подписчиков 110 млн. У актрисы и певицы Селены Гомес, лидировавшей в рейтинге год назад, пост стоит 800 тыс. долл., несмотря на количество подписчиков — 138 млн».[2,13] В этом виде рекламы мы можем выделить подвид — коллаборация (сотрудничество) с блогерами. Данный вид рекламы предполагает проведение совместных акций, мероприятий, создание совместного продукта. Например, частым условием пресс-туров (посещение каких-то определенных мест и городов) блогеров является размещение публикаций в своих аккаунтах.

3. Реклама в сторис-таргет. Все больше эта реклама набирает обороты. Данная реклама появляется у людей, заинтересованных тем или иным продуктом. Весь фокус потребителя направлен на объявление. Потребитель в свою очередь может узнать о каких-то событиях(вебинар, скидки и т.д.). В интересах рекламодателя сделать историю визуально красивой и креативной.

4. IGTV- Instagram TV, представляющее собой раздел и одноименное приложение, которое полностью синхронизируется с инста-профилем. Это нововведение появилось 2018 году, благодаря чему видео могут сохраняться на твоей странице и быть больше по времени(от 15 сек до 10 мин).Пока до сих пор нет ажиотажа на IGTV, а именно из-за того, что мало рекламного контента. Возможно, в скором времени этот раздел и одноименное приложение будет пользоваться популярностью у блогеров [2].

Создатели Instagram добавляют новые интересные возможности, чтобы привлечь и удержать пользователей. На примере этих реклам можно задать вопрос: «Неужели нет ещё у людей профессий, которые как раз и занимаются

этими рекламами?» На самом деле уже на платформе Instagram есть куча профессий. Но я бы хотела бы рассказать о топ-5 профессий Instagram.

1. Контент-мейкер-человек, который занимается визуалом ленты, ведением историй и написанием постов. Этот человек нужен всем популярным блогерам, ведь он практически всем и занимается. Контент-мейкеры даже сами могут не вести свой блог, ведь им это не надо, когда есть другие люди, которым они могут сделать очень красивый визуал. Они настолько творчески подходят к своей работе и их действительно можно назвать творцами своего дела. Средняя зарплата составляет 30 тыс. рублей.

2. Копирайтер-человек, который занимается написанием текста, с целью рекламы или других форм маркетинга. Такой специалист обладает отличным знанием языка на котором пишет, умеет подстраиваться под разные стили в интересах заказчика, его работы читать легко и понятно читаются. Средняя зарплата составляет 40-60 тыс. руб.

3. Дизайнер-специалист, который создает оформление для гайдов (справочник) и чек-листов (список заданий). Дизайнер разрабатывает внешний вид историй, постов, обложек для разных социальных сетей. Специалист с помощью своей работы делает так, чтобы пользователи захотели воспользоваться ресурсом повторно, заинтересовались контентом, совершили покупку. Средняя зарплата составляет 140-200 тыс. руб.

4. Таргетолог-настраивает рекламу, продвигает профили и сайты через Instagram. Реклама должна быть привлекательна для потенциального клиента и оказалась нужной категории людей. Средняя зарплата таргетолога составляет 100-150 тыс. руб.

5. СММ-специалист. Такой специалист занимается продвижением страницы блогера в Instagram, накруткой подписчиков. Грубо говоря задача СММ-специалиста ненавязчиво направить подписчиков на выполнение необходимого для работодателя целевого действия (купить продукт, проголосовать за кандидата, перейти на сайт и т.д. Задач, которые можно решить с помощью СММ много). Средняя зарплата составляет 80-120 тыс. руб [3].

На примере таких профессий можно понять, что даже в интернете можно очень хорошо заработать, даже в пандемию, для этого просто нужен телефон или компьютер. Конечно же нужно всему этому учиться, ведь любая профессия требует этого, без каких-либо знаний нет шансов стать хорошим специалистом в своем деле. В интернете можно найти многочисленные курсы с обучением. На это потребуется время и силы, но это того стоит. Эта работа в интернете имеет много плюсов, вот некоторые из них:

1. Нет привязанности к месту работы, вы можете в любом месте работать, главное, чтобы был интернет и телефон или компьютер.
2. Свободный график работы.
3. Возможность путешествовать хоть когда, планировать планы на лето.
4. Возможность получать хорошую зарплату.
5. Возможность выбора работы.

6. Расширение кругозора.

7. Меньше контакта с людьми, особенно во время пандемии-это огромный плюс.

В каждой работе есть как и плюсы, так и минусы, которые тоже стоит рассмотреть.

1. Могут обмануть.

2. Нужна самоорганизация. Помнить, что нужно вовремя взяться за работу, чтобы дальше её не откладывать.

3. Отношения окружающих. Многие до сих пор ещё считают, что в интернет-это пустая трата времени, где нет возможности заработать.

4. Нехватка общения. Такое возможно, когда долгое время находишься в виртуальном мире.

5. Колебания доходов. В какой-то момент у тебя огромный заработок, а в какой-то момент его вообще может и не быть.

6. Налоги-ваша забота [4].

В моей статье оказалось больше плюсов, чем минусов, но помните, что для Вас минус может оказаться плюсом. Все зависит только от вас, вы выбираете работать Вам в Instagram или нет.

Таким образом, в этой статье стали известны виды реклам, профессий, а также плюсы и минусы заработка в интернете. Коммерция в Instagram может считаться одним из основных каналов получения прибыли, а значит, возрастает важность и актуальность интернет-рекламы. Посетители «Инстаграма» положительно относятся к контенту любимых компаний в социальных сетях. Половина пользователей соц. сетей подписаны на страницы брендов. Поэтому активное присутствие в соцмедиа представляет большую ценность для компаний.

Библиографический список:

1. Пожарицкая И. М., Пожарицкая П. С. Особенности рекламы в «Инстаграме» [Текст]/ И. М. Пожарицкая ,П. С. Пожарицкая// Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2019.- Вып. 1.-С. 9–17.

2. Боровикова А. М., Вагин Д. Ю., Тарасов В. С., Яшкова Е. В. Интернет-маркетинг в сети Instagram [Текст]/ А. М. Боровикова, Д. Ю. Вагин, В. С. Тарасов, Е. В. Яшкова// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2019.- №2 (36).-С. 1-6.

3. Лебедева Т. Е., Прохорова М. П. Потенциал социальной сети Инстаграм в продвижении компании [Текст]/ Т. Е. Лебедева, М. П. Прохорова// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018.- №7 (33), Том 2.- С.1-5.

4. Детальный обзор лучших профессий для фриланса. [Электронный ресурс] URL: <https://yandex.ru/turbo/checkroi.ru/s/blog/samyevostrebovannyyefrilans-professii/>. (Дата обращения 06.04.2021)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Харитоновна Анна Евгеньевна, доцент кафедры статистики и кибернетики,
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kharitonova.a.e@rgau-msha.ru*

Аннотация: в статье проведена кластеризация регионов по качеству почв для оценки их ресурсного потенциала и уровня сельскохозяйственного развития.

Ключевые слова: кластерный анализ, статистика, качество почв, сельскохозяйственные угодья.

Формирование многоукладной экономики, развитие рыночных и преобразования общественных отношений кардинально поменяли влияние экономической деятельности на окружающую природную среду. Применение во всех сферах человеческой деятельности индустриальных технологий, тяжелых видов техники лишь увеличивает выбросы в атмосферу, загрязнение водных объектов и почв. Все это влияет как на качество продукции, производимой на загрязненных участках, так и впоследствии на состояние здоровья населения. Поэтому проблемы качества сельскохозяйственных угодий сейчас особенно актуальны.

Для растениеводства и животноводства земли сельскохозяйственного назначения являются основным природным ресурсом, и их ценность определяется плодородием. Оптимальное сочетание агроэкологических факторов почвенного плодородия почвы - одно из основных условий высокой урожайности и устойчивости сельского хозяйства.

Обеспечение продовольствием населения при рациональном использовании природных ресурсов в условиях дефицита и интенсивности природных ресурсов, какими является земля, является достаточно сложной задачей. В ряде регионов можно отметить, что при нехватке земельных ресурсов происходит неэффективное и нерациональное их использование. Это прослеживается на всех этапах процесса хозяйствования на земле, т.е до начала выращивания сельскохозяйственных культур и по итогам хозяйствования [1].

Территория нашей страны расположена в различных климатических поясах - от арктического до субтропического. Различия существенны не только в температурном режиме, но и в качестве земель. В регионах с субтропическим климатом почвы подвержены эрозии и опустыниванию. Для северных регионов более характерны процессы заболачивания и подтопление. Для более точной и адекватной оценки экономической характеристики регионов, а также качества окружающей природной среды необходимо дифференцировать регионы по качеству сельскохозяйственных угодий.

На основании сводной информации по результатам проведенного в 2019 году обследования по распространению и развитию негативных процессов на землях сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения подготовлена специалистами ФГБУ «АЦ Минсельхоза России» на основе обобщения и анализа поступивших данных от ФГБУ центров и станций агрохимической службы и ФГБУ центров химизации и сельскохозяйственной радиологии, подведомственных Минсельхозу России был проведен кластерный анализ регионов России по качеству сельскохозяйственных угодий.

В качестве исходных индикаторов были выбраны данные за 2019 год [2]:

- доля земель, подверженных распространению ветровой эрозии на территории Российской Федерации;
- доля земель, подверженных распространению водной эрозии на территории Российской Федерации;
- доля земель, подверженных засолению почв на территории Российской Федерации;
- доля земель, подверженных переувлажнению почв на территории Российской Федерации;
- доля сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств почв (по данным Единого государственного реестра почвенных ресурсов ФГБНУ Федеральный исследовательский центр «Почвенный институт им. В.В. Докучаева»).

Из обследованных 12,8 млн га почв 12,9% подвержено ветровой эрозии, 19,% - водной, всего 2,2% подвержено засолению и 6,4% - переувлажнению.

Из изученных 82 регионов в 37 более 50 % сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов, таких как доля песчаных почв (песчаная фракция более 85% и глинистая фракция менее 10%); доля тяжело-глинистых почв (физической глины более 80%); доля солончаков (с содержанием легкорастворимых солей более 1%); доля солонцов (с содержанием обменного натрия более 10%); доля почв с уровнем грунтовых вод выше 100 см.; доля почв с постоянно мерзлым слоем более 50 см; доля слитых почв (с содержанием ила более 30%); доля маломощных почв (с мощностью мелкозема менее 50 см); доля сильно каменистых почв (с каменистостью более 20 % по объему); доля средне- сильно и очень сильнокислых почв (с рН <5,0); доля деградированных почв (сильно эродированных (водная и ветровая эрозия), вторично засоленных, вторично осолонцованных, заболоченных, подтопленных, химически и радиационно загрязненных).

Для проведения кластерного анализа необходимо в первую очередь определить оптимальное число кластеров. Анализ был проведен по 75 регионам России (по остальным субъектам отсутствуют данные) С использования пакета NbClust в языке R были построены графики, позволяющие применить метод “локтя” (elbow method), который рассматривает характер изменения разброса общей вариации с увеличением числа групп k . А также график выбора

оптимального числа кластеров по 30 индексам для в наборе данных. Оптимально в наборе данных выделять 4 или 6 кластеров. Однако опытным путем доказано, что выделение 4 групп в данных объясняет менее 60% вариации, а 6 групп – около 75%. В результате было отдано предпочтение 6 кластерам в исходных данных.

В среде R с использованием пакета stats был проведен кластерный анализ методом k-средних с предварительной нормализацией данных. Кластеризация регионов объясняет 76,2% вариации данных.

На формирование кластеров оказали существенное влияние такие факторы как доля земель, подверженных переувлажнению почв и доля сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств почв. Их фактический уровень значимости по результатам дисперсионного анализа ниже принимаемого уровня значимости 5%.

Распределение регионов по кластерам неравномерно. В 3 кластер попала лишь Республика Дагестан, в которой качество почв отличается от всех остальных регионов сильнее всего. Также отдельно выделились Астраханская область и Республика Бурятия, они были отнесены во 2 кластер. 4 кластер также малочислен, в него попали всего 3 региона.

В регионах 1 кластера высокий процент сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств почв.

Второй кластер имеет достаточно высокий процент почв, подверженных засолению (40,36%), а также высокий процент сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств почв (70,81%).

В 3 кластер выделился 1 регион (Республика Дагестан) из-за проблем с засолением и переувлажнением почв. Также в данном регионе высокая доля сельскохозяйственных угодий с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств почв (88,6%), что превышает средний уровень по стране практически в 2 раза. В регионах 4 кластера высокая доля земель, подверженных переувлажнению (99,9%). По всем остальным показатели 4 кластера не превышают средний уровень страны. Такая ситуация характерна лишь для 3 регионов страны.

В регионах 5 кластера наблюдаются проблемы с ветровой и водной эрозией (40,89 и 57% земель соответственно).

У регионов 6 кластера самое лучшее качество почв. Все показатели не превышают средний уровень страны.

Таким образом следует признать 6 кластер как лучший по качеству почв, 5 кластер как регионы с землями, подверженными ветровой и водной эрозии, а 1 кластер регионов с неблагоприятными почвами с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов. Кластеры 2, 3 и 4 из-за своего

малочисленного состава не могут быть определены как типы, поэтому более полную характеристику дадим только 1, 5 и 6 кластерам.

В

группе регионов с самым высоким количеством неблагоприятных почв с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов (1 кластер) в среднем сельскохозяйственных угодий меньше, чем в регионах 5 и 6 кластеров. Их доля в общей площади составляет всего 6,2%. У регионов данной группы самые низкие расходы на охрану окружающей среды на 1 га площади (ниже среднего уровня страны на 24%). Для этих регионов характерен самые низкие нормативные температуры января и июля относительно других групп. В почвы вносится меньше всего минеральных удобрений и больше всего органических. Однако высокие уровни внесения органических удобрений не приводят к повышению качества почв в данных регионах.

Для регионов 5 кластера с почвами, подверженными эрозии, характерны самые высокие температуры января и июля. Для данных регионов характерен засушливый климат, нормативный уровень осадков у них самый низкий. В данных регионах развито растениеводческая отрасль, о чем свидетельствует 66,5% сельскохозяйственных угодий в общей площади регионов. В среднем на 1 регион сельскохозяйственных угодий больше, чем в среднем по стране на 41%. В данных регионах самые высокие дозы внесения минеральных удобрений, однако самый низкий уровень внесения органических удобрений. Таким образом следует отметить, что для развитие эрозий (ветровой и водной) в первую очередь обусловлен климатическими условиями.

Регионы, попавшие в 6 кластер с самым высоким качеством почв характеризуются средними уровнями практически по всем показателям. Однако в регионах этого кластера самые высокие расходы на охрану окружающей среды на 1 га площади. Таким образом можно отметить, что в данную группу попали регионы со средними климатическими условиями, в которых негативные процессы не так явно выражены.

Оценивая продуктивность выделенных кластеров (таблица 5) можно отметить, что несмотря на то, что в регионах 5 кластера самая высокая доля посевных площадей в сельскохозяйственных угодьях урожайность зерновых и зернобобовых культур самая низкая из рассмотренных групп. Это может быть связано с низким уровнем осадков. Самые высокопродуктивными оказались регионы 1 кластера с самыми низкими нормативными температурами. Таким образом необходимо применять меры по улучшению качеств почв в данных регионах, снижать уровень неблагоприятных почв с учетом возможных комбинаций неблагоприятных факторов негативных для сельского хозяйства свойств.

Проблемы учета и оценки качества сельскохозяйственных угодий остаются актуальными даже несмотря на то, что до 2020 года была проработана концепция развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных

категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях. Качественный учет качества земельных ресурсов позволит эффективнее выявлять проблемные регионы и оперативно принимать решения. В ряде стран перераспределением земельных ресурсов занимаются высокоразвитые рыночные институты. Данные институты занимаются экологической безопасностью земель сельскохозяйственного назначения, охраной, а главное, контролем и регулированием земельных отношений. В России в сложившихся условиях нужны новые идеи в аграрной политике государства, обеспечивающие организацию продуктивного землепользования, высокопробного учета и оценки, охрану земель от деградации и контроля за их целевым использованием [3].

В результате проведенного исследования была разработана методика анализа регионов по качеству сельскохозяйственных угодий. Была определена система показателей, используемая для проведения группировки методом кластерного анализа. По результатам было определено 6 кластеров со схожими проблемами с качеством сельскохозяйственных земель.

Данная дифференциация регионов позволит органам государственной власти, министерствам и ведомствам выработать единые подходы к повышению качества почв при снижении нагрузки на состояние окружающей природной среды. Так, в регионах с проблемами почв уровень сельскохозяйственного производства ниже, чем в остальных субъектах. Для них целесообразно вовлекать неиспользуемые ресурсы и повышать объемы производства т.к. продуктивность в данных регионах достаточно высокая. Так, например, следует в таких регионах как Республика Дагестан, Калининградская область, Свердловская область и Ярославская область необходимо проводить процедуры осушения из-за проблем с переувлажнением земель.

Очевидно, что необходимо восстанавливать качество почв, стремиться к вовлечению в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых земель для обеспечения продовольственной безопасности страны и импортозамещения, особенно в период санкций со стороны ЕС, США и ряда других стран. Для этого необходимо поднимать уровень доходов сельскохозяйственных производителей и уровень интенсификации путем повышения государственной поддержки сельского хозяйства и роста цен реализации продукции, особенно в малых предприятиях и фермерских хозяйствах.

Библиографический список

1. Tadjibaevb, Z.M. Ecological factors of innovative agricultural land tenure and increase eco-economic efficiency of agrarian sector/ // Archivarius. –2019. – № 11 (44). – С. 73-75.
2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2019 году URL: <<https://mcx.gov.ru/upload/iblock/fb1/fb12ab74bc70b5091b0533f44a4d8dba.pdf>>
3. Liang, X., Si, D. & Zhang X. (2017). Regional Sustainable Development Analysis Based on Information Entropy—Sichuan Province as an Example. Int J

УДК 004.055

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ТРАФИКА НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ INTRANET – ПОРТАЛА

Невзоров Александр Сергеевич, магистр 2 курса Института управления и экономики АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Xcom1223@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассматривается задача оптимизация внутрикорпоративного информационного трафика на основе разработки intranet – портала. Рассматривается классификация технического оборудования.*

***Ключевые слова:** анализ информационного трафика; классификация информационного трафика; проектирование ПО.*

Перед началом разработки необходимо разобраться в основных понятиях интранета, понять особенности корпоративного портала в отличии от других, провести анализ отдела, для которого разрабатывается портал, выбрать язык программирования, обосновать этот выбор. Также, на основе анализа выбрать среду разработки, помимо этого, спроектировать uml-диаграммы, на основе предпочтительной базы данных. Далее после проектирования самой базы данных сверстать корпоративный портал и наглядно показать его функции и преимущества.

Интранет можно лучше понять, если мы сначала поймем компьютерную сеть. Сеть – это просто соединение одного или нескольких компьютеров с целью совместного использования информации и ресурсов (принтеры, устройства хранения и приложения). Существует простая одноранговая компьютерная сеть (одноранговая сеть представляет собой набор компьютеров, которые в равной степени совместно используют информацию, где ни один компьютер не является центром сети). Другим типом сетей является сеть клиент (сервер), представляющая собой набор компьютеров (серверов), на которых находятся ресурсы с общим доступом, и компьютеров (клиентов), которые получают доступ к этим ресурсам с сервера [1-7].

Сети различными функциями:

- Обмен ресурсами;

Сети позволяют обмениваться информацией и ресурсами внутри всей организации. С точки зрения хранения информации сетевой сервер может взять на себя роль центрального центра хранения, необходимые данные организации доступны всем, кто в них нуждается. Кроме того, сети позволяют использовать дорогостоящее или уникальное оборудование, такое как цветные принтеры, факс-модемы и дисковые массивы.

- Центральное хранилище данных и централизованное резервное копирование;

Сети позволяют хранить данные централизованно на сервере или удаленно на клиентах. Центральное хранилище важных данных обеспечивает надежное резервное копирование.

- Безопасность информации;

Сети повышают надежность контроля и безопасности внутренней информации. Контроль информации означает, что каждый пользователь сети знает, как найти необходимую ему информацию, которая доступна только авторизованным пользователям и ограничена от других.

- Управление ПО;

Сети улучшают возможности управления программным обеспечением и приложениями, используемыми организацией. Возможность регулировать версию и типы приложений в сети обеспечит совместимость для всех в системе.

- Масштабирование сетей.

Сети позволяют клиент-серверным приложениям выполнять функции, которые были недоступны в автономных системах, такие как групповое планирование, централизованная служба поддержки и управление проектами в масштабах всего офиса. Многие другие приложения позволяют множеству людей использовать одну и ту же программу и редактировать один и тот же файл данных одновременно. Эти приложения могут повысить скорость и продуктивность проектов, в которых участвует более одного человека.

- Оптимизация *трафика для проектирования портала*

Изначально, для разработки корпоративного портала, необходимо выбрать язык программирования. В первую очередь сравним и проанализируем некоторые из них и, исходя из этого, выберем самый оптимальный для разработки сайта и внедрением в него необходимых функций оптимизации информационного трафика.

Среда разработки – это набор процедур и инструментов для разработки, тестирования и отладки приложения или программы. Другими словами, среда разработки программного обеспечения и веб-разработки – это рабочая среда для разработчиков, в которой можно вносить изменения, не нарушая ничего в реальной среде. Интегрированная среда разработки часто используются как инструмент программирования, чтобы помочь разработчику. Для разработки корпоративного портала подойдут реляционные базы данных. Эти базы данных классифицируются по набору таблиц, в которые данные попадают в заранее определенную категорию. Таблица состоит из строк и столбцов, где столбец содержит запись для данных для конкретной категории, а строки содержат экземпляр для этих данных, определенных в соответствии с категорией. Язык структурированных запросов (SQL) - это стандартный пользовательский и прикладной программный интерфейс для реляционной базы данных.

Unified Modeling Language (UML) представляет собой стандартный визуальный язык моделирования предназначен для использования:

- моделирование бизнеса и аналогичных процессов,

- анализ, проектирование и внедрение программных систем

UML – это общий язык для бизнес-аналитиков, архитекторов и разработчиков программного обеспечения, используемый для описания, определения, проектирования и документирования существующих или новых бизнес-процессов, структуры и поведения артефактов программных систем.

В UML используются следующие виды диаграмм:

- Диаграмма деятельности,
- Диаграмма вариантов использования,
- Диаграмма классов,
- Диаграмма состояний,
- Диаграмма компонентов,
- Диаграмма последовательности,
- Диаграмма объектов,
- Диаграмма развертывания

База данных представляет собой организованную совокупность данных, как правило, хранятся и доступ в электронном виде с компьютерной системой. Там, где базы данных более сложны, они часто разрабатываются с использованием формальных методов проектирования и моделирования.

Ключевые преимущества включают в себя снижение стоимости сети, простоту обучения, целенаправленность, самостоятельную разработку и открытые стандарты, которые позволяют программному обеспечению работать без использования операционной системы. Коммуникационная направленность компании и формулировка стратегии или отдельных целей отдела делают интернет лучшим для достижения поставленных задач. Другими ключевыми преимуществами являются улучшенные бизнес – модели, улучшенная коммуникация, среда коллективных рабочих групп, с принципами непрерывного улучшения процессов, лежащих в основе инфраструктуры интрасети. Причиной большого интереса и развертывания интрасетей является то, что интернет может принести корпорации.

Библиографический список

1. Андерсон С. Приманка для пользователей : создаем привлекательный сайт / С. Андерсон ; [пер. с англ. С. Силинский]. - Москва : Питер, 2013. - 234 с.
2. Бабаев А. Создание сайтов /А.Бабаев - Санкт-Петербург : Питер, 2014. - стр. 304.
3. Брайан Вард. - Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2009. - 243 с.
4. Брэд Хэслок. Основы HTML.-1997.-СПб.- 416с.
5. Вин, Ч. Как спроектировать современный сайт : профессиональный веб-дизайн на основе сетки / Ч. Вин. - Москва [и др.] : Питер, 2011. - 192 с.
6. Гаевский, А. Ю. 100% самоучитель по созданию Web-страниц и Web-сайтов: HTML и JavaScript / А. Ю. Гаевский, В. А. Романовский. - Москва : Технолоджи - 3000 : Триумф, 2008. - 457 с.
7. Гарднер Дана., Новейшая спецификация HTML //Computer World.- 1998.-4(117).-с.20

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ КАК ИСТОЧНИКИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ В НАЛОГООБЛОЖЕНИИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Тихонова А.В., доцент кафедры статистики и эконометрики, РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, доцент департамента налогового администрирования Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа, Финансовый университет, AVTihonova@fa.ru

Аннотация. В статье предложен новый методический подход к выявлению предпринимательской инициативы, основанный на инструментах лабораторного эксперимента.

Ключевые слова: инициатива, бизнес, налоговые режимы, налоговые льготы, лабораторный эксперимент.

Предпринимательство, по мнению Европейской комиссии, представляет собой способность человека трансформировать бизнес-идею в реальную эффективную экономическую деятельность. Этот процесс предполагает творчество, инициативу, новаторство и принятие риска. Под предпринимательскими компетенциями понимаются способности наряду со знаниями в сфере деятельности. Таким образом, в целом предпринимательство следует рассматривать как состояние сознания, которое предлагает основу для социальной и экономической деятельности человека [1,2].

Выявление предпринимательских способностей физических лиц, а также факторов, этому препятствующих, является одним из актуальных направлений исследования в отечественной и зарубежной практике. При этом в качестве метода изучения часто используется лабораторный эксперимент, позволяющий изучить как поведенческие, так и финансово-административные аспекты предпринимательства [3]. Это дало обоснование провести собственный лабораторный эксперимент. Цель исследования - выявить важность отдельных фискальных факторов в открытии собственного бизнеса и развитии предпринимательства.

При формировании выборки для проведения эксперимента мы использовали результаты научной работы румынских ученых А. Muntean и I. Gavrilă-Raven, которые обосновали необходимость реализации базы данных выпускников и получения от них информации об их профессиональной жизни [4]. Исследование авторов является отправной точкой для долгосрочного проекта по определению профессионального развития выпускников, особенно в первые годы после выпуска. По этой причине в исследование были включены студенты 3-4 курсов, обладающие профессиональными знаниями, для выявления их предпринимательских мотивов, а также выпускники, окончившие университет год или два назад для наблюдения за профессиональной траекторией в первые годы после выпуска. В дополнение к этому третья группа

испытуемых – действующие самозанятые и индивидуальные предприниматели, которые будут отвечать только на ту часть вопросов эксперимента, которая позволяет оценить приоритетность налоговых инструментов. Такой избирательный подход обоснован тем фактом, что третья группа – это люди, уже проявившие свои предпринимательские способности на практике, сопоставление результата их опроса с ответами первых двух групп позволит соотнести ожидания людей от налоговой системы и реальное отношение бизнеса.

Участие в лабораторном эксперименте предполагает прохождение четырех элементов опросной анкеты в один этап. Первая часть анкеты включает 7 закрытых вопросов, посвященных предпринимательским способностям и стремлениям респондентов. Она позволяет погрузить испытуемых в атмосферу «предпринимательства» и нацелена на получение более конкретных и достоверных ответов о роли налоговых инструментов в развитии малого бизнеса. Первый вопрос «Хотели бы вы заняться предпринимательской деятельностью (своим делом)?» был задан студентам, чтобы разделить выборку на тех, у кого есть предпринимательские цели, и тех, у кого их нет. Студенты и предприниматели, ответившие «да», были приняты в качестве потенциальных предпринимателей.

Вторая часть – это экспериментальный элемент опроса, в рамках которого испытуемые погружаются в 4 абстрактные ситуации. Ситуации отличаются друг от друга только одним признаком, это позволит оценить роль этого признака в принятии решения об открытии предпринимательского дела. Важно отметить, что использованы наиболее простые формулировки в ситуации и вопросах анкеты, так как его проходят непрофессионалы в области экономики и налогообложения. Вторая часть анкеты позволяет проанализировать предпринимательский бриколаж.

Третья часть лабораторного эксперимента посвящена выявлению роли налоговых факторов в развитии предпринимательства. Мы намеренно разместили ее во второй половине эксперимента, так как респонденты в этот момент оказываются максимально погруженными в экспериментальные условия. Анкета третьей части включала в себя общие вопросы о налоговом администрировании, регистрации и постановке на учет в качестве предпринимателя, налоговых льготах субъекту малого и среднего предпринимательства, а также о некоторых других инструментах стимулирования. В качестве основы использован инструмент, разработанный американскими экономистами, представителями Кливлендского государственного университета Spicer M. W. И Becker L. A., и названный «шкалой налогового сопротивления» [5]. Данные для третьей части нашего исследования были собраны с использованием анкет, применяемых к первоисточникам. Анкета, состоящая из двадцати одного (21) утверждения, была разработана для оценки отношения налогоплательщиков к налогам. Для обозначения принципиального согласия или несогласия с предлагаемыми

утверждениями была предложена пятибалльная шкала Лайкерта (от 1 с полным несогласием до 5 с полным согласием):

- 5 баллов - полностью согласен,
- 4 балла - согласен,
- 3 балла - затрудняюсь ответить,
- 2 балла - не согласен,
- 1 балл - полностью не согласен.

После оценки всех предыдущих элементов опроса участникам предлагается заполнить короткую анкету с информацией о них (четвертая часть эксперимента).

Библиографический список

1. Education and training in Europe. 2020 – the contribution of education and training to economic recovery, growth and jobs, European Commission, 2013.
2. European Framework for Key Competences, European Commission, 2006.
3. Отчет о НИР «Применение методологии налоговых экспериментов в образовательном процессе для определения оптимального уровня налоговой нагрузки на физических лиц». 2021 год. Финансовый университет. 106 с. Регистрационный номер ЦИТИС 221070600060-0.
4. Muntean A., Gavrilă-Păven I., 2012, Why Would Young Students Choose Entrepreneurship?, Annals of the “Constantin Brâncuși” University of Târgu Jiu,
5. Spicer, M. W., & Becker, L. A. (1980). Fiscal inequity and tax evasion: An experimental approach. National Tax Journal, 171-175.
6. Kireenko A. P., Nevzorova E. N., Kireyeva A. F., Filippovich A. S., Khoroshavina E. S. Lab experiment to investigate tax compliance: the case of future taxpayers' behavior in Russia and Belarus. Journal of Tax Reform, 2018, vol. 4, no. 3, pp. 266–290. DOI: 10.15826/jtr.2018.4.3.056.

УДК

РАСЧЕТ ТОВАРНОСТИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В ВЫБОРОЧНОМ ОБСЛЕДОВАНИИ ЛПХ

Козлов Кирилл Александрович, аспирант кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Kozlovkirill00@gmail.com

Научный руководитель: Уколова Анна Владимировна, к.э.н., и.о. заведующего кафедрой, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация:** Разработана формула расчета товарности продукции животноводства в выборочном обследовании личных подсобных и других индивидуальных хозяйств граждан.*

***Ключевые слова:** товарность, ЛПХ, хозяйства населения.*

На данный момент, единственным источником текущих сведений о реализации сельскохозяйственной продукции в хозяйствах населения является выборочное обследование личных подсобных и других индивидуальных хозяйств граждан (ВО ЛПХ; ЛПХ). Сбор сведений данного обследования происходит путем заполнения интервьюерами со слов респондента бланка формы № 2 «Сведения о с/х деятельности ЛПХ» (форма № 2), что может приводить к некоторому искажению данных. Особенно сложным в заполнении могут быть разделы формы № 2 связанные с выходом и реализацией продукции животноводства, что несомненно скажется на качестве данных.

Повысить качество получаемых данных, по нашему мнению, можно путем определения уровня товарности как в целом по территории, так и по каждому ЛПХ. В целом, уровень товарности представляет собой выраженное в процентах отношение объема реализованной продукции к общему объему произведенной продукции, но поскольку не существует общепринятого мнения, что в данном случае понимать под «произведенной продукцией» и какой срок этого производства учитывать. Поэтому, в контексте данного обследования мы предлагаем использовать следующее определение: «Уровень товарности – показатель, характеризующий отношение объема реализованной (товарной) продукции собственного производства за отчетный период к общему объему произведенной (полученной) продукции, предназначенной для продажи, собственного потребления и производственных целей за отчетный период». Так, учитывая самообеспечение хозяйствами населения продукцией, как главную цель производства, уровень товарности может выступать не только для аналитических, но и для контрольных целей, позволяющих повысить качество данных.

Информация о реализации продукции животноводства в форме № 2 представлена следующими видами продукции: говядина и телятина, баранина и козлятина, свинина, субпродукты, мясо птицы, мясо прочих домашних животных, сало и основные виды скота на убой (КРС, свиньи, овцы и козы, птица, другие виды скота). Однако, для использования данных в расчете балансов ресурсов и использования, предусмотрен перевод этих видов продукции в мясо и мясопродукты. Для этого, общий вес проданного для убоя в живом весе скот переводится в мясо, определяется объем реализованной продукции. В целом, общий объем реализованного мяса и мясопродуктов определяется как сумма реализованного мяса (в пересчете) по видам скота.

$$P_{\text{мпрд}_j} = P_{\text{мясо}_j} + (P_{\text{убой}_j} * K_{\text{убой}_j}) + (P_{\text{суб}} * K_{\text{суб}_j}) + (P_{\text{сало}} * K_{\text{сало}_j})$$

где:

$P_{\text{мпрд}_j}$ – объем реализации мяса и мясопродуктов, j-го вида скота всего (убойный вес)

$P_{\text{мясо}_j}$ – объем реализации мяса j-го вида скота

$P_{\text{убой}_j}$ – общий вес проданного j-го вида скота

$K_{убой_j}$ – коэффициент пересчета живого веса j -го вида скота в мясо j -го вида скота (определяется ежегодно после получения окончательных итогов по продукции животноводства всех категорий хозяйств, как отношение живого веса к убойному)

$P_{суб}$ – объем реализации субпродуктов

$K_{суб_j}$ – доля полученных субпродуктов j -го вида скота к общему количеству полученной от забоя j -го вида скота продукции животноводства в убойном весе

$P_{сало}$ – объем реализации сала

$K_{сало_j}$ – доля полученного сала j -го вида скота к общему количеству полученной от забоя j -го вида скота продукции животноводства в убойном весе

На данный момент, в статистической практике, используется следующая формула товарности:

$$T_{1j} = \frac{P_{мпрд_j}}{Ч_{убой_j} * \left(\frac{P_j}{Ч_{збт_j}} \right) + P_j} * 100$$

где:

T_{1j} – коэффициент товарности мяса и мясопродуктов j -го вида скота

P_j – объем полученной продукции животноводства от забоя j -го вида скота в убойном весе

$Ч_{убой_j}$ – количество проданного на убой j -го вида скота

$Ч_{збт_j}$ – количество забитого и проданного на убой j -го вида скота

Главная трудность определения товарности в ЛПХ состоит в сложности учета общего объема произведенной или полученной продукции. А как мы можем определить, данная формула не учитывает ситуации, когда средняя масса проданного для убоя скота больше или меньше, забитого в хозяйстве. Данные обстоятельства могут несколько завышать уровень товарности и приводить к значениям свыше 100 %. Особенно сильно это должно проявляться в пообъектных данных. Поэтому, необходимо провести расчет и определить, будет ли отличаться уровень товарности прямых и распространенных итогов. В соответствии с этим, по указанным выше формулам рассчитаем уровень товарности, объем реализации мяса и мясопродуктов крупного рогатого скота в ЛПХ Саратовской области. В свою очередь, для получения распространенных данных по мясу необходимо получить распространенные итоги по каждому виду произведенной и реализованной продукции животноводства.

Поскольку для расчета уровня товарности используются как целевые, так и производные показатели, то для расчета их распространенных итогов применяются разные формулы. Расчет распространения целевых показателей выполняется по следующей формуле:

$$\hat{X}_g = \sum_{i=1}^n x_g * \frac{N_g}{n_g}$$

где:

\hat{X}_g – распространенное значение g-го показателя;

$\sum_{i=1}^n x_g$, – суммарное значение показателя по выборке;

N_g – объем совокупности типичных ЛПХ в генеральной совокупности, значение g-го показателя >0;

n_g – объем выборки типичных ЛПХ в выборочной совокупности имеющих по значению g-го показателя > 0.

При этом, основой для расчета показателя проданной продукции служит общее число типичных ЛПХ в генеральной и выборочной совокупностях.

Алгоритм расчета производных показателей, к чему числу относится показатель полученной продукции животноводства, имеет следующий вид.

$$\hat{J} = \bar{x}_{\text{прод}} \times \hat{X}_{\text{збт}}$$

Где:

$\bar{x}_{\text{прод}}$ – среднее значение полученной продукции животноводства от забитого скота по выборочной совокупности;

$\hat{X}_{\text{збт}}$ – распространенное значение забитого скота.

Таблица

Условные данные* для расчета товарности мяса и мясопродуктов КРС в типичных ЛПХ Саратовской области в 1 квартале 2021 года

	Число хозяйств**		Прямые итоги, кг	Распространенные итоги, ц
	ГС	Выборка		
Продано				
Мясо и мясопродукты, КРС	195160	579***	23669,03	79779,74
Говядина и телятина	195160	53	21768	73372,07
Субпродукты	195160	3	62	208,98
Сало	195160	7	252	849,4
КРС проданный для убоя (в живом весе)	195160	11	3570	12033,18
Забито и продано на убой				
Забито и продано на убой, голов	43297	70	186	22338
Забито, голов	43297	64	161	19335
Получено				
Получено мяса	43297	64	26039	31272
Получено сала	43297	64	793	952
Получено субпродуктов	43297	64	1887	2266
Коэффициент перевода живого веса в мясо	0.52941	X	X	X

* Значения, указанные таблице приведены исключительно в целях проведения расчета и не являются официальной статистической информацией.

** Число ЛПХ имеющих значение признака по данному показателю >0.

*** Число типичных ЛПХ в выборочной совокупности.

Поскольку в данной форме, в объемах реализации субпродуктов и сала показывается проданная продукция от всех видов скота, то невозможно определить их уровень товарности. Поэтому, этот показатель мы можем рассчитать только в части говядины, мяса и мясопродуктов. Так, уровень товарности мяса прямых итогов составляет 71,3 %, тогда как в распространенных итогах – 200,2 %. Аналогичная ситуация наблюдается и в случае говядины и телятины – 83,6 % по прямым итогам и 234,6 % по распространенным итогам. Однако, причиной этого, в произведенном расчете является не учтенный в общем объеме живой скот, проданный для убоя, а алгоритм распространения на генеральную совокупность сводных выборочных данных. Так, полученное среднее значение объемов реализации продукции по выборочной совокупности распространялось на общее число действующих и осуществляющих сельскохозяйственную деятельность типичных ЛПХ, тогда как среднее значение полученной продукции распространялось на число действующих типичных ЛПХ, которые имеют поголовье КРС.

Также, как мы отмечали ранее, за счет разнообразия породного состава животных, их масса может существенно различаться, что в случае продажи взрослого скота мясных пород будет способствовать завышению товарности, а при продаже молодняка, напротив, его занижению. Так, например, средний живой вес проданного для убоя КРС в нашем примере составляет 142,8 кг, тогда как средний живой вес – 336,9 кг.

На основании этого, мы можем сделать вывод, текущая формула расчета уровня товарности в некоторых случаях приводит к неправильному результату и не может использоваться для целей статистики. Кроме того, вследствие проблем хозяйственного учета и относительно долгого хранения мясной продукции, завышение их товарности может происходить и за счет реализации мясной продукции, произведенной в прошлом отчетном периоде.

Учитывая полученные результаты и систему показателей, используемую в статистической практике, мы предлагаем формулу расчета уровня товарности, учитывающую проданный для убоя скот:

$$T_{2j} = \frac{P_{\text{мпрд}j}}{П_j + (P_{\text{убой}j} * K_{\text{убой}j})} * 100$$

где:

T_{2j} - коэффициент товарности мяса и мясопродуктов j-го вида скота

Полученный по приведенной формуле уровень товарности по прямым итогам составил 77,3 %, а по распространенным – 195,25 %. Более высокая товарность по прямым итогам обусловлена тем, что в объеме произведенной продукции, учитывается фактическая средняя масса проданного для убоя скота (75,6 кг), тогда как в действующем расчете показывается расчетная средняя масса (178,4 кг). Однако, уровень товарности распространенных итогов хоть и

снижился, но всё также превышает 100 %. Причиной этого является алгоритм распространения.

Подводя итог, для проверки качества пообъектных данных мы предлагаем использовать формулу, учитывающую разную массу скота. Вместе с этим, применяемый алгоритм распространения не позволяет использовать уровень товарности в аналитических целях, приводя как к завышению, так и к занижению уровня товарности. Возможным решением данной проблемы могло бы стать распространение полученных данных о продаже не на весь слой хозяйств имеющих значение показателя >0 , а на тех, кто имеет поголовье определенного вида животных. Кроме того, приведенная формула в значительной мере опирается на коэффициент пересчета живого веса в мясо, определенный на основе данных по всем категориям хозяйств, тогда как в случае с хозяйствами населения целесообразно использовать коэффициент рассчитанный по этой категории.

Библиографический список

1. Приказ Росстата от 25 сентября 2019 г. № 552 «Об утверждении методических указаний по проведению выборочного федерального статистического наблюдения за сельскохозяйственной деятельностью личных подсобных и других индивидуальных хозяйств граждан» (ред. от 18.05.2021 № 269).

2. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: В 8 т./Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018. Т. 1: Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: кн. 2.: Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по субъектам Российской Федерации. – 711 с.: диагр.

3. Зинченко А.П., Кагирова М.В. Статистика животноводства: Учебное пособие / А.П. Зинченко, М.В. Кагирова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. 125 с.

УДК 330

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИЗИНГА И БАНКОВСКОГО КРЕДИТА

Аннакова Зинет Камилжановна, аспирант кафедры организация производства РГАУ МСХА им К.А. Тимирязева, zinet10.89@mail.ru

Аннотация: Исследование посвящено рассмотрению особенности лизинга и банковского кредита в аграрном секторе.

Ключевые слова: Лизинг, кредит, сравнительный анализ, сельское хозяйство

Сельскохозяйственные предприятия на использование собственных оборотных средств, образуемых от положительного результата и привлеченные оборотные средства от кредитных средств. Привлечение дополнительных оборотных средств является весьма актуальным в следствии недостающих

собственных накоплений. Привлеченные дополнительные оборотные средства в первую очередь требуется для обновления материально-технической базы и прочих активов с этим связано важность развитие лизинговой отрасли.

В широком смысле лизинг означает вид предпринимательской деятельности, направленной на инвестирование временно свободных или привлеченных финансовых средств, для приобретения имущества в собственность и предоставления затем этого имущества физическим или юридическим лицам (лизингополучателям) во временное пользование за определенную плату, указанную в договоре, с правом дальнейшего выкупа [2]. Субъекты лизинговых отношений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Понятия, используемые при лизинговых отношениях

Понятие	Содержание (определение)
1	2
Лизингодатель	Лицо, осуществляющее передачу в лизинг специально приобретенное в собственность имущество за счет привлеченных или личных денежных средств (финансово-кредитные учреждения; финансовые лизинговые компании; специализированные лизинговые компании; филиалы, подразделения предприятий-производителей оборудования, государственные и местные органы: комитеты по управлению имуществом, отделы снабжения, другие органы; коммерческие банки; физические лица) [1].
Предмет (объект) лизинга	Движимое и недвижимое имущество, относящееся, по действующей классификации, к основным средствам (здания, сооружения, оборудование, техника и другое имущество, кроме земельных участков).
Лизингополучатель (пользователь)	Лицо, получающее имущество во временное владение и пользование за плату и на определенных условиях по договору лизинга для предпринимательской деятельности (юридические лица, осуществляющие производство товаров; предприниматели без образования юридического лица; фермеры и другие физические лица)

С финансовой точки зрения лизинг имеет определенное сходство с кредитом, предоставленным на покупку оборудования. Однако, при получении кредита на приобретение основных фондов заемщик в установленные договором сроки вносит платежи за пользование кредитом и суммы в погашение основного долга; при этом для обеспечения возвратности кредита банк может сохранять за собой залоговое имущество или право собственности на кредитуемый объект до полного погашения ссуды. При лизинге лизингополучатель (т.е. заемщик) становится собственником взятого имущества только по истечении срока договора и выплаты, как согласованных лизинговых платежей, так и базисной стоимости объекта лизинга.

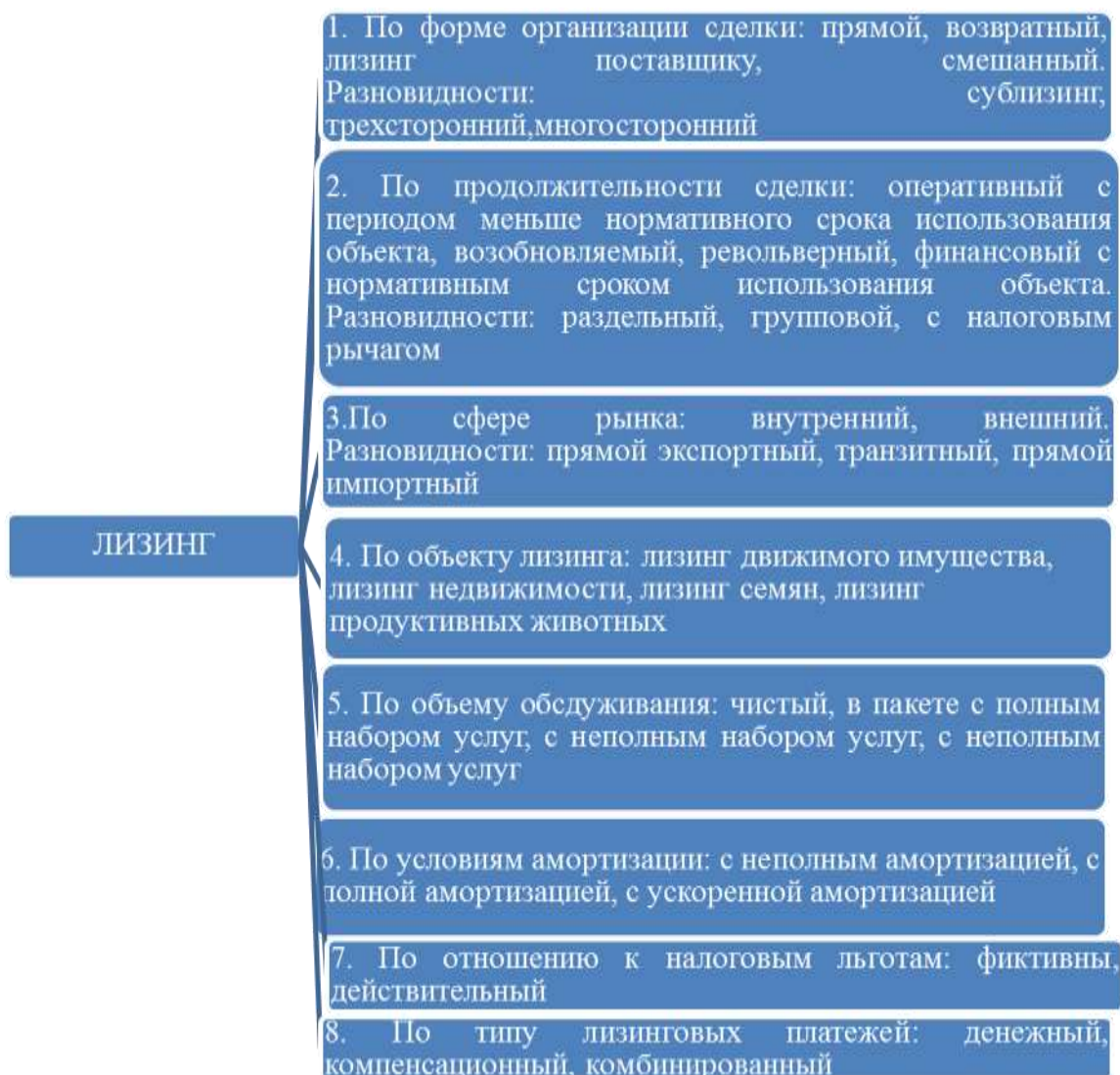


Рис. Схема виды лизинга

Таблица 2

Существенные различия между кредитом и лизингом

№	Банковский кредит	Лизинг
1	В банковском кредите стандартный первоначальный взнос на приобретение автомобиля — от 15%. Однако организации, как правило, берут нецелевые кредиты, в которых первоначальный взнос, естественно, отсутствует. Полная сумма на покупку может быть получена в банке и в том случае, если компания имеет открытую кредитную линию. Здесь необходимо учитывать, что этот кредитный инструмент, как правило, требует ликвидного обеспечения, т.е. внесения залога. А получение определенного объема банковских займов затруднит последующее финансирование.	В лизинге первоначальный взнос — от 5%. Кроме того, крупные лизинговые компании регулярно запускают специальные программы и акции, в рамках которых первоначальный взнос не требуется. Обеспечение в лизинге не требуется.
2	В кредите скидки на имущество являются скорее исключением, чем правилом.	В лизинге покупка основного средства в 90% случаев происходит со скидкой. Многие

		крупные лизинговые компании сами получают от производителей имущества огромные скидки за счет регулярных покупок техники. И, для повышения конкурентоспособности своего предложения, «делятся» ими с клиентами.
3	В кредите в качестве обеспечения выступает финансируемое оборудование или техника. Если кредит нецелевой, то в качестве залога могут быть использованы основные средства или товары в обороте. Кроме того, банк-кредитор может потребовать перевода оборотных средств компании на свои счета с условием поддержания на них определенного остатка. «Дисконты» при кредите имеют размер порядка 20% по внеоборотные средства, или 50-60% для оборотных средств..	В лизинге обеспечением является финансируемое имущество — дополнительного обеспечения не требуется.
4	При кредите банк проводит оценку платежеспособности компании-заемщика на основании балансовых показателей. Один из таких показателей — это доля заемных средств, то есть отношение заемных средств к активам. Если это отношение, с точки зрения банка, слишком велико, то банк может отказать в кредите.	При лизинге имеется возможность «снять» сумму задолженности с баланса (она переходит на баланс самой лизинговой компании), «открыв путь» для дополнительного кредитного финансирования.
5	При банковском кредите на себестоимость списывается амортизация автомобиля, размер которой определяется правилами бухгалтерского учета, установленными Министерством финансов. Кредитные проценты выше ставки рефинансирования ЦБ РФ, умноженной на 1,8, выплачиваются из прибыли заемщика.	Лизинг позволяет применять к приобретаемым основным средствам механизм ускоренной амортизации с коэффициентом не выше 3.
6	При нецелевом кредите банк несет определенные риски, для анализа и минимизации которых он берет дополнительное время. Во-первых, необходимо определить оценочную стоимость залогового имущества. Во-вторых, банк часто требует значительное количество документов, в том числе нотариально заверенных, а также справки из других банков и государственных органов. По проведению оценки банк принимает заявку на кредит на финальное рассмотрение.	В лизинге, с учетом пониженных рисков, пакет требуемых документов уменьшается, а рассмотрение заявки выполняется оперативно.

Результаты исследования показывают положительные стороны лизинга и банковского кредита, а также отрицательные. А именно с точки зрения первоначального взноса кредит кажется более удобным, при лизинге большинство оборудования продается со скидкой от рыночной стоимости. В отсутствие открытой кредитной линии срок получения имущества в лизинг в разы меньше, чем в кредите. Лизинг существенно влияет на

рентабельность, коэффициент фондоотдачи.

Библиографический список

1. Официальный интернет-портал правовой информации www.garant.ru
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 31.01.2016) // СПС «КонсультантПлюс»: Официальный интернет-портал правовой информации www.consultant.ru
3. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0. В 2 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.
4. Косов П. Н., Чутчева Ю. В. Лизинг в решении вопросов расширенного воспроизводства МТП отечественного аграрного сектора // АПК: экономика, управление. 2022. № 1. С. 36-40
5. Цифровые трансформации в аграрном секторе экономики: коллективная монография / Под общей ред. профессора Ю.В. Чутчевой. — М.: ООО «Сам Полиграфист», 2021. -340 с.
6. Кирица А.А., Авдеев Ю.М., Чутчева Ю.В. Зарубежный опыт использования лизинга в сельском хозяйстве // Экономика сельского хозяйства России. - 2021. - № 2. - С. 106-111
7. Водяников В.Т., Субаева А.К. Техническое перевооружение сельского хозяйства в условиях цифровизации // Агроинженерия. 2021. № 1 (101). С. 58-62

УДК: 338

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ НА РЫНКЕ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Ракова Светлана Сергеевна, студент 3 курса института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, svetlanar_mail.ru

Бирюкова Татьяна Владимировна, к.э.н., доцент кафедры маркетинга, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tbiryukova@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Представлены основные аспекты и опыт развитых стран относительно применения маркетинговых коммуникаций на рынке мясной продукции.*

***Ключевые слова:** рынок мясной продукции, основные тренды применения маркетинговых коммуникаций.*

Несмотря на специфические черты, присущие коммуникациям в рамках продвижения мясной продукции в России, сегодня общемировые тренды оказывают значительное влияние на формирование программы маркетинговых

коммуникаций предприятий мясной отрасли. В ходе проведенного анализа, а также исследования зарубежного опыта в данной сфере удалось определить основные из них. Так, например, компаниям - производителям мясной продукции необходимо учитывать «зеленую» повестку и интегрировать ее в свое производство. В результате маркетинговые кампании строятся с учетом следующих факторов.

Цветовая палитра. Особый упор при формировании дизайна упаковки делается на зеленый и белые цвета, которые формируют представление о пользе продукта. Так, к примеру, швейцарская компания «Mісарна» в своем логотипе использует подобные цветовые решения и визуальные объекты, напоминающие холмы, что создает дополнительное ощущение экологически чистого продукта. На упаковке продукта могут быть использованы фрагментарно зеленого цвета лейблы и символы, как это делает немецкий производитель «Herta».

Манифестация «зеленых» инициатив. Данный тезис будет продемонстрирован на примере датского производителя свинины «Danish Crown». Стратегия заключается в фокусировании на улучшении окружающей среды и борьбы с глобальным изменением климата. Одной из целей кампании является достижение углеродной нейтральности к 2050 году, так же в качестве примера можно привести слоган «чистая свинина без антибиотиков». Сайт компании отсылает к целям устойчивого развития, представленным организацией объединенных наций, а конкретно относится к концепции связанной с ликвидацией голода, обеспечением продовольственной безопасности и улучшением питания, а также содействию устойчивому развитию сельского хозяйства.

Бережное отношение к животным. Часто на упаковку мясной продукции помещаются изображения «счастливых» животных, такую стратегию использует испанский бренд «Copen» и польский «Krakauer Land». Нередко изображаются фермеры, относящиеся с заботой и любовью к животным (швейцарский «Schweizer Fleisch» - ведущий производитель мясной продукции в стране). Одно из видео демонстрирует «экологически чистый» способ выращивания животных, акцентируя внимание на том, что фермеры знают каждую единицу скота с момента его рождения.

Маркетинговые кампании в рамках продвижения мясной продукции сегодня так же прибегают к использованию «агрессивной» рекламы. Рассмотрим один из самых ярких мировых примеров в данной сфере испанской компании «Hazte Vaquero», пропагандирующей потребление мяса вместо потребления витаминных и белковых добавок.

Маркетинговые кампании по популяризации мясной продукции нередко обращают внимание потребителей на белковую ценность мяса, зачастую подчеркивают его ценность для беременных женщин («Charal»). Бренды колбасных изделий, такие как «Fleury Michon» во Франции и «Gutfried» и «Herta» в Германии, обозначают такие достоинства как – свежесть и легкость

употребления (мясо часто используется в салатах, в сочетании с овощами наглядные иллюстрации представлены, как правило, в рекламе и на упаковке). Создание положительного имиджа многих российских брендов обычно подкрепляется такими слоганами, как «не содержит глютен», «не содержит консервантов», «источник белка», «100% качество».

Зачастую маркетологи позиционируют мясо как важный источник белка и ряда витаминов, а сама коммуникация, ориентирована на детей. В Германии и Швейцарии, например, у мясных прилавков супермаркетов до сих пор существует традиция давать ребенку кусочек колбасы, пока родители совершают покупки. В отличие от сладкого, мясо редко вызывает негативную реакцию у родителей, которые стали гораздо более критично относиться к сахару. Упаковка, активно ориентированная на детей (и/или их родителей), крайне распространена в Германии («Mini Winis», «Ferdinand Fuchs», «Gutfried»), Польше («Gryzzale», «Indykpol», «Sokolow») и Дании («Tulip»), где в том числе присутствуют небольшие ребусы для детей.

Маркетологи зачастую позиционируют мясо как основу рациона, ведь это не только ужин: это и завтрак, и обед, и перекусы. Так польское представительство «McDonalds» позиционирует «Happy Meals» — как еду, которая «высвобождает (детские) сверхспособности». Продвижение принципа здорового питания происходит через замену картофеля фри морковными палочками в качестве гарнира для мясных продуктов, что побуждает родителей ассоциировать пользу употребления овощей и мяса в равной степени.

Ряд брендов в своей коммуникации с потребителем прибегают к ассоциациям связанным с мясом и мясными продуктами и истинно «мужскими» качествами: сила, мужественность, упорство, доминирование и другие. Использование таких приемов пользуются многие зарубежные и российские компании, например, швейцарской «Schweizer Fleisch», испанской «Hazte Vaquero» или французской «Charal», российской «Слово мясника». Многие бренды расширили восприятие этой темы: активно используя юмор для позиционирования вегетарианства как культуры питания, присущей женщинам (датский бренд «Stryhns & Gol», или немецкий «BiFi»). Дизайн упаковки такой продукции выполнен в черно-серой или красно-оранжевой цветовой гамме, с изображением пламени, приборов для приготовления стейков и др. Герои подобных рекламных кампаний часто едят мясо руками (будь то гамбургеры, сосиски или куриные крылышки), на открытом воздухе или даже в спортзале. Все перечисленные и иные атрибуты направлены на гротеск.

На основании многочисленных исследований выявлена закономерность позиционирования мяса и мясных изделий для женской аудитории, как правило, визуальными константами выступает белое мясо или тонкие ломтики колбасных изделий. Эта ассоциация белого мяса связывается с культурными представлениями о добродетели и сдержанном аппетите — истинно «женских» чертах.

Как уже было сказано, данный вид маркетинговых кампаний подразумевает преобладание светлых тонов и спокойной атмосферы. Дополнительно подчеркивается отсутствие жира в данной продукции.

В рекламных кампаниях женщины чаще всего изображаются готовящими и подающими еду своим мужьям и детям, нежели осуществляющими прием пищи самостоятельно. Именно поэтому многие бренды мясной продукции предлагают свою готовую продукцию в качестве «решения», экономящего время.

Многие рынки отождествляют употребление мяса с неким коллективным действием, оно часто связывается с религиозными или национальными праздниками, когда семьи, друзья и близкие собираются вместе. Для примера возьмем рекламную кампанию старейшего датского бренда, «Tulip» стратегия которой – апеллирование к семейному сплочению и единению. Мясо изображается не в своей «привычной» физической форме, оно подается как знак любви, заботы и внимания. В рекламных роликах, внимание акцентируется на образе счастливой семьи, их чувственном взаимодействии между собой и во время приема пищи, а именно употребления мясной продукции компании «Tulip». Создается образ того, что использованная готовая продукция ни сколько не уступает приготовленной самостоятельно, по семейным рецептам. Основной посыл – прием пищи не может быть полноценным без присутствия в нем мясных блюд, равно как и семья не будет без них сыта.

Особенностью применения маркетинговых коммуникаций при продвижении на рынке мясной продукции является использование национальных знаков принадлежности. Ярким примером может послужить программа «Сделано в тульской области», которую запустил в тульской области в 2020 году губернатор Алексей Дюмин, чтобы оказать поддержку местным предприятиям. Одним из предприятий, использующих данный логотип, является производитель мясной продукции «Город Мастеров», который присоединился к программе «Сделано в тульской области» в феврале 2021 года. Маркировка такого типа способствует продвижению продукции производителей на внутренних и внешних рынках, за счёт повышения объёмов производства, узнаваемости бренда и гарантии качества который представляет собой логотип нанесенный на упаковку. Использование национальной символики в рекламе и оформлении товаров повышают лояльность покупателей к марке и делают продажи более эффективными, поскольку многие люди вполне обоснованно полагают, что локальные производители лучше учитывают вкусовые предпочтения местного населения и производят более качественный товар.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование основных фреймов, закрепленных в сознании потребителя в сочетании с тенденциями рынка, а также использование знаков национальной принадлежности в маркетинговых коммуникациях позволяет выделить продукцию на фоне конкурентов и подчеркнуть происхождение товара, обратиться к национальной

идентичности потребителей. Анализируя опыт иностранных рекламных кампаний, следует отметить, что использование маркетинговых коммуникаций ориентированных на целевую аудиторию доказывает свою эффективность. Многие компании, применяя вышеперечисленные приемы программы комплекса маркетинга, стараются персонализировать предлагаемую продукцию и обратиться к большему числу покупателей, учитывая потребности каждого из них. Что на сегодняшний день еще раз подчеркивает необходимость, и важность использования эффекта «персонализации» при выстраивании коммуникации с потребителями.

Библиографический список:

1. Ашмарина Т. Развитие технологий в экономике аграрного природопользования // Экономика сельского хозяйства России. – 2018 г. №3.- С. 46-50.
2. Бирюкова, Т. В. Проблемы и перспективы развития свиноводства в странах ЕС / Т. В. Бирюкова. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015 – 186 с.
3. Бирюкова Т.В., Суркова Н.В. Основные перспективы развития потребительских предпочтений на мясо и мясные изделия в России// Экономика сельского хозяйства России. 2020 №3 С.60-64.
4. Коноплева Ж.В. Основные векторы приоритетного развития АПК, как залог конкурентоспособности на зарубежных агропродовольственных рынках// Известия Международной академии аграрного образования. 2020.№48. С.48-51
5. Маркетинг в агропромышленном комплексе: Учебник и практикум / Н. Г. Володина, С. В. Гузий [и др.]. – 1-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2017 – 314 с.
6. Сельскохозяйственные рынки: методические истоки учения и современная практика анализа// Монография Мухаметзянов Р.Р., Шайкин В.В., Агирбов Ю.И., Стратонович Ю.Р., Воронина А.Ю., Нургазина Г.Е., Гузь Н.А., Бирюкова Т.В. Москва, 2012.

УДК 657

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА ОБЪЕКТЫ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Днепров Станислав Владимирович, магистр кафедры экономики ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, dsv1999@inbox.ru

***Аннотация:** В данной статье рассмотрены методы управления затратами на объекты логистической инфраструктуры. Рассмотрены принципы управленческого цикла в управлении логистическими затратами. Проведен анализ преимуществ и недостатков представленных методов, а так же изучены логистические риски.*

***Ключевые слова:** логистика; затраты; методы; риски.*

В настоящее время нарушены привычные связи между производителями и потребителями, произошли серьезные изменения в бизнес логистических компаниях, связанные с геополитическими изменениями и санкционным давлением на отдельных экономических агентов как из стран ЕС, так и из стран Азии. В 2022 году выдвинуты новые требования к логистической деятельности - надежность, эффективность, быстрый ответ на запрос клиента, то есть быстрая адаптация форс-мажорных обстоятельств (педологических, политических, экономических).

Новые экономические условия выдвигают к бизнесу и логистике новые требования:

1. гибкость в принятии решений и работе с клиентами;
2. квалификация персонала, его способность вести операционную деятельность от начала и до конца;
3. умение работать удалённо и при этом регулировать все процессы;
4. модернизация транспорта и его соответствие европейским стандартам и нормам;
5. постоянный мониторинг рынка и возможность предоставлять услуги, востребованные на нём;
6. внедрение новейших IT-технологий, в том числе и диджитализация коммуникаций с государственными органами.

Кризис вызвал дисбаланс грузопотоков, связанный с изменениями спроса, приостановкой производств и введенных ограничений.

Анализ логистических затрат является важным элементом управления логистическими системами. Управление логистическими затратами предполагает реализацию следующих принципов управленческого цикла, которые представлены в таблице 1.

Среди используемых нами методов для анализа логистических затрат на предприятии», особое место принадлежит бенчмаркингу, который является эффективным инструментом оптимизации затрат и качества выполнения логистических функций.

Эффективная система управления логистическими затратами построена на всестороннем учете, комплексном анализе за логистическими издержками и сбалансированном подходе к управлению логистическими затратами на основе бенчмаркинга и контроллинга.[2]

Таблица 1

Принципы управленческого цикла в управлении логистическими затратами

Принципы управленческого цикла в управлении логистическими затратами	1. Системный подход к управлению логистическими затратами
	2. Применение единых методов на разных уровнях управления затратами
	3. Применение единых методов на разных уровнях управления управление затратами на всех стадиях жизненного цикла услуги
	4. Сочетание снижения логистических затрат с высоким качеством услуг
	5. Оптимизацию логистических затрат организациями производственного назначения

	6. Внедрение эффективных современных методов управления логистическими затратами
	7. Всесторонний контроль за логистическими затратами
	8. Повышение заинтересованности всех структурных подразделений организаций в снижении логистических затрат.

Система управления затратами на объекты логистической инфраструктуры специфична для каждой конкретной организации; организации самостоятельно выбирают наиболее подходящий метод управления затратами. Наиболее распространенными методами управления затратами на объекты логистической инфраструктуры являются: стандарт-кост, директ-костинг.

Стандарт-кост представляет собой методику, которая обеспечивает систему учета на базе установленных нормативов, для того, чтобы выявить отклонения деятельности от установленных требований. Основная задача метода стандарт-коста заключается в формировании затрат, себестоимости для того, чтобы в дальнейшем сравнить фактические значения с установленным планом.

Недостатком метода являются сложность расчетов в составлении отклонений фактических и запланированных значений.

Методика директ-кост оперирует переменными затратами в части учета себестоимости (постоянные расходы в состав себестоимости продукции, при этом, не включаются, а списываются с полученной прибыли в том периоде, в котором они были произведены).

У этого метода есть следующее преимущество: связь между объемом обслуживания, себестоимостью и прибылью непосредственно вытекает из учетных данных, а поэтому нет необходимости вести параллельно два расчета.

Предприятия активно внедряют в практику своей деятельности информационные технологии. Основным рычагом повышения качества и эффективности логистической деятельности выступает автоматизация и информатизация логистики (то есть активное внедрение информационных технологий в логистические процессы и управление распределением продукции).

Автоматизация логистических процессов представляет собой комплекс мероприятий, нацеленных на повышение качества управления логистической системой, минимизацию логистических издержек, снижения времени на проведение логистических операций на базе использования информационных технологий. На предприятии постепенно автоматизируется вся логистическая система, а появление цифровых платформ способствует повышению безопасности, качества и доступности перевозок; обеспечению максимальной загрузки инфраструктуры; расширению экспортных и транзитных возможностей предприятий, страны

На рис. представлены основные преимущества использования информационных логистических технологий на предприятии.



Рис. Преимущества использования информационных технологий в логистике

Итак, логистика охватывает сферу обращения, преследует цели организации товародвижения; современные организации производственного назначения ориентируются на логистический подход в управлении и формирование действенной логистической инфраструктуры, которая включает в себе комплекс элементов, которые как раз обеспечивают функционирование системы закупок, поставок, хранения и доставки продукции до потребителя.

Функционирование логистической инфраструктуры должно быть нацелено как на текущую, так и на долгосрочную перспективу, важно формирование логистических стратегий (стратегии минимизации общих логистических издержек, стратегии по улучшению качества логистического сервиса, стратегии минимизации инвестиций в логистическую структуру, стратегии логистического аутсорсинга).[4]

Информационные технологии активно внедряются во все управленческие сферы организации бизнес-процессов, в том числе и в управление логистической системой и функционирование логистической инфраструктуры для целей снижения или устранения логистических рисков.

Преимуществами использования информационных технологий в логистике являются следующие: информационные ресурсы используются более продуктивно; скорость и качество использования информации в организации логистических бизнес-процессов возрастает; использование информационных технологий позволяет обеспечить информатизацию и автоматизацию бизнес-процессов, сократить вероятность появления ошибок в деятельности.

Библиографический список

1. Белякова Е.В., Транспортно-логистическая инфраструктура как основа развития промышленности региона. – 2015. – Т. 2. – № 19. – С. 388-389.
2. Брынцев А.Н. Инвестиции и логистическая инфраструктура в современных условиях– 2018. – С. 18-22.
3. Галицкая А.И., Черная А.С. Логистическая инфраструктура предприятия: сущность и особенности функционирования /– 2014. – № 3-2 (03). – С. 50-53.
4. Дыбская В.В. Логистика, интеграция и оптимизация логистических бизнес-проектов в цепях поставок / В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н. Стерлигова. – М.: Эксмо, 2013. – 944 с.;
5. Цифровые трансформации в аграрном секторе экономики: коллективная монография / Под общей ред. профессора Ю.В. Чутчевой. — М.: ООО «Сам Полиграфист», 2021. -340 с
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0. В 2 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.
7. Худякова Е.В., Горбачев М.И., Кушнарева М.Н. Факторы эффективности глобализации цифровой платформы агробизнеса: сборник тезисов конференции "Управление бизнесом в цифровой экономике". - Санкт-Петербург, 2019. - С.22-25.

УДК 656.13.025.4.01

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ДИНАМИКИ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК В РФ ЗА 2019-2021ГГ. (В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ)

Рябов Леонид Александрович, магистр кафедры экономики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, RjabovvLA@mail.ru

Бойков Максим Дмитриевич, магистр кафедры экономики и логистики ФГБОУ ВО ГАУГН, mаххх105@bk.ru

***Аннотация:** Транспортная система задает условия роста экономики, ее конкурентоспособности, а также качество жизни населения. В связи с активным развитием инфраструктуры и ростом потребностей человека, актуальность грузоперевозок растет с каждым годом. Технологии развились настолько, что грузы можно доставлять совершенно различными способами, начиная от автомобилей, заканчивая огромными танкерами. В связи с этим возникает необходимость как следует изучать и анализировать этот рынок, смотреть в будущее, изучать динамику и делать прогнозы, чтобы не только контролировать процесс, но модернизировать отрасль.*

***Ключевые слова:** структура грузоперевозок, эконометрическая модель, кластерный анализ, методы прогнозирования, рынок услуг, тарифы.*

Использование разных форм транспорта обуславливается особенностями географии страны. Особенность России заключается в том, что используется все виды транспорта. С запада на восток Россия имеет протяженность границ 10300 км, из-за этого развиты и активно используются ж/д и автотранспорт.

Россия занимает:

- 3-е место в мире по протяженности линий ж\д сообщений;
- 5-е место по протяженности автомобильных дорог.

На автотранспорт влияет много факторов, к примеру: протяженность автомобильных дорог общего пользования, объем продукции промышленного производства, среднегодовая заработная плата работников транспорта, оборот розничной торговли, объем кредитования, количество и возраст автопарка и так далее, различных факторов большое количество.

Исходя из возможности сбора достоверных данных, для анализа грузооборота выбраны следующие факторы:

Y- результирующий параметра грузооборота автотранспорта. Влияющие на него факторы:

X1-общая протяженность дорог

X2- рабочий автопарк

X3- цены на топливо

X4-индекс промышленного производства

X5-зарплата в транспортной сфере

Далее мы провели исследование с помощью построения и анализа панельных данных (регионы (по пяти показателям), период охвата с 2010 по 2021), а также использовали средние значения тех же показателей за 10 лет (2010-2021гг.)

Итак, генеральная совокупность включает в себя 67 регионов РФ из 85. Анализ проводился с помощью методики представленной в работе [3]. По собранной информации были построены парные корреляционные поля, которые наглядно отображают изолированное влияние факторов на результат, изучены описательные статистики. Цена на топливо была исключена из рассмотрения в силу стационарности её ряда динамики.

Очевидно, что раздельное влияние факторов на результат отличается от совместного взаимодействия. На формирование результата наиболее сильное влияние оказывает количество грузового транспорта, на втором месте стоит протяженность дорог, на третьем – зарплата на транспорте. Ценой на топливо и индексом промышленного производства также можно пренебречь. С позиции мультиколлинеарности: тесная связь наблюдается между факторами x_1 и x_2 - количеством автомобилей и протяженностью дорог (0,525) и между факторами x_3 и x_5 - ценой на топливо и зарплатой (0,415). Чем больше автомобилей, тем больше загруженность дорог, следовательно, приходится строить новые автострады; в центральном регионе цены на бензин больше, чем в других, потому что выше покупательская способность.

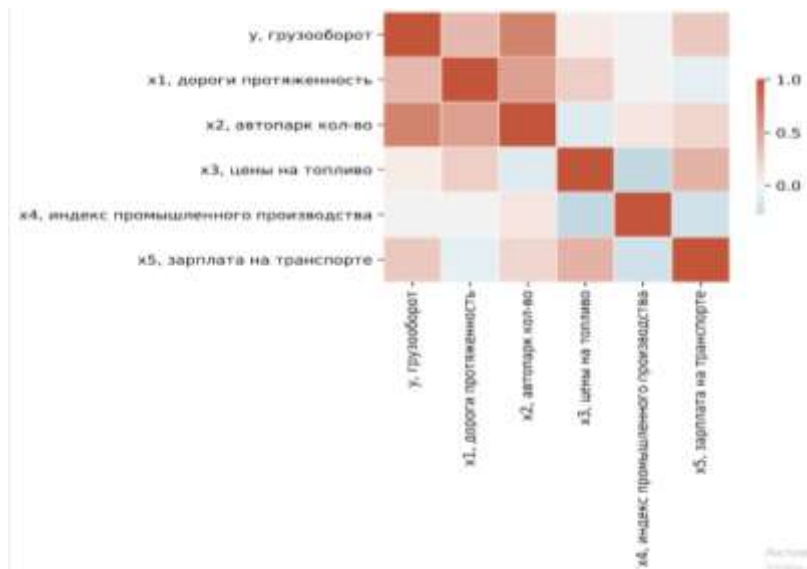


Рис.1 Корреляционная матрица в виде тепловой карты

С учетом структуры панели модель представляет собой простую регрессию, оценив эту модель с фиксированными эффектами, мы получаем коэффициент регрессии $-0,76$, F-критерий: $421,71$ – наличие фиксированных эффектов подтверждается на высоком уровне значимости. По уравнению регрессии: t-критерий показывает статистическую значимость x_2, x_3, x_4, x_5 .

В целом уравнение годится для анализа, но не для прогноза.

$$Y = 421,71 - 0,022 \cdot x_1 + 0,2379 \cdot x_2 + 26,819 \cdot x_3 - 11,303 \cdot x_4 + 0,0156 \cdot x_5, R^2 = 0,76$$

Попробуем построить модель по этим же регионам за этот же период, но по средним значениям.

Мы не стали выводить поле корреляции между грузооборотом и ценой на топливо – это вертикальная прямая эмпирического распределения. Сравнение полученных результатов с точностью до угла наклона поля корреляции совпадают.

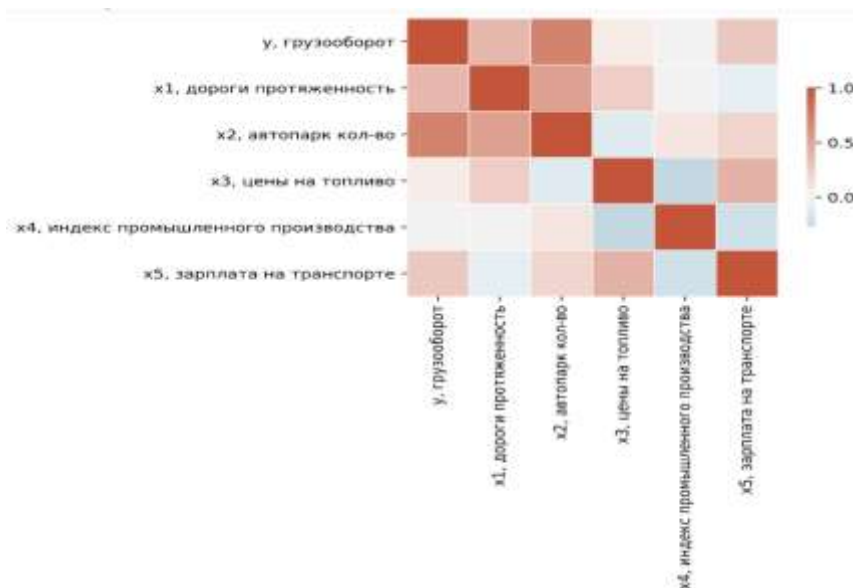


Рис.2 Тепловая карта по средним значениям изучаемых факторов

Корреляционная матрица по средним: что изменилось?

Усилилось влияние: x_1 – количество единиц автотранспорта, x_2 – протяженность дорог, x_5 - зарплата на грузооборот. И сошло на нет влияние x_3 – цены топлива на грузооборот. Индекс промышленного производства x_4 – подрос, но им, как и в панельных данных можно пренебречь. Мультиколлинеарность – усилилось взаимное влияние между x_1 и x_2 .

Анализ уравнения регрессии по средним значениям дал следующий результат: все показатели поползли вниз, то есть качество регрессионной модели заметно ухудшилось (F-критерий 37,37; коэффициент детерминации 0,707; t-критерий, кроме количества автотранспортных единиц, все параметры оказались статистически незначимыми).

Следовательно – наш эксперимент по работе со средним не оправдал ожидания.

Попробуем провести кластерный анализ на основе евклидова расстояния, то есть алгоритм начинается с нахождения двух ближайших друг к другу точек и объединяет их в кластер. Следующий шаг: алгоритм ищет наименьшее расстояние между либо точками, либо точкой и кластером. Вертикальная высота ветвей дендрограммы пропорциональна реальному расстоянию между точками (между точкой и кластером). Преимущество метода – позволяет работать с тремя и более признаками (у нас – 6!). [3]

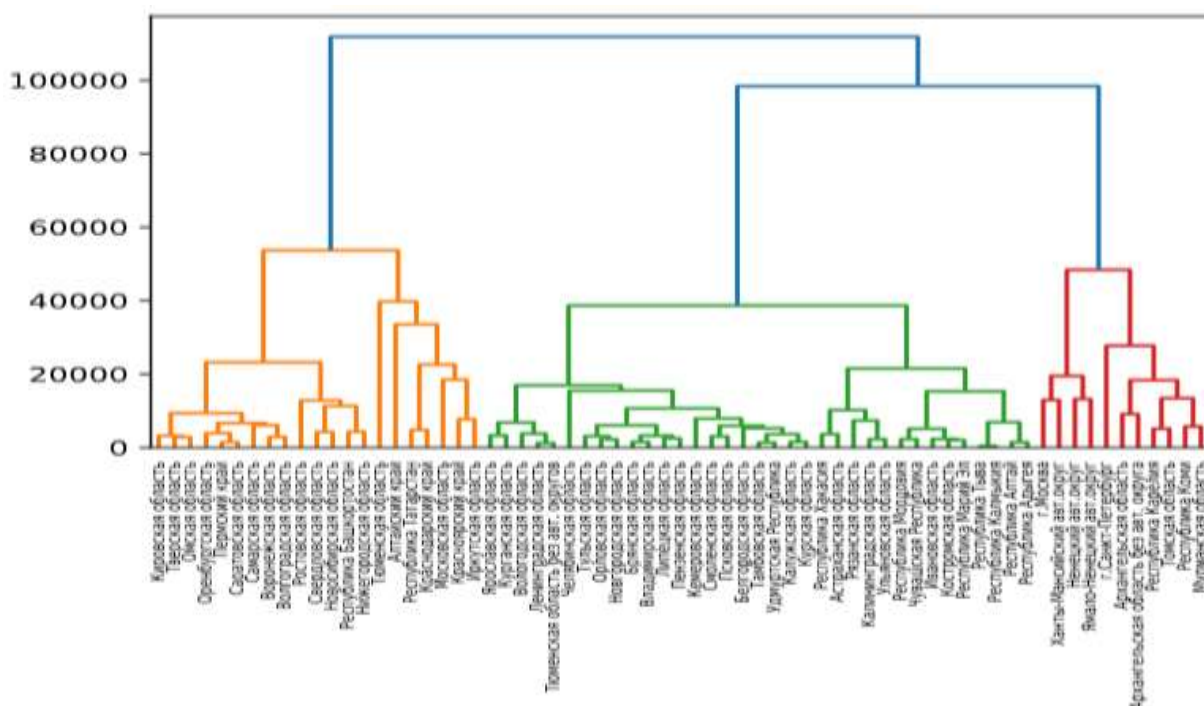


Рис.3 Дендрограмма кластеров

Зеленый цвет – регионы –доноры, оранжевый цвет – благополучные регионы, красный цвет – дотационные регионы. Следующий этап исследования – по результатам кластеризации была построена выборка: в оранжевый и зеленый кластеры вошли 47 регионов. Полностью вошли ЦФО и СЗФО, поэтому из 47 мы выбрали 29(18 и 11 соответственно).

Из пяти факторов, которые по нашему мнению доминируют в формировании грузооборота, и на основании предыдущего шага исследования, исключаем x_3 – цена на топливо. То есть мы получаем матрицу данных размерностью 5×290 .

Проверка гипотезы дала следующие результаты: оставив два округа (ЦФО и СЗФО), мы смело можем проводить как анализ полученных результатов, так и смело строить многовариантные прогнозы при разных уровнях надежности.

Мы видим, что все коэффициенты оказывают положительное влияние, кроме коэффициента при x_4 – индекса промышленного производства. Вполне возможно, что это связано с тем, что продукция промышленного производства доставляется в основном железнодорожным и водным транспортом. То есть нам всё таки необходимо было рассмотреть индекс сельскохозяйственного производства.

Подводя итоги нашего исследования:

- требуется апробация других факторов формирования грузооборота для включения в модель;
- более тщательный подход к сопоставимости стоимостных показателей;
- использовать и сравнивать результативность различных методов анализа данных;
- в 2022 на нашу страну обрушился шквал санкций, поэтому пандемия дав толчок к глобальным изменениям отошла в сторону, теперь начинается эра новых тектонических сдвигов в экономиках стран всего мира.

Библиографический список

1. Малова Н.Н. Об одном подходе к расчету средней ошибки аппроксимации регрессионных моделей: статья/Международный технико-экономический журнал, 2017. - №5, с.54-57.
2. Малова Н.Н. Методологические вопросы разработки комплекса моделей анализа и прогнозирования: статья/ Наука без границ. 2020. - № 7(47). С.88-94.
3. Быков Д.В., Малова Н.Н. Определение эффективности прогнозирования на основе нейронных сетей с помощью PYTHON: Сборник: Перспективы технологии в современном АПК России. Изд-во РГАТУ им. П.А. Костычева. 2021. - с.145-150.

УДК 338.433.4:631.1

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ АПК В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Эдер Александр Владимирович, канд. техн. наук, директор по отраслевым решениям, ЗАО «КРОК инкорпорейтед», e-mail: AEder@croc.ru

Водяников Владимир Тимофеевич, д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

Аннотация: *Этапность развития науки и техники в условиях перехода к цифровой экономике согласуется с этапностью развития НТП. Успехи современных квантовых вычислений базируются на предшествующих открытиях во многих областях науки, что, в итоге, влечёт за собой расширение границ научных знаний, приводящее к созданию новой техники и модернизации АПК.*

Ключевые слова: *экономика, цифровая экономика, научно-технический прогресс, цифровизация АПК, модернизация*

Научно-технический прогресс (НТП) в агропромышленной комплексе (АПК) базируется на общих законах экономического развития [1]. С помощью научной теории возможно понять основные тенденции развития производительных сил и в целом характер изменений агропромышленном секторе экономики [2].

Наука и техника – неотъемлемая часть сложной сети общественной жизни, развивающаяся по экономическим законам. Наука и техника являются взаимосвязанными общественными явлениями, обладают качественными признаками и закономерностями функционирования, что, в свою очередь, обуславливается их относительно самостоятельным развитием.

Наука – это теоретический базис развития техники основанный на поступательно-возрастающих потребностях производства и общества.

Наука с одной стороны неразрывно и взаимозависимо связана с техникой, но с другой является относительно самостоятельной. Эти две стороны НТП находятся в динамичном развитии.

Этапность развития науки и техники согласуется с этапностью развития НТП [3]. Успехи современных квантовых вычислений базируются на предшествующих открытиях в микроэлектронике, фотонике и многих других областях науки. Каждое новое открытие в науке влечёт за собой расширение границ научных знаний, приводящее в конечном итоге, к созданию новой техники. Совершенствование техники и увеличение технических возможностей позволяет делать новые выводы, а следовательно дает простор новым научным теориям, что отражает взаимозависимость развития науки и техники.

Растянутый по времени период экономических реформ привел к коренным изменениям в хозяйственных, производственных, финансовых связях предприятий. Сегодня предприятия АПК нуждаются в мобилизации социально-экономического развития, использования внутренних ресурсов. Устойчивое развитие экономики АПК невозможно без вывода ее на траекторию модернизации, применения высоких технологий в науке и технике, цифровой трансформации экономических систем [4, 5].

Применение техники в процессе производства увеличивает силу воздействия на природу и позволяет заменить человеческий труд силами природы, где техника – это производительная сила проявляемая при соединении с трудом человека [6]. Таким образом труд человека заменяется

овеществленным в технике. При этом надо отметить, что применение малого количества овеществленного труда замещает человеческий труд в большем количестве. В этом заключается экономический смысл увеличения эффективности труда и повышения его технической оснащенности.

Овеществленный в технике и технологиях общественно организованный труд человека заключен в экономическую форму совокупно стоимостей потребительской и технических средств. Экономическое содержание техники как экономической категории определяется в накопительном труде общества и овеществленном в средствах производства, призванных повышать экономическую эффективность труда человека.

НТП – действенный показатель развития отечественной материально-технической базы, и он характеризует состояние технического уровня общества. Этот показатель отражает также коренные изменения, происходящие в общественных производительных силах. НТП аграрного производства связан с техническим перевооружением, модернизацией и цифровизацией.

«Модернизация» и «цифровизация» – это не синонимы, а равнозначные понятия [7]. Первая означает улучшение состояния экономики и социально-экономического развития, вторая – означает ускорение ее развития, например, отражает результаты применения технико-технологических инноваций в производственной деятельности, либо выражена в предложении цифрового продукта или услуги для конечного потребителя.

Экономическая литература приводит различные определения сущности НТП. Одни авторы описывают достижения естественных наук, вторые приводят аргументацию о том, что НТП характерен только отдельным отраслям науки и техники, третьи конкретизируют современное состояние науки и ее базы для предстоящих изменений, четвертые делают акцент на совершенствовании орудий труда, на появлении нового центра искусственного интеллекта для управления машиной. Приведенный перечень иллюстрирует лишь часть из общего количества точек зрения, в то время как нет единого собирательного представления современного НТП.

Применение достижений НТП на практике прямо коррелирует с увеличением эффективности производительных сил общества. Международное накопление общественных знаний приводит к ускорению НТП. Те области человеческой деятельности, где накопление происходит быстрее получают больший темп развития отраслей материального производства, эффективности их развития и в конечном итоге социально-экономического развития государства.

Устойчивое развитие и стабилизация аграрного производства связаны с НТП в АПК. В настоящее время отечественная экономика

находится на этапе глубоких системных изменений. Для поддержания опережающего темпа развития необходимо кроме накопления научных знаний, знаний, их межотраслевого обмена и практического применения в производственных процессах, усиливать роль интеграционных процессов между Россией и странами ближнего и дальнего зарубежья. Кроме того, развитию НТП, преобразованию природы, приумножению способностей человека, накоплению материальных богатств общества в большей степени способствуют достижения в области естественных наук, увеличения вычислительных ресурсов компьютерной техники, усовершенствованных технологий автоматизации и цифровизации АПК.

Особенности АПК и его основанного комплексобразующего звена – сельского хозяйства определяют роль применяемой техники. Земля выступает основой для начала деятельности человека, являясь важнейшим средством труда. Закономерности живой природы влияют на сроки проведения работ. Сельскому хозяйству свойственен сезонный характер работ со специфическими пиками привлечения большой массы человеческого труда для целей достижения наилучшего результата среди прочих возможных. Качественные характеристики и количество производимого на земле продукта зависят не только от своевременности выполнения трудовых операций, но и от применения необходимой техники.

Если рассматривать технику с позиции экономического содержания, то процесс ее внедрения приводит к изменениям в материальных условиях производства и социальным преобразованиям. НТП постепенно сокращает отставание уровня технической оснащенности сельского хозяйства, превращая его в центр применения человеком высоких технологий и инновационной техники.

НТП на современном этапе развития АПК характерно увеличение роли науки в создании инновационных технологий, передовой техники и модернизации общества в целом. Социально-экономическая сущность НТП заключается в формировании общественного уклада, способствующего техническому перевооружению, созданию новых типов производств, условий для развития человеческого капитала, служащего основой для эффективного производства конкурентноспособной отечественной продукции.

НТП на современном этапе предполагает развитие высоких технологий, передовой техники, информационных технологий, создание новых машин с функцией контроля и регулирования производственных процессов, что позволяет говорить о модернизации и цифровизации агропромышленного и сельскохозяйственного производства.

Модернизация как термин имеет множество обозначений характерных для разных сфер деятельности. В экономической науке она выражает применение передовой техники и технологий, индустриализацию, развитие рынков товаров и услуг за счет внедрения инноваций.

Анализ научных работ показывает, что полемика по теоретическим вопросам модернизации ведется в русле либо синергии, либо подмены понятий

«модернизация» и «цифровизация». Цифровая трансформация и цифровизация понимаются не как способ модернизации, а как схожий по смыслу термин, синоним модернизации.

Цифровизация АПК является результатом внедрения инновационных технических и технологических разработок. В современном агропромышленном секторе есть четкий фокус на эффективность каждой операции и обеспечение непрерывности производства. Оптимизация деятельности предприятия, сокращение убытков и снижения себестоимости продукции, повышение качества продукции и уменьшения количества брака – для реализации этих задач важно, чтобы управление производственными процессами АПК было цифровизировано.

НТП и модернизация АПК в условиях перехода к цифровой экономике позволят решить главную задачу, которая стоит перед государством, а именно решение макроэкономических проблем, т.е. проблем занятости, безработицы, инфляции, стагнации роста. Модернизация и цифровая трансформация АПК позволит решить вопросы по диспаритету цен, кредитам, дотациям, налогам, льготам, импортозамещению, созданию условий для развития малого и среднего бизнеса, модернизации социальной инфраструктуры сельских территорий, стимулированию аграрного экспорта.

Переход АПК к цифровой экономике невозможен без комплексной модернизации, основанной на НТП и затрагивающей деятельность всех подотраслей сельскохозяйственного и перерабатывающего производства. Необходимо проводить цифровую трансформацию отдельно на каждом предприятии АПК для обеспечения соответствия требованиям стратегий цифровой трансформации регионов и государства в целом.

В Российской Федерации выбран путь научно-технического прогресса и модернизации АПК с помощью цифровой трансформации, применения принципов устойчивого развития для производства качественных и безопасных продуктов питания с ответственным влиянием на окружающую среду. Вместе с этим обеспечение высокого уровня доступности ресурсов, техники и технологий должно стать конкурентным преимуществом стратегии развития отечественного АПК.

Библиографический список:

1. Глазьев, Новый курс: стратегия прорыва (Научный доклад) / С.Ю. Глазьев, Г.Г. Фетисов // Экономические стратегии. – 2014. – № 4. – С. 8-16.

2. Водяников, В.Т. Тенденции и перспективы развития сельского хозяйства в условиях цифровой экономики / В.Г. Водяников, А.К. Субаева, Н.Р. Александрова. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – 176 с.

3. Медунецкий, В.М. Основные этапы развития технических наук // В.М. Медунецкий, К.В. Силаева. – СПб: Университет ИТМО, 2016 – 67 с.

4. Водяников, В.Т. Направления развития научно-технического прогресса в АПК / В.Т Водяников // Сельский механизатор. 2020. – № 5-6. – С. 2-5.

5. Моторин, О.А. Цифровая трансформация научно-технического развития сельского хозяйства и его нормативное обеспечение / О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2021. – № 41. – С. 54-64. DOI: 10.53988/24136573-2021-03-05.

6. Пильчинова, Е.В. Развитие производительных сил в условиях модернизации экономики : автореф. дис. ... канд. наук / Е.В. Пильчинова. – 2015. – 178 с.

7. Белякова, Г.Я. О логической взаимосвязи понятий «инновационное развитие экономики», «модернизация экономики», «инновационная модернизация экономики» / Г.Я. Белякова, Л.Р. Батукова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 11-2. – С. 76-77.

УДК 338.43

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В РОССИИ: ИТОГИ И ОСНОВНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Энкина Екатерина Владимировна, доцент кафедры политической экономики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, eenkina@rgau-msha.ru

***Аннотация:** В статье проанализированы показатели основных видов импортозамещающих продовольственных продуктов в России, выявлены проблемы отстающих производств и определены основные перспективы дальнейшей реализации импортозамещающей политики.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, сельскохозяйственное производство, импортозамещение, экономика*

Отправной точкой проведения в России официально озвученной политики по импортозамещению является 2014 год, по итогам которого партнеры из Евросоюза, США и ряда других стран ввели ряд санкционных ограничений в отношении РФ. Однако первые попытки повышения объемов национальной продукции с целью вытеснения иностранной были предприняты задолго до 2014 года. Для эффективного и ускоренного развития отечественного агропромышленного комплекса государством еще с 2006 года разрабатываются приоритетные проекты и программы по различным направлениям и подотраслям [3]. На рисунке 1 представлены данные по объемам производства мясо-молочной продукции, которые были достигнуты благодаря дополнительному государственному финансированию в рамках проведения национальных проектов в области АПК.

За рассматриваемый период 2010-2021 гг. с помощью повышенной государственной поддержки сельского хозяйства наблюдается увеличение производства мяса КРС на 30 %, молока жидкого - на 14,3 %. Наибольших успехов в развитии достигли аграрии в отрасли свиноводства – за минувшее десятилетие прирост в производстве свинины составил 3,7 раза. На долю свинины в общем суммарном производстве мяса приходится 37,3 %, первое место принадлежит мясу птицы – 45,7 %. Таким образом, снижение валового производства мяса КРС компенсируется положительными результатами птицеводства и свиноводства. На отечественном рынке российские жители переориентировали личный спрос на менее дорогие свинину и мясо птицы.



Рис. 1 Производство основных видов импортзамещающих пищевых продуктов в РФ за период 2010-2021 гг., тыс. т

За минувшее десятилетие производство продукции птицеводства выросло более чем на 70 % и составило 6,7 млн. тонн (таблица 1). По итогам 2021 года на долю импорта мяса и мясопродуктов в общем объеме ресурсов приходится менее 5 %, что соответствует показателям Доктрины продовольственной безопасности РФ.

При анализе производства продуктов отрасли растениеводства стоит отметить положительные результаты, достигнутые в овощеводстве и плодоводстве. Значительных успехов достигли отечественные сельхозтоваропроизводители в выращивании плодово-ягодной продукции – производство ягод и плодов увеличилось в 2 раза и по итогам 2021 года составило 4 млн. тонн (таблица).

Таблица

Производство основных продуктов растениеводства и животноводства в России за период 2010-2021 гг., млн. т.

Показатель	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2021
Картофель	18,5	24,5	24,3	22,5	22,4	19,7	18,3
Овощи	11	12,8	12,8	13,2	13,7	13,9	13,5
Плоды и ягоды	2,1	2,5	2,8	3,1	3,3	3,7	4
Птица	3,9	4,9	5,6	6,2	6,7	6,7	6,7

В производстве овощей до 2020 года наблюдался уверенный прирост. Однако разразившаяся пандемия привела к сокращению объемов производства вследствие разрушения логистических связей и удорожания производственного процесса. По итогам 2020 года значительная доля отечественных потребностей в овощах удовлетворяется за счет импорта из таких стран как Китай, Азербайджан, Турция, Израиль, Египет, Беларусь. Стоит отметить, что регионом-лидером по импорту овощной продукции является Москва с общей долей импорта 37,3 %. В результате кризисных явлений 2020 года в последующий год наблюдается переориентация торговых связей на страны бывшего советского блока. По общей стоимости ввозимых овощей в лидерах оказались Беларусь (+33,5 %) и Узбекистан (+116,17 %). Примечательно, что в числе регионов-лидеров по завозу импортных овощей числится Краснодарский край (+26,28 %), что вызывает ряд вопросов по реализуемой в регионе госпрограмме устойчивого развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [1].

С 2014 года производство такого важного для России клубнеплода как картофель характеризуется отрицательной динамикой (-25 %). Главные проблемы отрасли связаны прежде всего с нехваткой семенного материала по причине отсутствия в регионах семеноводческих станций и комплексов, а также постепенным сокращением выращивания картофеля в личных подсобных хозяйствах. Отсутствие картофелехранилищ является еще одним камнем преткновения к снижению импортозависимости в отношении этой культуры, что приводит к повышению доли ввозимой продукции в весенний сезон из Пакистана, Египта и стран СНГ.

В целом России с 2014 года удается довольно успешно реализовывать меры, направленные на развитие производства отечественного продовольствия. Помимо поддержки популярных подотраслей растениеводства и животноводства, государство выделяет и дополнительное финансирование на возрождение и развитие традиционных для некоторых регионов России отраслей сельского хозяйства [2].

Сам термин «импортозамещение» первоначально применялся непосредственно к продовольственным товарам с целью обеспечения продовольственной безопасности России. Однако, современные реалии способствуют расширению сферы деятельности данного процесса и явления. Политические запреты стран Евросоюза, Японии и США вынуждают российскую экономику деформироваться и переориентироваться либо на поиск новых торговых связей, либо на налаживание собственного производства промышленных товаров. Весной 2022 года значительная доля рынка по производству промышленных товаров освободилась за счет того, что западные фирмы стали массово покидать российский рынок под предлогом введения жестких ограничений в отношении них на родине. Многие производства были сосредоточены именно на территории России, создавая сотни тысяч рабочих мест. Текущая ситуация требует особенно проработанных и максимально

эффективных управленческих решений, направленных на недопущение потери имеющихся производственных мощностей и использования их с целью приумножения производственных результатов в ближайшем будущем.

Библиографический список

1. Ашмарина Т.И. Тенденции развития отрасли овощеводства [Текст] / Т.И. Ашмарина // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 12. – С. 69-72.
2. Бирюкова Т.В. Стратегическое планирование деятельности АПК как основа конкурентоспособности организации [Текст] / Т.В. Бирюкова, Е.В. Энкина, Т.И. Ашмарина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 87-97.
3. Тулупникова В.А. Особенности экономического роста в условиях импортозамещения [Текст] / В.А. Тулупникова, Е.В. Энкина // В сборнике Доклады ТСХА. Международная научная конференция, посвященная 200-летию Н.И. Железнова, Сборник статей. Вып. 289. Часть IV. – М., 06-08 декабря 2016 г. – М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2017. – С. 264-267.

УДК 338.48:63

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА В РОССИИ

Кописки Тифоей Джонович, студент; ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, tim@rozdestvo.farm

Ягудаева Наталья Алексеевна, доцент кафедры Экономики ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

***Аннотация:** В данной статье рассмотрены перспективы развития агротуристических услуг в Московской области. Проведен анализ видов туризма в процентном соотношении на рынке Московской области. В условиях современного рынка экономическая эффективность зависит от ряда факторов, в частности, от рационального использования имеющихся ресурсов, составляющих стратегическую конкурентоспособность отрасли, о чем свидетельствуют высокие результаты зарубежного использования ресурсов сельских территорий. Так же в статье рассмотрены задачи, которые можно будет решить путем внедрения агротуризма.*

***Ключевые слова:** агротуризм; сельская местность; диверсификация.*

Сельский туризм стремительно развивается во всем мире, а пандемия коронавируса привела к еще большему повышению спроса туристов на поездки в сельскую местность, в том числе в нашей стране.

В России в 2021 году подписан закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ по вопросам развития сельского туризма

(агротуризма)» [1] который заработает с января 2022 года. В законе закреплено понятие сельский и аграрный туризм.

Сельский туризм предусматривает посещение сельской местности, малых городов с численностью населения до 30 тысяч человек для отдыха, приобщения к традиционному укладу жизни, знакомства с работой сельхозпроизводителей (рис.1).

Нововведения помогут создать до 60 тысяч новых рабочих мест и дополнительные источники дохода аграриев. Однако в законе не указаны какие именно туристические объекты могут относиться к сельскому туризму.

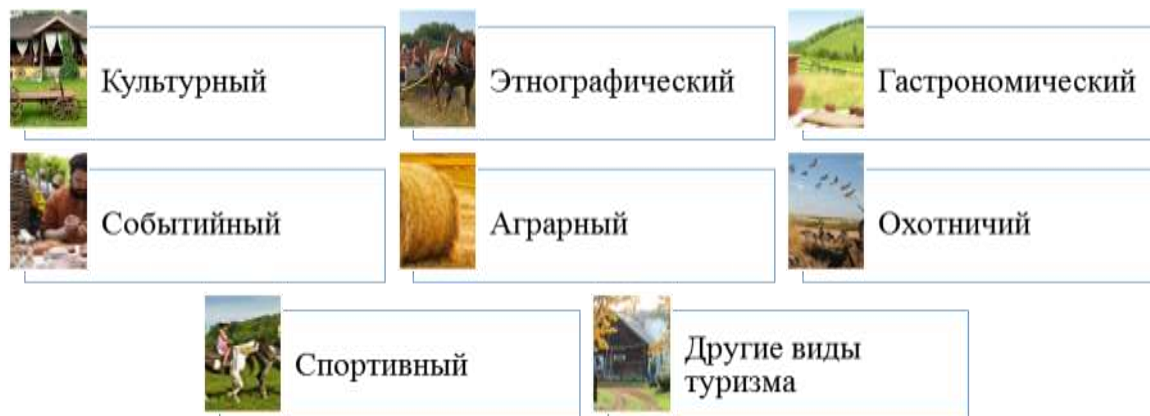


Рис.1. Виды сельского туризма

Аграрный туризм является одним из видов сельского туризма, который предполагает посещение сельской местности с целью отдыха и ознакомления с деятельностью сельскохозяйственных товаропроизводителей и (или) участия в сельскохозяйственных работах без извлечения материальной выгоды, а также предоставление услуг сельскохозяйственными товаропроизводителями по временному размещению (пребыванию), питанию, организации досуга и предоставлению экскурсионных и иных услуг» [1]. Требования к организации аграрного туризма устанавливает Правительство РФ.

Министерством сельского хозяйства в 2022 году будет выдавать гранты (до 10 млн рублей) на реализацию проектов развития сельского туризма, согласно новым нормам развития сельского туризма прогнозируется создание до 60 тысяч новых рабочих мест и дополнительные источники дохода аграриев.

Анализ развития сельского туризма показал, что за 2019-2020 годах для аграриев действовали 4 вида грантов, которые способствовали созданию хозяйств до их выхода на стабильную работу, в частности, грант «Агростартап» – за период 2019-2020 годов его получили 3344 фермеров. Создана единая база потенциальных инвесторов, а также единая цифровая платформа, которая помогает сельским жителям открыть свое дело и обмениваться опытом.

Доля агротуризма в Московской области очень невелик, так как в целом этот вид туризма для России достаточно новый. Московская область имеет все необходимые ресурсы для развития сельского туризма. Основа сельского туризма области представлена на рис.2.

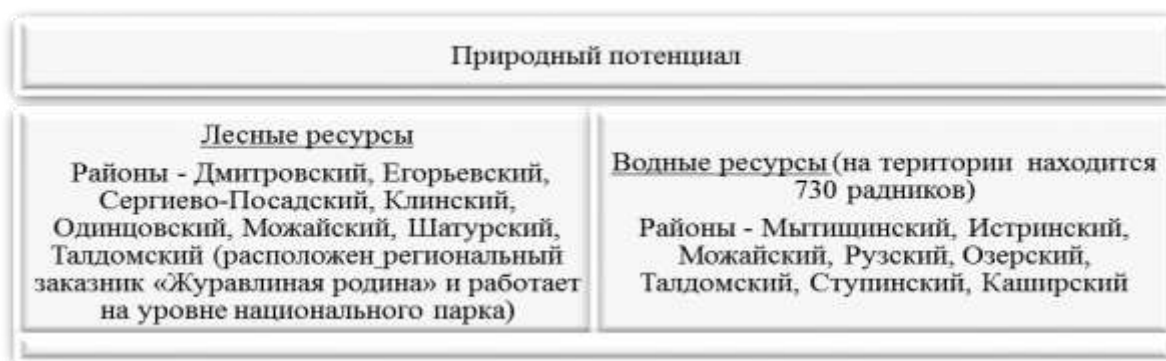


Рис. 2. Природный потенциал сельского туризма Московской области

Московская область богата на родники, и на территории области находятся около 730 родников.

Основные направления развития сельского туризма в Московской области:

- организация «сельских туров» с проживанием и питанием туристов в деревенском (фермерском) доме, знакомством с традиционным сельским бытом, ремеслами, сельскохозяйственными видами работ на базе КФХ и ЛПХ по типу «тур выходного дня», «тур-отпуск»[3];
- проведение «спортивно-оздоровительных маршрутов» верховой езды и пешего туризма с целью изучения культурного и исторического наследия территории, окружающей среды;
- организация «кратковременных экскурсионных туров» для детей и взрослых в КФХ, ЛПХ и в исторических заповедниках Подмосковья;
- организация «этнических туров», позволяющих познакомиться с жизнью и традициями населения Подмосковья и народов России[4].

Основными потребителями услуг сельского туризма являются жители Москвы, которые выбирают максимальное расстояние от МКАД - 100-150 км. Сегодня более 60 крестьянских фермерских хозяйств уже предоставляют услуги в сфере сельского туризма. Самые популярные направления — это экскурсии на фермы, мастер-классы, дегустации продукции (молочной 40%, продукции животноводства – 25% и сыров – 15%), а также катание на лошадях и рыбалка. Наибольший рост сельского туризма отмечается в западной и северной части Московской области.

Агротуризму в последнее время уделяется большое внимание со стороны российских властей. В 2018 году четыре подмосковных сыровара получили гранты на общую сумму 100 млн рублей. Для действующих более года фермерских хозяйств предлагается грант до 30 миллионов на развитие семейной фермы, а сельская кооперация получает до 70 миллионов рублей. Агротуризм Московской области предлагает туристам посетить мастер-классы по сыроварению и приготовлению улиток, научиться доить корову и косить сено, покататься на лошадях и отведать экологически чистые продукты[5].

Новый импульс динамичного развития сельского туризма получил после пандемии коронавируса, спрос на туризм в сельскую местность увеличился в

два раза. В России создан бесплатный сервис для малого агробизнеса - маркет плейс «Свое Родное», где зарегистрировались уже 80 фермеров Подмосковья.

Сельский туризм является одним из перспективных направлений диверсификации и развития экономики Московской области, особенно социально-экономического развития сельских территорий. Согласно экономическим расчетам, рентабельность сельского туризма в России может составлять 15-30%, а потенциальный финансовый эффект в общенациональном масштабе может достигать 30 млрд руб. в год. Экономические предпосылки для развития сельского туризма в Московской области наиболее благоприятные.

Диверсификация сельской экономики позволяет решать одновременно несколько задач[6]:

1) создавать новые рабочие места и новые виды бизнеса в сельской местности, укрепляя местные бюджеты;

2) предоставлять городским жителям возможности для недорогого, доступного и полноценного отдыха;

3) увеличивать спрос на экологически чистую, органическую продукцию, производимую фермерами и другими малыми формами хозяйствования в сельской местности;

4) повышать доходы и устойчивость на рынке сельскохозяйственных товаропроизводителей, развивающих агротуризм, и снижать коммерческие риски их деятельности, связанные с колебанием спроса и цен на производимую в рамках основной деятельности сельскохозяйственную продукцию[7].

Развитие сельского туризма в Московской области позволяет эффективно использовать природные, культурно-исторические и другие ресурсы сельской местности и создавать комплексные туристские продукты (от проживания в сельском доме, экотуров, приключенческих походов до непосредственного участия в жизни местного населения) с целью улучшения качества жизни селян.

Библиографический список

1. Проект Федерального закона N 690944-7 "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам развития сельского туризма (агротуризма)"(ред., принятая ГД ФС РФ в I чтении 26.05.2021)

2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. Утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. No 717 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.

3. Актуальные аспекты развития сельского (аграрного) туризма в России: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. – 191 с.

4. Маркетинг в агропромышленном комплексе: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. В. Акканина, [и др.] ; под ред. Н. В. Акканиной. —М. : Издательство Юрайт, 2017.

5. Развитие системы маркетинга в АПК // Папцов, А.Г. и другие. Монография. Москва, 2020 г.

6. Бирюкова, Т. В. Стратегические аспекты развития коммуникационной политики организаций АПК / Т. В. Бирюкова, Т. И. Ашмарина // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – № 58. – С. 87-92.

7. Аграрная политика учеб. пособие (услов.-граф. формат) / Т.И. Ашмарина. - Москва; Мелитополь: Изд. дом Мелитоп. гор. тип., 2019. - 318 с.

Научное издание

Международная научная конференция молодых учёных
и специалистов, посвящённая 135-летию со дня
рождения А.Н. Костякова

Сборник статей. Том 1

*Издаётся в авторской редакции
корректурa авторов*

Подписано в печать 29.07.2022 г. Формат 60x84 1/16.
Усл.печ.л. 37,5. Тираж 100 экз. Заказ 93.

Издательство РГАУ - МСХА
127434, Москва, Тимирязевская ул., 44
Тел. 8-499-977-40-64