



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева
Казахский национальный аграрный исследовательский университет
Ошский Государственный 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 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева

Сборник статей. Том 1

Москва
2023

Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева, г. Москва, 5 –7 июня 2023 г.: сборник статей. Том 1 / Коллектив авторов [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф. данные (30,6 Мб). – Москва: Издательство РГАУ - МСХА, 2023. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM). – Систем. требования: ПК 500 и выше; 256 Мб ОЗУ; Windows XP; SVGA с разрешением 1024×768; AdobeAcrobat; CD-ROM дисковод; мышь. – Загл. с экрана.

Редакционная коллегия

Проректор по науке и инновационному развитию РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н., доцент **А.В. Журавлев**. Начальник управления научной и инновационной деятельности РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доцент, к.п.н., **Л.В. Верзунова**. Председатель Совета молодых учёных и специалистов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доцент кафедры частной зоотехнии, к.с.-х.н. **В.В. Малородов**. Председатель СМУ КазНАИУ, заведующий кафедрой «Клиническая ветеринарная медицина», PhD **К.Д. Алиханов**. Председатель Молодежного совета ученых Ошского Государственного Университета, преподаватель кафедры общей психологии **Э.К. Сагынбаев**. Заместитель председателя СМУиС, руководитель СМУиС института агробιοтехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.б.н. **Р.Н. Киракосян**. Руководитель СМУиС института садоводства и ландшафтной архитектуры РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева **Э.Р. Мурзина**. Руководитель СМУиС института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова (по экологическому направлению) РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.б.н. **М.В. Тихонова**. Руководитель СМУиС института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова (по мелиоративному направлению) РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева **Э.Е. Назаркин**. Руководитель СМУиС института экономики и управления АПК (по гуманитарному направлению) РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.филос.н. **Д.В. Котусов**. Руководитель СМУиС института экономики и управления АПК (по экономическому направлению) РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева **Романова А.А.** Руководитель СМУиС института механики и энергетики имени В.П. Горячкина РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. **А.С. Гузалов**. Руководитель СМУиС института зоотехнии и биологии (по зоотехническому и биологическому направлению) РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева **Р.А. Иволга**. Руководитель СМУиС института зоотехнии и биологии (по ветеринарному направлению) РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева **Латынина Е.С.** Руководитель СМУиС Технологического института РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева **Куприй А.С.**

Организаторы конференции: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Ошский Государственный 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 180-летию со дня рождения К. А. Тимирязева**, проводившейся 5-7 июня 2023 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 978-5-9675-2005-1

© Коллектив авторов, 2023

© ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2023

Содержание

ИНСТИТУТ МЕЛИОРАЦИИ, ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И СТРОИТЕЛЬСТВА ИМЕНИ А.Н. КОСТЯКОВА	18
СЕКЦИЯ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ».....	18
Лебедев А.В. ЭМПИРИЧЕСКАЯ ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ.....	18
Жукова Т.Ю., Еремеев А.В. АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОЭРОЗИОННОГО ПОКРЫТИЯ – ГЕОМАТА С ГРУНТОВЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ И ПОСЕВОМ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ.....	21
Karaklov F.A., Feopentova S.V. JUSTIFICATION OF MEASURES TO ENSURE THE RELIABILITY OF HYDRAULIC RECLAMATION SYSTEMS WITH A LONG-TERM OPERATION	25
Гемонов А.В., Попченко М.И. ИТОГИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАВЯНИСТОГО ЯРУСА НАСАЖДЕНИЙ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА МЕТОДОМ СЕТОЧНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ.....	35
Белов И.В. О ВОЗМОЖНОСТИ МОДИФИКАЦИИ БЕТОННЫХ КОМПОЗИТОВ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	38
Семенов К.С. ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ШЛЮЗОВАНИЯ ОСУШЕННЫХ ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	42
Лебедев А.В., Сайкова Д.Ю., Гостев В.В., Иванова Н.В., Шашков М.П., Криницын И.Г. ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ МАССОВОГО ВЕТРОВАЛА В ДРЕВОСТОЯХ ЗАПОВЕДНИКА «КОЛОГРИВСКИЙ ЛЕС».....	45
Мацюк И.И., Коноплин Н.А РОЛЬ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРИРОДООБУСТРОЙСТВУ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЮ.....	48
Гжибовский С.А., Дубенок Н.Н. ПРОВЕДЕНИЕ ПОЛЕВОГО ОПЫТА КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОРОШЕНИЯ.....	51
Искричев Д.С. ЭВТРОФИКАЦИЯ ФОСФОРОМ И ФОСФАТАМИ МАЛОЙ РЕКИ ЛОКНАШ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	55
Лежнев Д.В. ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В СОСНОВЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ ТИМЕРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ	59
Кудаев Т.Ш. МЕТОД УВЕЛИЧЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ГАБИОНА	63
Анахаев А.А. БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЭКРАН - СРЕДСТВО БОРЬБЫ С	

ФИЛЬТРАЦИЕЙ В МАЛЫХ ВОДОЕМАХ.....	67
Сасиков Т.А. МОБИЛЬНАЯ, ЗАМКНУТАЯ СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ВОДЫ ДЛЯ МАЛОВОДНЫХ/БЕЗВОДНЫХ И НЕ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ РАЙОНОВ	72
Абазов И.М., Амиоков Б.Х. ЗЕМЛЯНЫЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ.....	76
Алкассир Файез ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ РУСЕЛ МАЛЫХ РЕК ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ	81
Бельман Н.В., Самвелян А.А. БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.....	85
Анахаев К.К. РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ЗАВАЛЬНЫХ ПЛОТИН РАЗЛИЧНОГО ОЧЕРТАНИЯ	88
Лебедев Д.А., Травкин В.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АГРОТЕХНИКИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЕРЦА ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЮГА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	90
Чэнь Синюань ОСОБЕННОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОВИНЦИИ ШАНЬСИ, КНР	93
Юе Цзысюань ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН В ГОРОДАХ «ГУБКАХ» - ИССЛЕДОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЛИВНЕВЫМИ СТОКАМИ В РОССИИ	96
СЕКЦИЯ «АГРОЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»	101
Александров Н.А., Ярославцев А.М. ДИСТАНЦИОННАЯ И ПРОКСИМАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	101
Безруких А.И. МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ	105
Васильков П.Ф. ВЫРАЩИВАНИЕ КУЛЬТУРЫ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА.....	110
Габечая В.В., Морев Д.В., Андреева И.В. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА НАКОПЛЕНИЕ МЕДИ В АМПЕЛОЦЕНОЗАХ В БУРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ РЕГИОНА СРЕМСКИ КАРЛОВЦИ РЕСПУБЛИКИ СЕРБИЯ.....	115
Гвоздь В.К., Шаламов Д.И., Джанчаров Т.М. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ЗАКЛАДКЕ ГАЗОНОВ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА В РАЗЛИЧНОМ КЛИМАТЕ	118
Гаязов В.В., Ранько О.А., Джанчаров Т.М., Яковлева О.С.	

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПЕКТРОВ СВЕТОДИОДНЫХ ОБЛУЧАТЕЛЕЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАСТЕНИЙ САЛАТА В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ..... 123

Добровольская В.А. ПРОГНОЗ СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАПАСОВ УГЛЕРОДА В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ НОВГОРОДСКОЙ, ТУЛЬСКОЙ, БРЯНСКОЙ И ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТЕЙ..... 127

Жигалева Я.С., Тихонова М.В. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ БИОУГЛЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ СОРТА СКУЛЬПТОР В УСЛОВИЯХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА..... 130

Ильичева П.И., Васенев И.И., Таллер Е.Б. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОДОЕМОВ В УСЛОВИЯХ МОСКВЫ ПО БИОИНДИКАЦИОННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ МАКРОЗООБЕНТОСА 134

Илюшкова Е.М., Тихонова М.В. РАЗВИТИЕ МНОГОЛЕТНИХ ОПЫТОВ НА ПРИМЕРЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОЛЕВОГО ОПЫТА ИМЕНИ А.Н. ДОЯРЕНКО РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА..... 137

Минасян А.Ю., Мосина Л.В. ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ И ЛЕСОПАРКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ГОРОДОВ-МЕГАПОЛИСОВ..... 141

Мохаммад И., Васенев И.И. ЗНАЧИМОСТЬ РЕКРЕАЦИОННОЙ РОЛИ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ МОСКВЫ 144

Мохаммад И., Васенев И.И. ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА СЕДЬМОЙ КВАРТАЛ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ..... 147

Басиль М.О., Серегин И.А., Ярославцев А.М. ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПОТОКОВ УГЛЕРОДА, ВОДЫ И ТЕПЛА С ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ЛЕСА И ПРИЛЕГАЮЩИХ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ 2D СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ФУТПРИНТОВ ПОТОКОВ. 153

Одех Ияд, Потапова В.А. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НИТРИЛОТРИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ И ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ПРОЦЕССЕ ФИТОЭКСТРАКЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ СВИНЦОМ ПОЧВ 157

Потапова В.А., Морев Д.В. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРТАТИВНЫХ СПЕКТРОМЕТРОВ SPORTALKER ДЛЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ..... 161

Рамадан Р., Васенев И.И., Таллер Е.Б. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В

БОЛЬШОМ САДОВОМ ПРУДУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДЫ БИОИНДИКАЦИИ	165
Спыну М.Т., Тихонова М.В. ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОТОКОВ МЕТАНА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ПОЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА	168
Тихонова М.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГОДОВОЙ ДИНАМИКИ ВЛАЖНОСТИ ВЕРХНИХ ПОЧВЕННЫХ ГОРИЗОНТОВ В ПОЙМЕННЫХ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ БАШМАКОВСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	171
Чупятов Е.А. АНАЛИЗ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ДАННЫХ ОБ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	174
Шаламов Д.И., Гвоздь В.К., Джанчаров Т.М. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ И АЛЛЕЛОТОКСИЧНОСТИ В ПОЧВАХ ВЛАГОЛЮБИВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА	179
ИНСТИТУТ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ	184
СЕКЦИЯ: «АГРОНОМИЯ»	184
Андреевская В.М., Севостьянов М.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ХИТОЗАН – ДИОКСИД ТИТАНА» НА ALTERNARIA ALTERNATA (FR.) KEISSL	184
Андреевская В.М., Смирнов А.Н. ФИТОСАНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МИКОЗОВ СЕМЯН ТОМАТА.....	188
Баба Зой Фероз, Кухаренкова О.В., ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ НА ВЫСОТУ, ПЛОЩАДЬ ЛИСТЬЕВ И УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА	192
Бейтуганов И.Р, Забаков А.Б., Ханиев И.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ АМБРОЗИИ ПОЛЫННОЛИСТНОЙ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	196
Бойцова А.Ю., Лазарев Н.Н. УРОЖАЙНОСТЬ СЕНОКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ ПРИ ДОЛГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ.....	200
Воронов М.А., Николаев В.А., Щигрова Л.И. РОЛЬ МИНИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ В ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ.....	203
Воршева А.В., Кухаренкова О.В. УПРАВЛЕНИЕ АЗОТНЫМ ПИТАНИЕМ КВИНОА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРТАТИВНОГО ПРИБОРА atLEAF CHL PLUS.....	207
Гуляжинов И.Х., Шибзухов З.С. ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА	

ПОСЕВЫ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КБР	212
Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Лазарев Н.И. РОЛЬ ИНОКУЛЯНТОВ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ ЛЮЦЕРНЫ	216
Magar K.T. ACTIVITIES OF WHEAT PHENOTYPING THROUGH REMOTE SENSING TECHNOLOGIES IN RUSSIAN FEDERATION.....	221
Климов А.А., Куренкова Е.М., Лазарев Н.И. БОБОВО-ЗЛАКОВЫЕ ТРАВСТОИ – ЗАЛОГ УСТОЙЧИВОГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА	225
Кубасова Е.В., Корчагина И.А. ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ НА ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ В ЗОНЕ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	230
Куренкова Е.М., Соколова В.В. ГАМАГРАСС ВОСТОЧНЫЙ (TRIPSACUM DACTYLOIDES (L.) L) И КУКУРУЗНО-ТРИПСАКУМНЫЕ ГИБРИДЫ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ	234
Ламмас М.Е., Шитикова А.В. ДЕЙСТВИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОРАСТАНИЕ ЗЕРНОВОК ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСОКОГО УРОЖАЯ	238
Морозов Я.В. ОСОБЕННОСТИ АССИМИЛЯЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ АЗОТА ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ОСВЕЩЕНИЯ	242
Теклесенбет Н.Б., Шитикова А.В. УСТОЙЧИВАЯ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА: ПОЛИВИДОВЫЕ ПОСЕВЫ	245
Никонова Ю.Ю. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ЗЕРНА У СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ.....	249
Одижев А.А., Забаков А.Б., Ханиев И.М. РАСТЕНИЯ-БИОИНДИКАТОРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	252
Ранько О.А., Гаязов В.В., Тараканов И.Г. МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА РАЗНОЕ СООТНОШЕНИЕ КРАСНОГО, СИНЕГО И ЗЕЛЕННОГО СВЕТА В СПЕКТРЕ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ.....	258
Товстыко Д.А., Медвеков М.С., Тараканов И.Г. ИЗУЧЕНИЕ МОРФОГЕНЕЗА И ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ТОМАТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕГРАЛА СУТОЧНОЙ РАДИАЦИИ.....	264
Фадеева Ю.Ю., Тараканов И.Г. РЕАКЦИЯ РАСТЕНИЙ РУКОЛЫ НА СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ	266
СЕКЦИЯ: «ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ»	269
Абрамова А.А., Пашковский П.П., Кузнецов В.В. ПЕРСПЕКТИВЫ	

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ UV-B ПРАЙМИНГА НА ФОТОРЕЦЕТОРНЫХ МУТАНТАХ РАСТЕНИЙ SOLANUM LYCOPERSICUM С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ	269
Азопкова М.А. ПОЛУЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ЧЕСНОКА (ALLIUM SATIVUM L.) ИЗ КАЛЛУСА НА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ С ПОВЫШЕННОЙ КИСЛОТНОСТЬЮ	273
Аленичева А.Д., Пыльнев В.В.ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЛИНИЙ ТРИТИТРИГИИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	276
Астапова Я.А., Юсова О.А., Николаев П.Н. СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЯЧМЕНЯ ПО МАССОВЫЕ ДОЛИ ЖИРА В ЗЕРНЕ.....	279
Гатальская Д.В. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ ПО УРОЖАЙНОСТИ И ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ.....	283
Глушаков Д.А., Юсова О.А., Юсов В.С. АНАЛИЗ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОЙ ЗАСУХИ	288
Гущин А.В., Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АДАПТАЦИИ МИКРОКЛОНОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ МЕНТНА PIPERITA L. И MELISSA OFFICINALIS L. К УСЛОВИЯМ EX VITRO	293
Доморацкая Д.А., Киракосян Р.Н. ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННО СИНТЕЗИРУЕМЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ТИОФЕНА КАК АНТИМИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	297
Дудина Ю.А., Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. ВЛИЯНИЕ ХЛОРЕЛЛЫ НА РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ РАЗНЫХ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ГРУПП IN VITRO	298
Жамгочян Х., Гончаренко А.В., Шумков М.С., Киракосян Р.Н. ПОЛУЧЕНИЕ РЕКОМБИНАНТНОЙ β -СУБЪЕДИНИЦЫ ХОЛЕРНОГО ТОКСИНА	301
Жусипбекова А.Ш. ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАДИОМУТАНТОВ ОЗИМНЕЙ ПШЕНИЦЫ	303
Квитко В.Е. ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ТРИТИТРИГИИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	305
Крупинская К.А., Горелова Н.Б., Транквилевский Д.В. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ОПТИМИЗИРОВАННОГО МЕТОДА МУЛЬТИЛОКУСНОГО СИКВЕНС-АНАЛИЗА ПАТОГЕННЫХ БОРРЕЛИЙ КОМПЛЕКСА BORRELIA	

BURGDORFERI SENSU LATO	308
Кхуат Ван Кует, Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ РАЗНЫХ ОРГАНОВ AMOMUM TSAO-KO И AMOMUM LONGILIGULARE	313
Николаев П.Н., Юсова О.А. СОРТ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОМСКИЙ 104	318
Пыко Т.Ю., Васюкевич С.В. СОРТОИСПЫТАНИЕ ОВСА В ПОДТАЁЖНОЙ ЗОНЕ ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ	326
Роменская С.Е. ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ СКОРОСПЕЛОСТЬ.....	330
Сумин А.В., , Киракосян Р.Н., Калашникова Е.А. ПОЛУЧЕНИЕ АСЕПТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО В КУЛЬТУРЕ IN VITRO	333
Тимовеева И.А., Путинцева А.В., Крылова Е.В., Прасолова О.В, Солтынская И.В. ДИЗАЙН СИСТЕМЫ ОЛИГОНУКЛЕОТИДОВ И ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ АМПЛИФИКАЦИИ фрагментов ГЕНОВ ГРУППЫ tet у БАКТЕРИЙ	340
Хлебникова Д.А., Чередниченко М.Ю. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АСЕПТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ALTERNANTHERA REINESKII BRIQ.....	345
СЕКЦИЯ: «МЕТЕОРОЛОГИЯ, КЛИМАТОЛОГИЯ, АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ».....	348
Береснева Е.В., Астафьева Н.М. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА КЛИМАТА РЕГИОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ.....	348
Быстров А.А., Кузнецов И.А., Охлопков И.А. ОСНОВНЫЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ 2022 ГОДА И ИХ АНАЛИЗ ПО МНОГОЛЕТНИМ ДАННЫМ ОБСЕРВАТОРИИ ИМЕНИ В.А. МИХЕЛЬСОНА.....	350
Кожунов А.В., Кокорева А.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ВЕРХНЕМ ГРАНИЧНОМ УСЛОВИИ С ПОВЕРХНОСТНЫМ СЛОЕМ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА.....	355
Кузнецова Е.В. ОЦЕНКА ДОЖДЕВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ШТОРМОВЫХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ ПАВОДКОВ.....	360
Кузнецов И.А., Быстров А.А., Охлопков И.А. СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА РЕЖИМА ОСАДКОВ В МОСКВЕ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ.....	363

Куприянов А.Н., Белолобцев А.И. ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	366
Мохаммед М.А. ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ИРАКА.....	370
Мохаммед М.А. СРАВНЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ТОЛЩИНЫ ОБЛАКОВ С ИНДЕКСОМ ПЛОЩАДИ ЛИСТЬЕВ (LAI) НАД ТЕРРИТОРИЕЙ ИРАКА	374
Михайленко А.В., Береснева Е.В. КЛИМАТИЧЕСКИЕ РИСКИ В ПОЧВОВЕДЕНИИ	377
Смирнов И.А., Дронова Е.А. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ОПАСНЫХ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ГОДЫ СО СНИЖЕНИЕМ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	379
Спирин Ю.А .АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ РЕК ПОЛЬДЕРНОГО МАССИВА	384
Труханов А.Э. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКОЙ УЯЗВИМОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА.....	389
СЕКЦИЯ: «ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ»	391
Бородина К.С., Минаев Н.В. ДИЗАЙН ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ.....	391
Курдина П.А., Гусева Ю.Е. ВЛИЯНИЕ БИОМОДИФИЦИРОВАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	396
Зубкова А.А. Гусева Ю.Е. ВЛИЯНИЕ БИОМОДИФИЦИРОВАННОГО УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО.....	401
Доморацкая Д.А., Кононова Е.П., Игнатьева И.М., Словарева О.Ю. ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ИЗОЛЯЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЖЕЛТОГО СЛИЗИСТОГО БАКТЕРИОЗА ПШЕНИЦЫ ИЗ СЕМЕННОГО ЭКСТРАКТА	404
Ефанова Е.М., Дмитриевская И.И. ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ НОВЫХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕВОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА.....	406
Жамгочян Х., Гончаренко А.В., Шумков М.С., Киракосян Р.Н.	

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ РЕКОМБИНАНТНОЙ СУБЪЕДИНИЦЫ В ХОЛЕРНОГО ТОКСИНА В КЛЕТКАХ E. COLI	410
Ионов А.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ШТАММОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ И ДОННИКА НА ЛЮЦЕРНЕ ИЗМЕНЧИВОЙ	411
Крылова М.Ф. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОТЗЫВЧИВОСТИ СОРТОВ НУТА (<i>Cicer arietinum</i> L.) НА ИНОКУЛЯЦИЮ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ	417
Прохоров А.А. СВОЙСТВА ПАХОТНЫХ ГОРИЗОНТОВ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРЕДКАВКАЗСКОЙ ПРОВИНЦИИ И КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИНДЕКСНОЙ ОЦЕНКИ	420
Шулико Н.Н., Вейнбендер А.А. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РИЗОСФЕРЫ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ	423
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ В АПК	427
СЕКЦИЯ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ И ЛИНГВОСТРАНОВЕДЕНИЕ	427
Innocent I., Zaitsev A.A. ÉVALUATION DES BESOINS EN IRRIGATION DE LA CULTURE DU MAÏS DANS LE BASSIN DU RIVIERE KABURANTWA EN REPUBLIQUE DU BURUNDI	427
Tikhomirov N.E., Naumov V.D., Zaitsev A.A. TENEUR EN MÉTAUX LOURDS DANS LE SOL SOUS DIFFÉRENTES CULTURES	430
Amadou S., Matveeva T.I., Zaitsev A.A. ÉVALUATION DES CARACTERISTIQUES PLUVIOMETRIQUES DU BASSIN VERSANT DE KONKOURE EN GUINEE	434
Grinchenko L.A., Zaitsev A.A. SURVEILLANCE DE LA CONFIGURATION ET DE L'ASSEMBLAGE LORS DE LA RÉVISION DU MOTEUR À COMBUSTION INTERNE	441
Saker R.A., Aboud L.E., Skaf M.E., Mahfoud E. DETECTED CHANGES IN PRECIPITATION CHARACTERISTICS IN SOME CLIMATIC REGIONS IN SYRIA DURING THE PERIOD 1958-2018	445
Haidar A.M., Ali N., Miché L., Khreibeh M.I., Allaf I, Tawil M. FIRST REPORT OF THE FUNGUS FUSARIUM OXYSPORUM F. SP. RADICES LYCOPERSICI IN THE COASTAL REGION OF SYRIA	450
Shaabani A., Saqr I.H., Yacoub G. A STUDY OF THE FRAGMENTATION OF OWNERSHIP OF AGRICULTURAL LANDS IN SYRIA (THE LATTAKIA GOVERNORATE MODEL)	454
Jilenkerian B.K., Nisafi A., Kara Ali A., Al-Eissa B. FIRST STUDY OF THE EFFECT OF THE SYRIAN NATURAL ZEOLITE ON THE INDOOR AIR BACTERIA POLLUTION IN BROILER BARNS	459

Mohamad J.M., Nisafi A., Salhab M., Aleissa B. THE EFFECT OF USING DIFFERENT COLORS OF LED LIGHTS ON SOME BEHAVIORAL INDICATORS OF BROILERS	463
Marhij M., Saker I.H., Salman F.A. ENHANCING THE ADDED VALUE OF STRAWBERRY FRUITS IN TARTOUS/SYRIA.....	468
Tamer N.Z., Jabbour Z.I., Raya S. COMPARISON OF THE EFFECT OF BOTH OVSYNCH PROTOCOLS AND TWO INJECTIONS OF PGF2A ON PREGNANCY RATE IN HEIFERS AND DAIRY COWS.....	473
Tobo B. USING THE FIVE-POINT LIKERT SCALE TO ASSESS THE ECONOMIC AND SOCIAL IMPACTS ON THE LOCAL COMMUNITY OF THE MOST IMPORTANT NATURAL RESERVES	476
Jilenkerian B.K., Nisafi A., Kara Ali A., Al-Eissa B. FIRST STUDY OF THE EFFECT OF THE SYRIAN NATURAL ZEOLITE ON THE INDOOR AIR BACTERIA POLLUTION IN BROILER BARNS.....	480
Mohamad J.M., Nisafi A., Salhab M., Aleissa B. THE EFFECT OF USING DIFFERENT COLORS OF LED LIGHTS ON SOME BEHAVIORAL INDICATORS OF BROILERS	484
Marhij M., Saker I.H., Salman F.A. ENHANCING THE ADDED VALUE OF STRAWBERRY FRUITS IN TARTOUS/SYRIA.....	489
Tamer N.Z., Jabbour Z.I., Raya S. COMPARISON OF THE EFFECT OF BOTH OVSYNCH PROTOCOLS AND TWO INJECTIONS OF PGF2A ON PREGNANCY RATE IN HEIFERS AND DAIRY COWS.....	494
Haidar A.M., Ali N., Miché L., Khreibeh M.I., Allaf I, Tawil M. FIRST REPORT OF THE FUNGUS FUSARIUM OXYSPOURUM F. SP. RADICES LYCOPERSICI IN THE COASTAL REGION OF SYRIA.....	497
Saker R.A., Aboud L.E., Skaf M.E., Mahfoud E. DETECTED CHANGES IN PRECIPITATION CHARACTERISTICS IN SOME CLIMATIC REGIONS IN SYRIA DURING THE PERIOD 1958-2018	502
Tobo B. USING THE FIVE-POINT LIKERT SCALE TO ASSESS THE ECONOMIC AND SOCIAL IMPACTS ON THE LOCAL COMMUNITY OF THE MOST IMPORTANT NATURAL RESERVES	506
Agadzhanyan R.V., Polulyakh M.E. LINGUISTIC PECULIARITIES OF EFFECTIVE PROFESSIONAL COMMUNICATION IN PR DISCOURSE	510
Aljaramany N. CARROT PROTOPLAST ISOLATION AND FUSION WITH RELATIVES: A KEY TOOL FOR BIOTECHNOLOGICAL AND PLANT BREEDING RESEARCH	515
Hala K., Glazuniva I.V., Porchesku G. MODERN METHODS AND TECHNIQUES OF FILTRATION AND SORPTION PROPERTIES OF SORBING MATERIALS	520

Teklesenbet N.B., Shitikova A.V., Feopentova S.V. SUSTAINABLE INTENSIFICATION OF CROP PRODUCTION: INTERCROPPING.....	524
Hovsep J.H., Ryabchikova V.G. PRODUCTION OF RECOMBINANT β -SUBUNIT OF CHOLERA TOXIN	529
Shaker O., Sergeeva N.A. OVERVIEW OF THE EFFICIENCY USING THE PROBIOTIC BASULIFOR IN FEEDING POULTRY AND LIVESTOCK	530
Asrat M.T., Levshin A.G., Alipichev A.Yu. ANALYZING SOME DESIGN AND PERFORMANCE PARAMETERS OF A COMBINE HARVESTER IN TERMS OF ITS AUTOMATION	533
Gulbet A.E., Amerkhanov K.A., Alipichev A.Yu. BENEFITS OF PROBIOTICS APPLICATION IN DAIRY CATTLE PRODUCTION	539
Анисимова А.В., Царапкина Ю.М., Ширлина Е.Н. DIGITALE KOMPETENZEN VON VETERINÄR-STUDIERENDEN.....	543
Althebo O., Mannapov A.G., Feopentova S.V. THE USE OF MICROALGAE SPIRULINA AND CHLORELLA IN FEEDING BEE COLONIES.....	548
Suleiman M. STUDYING THE EXPERIENCE OF THE UNITED STATES OF AMERICA IN CONDUCTING THE AGRICULTURAL CENSUS	550
Vorsheva A.V., Fomina T.N., Kucharenkova O.V. QUINOA - A NEW AGRICULTURAL CROP FOR RUSSIA.....	554
Али Махер Салид МОНИТОРИНГ ИЗМЕНЕНИЙ НАЗЕМНОГО ПОКРОВА СИРИЙСКОЙ АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ LANDSAT	557
Шанвэй Л. ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕВОДА ОБРАЗНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ В КИТАЙСКИХ ДРЕВНИХ СТИХОТВОРЕНИЯХ	562
Секция: «МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ».....	565
Баранова Е.М. СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ КОЛЛЕДЖА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ	565
Волкова А.Н., Козленкова Е.Н. ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.....	571
Голубкина А.М. НАПРАВЛЕННОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОЕ САМОРАЗВИТИЕ КУРСАНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ МВД РОССИИ	575
Гриценко Н.С., Назарова Л.И. ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ КАК ОСНОВА	

САМОМЕНЕДЖМЕНТА ПЕДАГОГА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	578
Грязнева С.А., Назарова Л.И. СИСТЕМА НАСТАВНИЧЕСТВА В ДУАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ	582
Мартынова К.В., Сладкова О.Б. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ УРОВНЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ АГРОИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ.....	586
Павлова В.С., Третьякова Н.В. ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СИСТЕМОЙ СТИМУЛИРОВАНИЯ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВУЗЕ.....	589
Рачеев Н.О., Симбирских Е.С. РОЛЬ VR-ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЕДИНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА АПК.....	593
Рева А.Р., Панюкова Ю.Г. МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ СОВРЕМЕННЫХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА С ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДОЙ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ.....	597
Симан А.С., Жилиева В.В. СПОСОБНОСТЬ И ГОТОВНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗА К РАБОТЕ С УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ ПОРТАЛОМ	601
Собина Е.П., Кубрушко П.Ф. ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИЙ В СИСТЕМУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	606
Феоктистова А.А. О ВАЖНОСТИ КОНФЛИКТОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ В СИСТЕМЕ ОВД.....	611
Филимонов М.В., Баранова Е.М. ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК КРИТЕРИЙ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВУЗЕ	615
Чельшева А.С., Кубрушко П.Ф. ФОРМЫ И МЕТОДЫ АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА	620
Чистова Я.С., Кубрушко П.Ф. ФОРМИРОВАНИЕ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА.....	624
Шингарева М.В., Атапина Ю.А. ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В ВУЗЕ	628
Яновская Г.А., Третьякова Н.В. МОДЕЛЬ ЗАСЕДАНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КЛУБА КОМАНДЫ МОЛОДЫХ	

ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ.....	632
Секция: «ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ АПК».....	638
Донских К.Ю., Котусов Д.В. «НИЦШЕАНСКИЙ ПЕРИОД» М. ГОРЬКОГО: СОЦИАЛЬНЫЙ БУНТ И МИФОПОЭЗИЯ	638
Котусов Д.В., Донских К.В. ОБЩЕСТВО УСТАЛОСТИ БЁН-ЧХОЛЬ ХАНА.....	641
Миронюк С.А. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО БЕЛОГО ЮГА РОССИИ В 1919 Г. В ДОКЛАДЕ Г.К. ХОЛЬМЭНА ОТ 8 ОКТЯБРЯ 1919 Г	643
Пышбева Е.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О Льготном предоставлении земельных участков.....	646
Сурикова А.М. ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ: НОВЕЛЛЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА	650
Ухов А.Е. ПРОБЛЕМАТИКА ПРОЕКТА «СИЛЬНОЙ РУКИ» ДЛЯ РОССИИ: СЕМИОТИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ	653
Ананьева Н.А. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЫНКА ТРУДА В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ.....	660
Айман М.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА ОРЕХОПЛОДНЫХ КУЛЬТУР.....	664
Иноземцев В.Д. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.....	667
Березенков А.С., Ашмарина Т.И. РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОТРАСЛИ ОВОЩЕВОДСТВА В НОВЫХ РЕГИОНАХ.....	672
СЕКЦИЯ: «НОВЫЕ ТРЕНДЫ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ КОРПОРАТИВНОГО УЧЁТА, ОТЧЕТНОСТИ, ФИНАНСОВ И НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ В ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ»	677
Днепров С.В. ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА УСЛОВИЯХ НОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....	677
Бойко О.В. ПРИНЦИПЫ РЕВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КООПЕРАТИВОВ	682
Садовский А.А., Романова А.А., Хоружий Л.И. АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И СЕРТИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ И РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	685
Романова А.А., Хоружий Л.И., Лебедев К.А. КОНВЕРГЕНЦИЯ	

СЕЛЕКЦИОННЫХ РАСЧЕТОВ И ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК.....	689
Белова С.О. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ (ИАС) ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ДОГОВОРНОЙ РАБОТЫ АВИТО.....	693
Федота А.А., Еремеева Н.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ИНДЕЕК В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ	695
Михалева Э.А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ РОССИИ.....	700
Ягудаева Н.А. ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ И ФОРМИРОВАНИЯ ЕЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА.....	706
Егорова И.С. ОРГАНИЗАЦИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ РАСЧЕТОВ ПО НАЛОГАМ, СБОРАМ, СТРАХОВЫМ ВЗНОСАМ	709
Дегтярева Е.Д., Бельшкіна М.Е. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА «SWOT-АНАЛИЗА» ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА СОИ В РОССИИ.....	717
Невзоров А.С. ПРОБЛЕМА КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ (BIG DATA) В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В КОНТЕКСТЕ БИЗНЕС-СТАТИСТИКИ	725
Демичев В.В., Филатов И.И. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНОВ РОССИИ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ СРЕДНЕГО ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ	730
Малыха Е.Ф. РЕЦИКЛИНГ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	734
Бойко О.В. РЕВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ ПРИНЦИПОВ СОЗДАНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО КООПЕРАТИВА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЕГО КООПЕРАТИВНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ	739
Игошина В.А. РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ЕДИНАЯ ФИНАНСОВО-КАДРОВАЯ СИСТЕМА» (ЕФКС) ДЛЯ НУЖД ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ	743
Фельде А.Э. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ГОСТЕХНАДЗОР.....	746
Козлов К.А. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ВЫБОРОЧНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ И ДРУГИХ	

ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВ ГРАЖДАН	748
Огородникова Е.П., Катлиева И.К. ФОРМИРОВАНИЕ БЮДЖЕТА ЗА СЧЕТ НАЛОГОВЫХ ПЛАТЕЖЕЙ ПО АПК	754
Мигунов Р.А., Сюткина А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЛОКАЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 1990-2021 ГОДЫ	758
Яшкова Е.А. КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ХОЛДИНГА НА ПРИМЕРЕ ГК ТМХ.....	760
Джикия М.К., Трухачев В.И. ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ УЧЕТА И ОТЧЕТНОСТИ В ПАРАДИГМЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	766
Быков Д.В., Уколова А.В. КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ «САМООРГАНИЗУЮЩАЯСЯ КАРТА».	768
Бабенкова Ю.В. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСПИРИРОВАННЫХ ПРИРОДОЙ АЛГОРИТМОВ	772
Смеюха С.Ф., Романюк М.А. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В РОССИИ	776
Дашиева Б.Ш. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ДОХОДОВ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	781
Огородникова Е.П., Лысова Д.В. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.....	786
Филатов И.И., Демичев В.В. МЕТОДЫ МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ НАСТУПЛЕНИЯ СОБЫТИЙ	790
Харитонов А.Е. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	794
Пшихачев Ж.Т. АПК РОССИИ В УСЛОВИЯХ ВНЕШНИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ.....	798
Сарычева Д.А. АНАЛИЗ ЭКСПОРТА ЗЕРНА.....	804
Огородникова Е.П., Лысова Д.В. СТРАХОВАНИЕ УРОЖАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	809

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

СЕКЦИЯ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И
ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»

УДК 630*5

**ЭМПИРИЧЕСКАЯ ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ
ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ**

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: В работе приводится эмпирическая имитационная модель динамики таксационных показателей культур сосны, в которой выделяются четыре основных модуля: i) модель динамики таксационных показателей древостоя, ii) модель структуры древостоя, iii) модели расчета таксационных показателей на уровне отдельных деревьев и iv) модели расчета таксационных показателей на уровне древостоя. Модель роста культур сосны является универсальной и основана на принципе прогнозирования от текущих таксационных характеристик древостоя.

Ключевые слова: модель роста древостоев, культуры сосны, обобщенный алгебраический разностный подход, структура древостоев.

Прогнозирование роста и производительности древостоев относится к одной из важнейших задач на протяжении всего времени существования лесной науки. В условиях происходящих изменений окружающей среды, возрастающей роли экосистемных функций лесов актуальность вопроса постоянно усиливается. В лесоводственных исследованиях широкое применение имеют эмпирические модели роста и производительности древостоев, которые позволяют в определенных пределах, ограниченных используемыми фактическими материалами, прогнозировать возможные пределы их хозяйственного использования.

Целью исследования являлось разработать эмпирическую имитационную модель динамики таксационных показателей лесных культур сосны, выращиваемых в условиях Лесной опытной дачи Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева.

Материалами для исследования послужили данные долговременных наблюдений в сосновых древостоях, произрастающих в условиях Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Используются материалы по рядам распределения деревьев по толщине, зависимостям высот деревьев от диаметров, по средним таксационным показателям на постоянных пробных

площадях. Основными методами являются [3, 4, 5]: 1) метод долговременных наблюдений на постоянных пробных площадях с проведением таксационных работ раз в 5-10 лет; 2) методы математико-статистического моделирования роста и производительности древостоев, распределения деревьев по толщине, зависимостей между таксационными показателями деревьев; 3) регрессионный анализ с построением выводов при $p < 0,05$.

Анализ рядов динамики таксационных показателей древостоев на пробных площадях показал наличие отклонение от монотонных зависимостей. Таким образом, жизненный цикл древостоя представляет собой не монотонный, как это принято, а волнообразный процесс динамики всех таксационных показателей, обусловленный разной интенсивностью воздействия как внутренних (проявление саморегуляции в древесных сообществах и петель обратной связи), так и внешних факторов [7].

Основные регрессионные уравнения [1, 2, 6], заложенные в основу эмпирической модели роста и производительности культур сосны (начальная густота от 2 до 32 тыс. шт. на 1 га), представлены в таблице 1. Диапазон возрастов для корректной работы модели составляет от 20 до 140 лет и классов бонитета от I до III. Запас древостоя вычисляется через произведение суммы площадей сечений на видовую высоту, а при дезагрегации результатов - с использованием объемных таблиц или регрессионных уравнений для вычисления объемов отдельных стволов и их биомассы.

Таблица 1

Эмпирическая модель роста и производительности культур сосны

Показатель	Уравнение
Рост по средней высоте	$H = 27,10(1 + 0,0344 \cos(0,0795t_0 + 1,954)) \times \frac{H_0 \cdot \frac{\ln(1-\exp(-0,0316t))}{\ln(1-\exp(-0,0316t_0))}}{27,10(1 + 0,0344 \cos(0,0795t + 1,954))}$
Рост по среднему диаметру	$D = 49,51(1 + 0,0355 \cos(0,084t_0 - 0,031N_b + 2,387)) \times \frac{D_0 \cdot \frac{\ln(1-\exp(-0,00799t))}{\ln(1-\exp(-0,00799t_0))}}{49,51(1 + 0,0355 \cos(0,084t - 0,031N_b + 2,387))}$
Изменение числа деревьев	$N = (1 + 0,274 \cos((0,00063N_b + 0,056)t + 0,0243N_b + 3,271)) \times \frac{N_0^{-0,198}}{1 + 0,274 \cos((0,0006N_b + 0,056)t_0 + 0,0243N_b + 3,271)} + 0,025(t^{0,488} - t_0^{0,488})^{\frac{-1}{0,198}}$
Сумма площадей сечений	$G = \pi N \left(\frac{D}{200}\right)^2$
Запас	$M = (2,3217 + 0,3627H)G$
Распределение диаметров деревьев	$f(d) = \left(\frac{c}{b}\right) \left(\frac{d - (-3,957 + 0,740D)}{b}\right)^{c-1} \exp\left(-\left(\frac{d - (-3,957 + 0,740D)}{b}\right)^c\right)$
Зависимость высоты от	$h = 1,3 + \left(\frac{H - 1,3}{1 - \exp(-(0,415 + 0,0488D))}\right) (1 - \exp(-(0,415 + 0,0488D) \frac{d}{D}))$

диаметра	
Объем ствола	$v = \exp(-9,089 + 1,184 \ln d + 0,212 \ln^2 d - 0,019 \ln^3 d + 1,105 \ln h - 0,0394 \ln^2 h)$

Примечание: t_0 – начальный возраст, лет; t – возраст прогноза, лет; H_0 – начальная средняя высота, м; H – прогнозируемая средняя высота, м; D_0 – начальный средний диаметр, см; D – прогнозируемые средний диаметр, см; N_0 – начальная густота на 1 га, шт.; N – прогнозируемая густота на 1 га, шт.; N_b – начальная густота посадки на 1 га, тыс. шт.; G – сумма площадей сечений на 1 га, м²; M – запас древесины на 1 га, м³; b, c – параметры масштаба и формы функции Вейбулла; h – высота дерева, м; d – диаметр ствола, см; v – объем ствола, м³.

В представленной модельной системе выделяются четыре основных модуля: i) модель динамики таксационных показателей древостоя, ii) модель структуры древостоя, iii) модели расчета таксационных показателей на уровне отдельных деревьев и iv) модели расчета таксационных показателей на уровне древостоя.

Таким образом, разработана универсальная динамическая модель роста культур сосны, основанная на принципе прогнозирования от текущих таксационных характеристик древостоя. Структура модели может быть применена для других древесных пород и лесорастительных зон с заменой отдельных регрессионных уравнений, входящих в ее состав. Модель позволяет прогнозировать динамику таксационных показателей как на уровне древостоя, так и на уровне его структуры. Основным назначением модели является предсказание динамики как естественно формирующихся древостоев, так и под воздействием рубок ухода. К главным отличиям и преимуществам разработанной модели перед аналогами относится возможность прогнозирования таксационных показателей древостоев с учетом волновой составляющей в их динамике.

Библиографический список

1. Дубенок Н.Н. Динамическая модель изреживания культур сосны / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2022. – № 239. – С. 6-21. – DOI: 10.21266/2079-4304.2022.239.6-21.
2. Дубенок Н.Н. Динамическая модель роста культур сосны по среднему диаметру / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев, С.Н. Волков // Лесохозяйственная информация. – 2023. – № 1. – С. 31-43. – DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2023.1.03.
3. Дубенок Н.Н. Модель смешанных эффектов зависимости высот от диаметров деревьев в сосновых древостоях / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2021. – № 237. – С. 59-74. – DOI: 10.21266/2079-4304.2021.237.59-74.
4. Лебедев А.В. Обобщенная модель распределения диаметров деревьев в сосновых древостоях / А.В. Лебедев // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2022. – Т. 26, № 4. – С. 53-62. – DOI: 10.18698/2542-1468-2022-4-53-62.

5. Лебедев А.В. Построение бонитетной шкалы с использованием обобщенного алгебраического разностного подхода / А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Сибирский лесной журнал. – 2022. – № 3. – С. 48-58. – DOI: 10.15372/SJFS20220306.

6. Лебедев А.В. Прогнозирование роста по средней высоте культур сосны с использованием обобщенного алгебраического разностного подхода / А.В. Лебедев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2022. – № 238. – С. 49-66. – DOI: 10.21266/2079-4304.2022.238.49-66.

7. Лебедев А.В. Таксационные показатели сосновых древостоев по данным долговременных наблюдений / А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Сибирский лесной журнал. – 2023. – № 2. – С. 3-16. – DOI: 10.15372/SJFS20230201

УДК 626.17/502/504

АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОЭРОЗИОННОГО ПОКРЫТИЯ – ГЕОМАТА С ГРУНТОВЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ И ПОСЕВОМ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

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, t.zhukova@rgau-msha.ru

Еремеев Андрей Викторович, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры гидротехнических сооружений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, a.eremeev@rgau-msha.ru

***Аннотация:** В настоящее время достаточно остро стоит вопрос об использовании экологичных защитных облицовок откосов. В данной работе рассматривается применение геомата с заполнителем из грунта и посева многолетних трав.*

***Ключевые слова:** геомат, берегоукрепление, покрытие, водная эрозия, растительность.*

Мероприятия по берегоукреплению включают в себя комплекс работ, который направлен на защиту прибрежной линии природных и искусственных водоемов от подмыва, обвала и эрозии берегового склона под воздействием течения воды и волн, а также размыва ливневыми потоками. Неконтролируемый поток воды может оказывать разрушительное воздействие на берега и русла каналов, что способствует их оползанию, размывам, эрозии и другим негативным последствиям. Поток воды может серьезно повредить проходящие рядом дороги или строения, расположенные вдоль берега. Предотвратить негативный результат воздействия воды на целостность русел

водоемов возможно с помощью инженерных решений с применением высокотехнологичных геосинтетических материалов [1,2]. Распространёнными геосинтетическими материалами являются геоматы.

Геомат – это трехмерный геосинтетический материал, состоящий из нескольких слоев полипропиленовых экструдированных решеток, наложенных друг на друга и связанных с помощью полипропиленовой нити термическим способом. Противоэрозионные геоматы применяются на склонах для увеличения устойчивости к эрозии, вызванной дождевыми потоками. В определенных случаях геоматы могут быть использованы в качестве защиты от эрозии на берегах каналов и небольших рек.

Отметим, что в природе существует естественный способ защиты грунтов от ветровой и водной эрозии, одним из вариантов такой защиты, является растительность. Растительность оказывает сопротивление движению водного потока. Благодаря растительному слою у потока формируется кинематическая структура, которая сопровождается потерями энергии, за счет чего происходит торможение потока воды.

Рассмотрим вариант защитного покрытия, состоящего из комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав, которые прорастают и создают комбинированный защитный слой.

Принцип работы геомата с растительностью заключается в том, что покрытие защищает грунт от эрозии. На поверхности откоса находится геокompозит из плодородного грунта и растений. Корни растений повышают плодородие почвы и уменьшают вероятность эрозионного воздействия. Корни растений переплетаются с нитями геомата, образуя достаточно плотное сплошное покрытие, укрепляется и грунт основания, благодаря чему он способен выдержать большую нагрузку. Использование геомата для закрепления растительного покрова повышает сопротивляемость грунта эрозии, что при определенных условиях служит альтернативной жесткой одежде откосов [3].

Как правило, геоматы используют в комбинации с биологическими типами укреплений. Геомат должен располагаться между двумя слоями растительного грунта, такая конструкция будет оптимальной, обеспечит быстрое прорастание семян и наилучшее армирование корневой системы, создаст наибольшее сопротивление процессам эрозии. Принцип действия геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав, замедляет эрозию на откосах и укрепляет почву, семена стимулируют рост растительности. Трава делает устойчивым тело канала укрепляет его грунтовое ложе, препятствуя размыву его поверхности и перемещению частиц грунта по его дну [3]. На рисунке 1 представлена укладка противоэрозионного материала –геомата на откос.



Рис. 1 Укладка противоэрозионного материала - геомата на откос

Отложение наносов в каналах может регулироваться с помощью пучковых трав, способствующих созданию в канале придонных течений с повышенными скоростями, предохраняющими его от заиления.

Стабилизация канала происходит по мере роста травы при условии низкой степени затормаживания. Пока травяной покров полностью не разовьется и окончательно не закрепится, канал не достигает своей максимальной пропускной способности. Вследствие этого гидравлическое проектирование канала с травяным покровом складывается из двух этапов [4].

Первый этап заключается в проектировании канала из условия устойчивости, т.е. в определении размеров канала при наименьшей степени затормаживания.

Второй этап заключается в составлении проекта для максимальной пропускной способности, т.е. в определении увеличении глубины потока, необходимого для обеспечения максимальной пропускной способности при наивысшей степени затормаживания.

Расчётное обоснование инженерно-биологических сооружений с применением геомата, заполненного грунтом с посевом многолетних трав включает в себя прогностическую оценку статической устойчивости последних против сдвига и опрокидывания под действием основных сил, воздействий и нагрузок.

Для большинства материалов, используемых для облицовки откосов и дна канала значение «n» Маннинга существенно не меняется в зависимости от глубины потока и обычно принимается постоянным. Однако для травяных каналов значение «n» меняется и сильно зависит от глубины потока. Это изменение вызвано реакцией травы на поток. Если увеличивается глубина потока - трава наклоняется, тем самым уменьшая её высоту и изменяя её сопротивление воздействию на поток [4].

На природоприближенное сооружение с применением геомата, заполненного грунтом с посевом многолетних трав в общем случае действуют следующие силы: собственный вес, нагрузки от гидростатического и гидродинамического воздействия воды; активное давление и обратный отпор грунтовых засыпок, а также естественного грунта.

Подводя итоги можно сделать вывод, что вариант использования комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав, защищает от ветровой и водной эрозии. Корни растений переплетаются с нитями геомата, создавая достаточно плотное сплошное покрытие, укрепляя грунт. Применение геомата для закрепления растительного покрова повышает сопротивляемость грунта эрозии. Также благодаря посеву многолетних трав использование данного покрытия повысит экологические характеристики сооружения.

Ссылка на источник финансирования: Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда № 23-29-00928, <https://rscf.ru/project/23-29-00928/>. Работа выполнена с использованием оборудования учебно-научного центра (УН ЦКП) «Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Библиографический список

1. 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.

2. Хомченко Ю.В. Устойчивость откосов и склонов, укрепленных геотекстильными материалами/Ю.В. Хомченко // Вестник Полоцкого государственного университета. – 2014. – №16.– С.54–59.

3. Жукова Т.Ю. Современные тенденции развития и перспективы внедрения геосинтетических материалов/ Т.Ю. Жукова//В сборнике: Материалы международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 135 – летию со дня рождения А.Н. Костякова. 2022. С.69–73.

4. Жукова Т.Ю. Современное и инженерно-экологическое противоэрозионное покрытие, состоящего из геомата, заполненного грунтом с посевом многолетних трав / Т.Ю. Жукова// В сборнике: Аграрная наука – 2022. Материалы Всероссийской конференции молодых исследователей. 2022. С.8–11.

JUSTIFICATION OF MEASURES TO ENSURE THE RELIABILITY OF HYDRAULIC RECLAMATION SYSTEMS WITH A LONG-TERM OPERATION

Karakulov Fyodor Andreevich, 1-year postgraduate student of All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov, karakulov.fyodor@yandex.ru

Feopentova Svetlana Vladimirovna, Senior Lecturer of the Department of Foreign and Russian Languages, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, forlang@rgau-msha.ru

Abstract: *The article describes the relevant scientific research of a first-year postgraduate student in the scientific specialty 4.1.5. "Land reclamation, water management and agrophysics". The main research goals and objectives, its novelty and the intended results' practical application are given. The article also presents the research, already carried out at the reclamation facilities of the Krasnodar Territory and the Republic of Crimea.*

Keywords: *reclamation system, hydraulic structures, water supply, irrigation canal, reduced efficiency.*

Nowadays, there is a situation when costs for maintaining engineering reclamation systems' operation are not rational enough. One of the reasons is the low level of goals and objectives development in the repair or reconstruction of structures, ignoring the requests of organizations directly involved in the operation of hydraulic reclamation systems and interested in regular, sufficient and safe water supply. Hydraulic structures as part of hydraulic reclamation systems are a tool for storing, water intake and transportation of water resources for the needs of an agricultural producer. The provision of irrigated areas with irrigation water, as well as timely discharge with certain irrigation methods, completely depends on the technical state of hydraulic structures. The operability of the entire system depends on the operability of its elements, each of which has its own reliability criteria and service life. If one element fails, the entire hydro-reclamation system fails to fully provide the irrigated areas with the required volumes of water supply or discharge. Competent and timely analysis of the performance of the hydro-reclamation system and its elements, elimination of problems that lead to a decrease in the performance of the entire system and its elements, will allow maintaining or increasing the obtained volume of agricultural production, while significantly reduce the costs on water supply and derivation.

The work is aimed at determining the capacity of channels of various order, building cross-sectional profiles, identifying silted-up areas, determining water losses in the areas of its supply to irrigation facilities, sources of losses, proposing possible cost-effective solutions to problems with further implementation.

My thesis supervisor is a professor, head of the Department of Hydraulic Structures Khanov Nartmir Vladimirovich. In conducting research on the topic of scientific work, I am also assisted by: Head of the Department of Hydraulic Engineering and Hydraulics, Candidate of Technical Sciences Shcherbakov Alexey Olegovich, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Safety of Hydraulic Structures Zhezmer Valentin Borisovich, Candidate of Technical Sciences Buber Alina Alexandrovna, Candidate of Agricultural Sciences Menshikova Snezhana Alexandrovna.

The novelty of the research, first of all, is in the reflection of the actual state of hydro-reclamation systems with a long-term operation, in the observation of deviations in the technical characteristics of structures as part of hydro-reclamation systems, in comparison with their design values. Secondly, in the proposal and implementation of measures for the repair or reconstruction of hydraulic reclamation systems or its elements with the implementation of cost-effective ones. Thirdly in calculation and comparison of the yield of crops grown on the studied agricultural plots and the actual costs of water supply with the design parameters of hydraulic structures as part of the studied hydraulic reclamation systems, with modern actual parameters and with the parameters of hydraulic structures after the proposed repair or reconstruction measures.

The results of the research will be used in the annual reports of the Department of Hydraulic Engineering and Hydraulics and the Laboratory of Safety of Hydraulic Structures. Also, the results of the work will appear in the form of a ready-made case for solving similar problems in the hydro-reclamation systems of the regions of the Russian Federation.

At the moment, research has been conducted at reclamation facilities in the Krasnodar Territory and the Republic of Crimea. The research objects in the Krasnodar Territory were on-farm irrigation and discharge channels of agricultural plots of rice reclamation systems of the Ponuro-Kalininskaya and Petrovsko-Anastasievskaya irrigation systems. The following were carried out: external inspection of the channels; measuring the channels to determine the depth of silt deposits and the cross-section changing; drawing maps of water movement from the source of water supply to the place of water discharge; measurements of water flow velocity in irrigation channels, at the maximum possible discharge. When measuring, a level rod and a rope were used to mark the depth vertical with measurement interval of 1 m. To measure the flow velocities, the Nautilus C 2000 induction flow velocity meter was used, the water flow rate was determined by the "speed-area" method [1].

As a result of the conducted research, it turned out that many on-farm channels are in poor state, water losses are observed at all water supply facilities. The observed phenomena, such as siltation, washouts in the location of water outlets, overgrowth of slopes, destruction of reinforced concrete structures, an increase in slope grade significantly reduce the operability of channels.

The problems of the research areas are a high degree of wear due to a long-term operation. A preliminary brief analysis of the water supply indicates the need for the following repairs on the canals: removal of woody vegetation; cleaning of the

canal profile from reeds; bringing the cross-sectional area of the canal to the design parameters. The quantitative indicators of the repair work will be determined after comparing the values of the main characteristics of the channel with the design values during the continuation of the work [2].

The main object of research in the Republic of Crimea was the North Crimean Canal from the Dzhankoy city to the Kerch city. During the survey, all pumping stations along the canal were examined, as well as the operability of the canal in all its sections was analyzed. In addition, pumping stations and inter-farm channels of the Krasnogvardeysky branch of Krymmeliovodkhoz were examined. According to the results of the inspections, it can be said that the units at the stations are ready to supply the required volumes of water, but it is recommended to replace them with modern analogues. Cracks in concrete and overgrowth of slopes with vegetation are observed on the channels of the inter-farm network. It is necessary to remove vegetation, especially woody and shrubby along the entire length of inter-farm channels.

In the future, trips to other regions of the Russian Federation are planned. The objects will be selected according to the main criterion - the service life of both the hydro-reclamation system and the hydraulic structures in its composition.

Bibliographic list

1. Каракулов Ф. А. Натурные обследования длительно эксплуатируемого канала Петровско-Анастасиевской оросительной системы // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2023. № 1(89). С. 63–69. Каракулов Ф.А.

2. Обследование каналов в рисовых мелиоративных системах Краснодарского края с длительным сроком эксплуатации / Устойчивое развитие: региональные аспекты: сб. тезисов докладов XV Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых в рамках Года мира и созидания, Брест, 27–28 апреля 2023 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: А. А. Волчек [и др.] ; науч. ред. А. А. Волчек, О. П. Мешик. – Брест : БрГТУ, 2023. – 152

УДК 630*521+630*524.1

МОДЕЛИ ОБРАЗУЮЩЕЙ СТЕЛОМ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Гостев Владимир Викторович, аспирант кафедры землеустройства и лесоводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, v.gostev@rgau-msha.ru

Аннотация: По материалам обмера деревьев сосны обыкновенной Костромской области произведён анализ 19 регрессионных моделей образующих древесных стелом с различным количеством параметров. Установлено, что наиболее адекватно изменение диаметра с высотой

описывают трёхпараметрическая модель Garcia и четырёхпараметрическое уравнение Zeng and Liao.

Ключевые слова: образующая древесного ствола, модели фиксированных эффектов, сосновые древостои, Костромская область

Форма древесного ствола зависит от различных биологических свойств древесной породы и условий местопроизрастания. Выявление закономерностей формы и полнодревесности стволов позволяет решить многие задачи, связанные с точностью учёта объема и выхода сортиментов [1]. Образующая древесного ствола представляет собой скорость уменьшения диаметра с высотой от комля до вершинки. Уравнения образующей ствола позволяют получить сведения о диаметре на любой высоте и высоте на любом диаметре, основываясь только на обычно проводимых измерениях деревьев [2].

Целью работы являлся поиск и обоснование моделей образующей древесного ствола, наиболее корректно описывающих изменение диаметра дерева с высотой для Сосновых древостоев Костромской области.

Материалами исследования послужили данные анализа стволов деревьев сосны обыкновенной, произрастающих в Костромской области. По архивным данным и материалам полевых работ получены обмеры 692 стволов деревьев сосны. Для всего набора данных средний диаметр составил 24,8 см; средняя высота – 22,9 м. В целом распределение признаков деревьев близко к нормальному. График рассеяния относительной высоты по относительному диаметру представлен на рисунке 1.

Обработка экспериментальных данных и расчёт метрик качества моделей производились с использованием пакета `scipy.optimize.curve_fit` в Python [3,4].

Для проведения анализа по литературным источникам произведен отбор 19 моделей образующих древесных стволов, включающих следующие параметры: d_i – диаметр дерева на высоте h_i ; D – диаметр дерева на высоте 1,3 м; H – высота дерева, m ; b – параметры модели. Оценка моделей проводилась по общепринятым критериям [5].

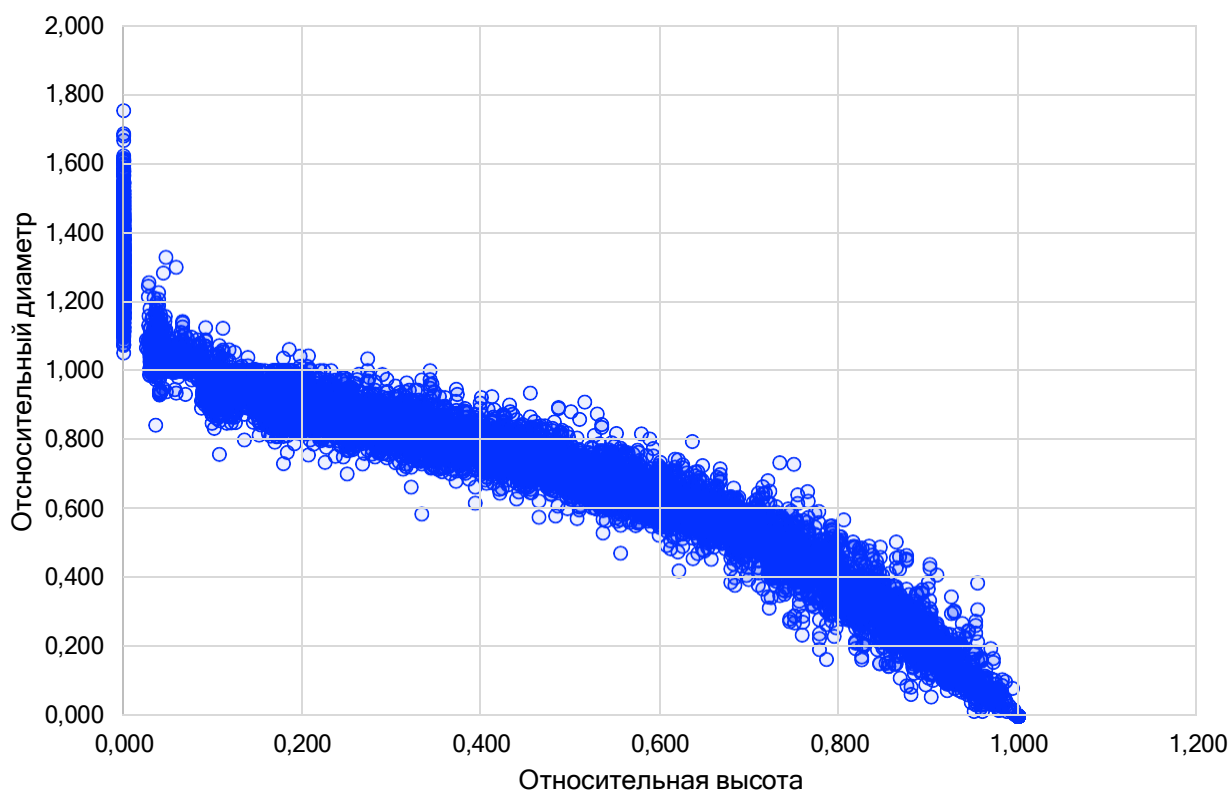


Рис.1 Диаграмма рассеяния относительной высоты по относительному диаметру для сосны обыкновенной

По результатам оценки параметров для 19 отобранных моделей и соответствующих им критериев эффективности были отобраны 2 лучшие уравнения образующей древесных стволов. Это трёхпараметрическая модель Garcia [6] и четырёхпараметрическое уравнение Zeng and Liao [7]. Их параметры и метрики качества представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения параметров и критерии эффективности лучших моделей образующих

№ модели	Параметр	Оценка	t-статистика	Метрики качества модели				
				RMSE	MAPE	R ²	AIC	BIC
9	b0	1,904	5,201E+01	1,384	8,928	0,984	6134	6156
	b1	0,578	8,961E+01					
	b2	0,471	5,125E+01					
14	b0	3,833	1,254E+02	1,497	8,655	0,982	7603	7632
	b1	-8,518	-1,160E+02					
	b2	5,210	1,076E+02					
	b3	0,168	2,591E+01					

Полученная зависимость относительных диаметров (d / D) от относительных высот (h / H) для моделей Garcia (A) и Zeng and Liao (B)

представлена на рисунке 2. Синие точки - исходные данные, красные – предсказанные по модели.

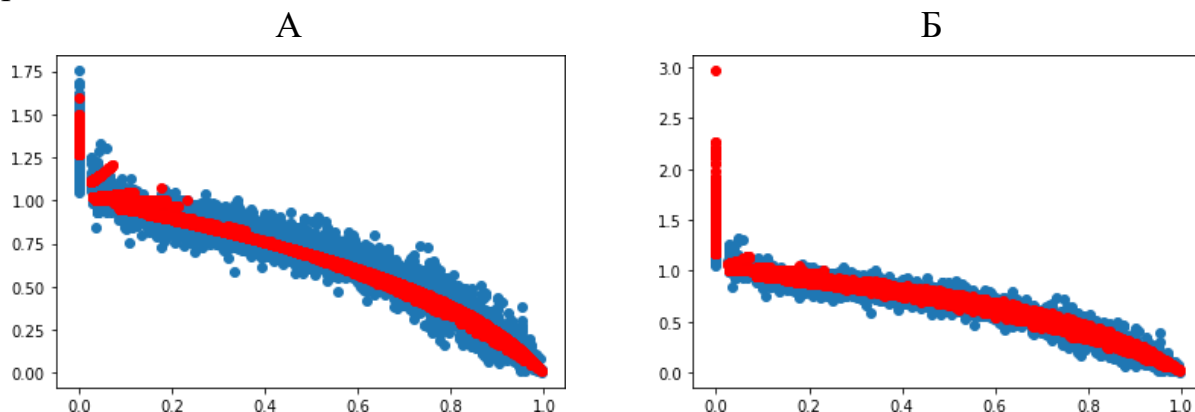


Рис. 2 Зависимость относительных диаметров от относительных высот для моделей Garcia (А) и Zeng and Liao (Б)

Графические визуализации остатков моделей, признанных лучшими, в зависимости от значений предсказанного диаметра представлены на рисунке 3. Анализируя полученные распределения остатков, для обеих моделей можно отметить беспристрастность и постоянную дисперсию.

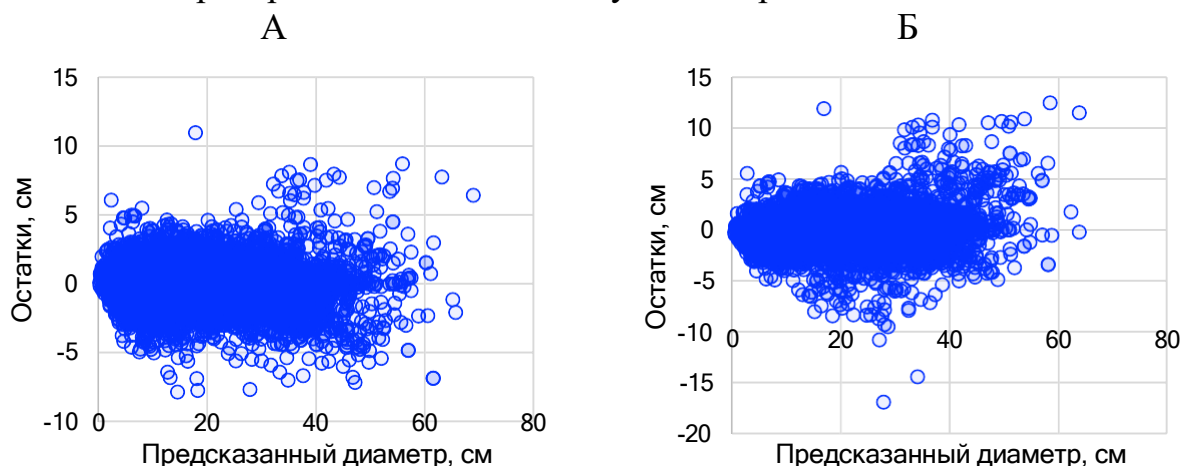


Рис. 3 Зависимость остатков от относительных высот для моделей Garcia (А) и Zeng and Liao (Б)

На рис. 4 показаны аппроксимированные диаметры деревьев сосны обыкновенной по моделям Garcia [6] и Zeng and Liao [7]. Из набора данных было выбрано приближенное к средним значениям выборки по высоте (22,9 м) и диаметру на высоте груди (22,5 см) дерево. Обе модели показывают хорошее соответствие данным в центральной части ствола, в комле и на высоте груди, что позволяет применять трёхпараметрическую функцию Garcia [6] и четырёхпараметрическое уравнение Zeng and Liao [7] для моделирования образующей стволов деревьев сосны Костромской области.

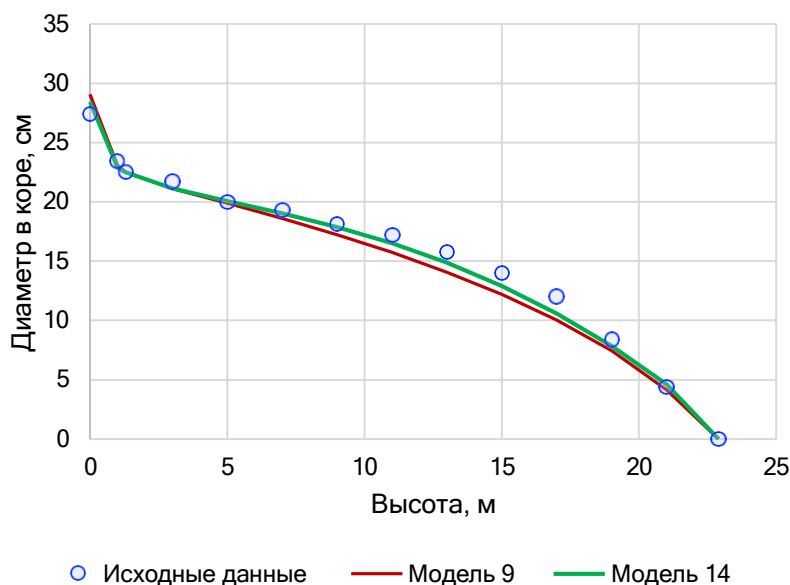


Рис. 4 Прогнозируемые кривые моделей Garcia и Zeng and Liao для дерева, близкого по параметрам к средним значениям по выборке

Таким образом, применение обоснованных моделей образующих древесных стволов Garcia и Zeng and Liao в древостоях сосны Костромской области позволит повысить эффективность инвентаризации лесов и будет способствовать упрощению нахождения объема ствола и его частей, а также сортиментации лесных массивов.

Библиографический список

1. Кузьмичев В.В. Закономерности изменения размеров и качества древесины деревьев в лесах Европейской России (по материалам А.А. Крюденера) / В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев. – Кологрив: Государственный природный заповедник "Кологривский лес", 2022. – 96 с.
2. Byrne J.C. Complex compatible taper and volume estimation systems for red and loblolly pine / J.C. Byrne, D.D. Reed // *Forest Science*. – 1986. – № 32 (2). – P: 423-443.
3. Height-Diameter fixed effects models for the pine in European Russia / N.N. Dubenok, A.V. Lebedev, V.V. Gostev [et al.] // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Dushanbe, 24–27 октября 2022 года. Vol. 1154. – Dushanbe: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012025. – DOI 10.1088/1755-1315/1154/1/012025
4. Лебедев, А. В. Простые модели зависимости высот от таксационных диаметров деревьев сосны в условиях европейской части России / А. В. Лебедев, В. В. Гостев // *Актуальные проблемы развития лесного комплекса : Материалы XX Международной научно-технической конференции*, Вологда, 06 декабря 2022 года / Ответственный редактор Е.А. Иванищева. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2022. – С. 61-64.

5. Дубенок Н.Н. Модель смешанных эффектов зависимости высот от диаметров деревьев в сосновых древостоях / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2021. – № 237. – С. 59-74. – DOI: 10.21266/2079-4304.2021.237.59-74.

6. Garcia O. Dynamic modelling of tree form / O. Garcia // Mathematical and Computational Forestry and Natural-Resource Sciences. – 2015 – № 7. – P. 39-15.

7. Zeng, W.S. A study on taper equation / W.S. Zeng; Z.Y. Liao // Sci. Silvae Sin. – 1997. – № 33. – P. 127–132.

УДК 626/627

СОПРЯЖЕНИЕ БЬЕФОВ БЕТОННЫХ ПЛОТИН С УЧЕТОМ УСТАНОВКИ РЕБРИСТЫХ ШЕРОХОВАТОСТЕЙ НА ВОДОСЛИВНОЙ ГРАНИ

Каньяругендо Леонидас, аспирант кафедры гидротехнических сооружений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kanyu.l@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 приводится сравнительный анализ изменения второй сопряженной глубины воды в отводящем канале при установке ребристых элементов сопротивления в качестве гасителя энергии потока на сливной грани водослива. Полученные теоретические и экспериментальные результаты позволили оценить эффективность искусственной шероховатости как гаситель энергии потока.*

***Ключевые слова:** сопряжение бьефов, водосливная плотина, искусственная шероховатость, гаситель энергии потока.*

Ключевым преимуществом применения гасителей непосредственно на водоскате водосброса является устранение дорогостоящих энергогасящих сооружений в нижнем бьефе или же упрощение их конструкции, сохраняя при этом надежную защиту низового бьефа от местного размыва. В истории гидротехнического строительства разработаны ряд мероприятий, направленных на гашение энергии потока. Одни из них заключаются в установке гасителей непосредственно на сливной грани, такие как устройство ступеней на сливной грани [1] или же применение гасителей в нижнем бьефе [2, 3], отброс струй, устройство водобойных стенок и колодцев, и другие. [4,5]

Настоящие исследования проводились на физической модели в лаборатории водопропускных сооружений кафедры гидротехнических сооружений РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Рассмотрены три случая истечения:

- Истечение при гладкой поверхности;
- истечение над ребрами шероховатости в виде двойного зигзага против течения;
- истечение над ребрами сопротивления типа брусков в разбежку.

Экспериментальная установка состоит из одного пролета водослива шириной 20.8см, высотой 70см. Было принято решение использовать ребра шероховатости квадратного сечения 1см x 1см за исключением двух первых рядов, на которых толщина элементов сопротивления составила 0.5см для первого и 0.8см для второго для обеспечения плавного подхода потока к шероховатой грани.

Уровень воды в отводящем канале регулировался с помощью подпорной стенке, установленной в концевой части лотка, что позволило создавать нужный подпор для образования прыжка в предельном положении и определить вторую сопряженную глубину. Экспериментальная установка позволял, при необходимости, создать подпор до 30см в отводящем канале.

Исследования начались с определения коэффициента расхода m . Для этого, общий расход воды, подаваемый на физической модели, измерялся с помощью ультразвукового расходомера «Днепр-7», датчики которого установлены на подающей трубе.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что коэффициент расхода используемой модели порога постепенно уменьшается при увеличении напора и варьируется от 0,495 до 0,4, соответственно при напоре от 6см до 28,5см на модели, что соответствуют водосливам практического профиля.

Определение коэффициента расхода позволило в дальнейшем определить расход при любом напоре по формуле:

$$Q = \sigma_n \cdot m \cdot \varepsilon \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot H_0^{\frac{3}{2}} \quad (1)$$

где: σ_n – коэффициент подтопления равен 1, так как водослив не подтоплен;

ε – коэффициент бокового сжатия, который можно определять по формуле Е.А. Замарины:

$$\varepsilon = 1 - a \cdot \frac{H_0}{H_0 + b}$$

a - безразмерный коэффициент учитывающий влияние формы быков или устоев. Для закругленной формы, $a = 0.11$.

$H_0 = H + \alpha V^2 / 2g$. Для предварительных расчетов принимаем $H_0 = H$.

b – Ширина пролета = 20.8см = 0.208 м.

Кроме того, местная скорость потока, по выбранным сечениям, была измерена трубкой Пито, что позволило сравнить эпюры скоростей в нижнем бьефе при вышеуказанных режимах.

Полученные расчетные и экспериментальные данные сводим в таблицу 1 .

Таблицы 1

$H_0=H$, м	m	Q, м ³ /с	Гладкая поверхность		зигзаг h'' , м	Бруски в разбежку h'' , м
			h' , м	h'' , м		
0.05	0.495	0.00510	-	0.096	0.079	-
0.075	0.49	0.00927	0.014	0.14	0.11	0.113
0.1	0.48	0.01398	0.019	0.171	0.141	0.14
0.15	0.442	0.02366	0.031	0.25	0.191	0.194
0.2	0.415	0.03420	0.041	-	0.236	0.245
0.25	0.403	0.04641	0.056	-	0.29	-

При условии образования гидравлического прыжка в предельном положении, ребра сопротивления в виде двойного зигзага и бруски в разбежку приводят к уменьшению второй сопряженной глубины гидравлического прыжка.

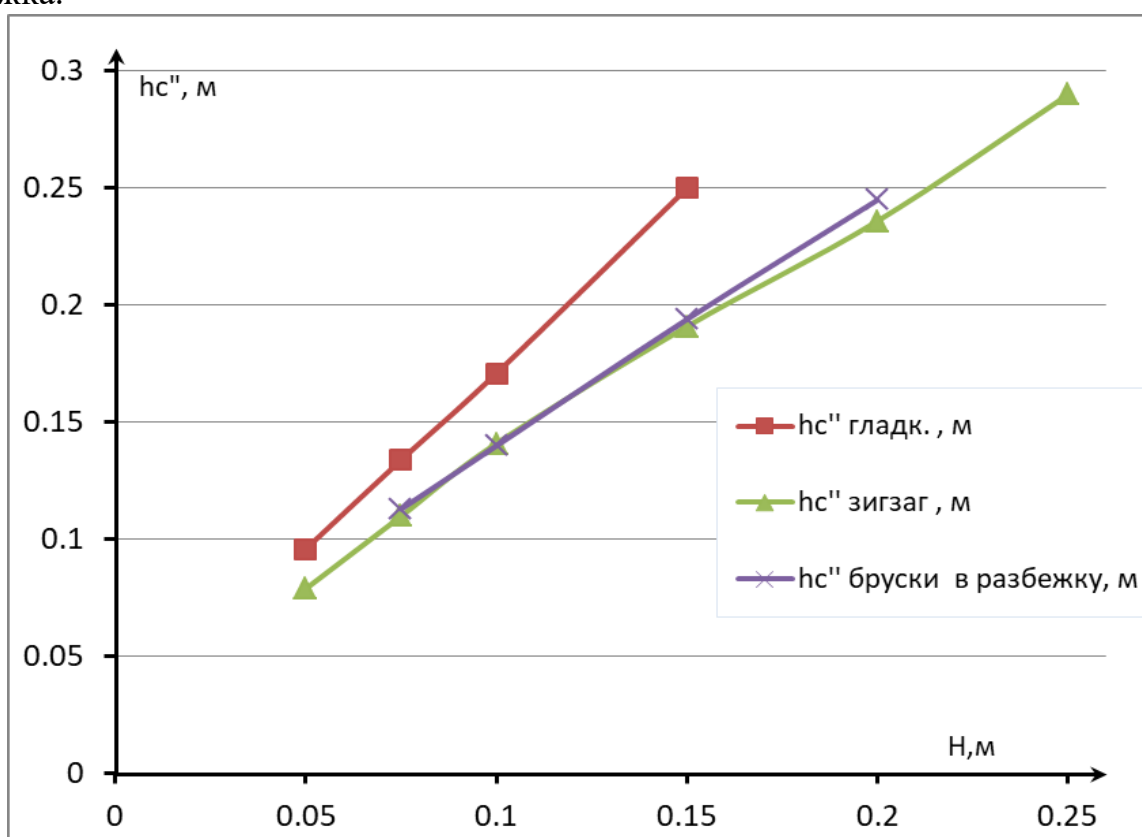


Рисунок. 1. Зависимость второй сопряженной глубины от напора на водосливе при условии начала прыжка в предельном положении

Использование искусственной шероховатости на водосливной грани приводит к уменьшению второй сопряженной глубины гидравлического прыжка. Это приводит к изменению характера гидравлического прыжка, свидетельствует о значительных потерях энергии потока при установке ребер сопротивления на водосливной грани.

Выводы

1. Поток, при истечении на гладкой поверхности водослива, имеет повышенную размывающую способность в нижнем бьефе, что повлияет на

картину местного и общего размывов. Использование искусственной шероховатости на водосливной грани приводит к уменьшению второй сопряженной глубины гидравлического прыжка. Это означает изменение характера гидравлического прыжка, который может измениться с отогнанного на надвинутый при одной и той же глубине воды в отводящем канале;

2. элементы искусственной шероховатости, установленные на сливной грани, приводят к аэрации при маленьких напорах. Поток постепенно стремится к сплошному неаэрированному с увеличением напора. Оба исследованных сопротивления вызывают большие амплитуды колебания свободной поверхности в нижнем бьефе, которые затухают с расстоянием.

3. Искусственная шероховатость в виде двойного зигзага или бруска в разбежку может быть применена на водосливной грани в средне- и низконапорных плотинах.

Библиографический список

1. Нань Фэн. Совершенствование конструкций и методов расчетного обоснования бетонных водосбросов со ступенями на низовой грани: диссертация кандидата технических наук. М., 2015. 211 с.

2. Ханов Н.В., Журавлёва А.Г., Мвуйекуре Жан Клод. Рекомендации по проектированию и строительству креплений нижнего бьефа трубчатых водовыпусков с гасителями ударного действия // Природообустройство. 2017. № 4. С. 27-34.

3. Мвуйекуре Жан Клод. Экспериментальное обоснование параметров гасителей ударного действия трубчатых водовыпусков: диссертация кандидата технических наук. - Москва, 2016. - 157 с.

4. Гурьев А.П., Мареева О.В., Верхоглядова А.С., Бракени А. водобойный колодец с закруткой потока // Природообустройство. 2021. - №1. –С.79-86.

5. Черных О.Н. Оценка условий сопряжения бьефов и мероприятий по обеспечению надежности работы водосбросов высоконапорного гидроузла // Природообустройство. 2020. - №2. – С.56-65.

УДК 581.93

ИТОГИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАВЯНИСТОГО ЯРУСА НАСАЖДЕНИЙ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА МЕТОДОМ СЕТОЧНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

Гемонов Александр Владимирович, к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства и лесоводства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, agemonov@yandex.ru

Попченко Михаил Игоревич, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории биогеографии, ФГБУН Институт географии РАН, popchenko_m@inbox.ru

Аннотация. В статье рассмотрены итоги выборочного сеточного картографирования травянистого яруса Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Приведена информация о видовом разнообразии травянистого покрова, встречаемости видов, анализ сходства видового разнообразия и эколого-ценотических групп изученных квадратов сетки.

Ключевые слова: флористический состав, травянистый ярус, сеточное картографирование, лесная опытная дача.

В 2023 году было проведено обследование части территории Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, расположенной на трансекте от вершины моренного холма, занимающего ее центральную часть, к его подножью (рисунок 1). Обследование проводилось методом сеточного картографирования по квадратам со стороной 100 м [1]. Всего обследовано 48 ячеек сетки, внутри которых маршрут строился с учетом посещения всех возможных в них типов местообитаний, отмечали все встреченные виды растений травянистого яруса.



Рис. 1 Исследованные квадраты сетки с нумерацией

Всего на изученной территории было обнаружено 65 видов, среди которых наиболее часто встречались гравилат городской, недотрога мелкоцветковая и зеленчук желтый (встречаемость первых двух видов в изученных квадратах составила 100%, третьего – 93%). Гравилат и зеленчук – фоновые неморальные лесные виды Лесной опытной дачи, а недотрога – адвентивный вид, широко представленный в лесах различного типа.

Было изучена видовая насыщенность обследованных ячеек сетки. Число видов в них варьирует от 3 до 30, при среднем значении 13 видов. Наименьший, как и наибольший показатели были обнаружены в 11 лесотаксационном квартале, он расположен в правой нижней части карты (рисунок 1). Максимальное число – 30 видов – обнаружено в 12 квадрате, граничащем

непосредственно с улицей Вучетича, там помимо лесных видов были встречены также луговые, болотные и виды характерные для нарушенных открытых местообитаний. Минимальное – 3 вида – отмечено в 7 и 10 квадрате в условиях сильного затенения под дубово-липовым древостоем и сильной антропогенной нагрузкой.

Проведен анализ сходства видового состава квадратов по коэффициенту Жаккара, который показывает долю общих видов от общего списка видов двух сравниваемых участков [1]. В ходе анализа выяснилось, что наибольшее сходство – у соседних квадратов (часто из-за сходных условий произрастания), и квадратов близких по численности видов, причем эти значения численности либо одинаково низкие, либо средние. Так, квадраты, где было обнаружено по 3 вида (№ 7 и 10) – дали между собой полное сходство (коэффициент = 1,00), а при сравнении их с остальными квадратами – коэффициент был преимущественно низким. Сравнение с остальными 12 квадрата, где обнаружен максимум – 30 видов – также дало низкие показатели сходства (от 0,30 и ниже). В целом же, среди близких по видовому разнообразию преобладают квадраты, характеризующиеся доминированием в древостое сосны или лиственницы.

Были изучены эколого-ценотические группы видов на всей исследованной территории и для отдельных квадратов. Во всех случаях в растительном покрове преобладают лесные виды, то есть неморальные (30 видов – 46%), бореальные (11 видов – 17%) и нитрофильные лесные (5 видов – 8%), но при этом значительную долю составляют болотные (5 видов – 8%), луговые (6 видов – 9%) и нитрофильные (8 видов – 12%) виды. Три последние группы являются показателем антропогенной нагрузки на лесную экосистему, так как в норме для естественных лесов их доля характеризуется меньшими значениями. Необходимо отметить, что наблюдается существенное колебание соотношения эколого-ценотических групп по отдельным квадратам: доля неморальной лесной группы варьирует в пределах от 42% до 86%, бореальной лесной – от 0% до 27%, нитрофильной лесной – от 5% до 33%, нитрофильной – от 0% до 26%, луговой – от 0% до 21%, болотной – от 0% до 17%.

Рассмотрим эколого-ценотические группы некоторых отдельных квадратов (рисунок 1). Самый богатый видами 12-й квадрат содержит представителей всех групп, однако в нем намного больше, чем в остальных, доля болотных видов (17%), что связано с наличием в квадрате участков локального переувлажнения. Также наблюдается большая доля нитрофильной группы (20%), что объясняется расположением квадрата – он с двух сторон ограничен крупными тропами, для таких открытых нарушенных условий на Лесной опытной даче характерны нитрофильные виды.

Интересным также является 48-й квадрат с наименьшей среди всех долей лесных видов (58%) и большой долей видов, приуроченных к открытым пространствам: нитрофильных (26%) и луговых (16%) – такое соотношение групп возникает из-за возможности произрастания для более светолюбивых растений под ажурными кронами березово-лиственничного древостоя, а также

из-за того, что по нему проходит квартальная просека, дополнительно увеличивающая освещенность нижних ярусов насаждения.

Следует также отметить, что из 65 встреченных видов подавляющее большинство составляют аборигенные (местные) растения, адвентивными (заносными) являются всего 5 видов: барвинок малый, гравилат крупнолистный, недотрога мелкоцветковая, фиалка душистая и яснотка белая. Такое соотношение свидетельствует о том, что флору Лесной опытной дачи можно в целом относить к естественной, малотрансформированной человеком.

Библиографический список

1. Серегин А. П. Флора Владимирской области: анализ данных сеточного картирования. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2014. 441 с.

УДК 691.32

О ВОЗМОЖНОСТИ МОДИФИКАЦИИ БЕТОННЫХ КОМПОЗИТОВ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Белов Игорь Викторович, аспирант кафедры гидротехнических сооружений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, bivik.1995@yandex.ru
Научный руководитель: Михеев Павел Александрович, д.т.н., профессор, зав. кафедрой сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mikheev.pa@gmail.com

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы наиболее распространенных повреждений конструкций гидротехнических сооружений (ГТС). Установлено, что наиболее подверженным к разрушению бетона является зона переменного уровня. Теоретически определено, что модификацией бетонного композита возможно минимизировать площадные разрушения бетонных плотин.

Ключевые слова: гидротехническое строительство, ГТС, площадное разрушение, бетонная плотина, зона переменного уровня.

В процессе эксплуатации гидротехнические сооружения подвержены внешним и внутренним воздействиям, которые могут приводить к растрескиванию, расширению, выкрашиванию и отслоению бетонных поверхностей, а также изменению цвета и появлению высолов на поверхности бетона, студенистые выделения, крошение бетонных масс, в том числе истиранию и кавитации поверхностей. На основании анализа данных Охалкина Г.В. и проведенных обследований ГТС, а также результатов натуральных исследований установлено, что одними из наиболее распространенных повреждений конструкций ГТС являются площадные разрушения бетона различного вида и характера [1].

Особо склонным к разного рода разрушениям (каверны, сколы, трещины, значительная фильтрация и т.п.) является зона переменного уровня, так как более подвержена воздействию на бетон потока воды с вовлекаемыми наносами, чем другие элементы ГТС [2].

Существующий опыт показывает, что для выбора технических решений по ремонту бетонных и железобетонных конструкций ГТС, прежде всего, необходимо определить параметры разрушений, причины их возникновения и физико-механические, технологические и эксплуатационные характеристики бетона.

По мнению Аманбаева А.А. [3] причинами разрушений конструкций ГТС от запланированных показателей являются ошибки, возникающие на следующих стадиях: проектирование – 35 %; строительство – 45 %; эксплуатация – 15 %; непредвиденные обстоятельства – 5 %.

Гидротехнические сооружения с площадными повреждениями бетона, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Виды площадных разрушений

№ п/п	Наименование плотины	Вид разрушения	Характер разрушения
1.	<i>Плотина Горьковской ГРЭС</i>	Размыв плотины, появление площадных разрушений в ЗПУ	При прорыве плотины ГРЭС возможно образование зоны катастрофического затопления с общей площадью 1210 км ²
2.	<i>Усть-Илимская ГЭС</i>	Разрушение бетона в ЗПУ на напорной грани	Разрушение бетона на глубину до 0,15 м., в том числе с оголением арматуры
3.	<i>Плотина Тетон, в г. Айдахо, штат США</i>	Размыв плотины, появление площадных разрушений в ЗПУ	Использование в строительстве проницаемой лёссовой породы и трещиноватого риолита
4.	<i>Тирлянская грунтовая плотина</i>	Размыв плотины, появление площадных разрушений в ЗПУ	Размыв тела плотины из-за невозможности пропуска расхода через водосбросы
5.	<i>Плотина Джонстаун высотой 23 м. в Персильвании (штат США)</i>	Размыв плотины, появление площадных разрушений в ЗПУ	Произошло разрушение вследствие перелива воды через гребень

Одной из причин площадных разрушений бетонного массива является переход температуры окружающей среды через 0 °С, который обычно происходит вблизи уровня воды в зависимости от температуры наружного воздуха, дрейф нулевой изотермы в течение одного зимнего периода, приводит к многократному замораживанию и оттаиванию бетона в ЗПУ. Морозная атака, приуроченная к разделу сред, сочетающему замораживание с водонасыщением, является наиболее опасной по его стойкости в зоне наиболее интенсивного

разрушающего воздействия эксплуатационной среды. Наиболее вероятной причиной разрушений отмечается недостаточная морозостойкость бетона.

Также установлено, что причиной образования трещин, а вследствие и площадных разрушений в бетонных конструкциях, является неравномерное изменение температуры в бетонном массиве, возникающее в «раннем возрасте» бетона вследствие экзотермии цемента, а в дальнейшем и колебания температуры внешней окружающей среды. Образовавшиеся при этом неравномерный температурный режим бетона и ограничения в развитии свободных деформаций конструкции вызывают температурные напряжения, которые приводят к образованию трещин в бетоне какого-либо конструктивного элемента плотины, с последующим перерастанием в площадные разрушения. Трещины как правило, возникают и от других многочисленных причин (перегрузки плотины, неравномерные осадки конструктивных элементов и т.д.), которые не имеют связь с технологией укладки гидротехнического бетона.

На основании анализа причин образования площадных разрушений, предложено использовать технологию укатанного бетона, которая предполагает использование жестких бетонных смесей с низким содержанием цемента. Содержание цемента колеблется в достаточно широких пределах от 50 кг/м^3 до 150 кг/м^3 в плотинах из «особо тощего малоцементного бетона». Несмотря на гораздо меньшее количество тепла, выделяемого в процессе гидратации цемента в конструкциях ГТС, проблема температурного трещинообразования для них остается весьма актуальной.

По результатам российских и зарубежных ученых, бетонные композиты, модифицированные минеральными и химическими добавками можно успешно использовать при проектировании бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений. При проектировании бетонных гидротехнических конструкций (плотин, дамб и т.д.) в качестве вяжущего используется обыкновенный и быстрохватывающийся портландцемент. При этом обыкновенный портландцемент применяется чаще чем быстрохватывающийся. Кроме этих видов портландцемента, применяются еще и другие виды: сульфатостойкий портландцемент, белый и цветной портландцементы, сверхбыстротвердеющие портландцементы, глинозёмистые цементы, а также портландцементы устойчивые к химической агрессии.

Канадскими учеными определено, что главенствующую роль в формировании структуры высокофункциональных гидротехнических бетонов играет пористость, включающая гелевые и мелкие замкнутые поры с размерами в пределах $0,01 \text{ мкм}$. Существенную роль в формировании поровой структуры цементного камня играет водоцементное отношение, получаемое с применением суперпластификаторов. Большое внимание уделяется подбору заполнителей, их свойствам, зерновому составу и прочностным характеристикам, а также морозостойкости. Для получения таких бетонов применяются цементы (ЦЕМ I 42,5 Б; ЦЕМ II/В–III 32,5 Н; ЦЕМ IV 52,5 Н; ЦЕМ V 52,5 Б и др.) в соответствии с ГОСТ 31108–2020. Однако, большинство

цементов не могут обеспечить без дополнительных высокоэффективных минеральных добавок стойкость к химическим воздействиям на гидротехнический бетон сульфатных, хлоридных, щелочных и других агрессивных сред. Учитывая этот факт, необходимо обратить внимание на применение шлакопортландцементов. Использование доменных гранулированных шлаков (ДГШ) в высокофункциональных бетонах (НРС) возможно только при наличии у ДГШ специальных свойств, таких как сульфатостойкость, низкое выделение тепла при гидратации, высокая удельная поверхность при помоле, а также решение некоторых экологических проблем, связанных с многотоннажными шлакоотвалами и понижением энергоёмкости производства шлакопортландцементов [4].

Использование вяжущего, модифицированного различными добавками для высокоэффективных гидротехнических бетонов улучшило физико–механические свойства бетона (прочность на сжатие, подвижность и удобоукладываемость, морозостойкость и водонепроницаемость, истираемость, и т.д.) [5].

Добавками для портландцементов служат воздухововлекающие добавки, добавки, улучшающие удобоукладываемость гидротехнического бетона (раствора), минеральные добавки (зола–уноса, микрокремнезём, доменные гранулированные шлаки и т.д.), а также ускорители твердения гидротехнического бетона (раствора), замедлители твердения гидротехнического бетона (раствора), пластификаторы и суперпластификаторы [6].

На основании проведенного теоретического исследования определено, что применение современного гидротехнического бетона, а также изделий на его основе не может использоваться в технологии производства бетона без комплекса добавок, которые модифицируют его структуру и повышают как физико-механические, так и эксплуатационно-технологические свойства.

Библиографический список

1. Вишторский, Е.М. Высокофункциональные цементные бетоны для гидротехнического строительства / Е.М. Вишторский, И.В. Белов, А.В. Назарова // Научный журнал «Вестник ЛГУ имени Владимира Даля» №1 (67). VII научно–практическая конференция «Возрождение, экология, ресурсосбережение и энергоэффективность инженерной инфраструктуры урбанизированных территорий Донбасса: традиции и инновации». – Луганск, 15 декабря, 2022.
2. Охупкин, Г.В. Обоснование рациональных технических решений по ремонту площадных разрушений бетона гидротехнических сооружений в зоне переменного уровня: дисс... канд. техн. наук: 05.23.07 / Охупкин Георгий Владимирович. – СПб, 2019. – 124 с.
3. Аманбаев, А.А. Результаты разработки технологии подводного ремонта железобетонных конструкций ГТС / А.А. Аманбаев // Тезисы докладов

«Девятая научно–техническая конференция. Гидроэнергетика. Гидротехника. Новые разработки и технологии». – СПб, 22–24 октября, 2015.

4. Nemova, D., Murgul, V., Golik, A., Chizhov, E., Pukhkal, V., Vatin, N. (2014): Reconstruction of administrative buildings of the 70s: the possibility of energy modernization, Journal of Applied Engineering Science, Vol. 12 (1), pp. 37–44.

5. Stevanovic, I., Stanojevic, D., Nedic, A. (2013): Setting the after sale process and quality control at car dealerships to the purpose of increasing clients satisfaction, Journal of Applied Engineering Science, Vol. 11 (2), pp. 81–88.

6. Zhu Bofang. Thermal stresses and temperature control of mass concrete // Prin. in the Uni. States of Amer. 2014. 497 p.

УДК 631.6

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ШЛЮЗОВАНИЯ ОСУШЕННЫХ ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Семенова Кристина Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры землеустройства и лесоводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, kristi11.05.88@yandex.ru

***Аннотация:** На основе математической модели обосновано увлажнение с помощью шлюзования каналов для предупреждения пожаров на осушенных системах Московской области И выращивания разнотравья*

***Ключевые слова:** торф, осушение, пожар, шлюзование.*

Согласно 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" одной из целей является - восстановление и повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения, предотвращение сокращения площадей земель сельскохозяйственного назначения, рациональное использование таких земель, защита и сохранение сельскохозяйственных угодий от водной и ветровой эрозии и опустынивания.

Площадь земель Московской области, на которых проведены осушительные, по данным департамента мелиорации МСХ РФ, составляет более 263 тыс. га. Лидирующие позиции по количеству осушаемых сельскохозяйственных земель Московской области занимает Мещерская низменность, богатая заболоченным землями.

Ежегодно возникают торфяные пожары на осушенных торфяных месторождениях. Остро стоит вопрос не только об дальнейшем использовании сельскохозяйственных земель, но и разработке мероприятий по борьбе с пожарами и деградацией почвы.

Целью работы является обоснование применения увлажнения осушенных выработанных торфяников и дальнейшее его использования в сельском хозяйстве.

Торф и торфяные почвы, ввиду особенностей своего строения и состава, выполняет защитную функцию, удерживая загрязняющие вещества и предотвращая их поступление в прилегающие территории и организмы, обитающих животных и растений. Но связывая загрязняющие вещества, торф может быть и источником загрязнения подземных вод и тканей живых организмов. [1] Требуется оценка состава торфа для дальнейшего использования.

Важнейшим инструментом оценки состояния торфяных почв является Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г., который определяет экологический мониторинг в Российской Федерации как комплексную систему наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов. В РФ почвенный мониторинг осуществляется целым рядом министерств и ведомств: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Государственная санитарно-эпидемиологическая служба, Федеральная служба земельного кадастра, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, Государственный комитет по статистике, отраслевые научно-исследовательские учреждения. [2] Если нами изучаемые выработанные торфяники входят в сеть экологического мониторинга, то данные можно использовать для оценки состава торфа для дальнейшего использования в сельском хозяйстве.

Для детального изучения выработанных торфяников требуется анализ проб почв соответствию санитарно-гигиеническим, радиационным, бактериологическим нормам для дальнейшего использовать в сельском хозяйстве.

Осушенные торфоразработки часто возгораются, после пожаров остаются пирогенно изменённые торфяные почвы. Пирогенные образования возникают в результате полного выгорания торфяных горизонтов до минерального дна болота, отличаются низким плодородием. Но из-за низкой продуктивности выработанных торфяных почв, они малопригодны для создания культурных лугов, пастбищ, пахотных земель.

В последние годы выработанные торфяники стали использовать для возделывания сенокосов, болотных ягодных культур, лекарственных, медоносных и других растений, а также для восстановления ландшафтов путем повторного заболачивания, дополнительного увлажнения. [3]

Для поддержания требуемой противопожарной влажности (от 0,5-0,6 пористости) на существующих осушенных торфяниках Московской области предлагается создание систем двустороннего регулирования увлажнения с

помощью установки шлюзов на каналах, и использование таких земель в сельском хозяйстве.

С помощью двумерной математической модели А.И. Голованова были рассчитаны следующие варианты мероприятия по увлажнению для метеостанции Павловский Посад Московской области за период 53 года [4,5,6,7].

- осушение до 1,2 м,
 - шлюзованием канала на 0,8 м ниже от бровки.
- Результаты прогноза представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты увлажнения осушенных торфяников по данным метеостанциям Павловский Посад Московской области (с 1959 по 2011 гг).

варианты	Осадки, мм	Испарение, мм	Боковой приток, мм	Глубина грунтовых вод, м	Влажность торфа, в долях от пористости	Сброс осушительной сети	Подача в дрены	Относительная урожайность, %
Стандартное осушение заболоченной территории	373	354	77	1,1	0,54	271	0	81
Шлюзование канала до 0,8 м	373	361	46	0,82	0,64	410	170	94

Согласно таблице 1 противопожарная влажность торфа обеспечивается при шлюзовании каналов в среднем за 53 года по сравнению со стандартным осушением, в засушливые периоды и годы может значительно уменьшиться, приводя к пожароопасным условиям. Самые высокие показатели урожайности из всех вариантов расчета достигается при шлюзовании, повышая в среднем урожайность на 14 % в сравнении с шлюзованием. Дренажный сток превышает подачу воды для шлюзования примерно в 2 раза, значит не требуется дополнительный водоисточник.

В качестве вывода можно сказать, что для оценки состава выработанных осушенных торфяников, разработанных в советское время, необходимо провести отбор проб торфа для химического, бактериологического, гельминтологического анализа на определенных опытных площадях сети наблюдений, на ключевых участках, характеризующих типичные сочетания природных условий и антропогенного воздействия.

С помощью двумерной математической модель влагопереноса обосновано использование шлюзование осушенных торфяников Московской области, обеспечивающего в среднем прибавку урожая за 53 года на 14 %, а также создавая противопожарную влажность.

Библиографический список

1. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв : Учебник / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. – Москва : Издательство "Академический проект", 2007. – 240 с.
2. Обзор подходов к оценке экологического состояния и нормированию качества почв / А. Г. Коновалов, Д. В. Рисник, А. П. Левич, П. В. Фурсова // Биосфера. – 2017. – Т. 9, № 3.
3. Бернатонис, П. В. Экологическое обоснование кондиций на торф / П. В. Бернатонис // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 349. – С. 190-192.
4. 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. Том Выпуск 291, Часть 3. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 256-259.
5. 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. Том 1. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2020. – С. 563-566.
6. Семенова, К. С. Методика мониторинга двустороннего регулирования влажности почвы при эксплуатации инженерных мелиоративных систем / К. С. Семенова, О. В. Каблуков // Природообустройство. – 2021. – № 4. – С. 23-30.
7. Пчелкин, В. В. Основы научной деятельности / В. В. Пчелкин, Т. И. Сурикова, К. С. Семенова. – Москва : ООО "Издательство "Спутник+", 2018. – 173 с.

УДК 630*1

ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ МАССОВОГО ВЕТРОВАЛА В ДРЕВОСТОЯХ ЗАПОВЕДНИКА «КОЛОГРИВСКИЙ ЛЕС»

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

Сайкова Дарья Юрьевна, магистр кафедры землеустройства и лесоводства ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, d.saykova@mail.ru

Гостев Владимир Викторович, ассистент кафедры землеустройства и лесоводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, v.gostev@rgau-tsha.ru

Иванова Наталья Владимировна, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории вычислительной экологии Института математических проблем

биологии РАН – филиал Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Natalya.dryomys@gmail.com

Шашков Максим Петрович, научный сотрудник лаборатории моделирования экосистем Института математических проблем биологии РАН – филиал Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, max.carabus@gmail.com

Креницын Игорь Георгиевич, к.б.н., доцент, научный сотрудник ФГБУ «Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына», hek@rambler.ru

Аннотация: Выявление и оценка последствий массовых ветровалов проводились по данным наземных и дистанционных исследований. Установлено, что разрушительному влиянию ветра в большей степени подверглись перестойные насаждения с преобладанием ели и осины. Большинство контуров ветровала вытянуто с юго-запада на северо-восток.

Ключевые слова: ветровал, дешифрирование снимков, картирование ветровала

Цель исследования – изучение структуры и пространственного положения массовых ветровальных повреждений древостоев по данным наземных и дистанционных исследований в заповеднике «Кологривский лес» (Костромская область). Для достижения цели решались следующие задачи: 1) оценка таксационных показателей древостоев в нарушенных ветровалом лесных насаждениях; 2) характеристика живого напочвенного покрова на ветровальных участках разной степени интенсивности; 3) картирование ветровальных повреждений и их интенсивности по данным космической съемки; 4) прогнозирование динамики поврежденных ветровалом лесных фитоценозов.

Ветровальные повреждения имеют неоднородную структуру. Участки, на которых древостой полностью разрушен, соседствуют с менее поврежденными фрагментами, на которых древостой в той или иной степени сохранился. Основную долю пройденных ветровалом насаждений составляют спелые и перестойные.

Полевые исследования проводили в июле-августе 2022 г. В рамках полевых исследований перпендикулярно основному направлению падения деревьев на ветровалах (15 мая 2021 года) в разных участках заповедника «Кологривский лес» (кордоны «Понга», «Сеха», «Таежный»), различных по характеру предшествующих антропогенных воздействий, были заложены 15 трансект (длина 30 м, ширина 2 м). По элементам леса определены таксационные показатели растущей и выпавшей части древостоя с классификацией поваленных деревьев по стадиям разложения. Для каждой трансекты выполнено описание живого напочвенного покрова с учётом проективного покрытия видов. Картирование ветровальных повреждений

выполнено с использованием двух сцен Sentinel-2, полученных в июне 2020 (до ветровала) и 2021 годов (после ветровала) по разности NDVI. Снимки Sentinel-2 получены через сервис Copernicus Open Access Hub. Для обработки экспериментальных данных применялись методы регрессионного анализа, однофакторного дисперсионного анализа. Все статистические выводы сделаны при $p = 0,05$.

По данным наземных исследований запас древесины валежа на изученных трансектах – от 81 до 365 м³/га, основную долю которого составляют ветровальные деревья ели 1 стадии разложения. На исследуемых трансектах интенсивность ветровала в результате урагана составила от 2 до 83 %. Живой напочвенный покров ветровальных участков характеризуется преобладанием лесных теневыносливых видов, ранее произраставших под пологом выпавших насаждений. Согласно результатам дешифрирования, данных Sentinel-2, большинство контуров ветровала вытянуты с юго-запада на северо-восток; часто они образуют полосы разной ширины, протяженные по направлениям ударов шквалистого ветра. Наибольшей интенсивностью ветровала характеризуются возвышенные участки с абсолютными отметками высот 200-220 м. Оценивая интенсивность ветровала в насаждениях различного породного состава можно отметить, что разрушительному влиянию ураганного ветра в наибольшей степени подверглись спелые и перестойный еловые насаждения, а также спелые и перестойные древостои с преобладанием осины.

Библиографический список

1. Оценка последствий катастрофического ветровала в старовозрастных южнотаежных лесах по данным аэрофотосъемки и Sentinel-2 / Н. В. Иванова, М. П. Шашков, А. В. Лебедев [и др.] // Научные основы устойчивого управления лесами: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 30-летию ЦЭПЛ РАН, Москва, 25–29 апреля 2022 года. – Москва: Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, 2022. – С. 157-159. – EDN KTJODI.

2. Лебедев, А. В. Оценка последствий ветровала 2021 года на территории биосферного резервата «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, С. А. Чистяков // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы : материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес», Кологрив, 28–29 октября 2021 года / Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный природный заповедник "Кологривский лес" имени М.Г. Сеницына". – Кологрив: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный природный заповедник "Кологривский лес" имени М.Г. Сеницына", 2021. – С. 71-77. – EDN DBSHGU.

3. Бобровский, М. В. Влияние катастрофического ветровала 2006 года на структуру и состав лесной растительности заповедника “Калужские засеки” /

М. В. Бобровский, М. Н. Стаменов // Лесоведение. – 2020. – № 6. – С. 523-536. – DOI 10.31857/S0024114820050022. – EDN XSMAZW.

4. Лебедев, А. В. Таксономическая структура флоры сосудистых растений заповедника "Кологривский лес" / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев // Природообустройство. – 2022. – № 3. – С. 115-121. – DOI 10.26897/1997-6011-2022-3-115-121. – EDN KIZGFJ.

5. Ефимов, О. Е. Ландшафтная характеристика территории Костромской области / О. Е. Ефимов, Д. Ю. Сайкова, В. В. Гостев // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2022. – № 62. – С. 39-42. – EDN NZYKXR.

УДК 378.4

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРИРОДООБУСТРОЙСТВУ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЮ

Мацюк Иван Иванович, магистр 1 курса ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» E-mail: go@rgau-msha.ru

Научный руководитель: Коноплин Николай Александрович, к.ф.-. м.н., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» E-mail: konoplin@rgau-msha.ru

Аннотация: *работа посвящена оценке влияния современных инновационных технологических решений на содержание физических знаний в образовательном процессе при обучении студентов по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование».*

Ключевые слова: *природообустройство, водопользование, физические знания, инновации, цифровые технологии.*

Передовые технологии коренным образом изменяют содержание технологических процессов во всех отраслях хозяйственной деятельности человека [1]. Неизбежны эти трансформации и в рамках технических и технологических цепочек в части производственных задач природообустройства и водопользования. К данным изменениям можно отнести активное внедрение GPS - оборудования, беспилотной техники, элементов искусственного интеллекта и др. Применение новинок расширяют возможности сотрудников отрасли, такие как повышение интенсивности работы, увеличение качества и объема получаемых результатов.

Однако, освоение новых технологий в рамках устоявшегося содержания учебных дисциплин, преподаваемых в вузе, практически невозможно. Для полноценного освоения новых знаний, расширения возможностей их применения, требуется провести корректировку излагаемого на занятиях в вузе

учебного материала. В том числе по базовым дисциплинам, таким как «Физика».

Эти изменения должны касаться перераспределения объема и тематики физических знаний, лежащих в основе основных технологических новинок, изменения содержания лабораторного практикума.

Целью научной работы является анализ образовательных компетенций дисциплины «Физика» в учебном процессе бакалавриата по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» на содержание современных требований к профессиональным компетенциям будущих специалистов и формулировка предложений по качественным изменениям в содержании преподаваемой дисциплины.

Сейчас официально действующим образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» является стандарт поколения 3++, утвержденный в 2020 году [2]. Как известно, вуз имеет право формировать распределение компетенций стандарта в учебном плане. При этом содержание компетенций также может определяться вузом с учетом внедрения передовых составляющих. Например, для указанного направления подготовки специалистов, достаточно согласованным является следующее содержание образовательных компетенций для дисциплины «Физика»: УК-1 – способность студента осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных; ОПК-1 – способность студента участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования; ОПК-6 – способность студента понимать принципы работы информационных технологий, использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования.

Анализ содержания компетенций показывает, что универсальным требованием к будущему работнику остается знание основных законов физики и умение их применять, умение находить их в объектах и процессах профессиональной деятельности.

Последствие происходящей цифровой трансформации смещает вектор физических знаний в сторону электронных технологий. Поэтому возникает потребность корректировки содержания преподаваемых разделов и состава лабораторного оборудования кабинета физики [3]. В лабораторный практикум необходимо добавлять работы по изучению физических принципов работы GPS-технологий, установки по исследованию принципов работы основных электронных элементов (виды датчиков, чипы), по изучению спектров вещества и метода спектрального анализа, более углубленно преподавать разделы оптики, затрагивая основы работы современных оптических измерительных приборов [4]. Выполнение указанных лабораторных работ даст возможность

эффективно создавать основу к освоению профессиональных компетенций, предполагающих умения и навыки в области современных технологий.

Также важным компонентом обучения становится внедрение компьютерных лабораторных установок, демонстрирующих возможность цифрового управления физическими процессами и принципы работы современных ресурсосберегающих технологий [5, 6]. Отметим, что исторически курс физики классических вузов базируется на первостепенной роли раздела «Механика», который можно усилить цифровой составляющей, базирующейся на применении роботизированных и электронных компонент.

В результате проведенного исследования установлено, что появление инновационных технологий в области природообустройства и водопользования порождает создание эффективных подходов в части формирования компетенций и учебном процессе будущего специалиста. Качество освоения профессиональных дисциплин повышается в результате совершенствования содержания физических знаний и лабораторного физического эксперимента, реализуемого в рамках изучения дисциплины «Физика».

Библиографический список

1. Коноплин, Н. А. История, современное состояние и перспективы реализации различных уровней высшего образования укрупненной группы направлений 20.00.00 "Техносферная безопасность и природообустройство" по заочной форме обучения в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / Н. А. Коноплин, В. Л. Прищеп // Вестник Учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. – 2016. – № 9. – С. 25-29.

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.05.2020 г. № 685 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – Режим доступа:

http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/200302_V_3_21072020.pdf.

3. Коноплин, Н. А. Расширение возможностей лабораторной установки для изучения газовых законов / Н. А. Коноплин, В. Л. Прищеп, Л. М. Лазаренко // Доклады ТСХА, Москва, 03–05 декабря 2019 года. Том Выпуск 292, Часть II. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 93-96.

4. Коноплин, Н. А. Роль физических знаний в программе подготовки передовых специалистов по техносферной безопасности / Н. А. Коноплин // Естественнонаучные и технические аспекты физических явлений в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Сборник трудов XXXIII Международной научно-практической конференции, Химки, 01 марта 2023 года. – Химки: Академия гражданской защиты Министерства

Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика, 2023. – С. 54-57.

5. Кольцов, В. Б. Физико-химическое моделирование технологических процессов - современный путь создания новых ресурсосберегающих технологий / В. Б. Кольцов, А. Я. Потемкин, Н. А. Коноплин [и др.] // Природообустройство. – 2010. – № 3. – С. 98-102.

6. Макальский, Л. М. Анализ будущей энергетической стратегии России / Л. М. Макальский, В. Т. Медведев, В. С. Сысоев [и др.] // Естественные и технические науки. – 2018. – № 7(121). – С. 194-199.

УДК 631.674.5

ПРОВЕДЕНИЕ ПОЛЕВОГО ОПЫТА КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОРОШЕНИЯ

Гжибовский Сергей Александрович, аспирант кафедры Сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХ имени К.А. Тимирязева, gsa@vniiraduga.ru
Научный руководитель: академик Российской академии наук, профессор Дубенок Николай Николаевич

***Аннотация:** Проведены исследования, по технико-эксплуатационной оценке, работы комбинированной системы полива. Получены зависимости распределения слоя осадков от схемы расставления мачт аэрозольного увлажнения, скорости и направления ветра. На опытном участке получены расходно-напорные характеристики как одной насадки, так и всей системы. Разработана конструкция комбинированной системы, позволяющая сочетать аэрозольное увлажнение с капельным орошением.*

***Ключевые слова:** аэрозольное увлажнение, диаметр капель, комбинированная система, слой осадков, интенсивность дождя, влажность воздуха, температура воздуха.*

Важным фактором интенсификации садоводства в районах неустойчивого увлажнения является орошение. Передовой производственный опыт и многолетние исследования, проведенные в разных регионах РФ и СНГ, свидетельствуют о том, что в районах с недостаточным увлажнением орошение садов в 2 – 3 раза повышает урожайность плодово-ягодных насаждений. По состоянию на 2020 год по данным Министерства сельского хозяйства РФ площади плодово-ягодных насаждений в хозяйствах всех категорий в плодоносящем возрасте составляет 359 тыс. га, их урожайность с 1 га убранной площади - 101,4 ц. [3]

Для полива садов в настоящее время используются: дождевание, капельное и внутрипочвенное орошение, а также поверхностный полив, каждый из которых более эффективен в тех или иных условиях. [5]

Климат региона существенно влияет на рост и развитие растений. Периоды высоких температур, снижают протекание фотосинтеза растений. Для сглаживания температур пиков наиболее перспективным по своему воздействию на растение, является аэрозольное увлажнение. Эффект от аэрозольного увлажнения проявляется в большой степени, только тогда, когда мелкие капли воды со смоченной листовой поверхности растений, испаряясь охлаждают её. При этом снижается температура окружающего воздуха на 2...4⁰ С, повышается его влажность на 15...20%, снижается температура листьев на 2...6⁰ С. Аэрозольное увлажнение рассматривают в большей степени как вспомогательный вид орошения, так как 95% влаги расходуется на увлажнение воздуха, не создавая запаса влаги в почве. Его характеризует мелкодисперсная (100...600 мкм размер капель) структура дождя и малые нормы подачи воды, величина которых зависит от размеров площади надземной части растений. Депрессия фотосинтеза для большинства культур начинается с температуры 18 – 28⁰С и продолжается с 08 часов утра до 18 часов вечера. Устранение депрессии фотосинтеза в жаркое время дня достигается нормами увлажнительного полива от 100 до 300 л/га в час. [1]

У большинства садовых насаждений период потребности в аэрозольном увлажнении длится до двух и более месяцев. Но за этот период аэрозольное увлажнение выполняется в основном при неблагоприятных эколого-физиологических условиях, например, дни с высокой температурой приземного слоя воздуха и продолжительные периоды без осадков. Для выявления потребности растений в аэрозольном увлажнении используют ряд показателей: температура, относительная влажность воздуха [4].

Проводимые нами опыты осуществлялись на опытном участке, находится на землях ООО «Коломенская ягода» Коломенского района Московской области, расположенном в центральной части района в 15 км. от города Коломна.

Одним из важных условий реализации технологий аэрозольного увлажнения является ветровой режим на участке возделывания сельскохозяйственных культур. Наблюдения, проведенные за два года исследований на опытном участке в ООО «Коломенская ягода», показали, что в летний период в жаркое время суток ориентировочно с 12 до 16 часов скорость ветра изменяется от 0,9 м/с до 1,9 м/с. Максимальная скорость ветра в течение вегетационного периода не превышала 3,3 м/с. Основное направление ветра в течении всего дня с юго-восточного направление на северо-западное направление.

За основу режима водоподдачи на опыты принята малоинтенсивная водоподдача в жаркое время суток, полностью компенсирующая испарение за прошедшие сутки. При проведении полевых исследований были приняты следующие варианты опыта: вариант 1 – аэрозольное увлажнение поливной

нормой, равной количеству испарившейся воды за прошедшие сутки, вариант 2 – комбинированный полив - капельное орошение с применением аэрозольного увлажнения, вариант 3 – без орошения (контроль). Повторность опыта – трехкратная.

В процессе исследования изучались и оценивались следующие параметры аэрозольного увлажнения: величина суточной поливной нормы, продолжительность и сроки полива, влажность почвы, равномерность распределения слоя осадков, интенсивность увлажнения, размер капель, контуры участка смачивания поверхности одной насадкой. Кроме того, наблюдения за температурой и влажностью воздуха в приземном слое воздуха и кроне саженцев черешни, а также температуры листовой поверхности.

Температуру листовой поверхности измеряли с помощью инфракрасного термометра в часы наибольшей солнечной активности. Измерения проводились каждые 0,5 часа на всей кроне с верхней стороны листа, в местах, наиболее подверженных солнечной радиации, в 13 точках, равномерно удаленных друг от друга по площади опытного участка, в местах работы аэрозольного увлажнения. В каждой точке измеряли температуру у пяти листьев.

Включение полива с аэрозольным увлажнением проводилось в жаркие солнечные дни при температуре воздуха более 18⁰С. Поливная норма определялась в зависимости от количества испарившейся за прошедшие сутки воды, замеренного по испарителю. При этом учитывалось количество выпадающих осадков, потери на испарение в воздухе и на снос за пределы участка во время полива. Учет поданной на опытный участок воды учитывался с помощью счетчиков-водомеров и по дождемерам, установленных на вариантах опыта. Равномерность распределения слоя осадков и интенсивность дождя определялись по «Методике оценки качества полива дождеванием в условиях сложного рельефа», разработанной ФГБНУ ВНИИ «Радуга».



Рис. 1 Полив аэрозольным увлажнением

Замеры контуров смачивания аэрозольным увлажнением производились следующим образом, на участке выбирались два дождевателя, работающих без перекрытия, а остальные отключались. Полив производился заданной поливной нормой. Ширина распределения дождевого облака замерялись на различном расстоянии от мачты с шагом в один метр и по результатам замеров в масштабе

с помощью компьютерных программ вычерчивался контур его распространения. В течение опыта через каждые 10 минут замерялась скорость ветра и определялось его направление.

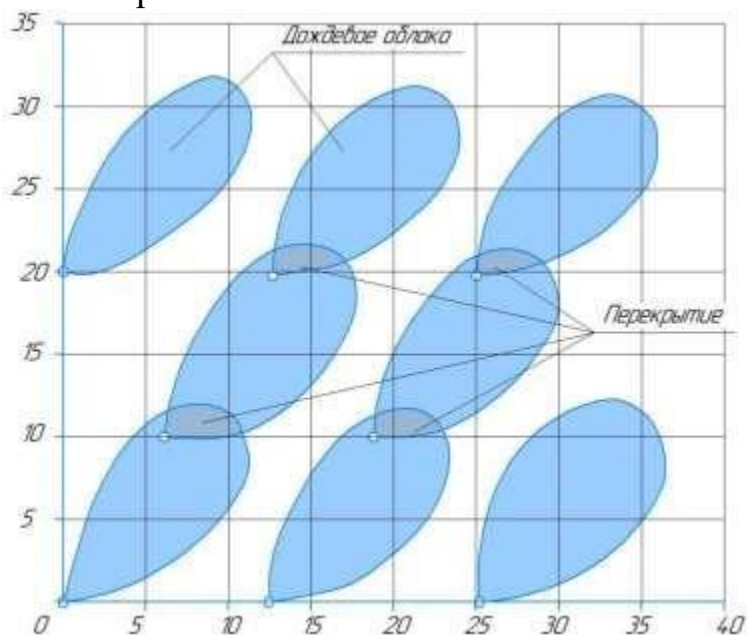


Рис. 2 Форма и размер видимого аэрозольного увлажнения при скорости ветра 2 – 3,2 м/с

Размер капель определялся способом улавливания их на предварительно смазанную маслом поверхность стекла, для масштабирования использовали миллиметровую бумагу.

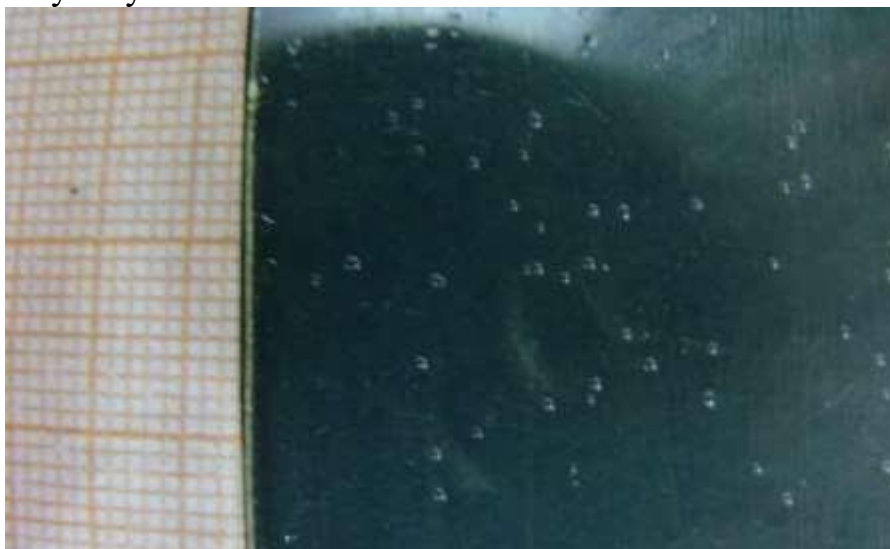


Рис. 3 Измерение капель дождевого облака, сформированного аэрозольным увлажнением

Изучение микроклимата по вариантам опыта проводили путём измерения температуры и относительной влажности воздуха на высоте кроны дерева, в частности в нижней части кроны, в середине и верхней её части с помощью

цифрового переносного термоанемометра «Testo-425», а также измерителя влажности и температуры ИВТМ-7.

Результаты исследования показывают, что проведенные на опытном участке исследования и полученные данные свидетельствуют о равномерности распределения слоя осадков в зависимости от скорости ветра подтвердили обоснованность выбора параметров рабочих органов и схем их размещения. Наибольшая равномерность достигается в том случае, когда направление ветра в течение времени полива часто меняется. При неизменяемом направлении ветра наилучшее распределение достигается при скорости ветра более 3,2 м/с.

Гидравлические исследования комбинированной системы показали, что потери напора по длине поливных трубопроводов не значительны и составляют не более 2,5% от напора.

Дальнейшие исследования по созданию комбинированной системы с применением капельного полива и аэрозольного увлажнения обеспечат возможность сочетания как увлажнительных, так и оросительных поливов. Благодаря этому имеется возможность гибко регулировать условия для оптимального развития сельскохозяйственных растений и за счет этого повысить их урожайность.

Библиографический список

1. Лосев А. П., Журина Л. Л. Агрометеорология. М.: Колос. 2003. 301 с.
2. Лосев А. П. Практикум по агрометеорологическому обеспечению растениеводства. Санкт-Петербург: Гидрометиздат. 1994. 268 с.
3. Сельское хозяйство в России бюллетень Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех». – 2020. – 55 с.
4. Перспективная ресурсосберегающая технология для садов интенсивного типа: Метод. рекомендации. — М.: ФГНУ «Рос-информагротех». — 2008. — 72 с.
5. Грушин А.В. Аспекты развития и особенности капельного орошения / А.В. Грушин, С.А. Гжибовский // Вестник мелиоративной науки. – 2021. – N 3. – С. 57.

УДК 631.6.03

ЭВТРОФИКАЦИЯ ФОСФОРОМ И ФОСФАТАМИ МАЛОЙ РЕКИ ЛОКНАШ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Аннотация: Произведен отбор проб и оценка содержания фосфора и фосфатов в водах малой реки Локнаш Московской области. Обнаружено

превышение ПДК фосфора в поверхностных водах малой реки, а также превышение фосфатов в сточных водах.

Ключевые слова: *малая река, загрязнение, оценка уровня загрязненности, оценка качества воды*

Малыми принято считать реки протяжённостью от 10 до 200 километров. Являясь начальными звеньями гидрографической цепи, они располагаются, как правило, в одной географической зоне. В России находится примерно 2,5 миллиона малых рек и ручьёв, что в среднем составляет около 50% среднего речного стока по стране [1]. Значительная часть населения Российской Федерации проживает на берегах малых и средних рек. В результате постоянно возрастающей антропогенной нагрузки состояние многих малых рек не только России, но и всего мира оценивается, как катастрофическое. Существенно уменьшается их сток, реки мелеют и становятся несудоходны. В результате бесхозяйственного отношения человека повсеместно наблюдается заиливание устья рек, а в тёплое время года вода «цветёт». По причине загрязнения акваторий наблюдается исчезновение многих видов речной живности. Учёные-экологи бьют тревогу - ежегодно исчезают сотни малых рек, и многие стоят на пороге исчезновения. В настоящее время специалисты выделяют несколько экологических проблем малых рек, их причины и последствия. По течению малой реки Локнаш устроено водохранилище по средству отсыпки плотины, что делает сток реки зарегулированным. Установка любых гидротехнических сооружений таит в себе потенциальную опасность в экологическом плане.

В процессе исследования экологического состояния малой реки Локнаш нами были отобраны пробы в назначенных створах (рис. 1). Была определена массовая доля таких элементов как железо, фосфор, нитраты, кислород и фосфаты. Был произведен точечный отбор, в назначенных ранее створах. [2] Массовая доля определялась в лабораторных условиях на основе руководящих документов. [3] Производили отбор паводковых вод в весенние периоды 2022-2023 гг., а также поверхностные воды в весенний и осенний период. Полученные результаты в различные периоды позволяют сделать определенный вывод об уровне загрязнения вод малой реки Локнаш.



Рис. 1 Схема мест отбора проб

В результате исследования получены следующие данные о концентрации химических веществ в водах малой реки Локнаш (таблица 1).

Таблица 1

Результаты определения концентраций химических веществ

Весенний паводковый сток			
№ створа	Период отбора	Железо общее, мг/дм ³	Фосфат-ион (фосфаты, ортофосфаты), мг/дм ³
2	Весна 2022	0,07	0,24
3		0,05	0,146
5		0,05	0,52
2	Весна 2023	0,05	0,15
3		0,09	0,116
5		0,05	0,10
Поверхностные воды			
№ створа	Период отбора	Железо общее, мг/дм ³	Фосфор общий, мг/дм ³
2	Весна 2022	1,08	0,72
3		0,27	0,32
5		1,47	0,5
2	Осень 2022	0,57	0,13
3		0,33	0,1
5		0,86	0,18
2	Весна 2023	1,68	0,26
3		0,88	0,41
5		4,0	0,78

Данный факт указывает на то, что антропогенное загрязнение железом не происходит, оно носит природный характер, также данный вывод подтверждается уровнем железа в паводковых водах, ПДК не превышен, что указывает на то, что сточные воды не подвержены антропогенному загрязнению железом. В результате исследований показателей загрязненности малой реки фосфором и фосфатами. Выявлено превышение ПДК ($0,2 \text{ мг/дм}^3$) в паводковом стоке в створе 2 и 5 в весенний период 2022 года, отметим также достаточно высокий уровень содержания фосфатов и в других створах, уже в весенний период 2023 года, однако в этот период превышение ПДК не зафиксировано [3]. Фосфор - важнейший биогенный элемент, чаще всего лимитирующий развитие продуктивности водоемов. Поэтому поступление избытка соединений фосфора с водосбора (в виде минеральных удобрений с поверхностным стоком с полей, с недоочищенными или неочищенными бытовыми сточными водами, а также с некоторыми производственными отходами приводит к резкому неконтролируемому приросту растительной биомассы водного объекта. Происходит так называемое изменение трофического статуса водоема, сопровождающееся перестройкой всего водного сообщества и ведущее к преобладанию гнилостных процессов (и, соответственно, возрастанию мутности, солёности, концентрации бактерий) [4].

В результате исследования получены данные, позволяющие оценить уровень эвтрофикации малой реки Локнаш такими веществами как железо, фосфор и фосфаты. Превышение ПДК по железу объясняется природными факторами среды, иначе можно оценивать загрязнение фосфором, основываясь на выводах научного сообщества об источниках загрязнения фосфором водоёмов, можно сделать вывод о том, что высокий уровень данных веществ наблюдается в малой реке из-за антропогенной деятельности человека [5].

Отметим, что водосборная площадь малой реки включает в себя 5 из 7 категорий земель. Земли сельскохозяйственного назначения и земли поселений являются источником загрязнения малой реки фосфорсодержащими веществами.

Библиографический список

1. Парфенова, М. В. Оценка загрязнения тяжелыми металлами и нефтепродуктами воды малых рек города Кирова / М. В. Парфенова, В. Н. Кулаков, Г. И. Березин // Экология родного края: проблемы и пути их решения : Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 26–27 апреля 2022 года. Том Книга 1. – Киров: Вятский государственный университет, 2022. – С. 218-222.
2. ГОСТ "ВОДА Общие требования к отбору проб" от 01.06.2022 № 59024-2020
3. ПНД "Количественный химический анализ вод методика выполнения измерений массовой концентрации общего железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой" от 20.03.1995 № 14.1:2:4.50-96
4. Казаков, А. В. Биоочистка промышленных и городских сточных вод

от соединений фосфора / А. В. Казаков, В. Е. Сомов // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). 2023. № 64(90). – С. 79-82.

5. Крохалёва Светлана Ивановна, Чепиль Алина Петровна Содержание фосфора в водных объектах г. Биробиджана // Вестник ПГУ им. Шолом-Алейхема. 2018. №3 (32).

УДК 581.5

ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В СОСНОВЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ ТИМЕРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ

Лежнев Даниил Викторович, лаборант - исследователь лаборатории лесоводства и биологической продуктивности Института лесоведения РАН, lezhnev.daniil@yandex.ru

***Аннотация:** Проанализирован видовой состав и структура живого напочвенного покрова в урбанизированных экосистемах г. Москвы на 16 постоянных пробных площадях. Обнаружено 13 видов сосудистых растений, относящихся к 11 семействам. Установлено распределение сосудистых растений по эколого-ценотическим группам.*

***Ключевые слова:** видовой состав, живой напочвенный покров, сосновые фитоценозы, эколого-ценотические группы, Лесная опытная дача, Москва*

Москва относится к самому высокому рангу техногенного загрязнения (7-й ранг экологического неблагополучия) в России [1]. На состояние сосновых формаций в настоящий момент накладывает отпечаток ряд факторов городской среды: уровень техногенной нагрузки, повышенная рекреационная нагрузка, плотность населения и др.

В условиях глобального потепления, высокого уровня техногенного воздействия и увеличивающейся рекреационной нагрузкой важной темой на настоящий момент становится изучение видовой состава и структуры живого напочвенного покрова в урбанизированной среде.

Живой напочвенный покров (ЖНП) считается одним из важнейших индикаторов изменения лесорастительных условий в связи с рекреационным лесопользованием. В этом проявляется почвозащитная и ресурсосберегающая роль ЖНП, обеспечивающая стабильность биокруговорота элементов питания и повышение устойчивости фитоценоза [2, 3].

Цель работы – изучить видовой состав и структуру живого напочвенного покрова в сосновых фитоценозах Лесной опытной дачи Тимирязевской академии. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- установить и проанализировать флористический состав в сосновых фитоценозах;
- определить проективное покрытие живого напочвенного покрова;
- оценить распределение растительности по эколого-ценотическим группам.

Исследования проводились в сосновых насаждениях Лесной опытной дачи Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева в г. Москве. Объект исследования расположен в северо-западной части города. Постоянные пробные площади (ППП) находятся в четвертом квартале Лесной опытной дачи. На примере 16 ППП рассмотрен видовой состав и структура живого напочвенного покрова. При изучении ЖНП особое внимание уделяли определению видового разнообразия и проективного покрытия травянистой растительности по шкале Друде [4]. Тип лесорастительных условий – свежие сложные субори (С₂), тип леса – сосняк сложный, класс бонитета – I (таблица 1).

Таблица 1

Таксационная характеристика сосновых фитоценозов на постоянных пробных площадях

№ ППП	Площадь, га	Возраст, лет	Состав насаждения	Полнота, отн.	Запас, м ³ /га
4/А	0,1458	132	86С7Б5Лп2Д	1,01	656
4/Б	0,1410	132	94С6Лп	1,02	680
4/В	0,1388	132	81С10Лп9Кло	0,93	609
4/Е	0,1420	132	93С7Лп	1,11	740
4/Д	0,1420	132	94С2Б4Лп	0,92	623
4/Ж	0,0749	133	75С25Лп	0,69	506
4/К	0,0627	132	74С26Лп	0,81	524
4/Л	0,0767	133	77С23Лп	0,71	439
4/М	0,0903	133	91С9Лп	0,94	622
4/Н	0,0831	133	100С	0,69	459
4/О	0,0741	133	96С4Е	1,13	753
4/Р	0,0915	132	73С13Лп4Е10Д	0,90	563
4/С	0,0751	134	72С14Лп14Е	0,93	589
4/Т	0,0749	134	60С24Е16Лп	1,00	645
4/У	0,0636	134	71С21Лп8Е	0,97	607
4/Ф	0,0576	133	91С9Е	0,72	456

Примечание: С – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), Б – береза повислая (*Betula pendula* Roth.), Лп – липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), Е – ель европейская (*Picea abies* (L.) H. Karst.), Д – дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), Кло – клен остролистный (*Acer platanoides* L.).

В ходе исследований в сосновых фитоценозах Лесной опытной дачи в ЖНП обнаружено 13 видов сосудистых растений, относящихся к 13 родам и 11 семействам. Наиболее представленные семейства: *Lamiaceae* 15 %, *Rosaceae* 15 %, остальные семейства занимают по 8 %.

Таблица 2

Флористический состав живого напочвенного покрова на объектах исследования

№	Семейство	Число родов	Число видов	% от общего числа видов
1	<i>Lamiaceae</i>	2	2	15
2	<i>Rosaceae</i>	2	2	15
3	<i>Apiaceae</i>	1	1	8
4	<i>Aristolochiaceae</i>	1	1	8
5	<i>Balsaminaceae</i>	1	1	8
6	<i>Cyperaceae</i>	1	1	8
7	<i>Oxalidaceae</i>	1	1	8
8	<i>Papaveraceae</i>	1	1	8
9	<i>Trilliaceae</i>	1	1	8
10	<i>Urticaceae</i>	1	1	8
11	<i>Woodsiaceae</i>	1	1	8
Всего:		13	13	100

Определено общее проективное покрытие по шкале Друде: 4/А – 30 %, 4/Б – 60 %, 4/В – 50 %, 4/Е – 40 %, 4/Д – 50 %, 4/Ж – 20 %, 4/К – 60 %, 4/Л – 50 %, 4/М – 60 %, 4/Н – 70 %, 4/О – 80 %, 4/Р – 30 %, 4/С – 40 %, 4/Т – 50 %, 4/У – 80 %, 4/Ф – 70 %, в среднем для сосновых фитоценозов Лесной опытной дачи проективное покрытие примерно составляет 45–55%. На постоянных пробных площадях: 4/Л, 4/М, 4/Н, 4/О, 4/Р, 4/С, 4/Т, 4/У доминирует *Oxalis acetosella* L. проективное покрытие, которой варьирует от 45 до 80%. На ППП: 4/В, 4/Д, 4/Е преобладает *Carex hirta* L. – 70-85%. На ППП: 4/А, 4/Б, 4/Ф – *Impatiens noli-tangere* L. 40-60%. На ППП: 4/Ж, 4/К – *Galeobdolon luteum* Huds. с проективным покрытием 50-60%.

При анализе флористического состава в современных экологических исследованиях для решения задач оценки экосистемного и структурного разнообразия растительного покрова зачастую используют распределение ЖНП по эколого-ценотическим группам [Ошибка! Источник ссылки не найден., 5] (рис. 1).

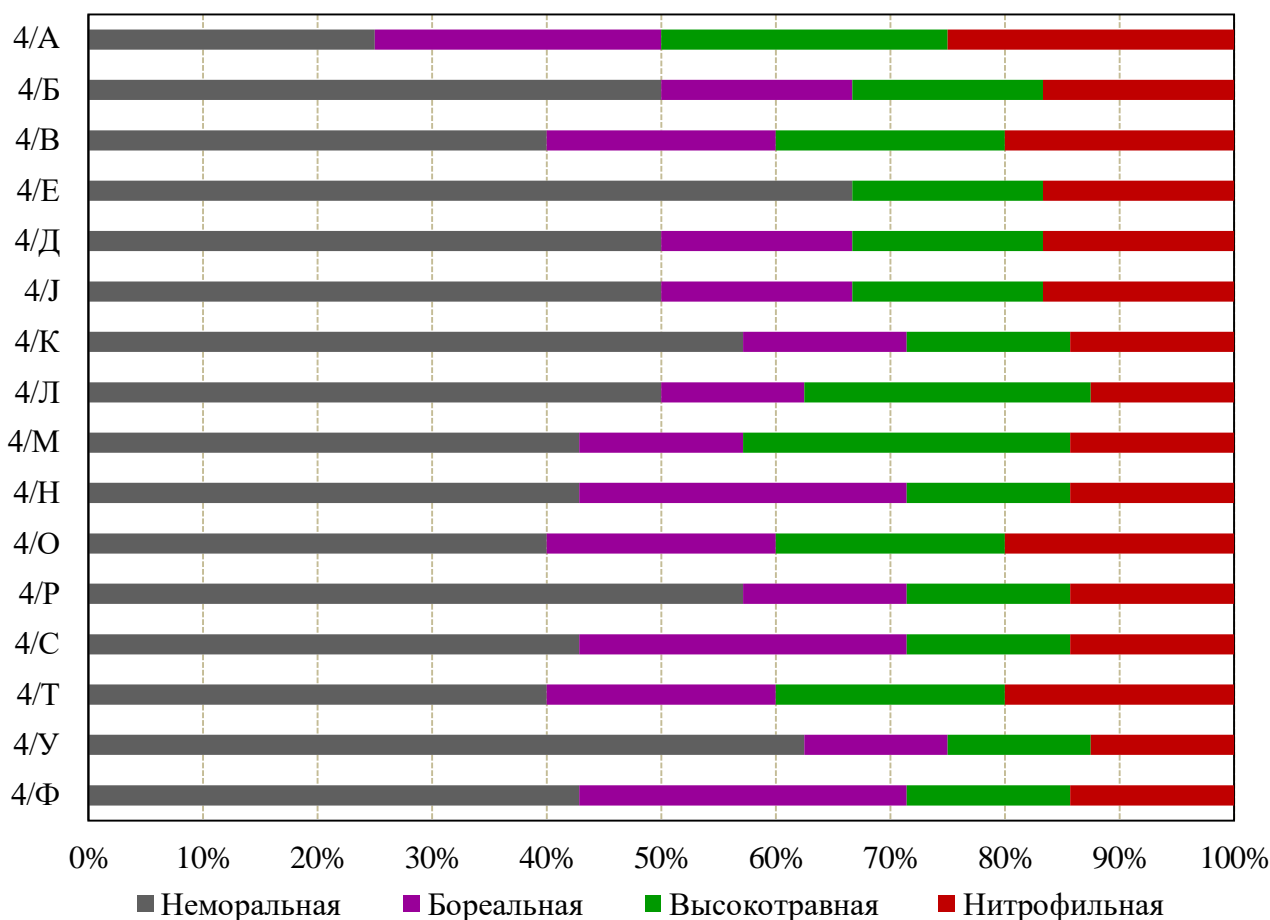


Рис. 1 Распределение живого напочвенного покрова на эколого-ценотические группы

На всех ППП отмечается присутствие представителей неморальной, высокотравной и нитрофильной эколого-ценотических групп. Бореальная группа также присутствует на всех ППП, кроме 4/Е.

Большую часть на исследуемых ППП занимают представители неморальной группы, которая составляет 53,8%, бореальная – 15,4%, высокотравная – 15,4%, нитрофильная – 15,4%.

Проанализировав флористический состав ЖНП Лесной опытной даче, стоит отметить, преобладание неморальных видов, что также характерно и для сосновых фитоценозов ближайшего Подмосковья [7].

По результатам данного исследования стоит отметить следующее:

1. В сосновых фитоценозах Лесной опытной дачи видовой состав живого напочвенного покрова насчитывает 13 видов. На исследуемых участках присутствуют сосудистые растения 11 семейств. В составе преобладают семейства: *Lamiaceae* 15%, *Rosaceae* 15%. Семейства: *Apiaceae*, *Aristolochiaceae*, *Balsaminaceae*, *Cyperaceae*, *Oxalidaceae*, *Papaveraceae*, *Trilliaceae*, *Urticaceae*, *Woodsiaceae* составляют по 8 %.

2. Общее проективное покрытие ЖНП по шкале Друде, в среднем для сосновых фитоценозов Лесной опытной дачи составляет 45–55%. На пробных площадях 4/Л, 4/М, 4/Н, 4/О, 4/Р, 4/С, 4/Т, 4/У доминирует *Oxalis acetosella* L. 45-80%, на 4/В, 4/Д, 4/Е *Carex hirta* L. 70-85%, на 4/А, 4/Б, 4/Ф *Impatiens noli-tangere* L. 40-60%, на 4/Ж, 4/К *Galeobdolon luteum* Huds. 50-60%.

3. Распределение растений по ЭЦГ однородное и на большинстве ППП встречаются представители одинаковых групп. Значительную часть занимают представители неморальной группы, которая составляет 53,8%, бореальная – 15,4%, высокотравные растения – 15,4%, нитрофильные – 15,4%.

Библиографический список

1. Кузнецова, Н. Ф. Состояние лесов и динамика их породного состава в Центральном федеральном округе / Н. Ф. Кузнецова, М. Ю. Сауткина // Лесохозяйственная информация: электронный сетевой журнал, 2019. – № 2. – С. 25–45.

2. Дубенок, Н. Н. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Миронова, В. В. Гостев // Природообустройство, 2023. – № 1. – С. 108–114.

3. Коротков, С.А. Смена состава древостоев и устойчивость защитных лесов центральной части Русской равнины: монография / С. А. Коротков. - М.: АНО «ДОБЛЕСТЬ ЭПОХ», 2023. – С. 168.

4. Лежнев, Д.В. Структура сосняков сложных национального парка «Лосинный остров» / Д. В. Лежнев, В. А. Меняева, Н.Ф. Кривошапов // Актуальные проблемы развития лесного комплекса - Материалы XX Международной научно-технической конференции – ВоГУ, 2022. – С. 152–158.

5. Исследование биоразнообразия некоторых лесопарковых фитоценозов Ростовской агломерации / А. А. Наливайченко, П. Н. Скрипников, С. Н. Горбов, А. Ю. Матецкая // Лесотехнический журнал. – 2022. – Т. 12. – № 4 (48). – С. 169–184. DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2022.4/12>.

6. Назаренко, Н. Н. Различные методические подходы классификации эколого-ценотических групп (на примере флоры сосудистых растений Ханты-Мансийского автономного округа - Югра) / Н. Н. Назаренко, Е. Ю. Пасечник // Биологические науки, 2019 – С. 119–133.

7. Лежнев, Д. В. Динамика сосняков сложных в условиях ближнего Подмосковья / Д. В. Лежнев, Ю. Б. Глазунов, С. А. Коротков, Г. А. Андреев // Организмы, популяции и сообщества в трансформирующейся среде: Сборник материалов XVII Международной научной экологической конференции, Белгород, 22–24 ноября 2022 года / Под редакцией Ю.А. Присного, 2022. – С. 102–105.

УДК 693:698:69.05

МЕТОД УВЕЛИЧЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ГАБИОНА.

Кудаев Т.Ш. аспирант 2-го курса обучения кафедры «Строительство и землеустройство» Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия; e-mail: timur_kudaev@mail.ru

Аннотации: В практике природоохранного обустройства и мелиорации водосборов применяются габионы различных форм и размеров. В частности, длинные цилиндрические габионы, при устройстве которых, строители сталкиваются с проблемами, связанными с деформациями, вызванными перемещением камней внутри них. В данной статье описаны основные критические моменты, а также приведены методы и технические решения для предотвращения деформаций цилиндрических габионов.

Ключевые слова: цилиндрический габион, методы, несущая способность, конструкции.

В практике природоохранного обустройства и мелиорации водосборов применяются цилиндрические габионы различной длины. [1] Однако, длинные цилиндрические габионы могут столкнуться с определенными проблемами, связанными с деформацией, вызванной перемещением камней внутри них. Для предотвращения или ограничения таких перемещений используются различные технические решения, включая установку поперечных перемычек. Поперечные перемычки являются дополнительными элементами, размещаемыми внутри цилиндрического габиона.

Поперечные перемычки являются дополнительными элементами, размещаемыми внутри цилиндрического габиона. Они выполняют несколько функций:

1. Стабилизация конструкции: Поперечные перемычки укрепляют внутреннюю структуру габиона и предотвращают перемещение камней под воздействием гидравлических сил и других нагрузок.
2. Ограничение перемещений: Поперечные перемычки помогают ограничить относительные перемещения камней внутри габиона, минимизируя деформации и обеспечивая стабильность конструкции.
3. Улучшение прочности: Установка поперечных перемычек повышает прочностные характеристики габиона, делая его более устойчивым к внешним нагрузкам и долговечным.

Существующая классификация цилиндрических габионов по зависимости от отношения длины к диаметру [4] (таблица 1).

Таблица 1

Классификация цилиндрических габионов

Отношение длины цилиндрического габиона к диаметру	Классификация цилиндрических габионов по длине		
	Короткие	Средние	Длинные
	До 2	От 2 до 6	Больше 6

Изготовление цилиндрических габионов с поперечными перемычками [3] осуществляется следующим образом. Внешние цилиндры габионов изготавливаются из плетеной сетки. Внутри цилиндрических габионов

устанавливаются одна или несколько поперечных сетчатых перемычек. Эти перемычки изготавливаются из сетки двойного кручения с шестиугольными ячейками. Такая сетка обладает более жесткой структурой и высокой несущей способностью. Толщина проволоки, используемой для изготовления сетки с шестиугольными ячейками, определяется в зависимости от расчетных нагрузок, которые будут воздействовать на цилиндрический габион. Перпендикулярно оси симметрии габиона устанавливаются поперечные сетчатые перемычки в зависимости от того, как внутренняя часть будет заполнена камнями. Плотность устройства перемычек зависит от нагрузок. Они прочно устанавливаются к боковой поверхности цилиндрического габиона. Во время деформаций габиона возникают незначительные перемещения камней в пределах каждой секции, однако, это не влечет за собой разрушения конструкции. Камни во время деформаций секций перемещаются от вогнутой стороны к выпуклой [3].

Перед закрытием торцов цилиндрического габиона, он заполняется камнем. Так же следует отметить, что длина цилиндрических габионов не ограничена. Длинные габионные конструкции могут быть использованы в различных инженерных и строительных проектах, где требуется прочная и устойчивая защита от гидродинамических сил, эрозии или других внешних нагрузок, таких как: защита береговой линии, защита от оползней на склонах, защита от потоковых нагрузок, в качестве дренажных систем, для поддержания и укрепления склонов и откосов. Их применение может быть расширено в зависимости от конкретных потребностей проекта и условий окружающей среды.

В большинстве случаев необходимы габионы с повышенной жесткостью, устойчивые к изгибающим нагрузкам. К изгибающим нагрузкам можно отнести вес самой конструкции, при опирании ее на две опоры. Существует основной метод, усиливающий сопротивление к действиям изгибающих нагрузок, с использованием сетчатых раскосных перемычек. Известно, что фермы с раскосными перемычками имеют неизменяемую форму [2].

Устройство таких цилиндрических габионов осуществляется следующим образом. Плетеную сетку собирают в форму цилиндра, внутри которого устанавливают раскосные сетчатые перемычки. Чаще всего выполняются из сетки двойного кручения с шестигранными ячейками. Такая сетка жестче и имеет большую несущую способность, в сравнении с аналогом. Подбор толщины проволоки сетки осуществляется исходя из нагрузок, которые будут воздействовать на габион. Раскосные сетчатые перемычки устанавливаются под углом к оси симметрии цилиндрического габиона, по мере того как внутреннее пространство будет заполняться камнем (рис. 1). Густота установок перемычек l зависит от нагрузок, и $l = (1,5 \div 3,5) d$, где d – диаметр габиона [3]. Такие перемычки прикрепляются к боковой поверхности цилиндрического габиона и придают цилиндрической конструкции неизменяемую форму, а при деформациях нагрузку воспринимают раскосы. После габион заполняется камнями и закрывается заглушками.

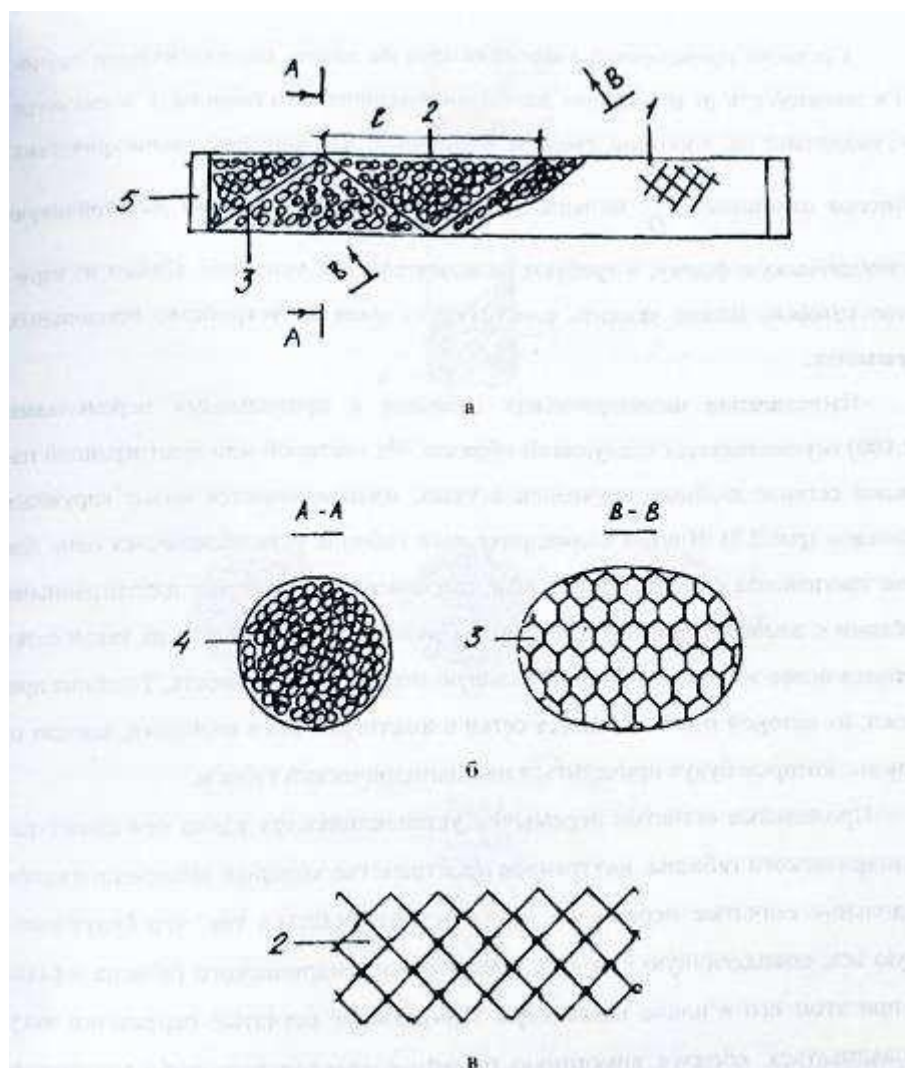


Рис. 1 Цилиндрический габион с раскосными перемычками.

А – цилиндрический габион с раскосными сетчатыми перемычками; б – поперечный разрез; в – наружная плетеная сетка; 1 – цилиндрический габион; 2 – наружная плетеная сетка; 3 – раскосная перемычка; 4 – камень; 5 - заглушки

Увеличение несущей способности габионов посредством поперечных перемычек имеет несколько важных преимуществ:

1. Улучшить стабильность и прочность: Поперечные перемычки внутри габионов способствуют равномерному распределению нагрузок и увеличению их несущей способности. Они повышают устойчивость габионов к деформациям и перемещениям камней, особенно в случае длинных габионных конструкций.
2. Снизить вероятность проскальзывания: Поперечные перемычки предотвращают вертикальное перемещение камней внутри габиона и снижают вероятность проскальзывания грунта через отверстия в сетке. Это помогает сохранить эффективность и долговечность габионной конструкции.
3. Улучшить долговечность: Установка поперечных перемычек увеличивает жесткость и устойчивость габионов, что способствует их долговечности. Они предотвращают возможное разрушение или

деформацию габиона под воздействием внешних нагрузок и обеспечивают его надежность на протяжении длительного времени.

4. Оптимизировать использование материалов: Поперечные переемычки позволяют более эффективно использовать материалы, так как они усиливают структуру габиона и уменьшают необходимость в большом количестве камней или заполнителя. Это может привести к экономии материалов и снижению затрат на проект.

Таким образом, увеличение несущей способности габионов посредством поперечных переемычек является важным аспектом для обеспечения их прочности, устойчивости к деформациям и эффективности. Это позволяет создавать более надежные и долговечные габионные конструкции, способные эффективно справляться с внешними нагрузками и сохранять свою функциональность на протяжении длительного времени при малых расходах.

Библиографический список

1. Алтунин В.И., Черных О.Н. Особенности применения габионных конструкций в трубчатых водопропускных сооружениях из металлических гофрированных структур // Гидротехническое строительство.
2. Ламердонов З.Г. Охрана земель гибкими противэрозионными берегозащитными сооружениями, адаптированными к морфологии рек.
3. Ламердонов З.Г., Дужак К.Н. Разработка, исследования и варианты практического применения цилиндрических габионов.

УДК 626.8:627.8

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЭКРАН - СРЕДСТВО БОРЬБЫ С ФИЛЬТРАЦИЕЙ В МАЛЫХ ВОДОЕМАХ

*Анахаев Алий Альбиевич, аспирант кафедры «Природообустройство»,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, e-mail: ali-ronni-80@mail.ru*

***Аннотация:** В статье представлено исследование фильтрационных свойств глинистых грунтов, оглеенных местными органическими веществами. Проведены лабораторные опыты на установке, для определения параметров изменения во времени коэффициента фильтрации в глинистых оглеенных грунтах. Проанализирована экономическая эффективность применения биотехнических экранов.*

***Ключевые слова:** водоем, фильтрация, экран, грунт, вода, слой, эффект, органический материал.*

Большая часть имеющихся и создаваемых малых водоемов располагается на фильтрующем основании. Кроме того, плотины этих водоемов возводятся из местных грунтовых материалов, коэффициент фильтрации которых нередко достигает $10^{-4} \dots 10^{-3}$ м/с. Вопреки мнению многих исследователей в таких

случаях необходимы противofильтрационные устройства, которые бы позволили предотвратить утечку воды и соответственно исключить такие отрицательные явления, как подъем грунтовых вод, заболачивание территории и др. В качестве таких устройств применяют ядра, понуры, экраны. Однако их эффективность недостаточна высока, к тому же они дороги. Одним из путей решения задачи является применение биотехнического способа противofильтрационной защиты.

В основу его положено представление о широко распространенном в природе явлении - естественном оглеении почвогрунтов [1,2,3,4]. Были выполнены исследования фofильтрационных свойств глинистых грунтов, оглеенных местными органическими веществами. Лабораторные опыты проведены на установке (Жуковский М.П.), состоящей из 20 герметических секций площадью 20x20 см². В их днище имелись отверстия диаметром 15 мм для сбора профильтровавшейся воды (рис. 1). Глинистый грунт (глина, суглинок, супесь) нарушенной структуры укладывали в каждую секцию послойно: нижний и верхний защитные слои по 100 мм, а между ними «активный» слой толщиной 50 мм. Запас стенки над грунтом составлял 50 мм. Вода, фильтруясь через грунт, по водоотводящей трубке попадала в мерный сосуд.

Результаты опытов приведены в таблице 1. Вследствие оглеения грунта по глубине фofильтрационные потери за 3 мес снизились в 40...120 раз. В дальнейшем этот процесс был менее интенсивным, но устойчивым. В контрольных же секциях коэффициент фofильтрации практически не изменился.

Исследования показали, что для искусственного оглеения грунта соответственно значительной уменьшения его водопроницаемости пригодны свежая и лежалая солома злаковых культур, сорные травы, сено, листва, отходы силоса др. Рекомендуемый оптимальный расход - 4...5 кг на 1 м² защищаемой поверхности. Древесные опилки характеризуются незначительным противofильтрационным эффектом [5].

Опыты в полевых условиях проведены в двух выкопанных на берегу реки в суглинистых грунтах ($K_{\phi}=6,2 \cdot 10^{-6}$ м/с) [6]. На дно и откосы первой выемки укладывали измельченную солому слоем 4...5 см и прикрывали сверху уплотненным трамбовкой грунтом толщиной 15 см. После длительного времени потери воды в выемке «активной» прослойкой уменьшите 68 раз, в контрольной же - его в 1,84 раза.

Следует отметить следующее обстоятельство. По мере продвижения процесса оглеения в подстилающие слои грунта «активный» слой постепенно теряет свое противofильтрационное значение. При этом чем меньше скорость фofильтрации, тем эффективнее воздействие продуктов разложения растительного вещества на грунт, тем меньше кислорода поступает в него и тем активнее идет процесс оглеения и уменьшения коэффициента фofильтрации. При коэффициенте фofильтрации более 2 м/сут глинистые грунты для оглеения непригодны. В связных грунтах непосредственно оглеение не происходит.

При кратковременной сработке постоянно заполненных водой малых водоемов, не приводящей к высыханию оглеенного слоя, противofiltrационный эффект со временем возрастает. В зимний же период противofiltrационный эффект не снижается и при отсутствии воды.

Таблица 1.

Изменение во времени коэффициента фильтрации в глинистых оглеенных грунтах

Грунт	Органическое вещество	Номер секции	Коэффициент фильтрации, м/с- 10 ⁻⁴		
			в начале опыта	через 3 мес	через 18 мес
Глина	Солома	1	0,22	0,004/55,0	0,0027/85
	Трава	2	0,53	0,014/39,6	0,0096/55,2
	Опилки	3	0,44	0,24/1,83	0,239/1,84
	Листва	4	0,49	0,009/52,7	0,0053/93
	Контроль	5	0,33	0,18/1,73	0,165/2,0
Суглинок	Трава	6	1,4	0,2/70,0	0,0081/172
	Листва	7	0,9	0,021/42,8	0,0051/176
	Опилки	8	0,72	0,49/1,47	0,48/1,5
	Торф	9	1,94	1,3/1,49	1,27/1,52
	Контроль	10	1,6	0,85/1,88	0,84/1,9
Супесь	Трава	11	11,7	0,16/73,1	0,0424/276
	Опилки	12	4,7	3,1/1,33	3,05/1,52
	Торф	13	10,9	4,83/2,26	4,68/2,33
	Солома	14	16,0	0,133/120,0	0,051/315
	Контроль	15	4,6	2,5/1,84	2,48/1,86
Суглинок (восходящий поток)	Солома	16	1,9	0,027/70,5	0,0065/292
	Листва	17	1,7	0,038/44,7	0,0152/112
	Опилки	18	1,2	0,52/2,31	0,5050/2,38
	Торф	19	1,4	1,0/1,4	0,92/1,52
	Контроль	20	1,0	0,6/1,67	0,58/1,72

Примечание. В знаменателе — кратность уменьшения коэффициента фильтрации.

На основе данных исследований разработана конструктивная схема биотехнического экрана, предназначенного для уменьшения потерь воды из малых водоемов на глинистых и песчаных грунтах (рис. 2). «Активная» прослойка может состоять как из смеси измельченного растительного вещества с местным глинистым грунтом (соотношение по объему 5:1, по массе 1:5), так и непосредственно из естественного органического материала: соломы, листвы, травы др. Прослойку толщиной 4...6 см, уложенную в увлажненном состоянии на дно и откосы водоема, защищают сверху уплотненным грунтом толщиной 60...80 см.

Технология укладки биотехнического экрана в малых водоемах следующая. Сняв бульдозером растительный слой грунта, катками уплотняют дно и откосы, затем, уложив на выровненную подготовленную поверхность растительное вещество, постепенно надвигают сверху вниз грунт слоем 20...30 см, разравнивая его бульдозерами и уплотняя пневмокатками. Дальнейшую отсыпку грунта до общей толщины 60...80 см ведут автоскреперами с ковшем

объемом 5...10 м³. Уплотняют его до проектной плотности гружеными скреперами или кулачковыми катками. Если в основании водоемов залегают песчаные грунты, то на них дополнительно укладывают аналогичным образом подлежащий оглеению слой (20...30 см) глинистого грунта. Кроме раскладки растительного вещества, все процессы по устройству биотехнического экрана механизированы.

После устройства двухслойного (в случае песчаных грунтов трехслойного) покрытия водоем заполняют водой. В растительном веществе начинается бурное развитие анаэробных бактерий, которые интенсивно преобразуют структуру грунта основания водоема. Отличительной особенностью биотехнического экрана является его саморазвитие, то есть непрерывное во времени нарастание желаемого эффекта.

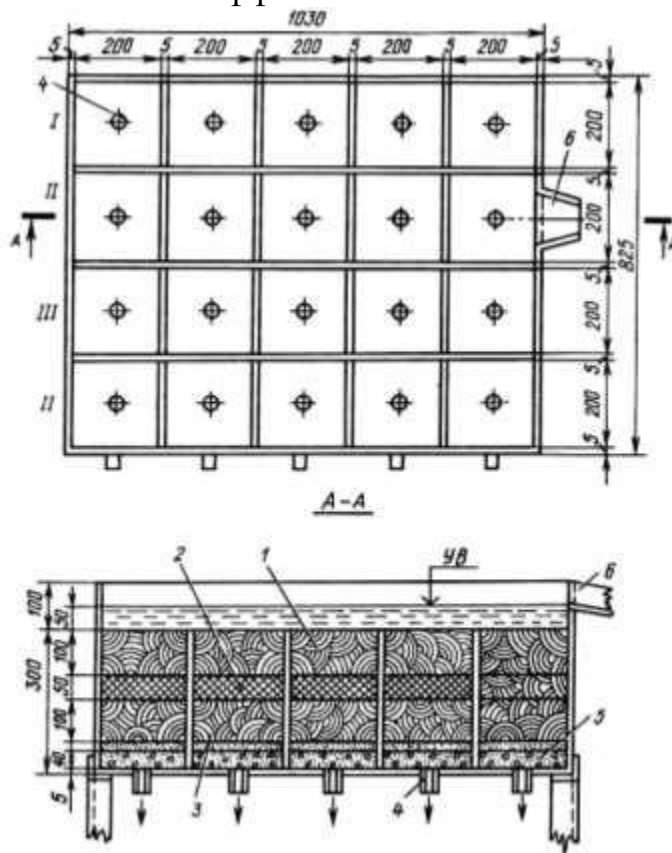


Рис. 1 Схема экспериментальной установки по оглеению глинистых грунта I, II, III - соответственно глина, суглинок, супесь; 1 - верхний «защитный» слой грунта; 2 - органический материал; 3 - нижний, подлежащий оглеению, слой грунта; 4 - водоотводящая трубка; 5 - двухслойный обратный фильтр; 6 - открытый водослив.

Согласно анализу данных о строительной стоимости вариантов противofильтрационных покрытий малых водоемов [7], стоимость 1 м² различных противofильтрационных устройств следующая: биотехнического экрана толщиной 1 м (с учетом толщины слоя грунта, дополнительно укладываемого в зоне волновых воздействий), - 312 руб.; грунтопленочного экрана толщиной 1 м - 468 руб.; бетонопленочной облицовки толщиной 14 см -

1105 руб.; бетонной облицовки толщиной 20 см по грунтовому основанию - 1300 руб.

Таким образом, благодаря использованию местных строительных материалов биотехнические экраны значительно дешевле традиционных.

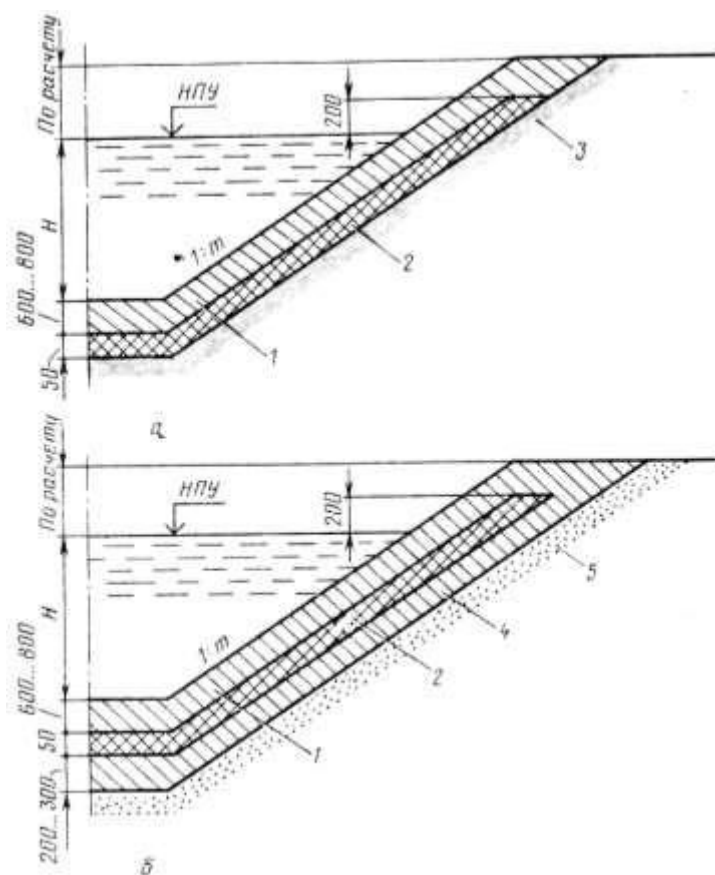


Рис. 2 Конструктивная схема биотехнического экрана в малых водоемах: а - для глинистого грунта; б - для песчаного грунта; 1 - верхний «защитный» слой; 2 - органический материал; 3 - подстилающая толща глинистого грунта; 4 - нижний слой глинистого грунта, 5 - подстилающая толща песчаного грунта.

Выводы

1. Биотехнический способ борьбы с фильтрацией отличается от известных способов по своей физической сущности: он приводит к изменению свойств самих грунтов. Традиционные же противофильтрационные устройства, имея лишь самостоятельное значение для уменьшения фильтрации, никакого влияния на структуру грунтов не оказывают.

2. Биотехнический экран позволяет снизить водопроницаемость естественных грунтов, имеющих коэффициент фильтрации менее 2 м/сут, в сотни раз, а потери воды из водоемов - в десятки раз.

3. В качестве материала для биотехнического экрана могут служить общедоступные органические вещества: солома, сорные травы, листва, сено, отходы силоса и др.

4. Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать устройство биотехнического экрана для борьбы с фильтрацией в малых водоемах, прудах и каналах.

Библиографический список

1. Виноградский С. Н. Микробиология почвы. Проблемы и методы. Пятьдесят лет исследований. - М.: АН СССР 1952. - 752 с.
2. Высоцкий Г. Н. Глей. // Почвоведение, 1905, т. 7, № 4. - С. 291-327.
3. Дюшофур Ф. Основы почвоведения, эволюция почв (опыт изучения динамики почвообразования). Пер. с франц. М. И. Герасимовой. - М.: Прогресс, 1970. 592 -с.
4. Перельман А. М. Геохимия. - М.: Высшая школа, 1979. - 423 с.
5. Амарян Л. С. Прочность и деформируемость торфяных грунтов. - М.: Недра, 1969. - 127 с.
6. Жуковский М. П., Попов А. Ф. Противофильтрационная защита малых водоемов, - Рефер. ж. ВНИИС Госстроя СССР «Строительство и архитектура», 1984, сер. 9, вып. 2.
7. Ермолин В. А., Панасенко П. Д. Пленочные экраны на каналах. Экспр.-ин-форм. Минводхоза СССР, сер. 5, вып. 6 - М., 1975. - С. 26

УДК 628.1

МОБИЛЬНАЯ, ЗАМКНУТАЯ СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ВОДЫ ДЛЯ МАЛОВОДНЫХ/БЕЗВОДНЫХ И НЕ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ РАЙОНОВ

Сасиков Тамирлан Анатольевич, магистрант 1-го курса направление подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия; e-mail: sasikov.tamik@mail.ru

Аннотация: Загрязнение природной среды сточными водами жизнедеятельности человека в совокупности с природными факторами, отсутствие или удаленность воды от точек потребления, создают дефицит водных ресурсов. Маловодные/безводные и не электрифицированные точки необходимого потребления водных ресурсов наблюдаются как в производстве, так и в бытовом хозяйстве, что заставляет ученых всего мира создавать системы водопотребления и переработки сточных вод в одном механизме, доступные для массового потребителя.

Ключевые слова: обратное водоснабжение, система, фильтр, экология, технико-гигиенические нужды

Загрязнение природной среды сточными водами жизнедеятельности человека в совокупности с природными факторами, отсутствие или удаленность воды от точек потребления, создают дефицит водных ресурсов.

Дефицит чистой воды наблюдаются как в производстве, так и в бытовом хозяйстве, особенно это ярко выражено в маловодных и не электрифицированных местах необходимого потребления воды.

На этом основании представлена оригинальная схема работы мобильной системы оборотного водоснабжения техническо-гигиенического качества воды без применения электричества с самотечным и напорным фильтрами на природных и искусственных компонентах.

Нами была поставлена цель: в рамках оборотного водоснабжения создать мобильную, замкнутую систему используемой воды техническо-гигиенического качества [2,4] для мест необходимого потребления, маловодных/безводных и не электрифицированных районов.

И поставлены задачи к реализации:

- разработать, собрать и испытать опытный образец устройства мобильной системы оборотного водоснабжения без применения электричества, на базе санитарных норм для питьевых вод;

- разработать, собрать и испытать самотечный и напорный фильтры для мобильной системы с применением природных и искусственных материалов;

- провести лабораторные исследования показателей качества воды (химические, физические, бактериологические), прошедшей через технологический оборот.

В рамках исследования использовались аналитический, логический, графический метод отображения процессов, методы определения химических, физических, бактериологических показателей воды.

Измерения качественных показателей воды, таких как соленость, окислительно-восстановительный потенциал, водородный показатель, электропроводимость проводились, тестом качества воды, с разрешением 0.001.

Использовался фотоколориметр «ЭКОТЕСТ-2020» предназначенный для измерений коэффициентов зонального пропускания и массовых концентраций веществ в водных и неводных растворах для определения физических показателей.

Полученные данные дублировались лакмусовым набором полосок для воды (индикаторная бумага), была опубликована статья- «Система мобильного оборотного водоснабжения для техническо-гигиенических нужд маловодных и не электрифицированных районов».

Представленная система замкнутого водоснабжения для техническо-гигиенических нужд, рис.1, состоит из бака на 40 литров, мойки, насоса (объем 5 литров, 2 атмосферы), самотечного и напорного фильтров для очистки воды, обратного клапана, шланга подачи воды, крана, отверстие для подачи жидкости для обеззараживания, закрепленных на деревянной станине.

Мы знаем, что по нормам СНИП, необходимое количество воды, для однократного применения, на одного человека, 2,5 литра. Проведенные нами опыты показывают, для того, чтобы помыть руки с мылом и сполоснуть, хватает, максимум, 200-300 мл.гр на одного человека.

За счет уменьшенного потребления воды, ресурс мобильной системы, для сильно загрязненной воды, составит 300 литров, для средних значений загрязнения, 500 литров.

Вода после использования поступает на самотечный фильтр. Пройдя через него, она попадает в основную емкость с антибактериальным реагентом и далее через напорный фильтр, по шлангу поднимается к точке выдела.

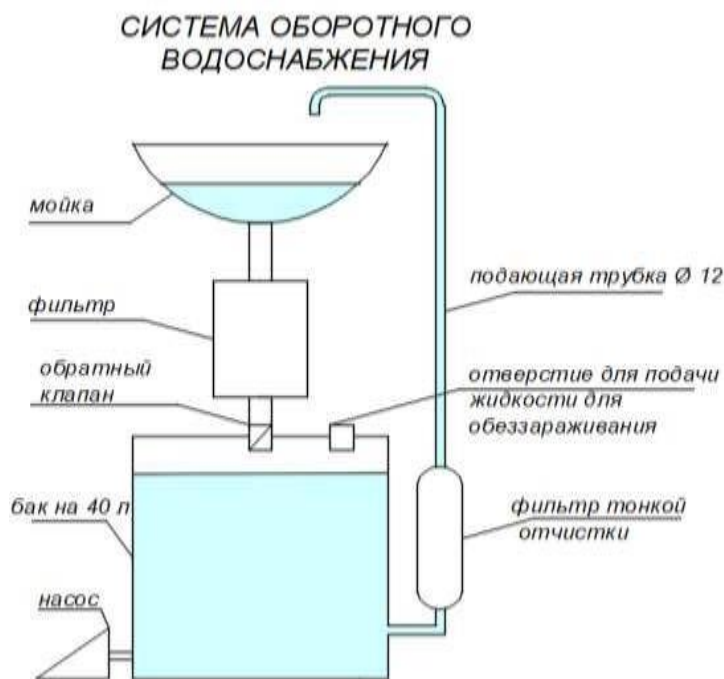


Рис.1. Мобильная система обратного водоснабжения

Фильтр самотечный состоит из:

Слой-1, щебень из горных пород, диаметром 10-15 мм, ГОСТ 8267—93, 5-10 мм, слой 30 мм, в сетчатой оболочке [1].

Слой-2, керамические фильтрующие кольца Natural Color XF-30201, слой 20 мм, в сетчатой оболочке.

Слой-3, уголь активированный АГ-3, слой 20 мм, в вязкой оболочке.

Слой-4, графеновый сорбент (ОАО Геракл), в фильтрующей вязкой оболочке, слой 20 мм.

Слой-5, кварцит (серого цвета), — песок (речной и кварцевый), диаметром 0,5-0,8 мм, в вязкой оболочке [3].

Слой-6, заменяемая вязкая прослойка, фильтровальная ткань из вискозы 50 г/м² (средняя степень фильтрации* — 20 мкм).

Расход фильтра составляет 6 л/час.

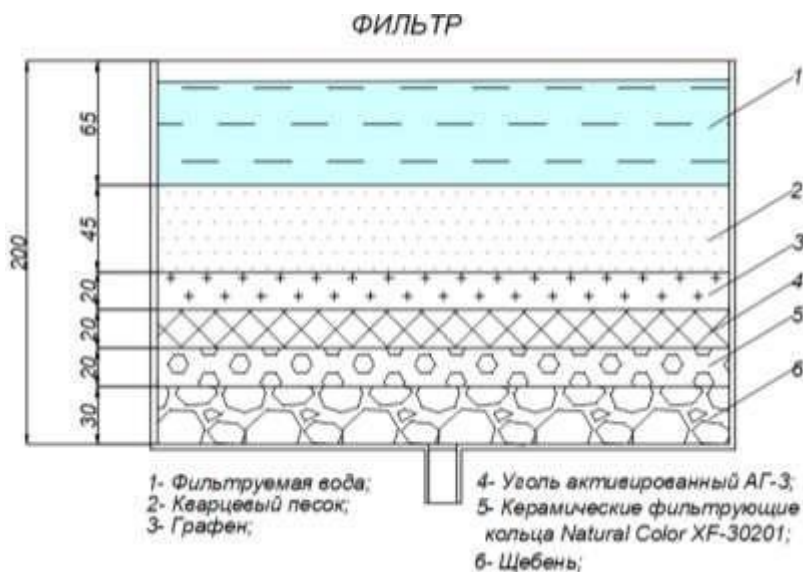


Рис.2. Фильтр самотечный

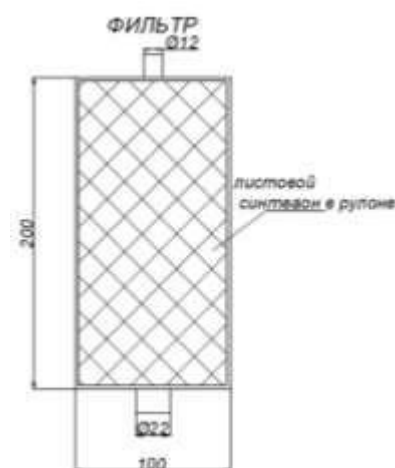


Рис.3. Фильтр напорный

Эксперимент показал, что наиболее эффективная система фильтрации при компоновке пятислойного фильтра в порядке и объеме, представленном на рис.2, после прохождения 50 литров использованной воды, в самотечном фильтре скорость фильтрования падает, с первоначальной скорости 6 л/час, до скорости 5,6 л/час. Со временем, фильтрующие слои подлежат замене, но возможна и промывка на месте установки системы.

Напорный фильтр, рис.3, состоящий из синтепона листового, возможно промывать или менять самостоятельно.

Эксперимент проводился в следующем порядке. Создавался мыльный раствор, определялся рН, раствор пропускаясь через безнапорный фильтр попадал в бак с водой, в котором присутствовал гипохлорид натрия, определялся рН, далее вода проходила через напорный фильтр, изливаясь из крана, определялись физико-химические показатели, опубликованы в [5].

Откуда видно, что с увеличением объемов прохождения воды через самотечный фильтр водородный показатель плавно увеличивалась до момента внесения кислой среды (фанта + спрайт), после чего рН резко падал, далее использованная вода попадает в бак с гипохлоридом натрия и рН увеличивался, превышая предельно допустимые концентрации (ПДК), далее, после напорного фильтра изливаясь из крана, рН воды приближается к ПДК.

Окислительно-восстановительный потенциал, mV, использованной вода, проходя технологический процесс мобильной системы обратного водоснабжения, показывал устойчивую тенденцию к снижению, выходя за нормы СанПиН 2.1.4.1074-01, окислительно-восстановительный потенциал начинал резко повышаться с момента внесения в загрязнители кислой среды (фанта + спрайт), до максимальных нормативных значений.

Вода, пройдя через весь технологический процесс мобильной системы обратного водоснабжения показывает некоторое увеличение солей. Физические

показатели воды определялись после прохождения использованной воды через безнапорный фильтр и из крана оборотной системы, опубликованы в [5].

Физические показатели воды находятся в рамках санитарных норм [6,7].

Бактериологические показатели воды нормируются препаратом гипохлорида натрия.

Применение мобильной (передвижной) системы оборотного водоснабжения имеет ряд преимуществ, система позволяет избавиться от выбросы загрязненных сточных вод. Ведет к снижению фактического водопотребления – повторное многократное употребление воды позволяет сократить ее количественное использование в десятки раз.

Применение мобильной системы позволит иметь воду, качеством техническо-гигиеническая, в безводных и не электрифицированных местах необходимого потребления водных ресурсов.

Библиографический список

1. ГОСТ 22551-2019. Песок кварцевый, молотые песчаник, кварцит и жильный кварц для стекольной промышленности. – Москва, Стандартинформ, 2019. – 11 с.

2. ГОСТ 31868-2012 Вода. Методы определения цветности. – Москва, Стандартинформ, 2019. – 12 с.

3. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. – Москва, Стандартинформ, 2014. – 21 с.

4. ГОСТ Р 57164-2016 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества (взамен СанПиН 2.1.4.559-96). – 59 с. [<https://www.ros-system.ru>] (дата обращения: 03.03.2023).

5. Казиев В.М., Махотлова М.Ш., Сасиков А.С., Сасиков Т.А. Система мобильного оборотного водоснабжения для техническо-гигиенических нужд маловодных и не электрифицированных районов. Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность / материалы IX Международной научно-практической конференции, им. Б.Х. Фиапшева (22 марта 2023г.). – Нальчик, 2023. С.93-98

6. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – Москва, Минздрав России, 2002. – 103 с.

7. СанПиН 2.2.4-171-10 Требования к качеству питьевой воды. [<https://waterlux.ua/promotions-and-news/trebovaniya-k-kachestvu-pitevoy-vody-sanpin-2-2-4-171-10/>] (дата обращения: 03.03.2023)

УДК 627. 824

ЗЕМЛЯНЫЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Абазов Идар Мухамедович, аспирант кафедры «Природообустройство» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ имени Кокова В.М., abazovidar@mail.ru
Научный руководитель: Амиоков Батыр Хаширович, доцент кафедры «Природообустройство» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ имени Кокова В.М., ambat72@mail.ru

Аннотация: Кабардино-Балкарская республика, особенно ее горные и предгорные районы, в сильной степени подвержена действию процессов водной эрозии почв. Обуславливаются они характером весеннего снеготаяния, преобладанием летних осадков в виде ливней, значительными базисами эрозии.

Ключевые слова: эрозия, овраги, сток, валы, плотинаю.

Наиболее резко выражена овражная, или линейная, эрозия почв. Площади с овражно-балочной сетью достигают здесь 14 %, под оврагами занято до 6,5 % земель. Густота овражно-балочной сети колеблется от 0,7 до 2 км/км². Особую опасность для сельского хозяйства области в эрозионном отношении представляют донные (с вершинами, вышедшими на водосборы) и склоновые овраги [1]. Средний годовой прирост склоновых оврагов в длину под действием весеннего и ливневого стока достигает 1...1.5 м. Овраги, у которых еще не установился естественный профиль равновесия откосов, ежегодно прирастают в ширину на 0,3...0,4 м.

Важное место в общем комплексе противоэрозионных мероприятий занимает строительство земляных гидротехнических сооружений. Они предназначаются для задержания или рассредоточения стока талых и ливневых вод, который с водосборной площади поступает к вершинам растущих оврагов. На площади около 2 тыс. га было построено 150 противоэрозионных валов различных конструкций (водозадерживающих валов в вершинах растущих оврагов, валов-плотин, отсекающих верхние части оврагов, водоотводящих валов) общей протяженностью 9880 м и 65 распылителей стока длиной 3600 м. Размеры сооружений определялись исходя из условий зарегулирования весеннего стока 10 %-ной обеспеченности.

За состоянием сооружений после прохождения весеннего и ливневого стока и за их защитным действием проводились периодические наблюдения, определялись изменения в рельефе склонов в результате прохождения по ним вод поверхностного стока. Последние наблюдения были выполнены в 2018 г.

Водозадерживающие валы.

Всего было построено 35 водозадерживающих валов со средней длиной одного вала 80 м и средней водосборной площадью 6 га. Форма валов в большинстве случаев принималась прямолинейная—размещение их по горизонталям, как это обычно рекомендуется, затрудняет их насыпку и использование техники при выращивании на прилегающей к ним площади сельскохозяйственных культур [2]. Валы располагали непосредственно перед вершинами растущих оврагов, на расстоянии от вершины, равном двойной

величине вершинного перепада. В процессе насыпки тело вала хорошо утрамбовывалось путем периодического прохождения трактора вдоль гребня. Строительная высота валов принималась равной 1,8 м, высота после осадки грунта — 1,5...1,6 м, рабочая высота — 1,2...1,3 м. У каждого вала устраивали по одному водообходу с таким расчетом, чтобы его дно было на 20 % ниже гребня вала. Водообходы размещали на хорошо задернованной площади, что исключало работы по их дополнительному креплению.

Все водозадерживающие валы, как и противоэрозионные сооружения других типов, устраивались на естественных выпасах или пастбищах (небольшое их количество граничило с пашней). Часть валов засеивалась многолетними травами, которые в течение всего периода наблюдений давали хороший травостой и прочно укрепляли гребень и откосы. К 2018 г. все водозадерживающие валы хорошо сохранились. Перед ними каждый год образовывались прудки длиной 20...30 м и глубиной 1.1,3 м. В многоводные годы вода из прудков частично сбрасывалась через водообходы на прилегающие хорошо задернованные склоны крутизной 8... 15°. Заметных разрушений водообходов и нижележащих участков склонов, куда стекала вода, не наблюдалось. Рост обвалованных вершин оврагов прекратился [3].

В а л ы - п л о т и н ы . Сооружения такого типа — разновидность водозадерживающих валов. Они позволяют более рационально размещать сооружения на местности, не занимать ими пахотные земли и использовать под прудки естественные понижения — верхние части оврагов. Устраивали валы-плотины на оврагах с водосборами площадью до 10 га и глубиной в верхней части 2...3 м. При большей их глубине производили частичную засыпку и выполаживание оврага. Высота плотины по центру составляла 2,5...3,5 м, длина — 35..60 м.

В зависимости от строения верхней части оврага плотины размещали на 30..50 м ниже его вершины. На неглубоких на большом протяжении оврагах устраивали несколько плотин с таким расчетом, чтобы образующиеся перед ними прудки подпирали друг друга.

Валы-плотины в зависимости от характера водосбора строили двух типов: при слабо вогнутых водосборах — одну плотину, при сильно вогнутых — плотину в комплексе с водоотводящим валом прямолинейной или дугообразной формы длиной 40...50 м. Последний устраивался также в том случае, если в вершине оврага, кроме центральной части, имелось несколько боковых растущих отвершков [4].

Совместное применение на строительстве валов-плотин бульдозеров и скреперов на одном объекте позволило лучше организовать работу, обеспечить подвоз части грунта для плотины со стороны, добиться хорошего уплотнения плотины.

Из 10 построенных валов-плотин к 2018 г. сохранилось девять. Одно сооружение вышло из строя в связи с тем, что его водообход каждый год забивался снегом, поскольку был размещен рядом с приовражной лесной полосой (воды весеннего стока шли через гребень плотины, что и привело к ее

разрушению). Сохранившиеся валы-плотины успешно выполняют свои защитные функции. Рост укрепленных ими оврагов остановлен.

В о д о о т в о д я щ и е валы. На территории совхоза построено 105 водоотводящих валов (средняя длина одного вала 64 м, средняя водосборная площадь 4 га).

Форма водоотводящих валов — прямолинейная или дугообразная — выбиралась с таким расчетом, чтобы отвести в безопасное место всю воду, поступающую к вершине растущего оврага. Высота валов принималась равной 0,7..0,8 м. Вал устраивался с уклоном от центра сооружения к его концам, равным 0,02... 0,03, не вызывающим размыва вдоль его оси. На местности, испещренной небольшими ложбинами, водоотводящие валы в некоторой степени играли роль водозадерживающих. Насыпались они по той же технологии, что и водозадерживающие.

Водоотводящие валы долговечны, не подвержены прорывам, поскольку не накапливают перед собой воду, а только отводят ее от вершин растущих оврагов на нижележащие элементы овражно-балочной сети. В то же время необходимо выбирать такие способы отвода и сброса талых и дождевых вод, которые бы не повели к возникновению новых размывов. Дело это не такое простое, как кажется. Наблюдения за сбросом стока водоотводящими валами на различные элементы оврагов и балок показали, что наилучшие результаты получаются, когда сток талых и дождевых вод направляется этими валами на хорошо задернованные пологие склоны крутизной до 8°. Сток в данных условиях в большинстве случаев идет распыленным потоком (шириной до 10... 15 м). Эродирующая способность такого потока невелика. Хорошие результаты получены и при сбрасывании стока в пологие задернованные ложбины. Здесь, однако, следует иметь в виду, что в связи с большой высотой падения водного потока потенциальная возможность появления размывов большая, чем при распылении воды на пологих склонах. Неплохой эффект отмечен и при сбросе стока на более крутые задернованные склоны в пределах 8...15°. При сбросе стока на склоны круче 15°, где степень задернования поверхности невелика, опасность появления новых размывов возрастает. Наихудшие результаты получены при сбросе стока на незадернованные крутые откосы оврагов. Почти во всех случаях (кроме одного) этот вариант сброса стока вызвал на откосах оврагов возникновение крупных размывов.

Р а с п ы л и т е л и стока. Для укрепления оврагов на склонах с небольшими водосборами (площадь 1...2 га) устраивались распылители стока, с помощью которых собирающаяся в водонаправляющих ложбинах вода раздроблялась на мелкие струи и отводилась от мест размыва. Каждый распылитель нарезался тремя проходами плуга в одном направлении. При этом образовывались борозды глубиной 30...35 см и валик высотой 20...25 см. Распылители дугообразной или прямолинейной формы с уклоном вдоль оси, равным 0,01...0,02, и длиной 50...60 м устраивались на естественно залуженных участках в вершинах растущих оврагов.

Как показали наблюдения, распылители стока, несмотря на небольшие размеры валика и борозды, являются довольно устойчивыми противозерозионными устройствами, длительное время обеспечивающими рассредоточение стока и тем самым прекращение роста нижележащих оврагов (табл.).

Как видим, за 8 лет эксплуатации распылителей борозды несколько уменьшились (в связи с заилением) в глубину и увеличились в ширину, высота валиков в результате их уплотнения несколько снизилась. Однако по темпам изменения этих размеров можно заключить, что распылители стока еще долгое время будут нормально функционировать.

Земляные гидротехнические сооружения, построенные на оврагах, использовались в различных комбинациях. На крупных и сильно разветвленных оврагах применялись все названные выше сооружения и устройства. Обычно в центральной вершине оврага строился вал-плотина или водозадерживающий вал; на крупных боковых отводках — водозадерживающие валы, на более мелких — водоотводящие валы или распылители стока.

Размещались сооружения каскадно, с таким расчетом, чтобы они могли принимать все сбрасываемые сверху воды. При переброске воды с одного вала на другой сток частично задерживался, частично отводился вниз по склону на расстояние до 500...600 м. При этом верхние части оврагов не разрушались водными потоками и прекращали рост в длину и ширину.

Система земляных гидротехнических сооружений, примененная для закрепления оврагов, оказалась вполне эффективной. Ее можно рекомендовать для широкого использования в других хозяйствах, расположенных в степных и лесостепных районах с развитой овражно-балочной сетью. Эффективное использование водоотводящих устройств обязательно - предполагает правильный выбор способа отвода и сброса стока на дно гидрографической сети, тщательный уход за ними, подготовку их к пропуску весеннего стока, периодический ремонт.

Библиографический список

1. Попов М.А. Природоохранные сооружения / Попов М.А.; Румянцев И.С. – М.: Колосс, 2013.- Природоохранные сооружения [Электронный ресурс] / М.А. Попов, И.С. Румянцев. - М.: Колосс, 2013. - ISBN 5-9532-0262- 8 .- .
2. Гидротехнические сооружения: учебник / М.В. Нестеров. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 601 с. 66
3. Фирсова Л.Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод: учеб. пособие. - М: форум НИЦ ИНФРА-М., 2014. – 80 с.
4. Белоненко Г.В. Гидротехнические сооружения: учеб. пособие. - СГУПС, Новосибирск, 2011. - 190 с.

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ РУСЕЛ МАЛЫХ РЕК ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ

*Алкассир Файез, аспирант кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ,
faez.alkasir@mail.ru*

Аннотация: В работе отмечены особенности малых рек предгорной зоны на примере реки Нальчик в черте г.о. Нальчик. Для регулирования русла малых рек предложен пример использования нового эффективного сооружения в виде одноступенчатого двухкамерного перепада на упругом искусственном основании разработки сотрудников Кабардино-Балкарского ГАУ.

Ключевые слова: малые реки; предгорная зона; русловые процессы; донная эрозия; одноступенчатый двухкамерный перепад.

Основной задачей, решаемой при регулировании русла, является изменение естественного режима рек инженерными мероприятиями для создания устойчивого русла требуемого сечения и размеров. По форме и размерам поперечного сечения регулируемого русла в научно-технической литературе нет рекомендаций. Поэтому, на мой взгляд, следует применять методики расчета наивыгоднейших сечений русел мелиоративных каналов, к примеру методику Курбанова С.О. [1]. В зарегулированном русле с наивыгоднейшим сечением основные гидродинамические нагрузки паводкового потока, относительно равномерно распределяются по всему сечению. Уменьшается интенсивность турбулентности потока, формируется устойчивое русло статического и динамического равновесия.

Исследованиями многих авторов установлено, что на формирование русел в большей степени влияют наносный и скоростной режимы. Количество и крупность наносов малых рек предгорной зоны влияют на турбулентную структуру потока и внешние параметры его ложа принято считать руслом динамического равновесия, которое характеризуется балансом наносов, поступающих на данный участок русла и выносимых с этого участка. Для данного состояния водотока характерны свои определенные геометрические формы сечений и характерная турбулентная структура [2,3].

В таких условиях возникают определенные сложности в обеспечении устойчивости русловых сооружений. Для таких условий сотрудниками Кабардино-Балкарского ГАУ разработан одноступенчатый двухкамерный перепад рамной конструкции на искусственном упругом основании [4,5].

Эффективность данного сооружения с небольшими доработками и возможность его применения (привязки) в конкретных условиях являлось целью моих исследований. В предгорной зоне р. Нальчик в районе г.о. Нальчик в 2400 метрах ниже по течению от Хасаньинского моста расположен

пешеходный мост через реку Нальчик, соединяющий Городской парк на левом берегу с началом улицы 2-ой Таманской Дивизии и водозабором.

Ниже моста на данном участке реки нет русловых сооружений, которые оказывали бы влияние на русловые процессы и препятствовали бы развитию процессов донной эрозии. В результате русло размыто глубиной до 4 метров и вскрыт фундамент опоры моста в русле реки. Размыв дна ниже отметки подошвы фундамента опоры моста приведет к разрушению опоры и следом моста, а также водопровода, проложенного под мостом.

Рельеф участка волнистый пересеченный с ямами размыва и наносными отложениями. Значительную роль в формировании рельефа сыграли процессы денудации. По генезису район представляет собой поверхности аккумулятивных террас, образовавшихся в четвертичном периоде.

Для предотвращения дальнейших эрозионных процессов и стабилизации русла требуется строительство руслорегулирующего сооружения, в частности одноступенчатого двухкамерного перепада. Возведенный ниже моста по течению перепад приведет к аккумуляции наносов в верхнем бьефе и поднятию уровня дна до проектных отметок.

Местоположение (створ) сооружения принят с учетом сложившихся особенностей размыва и состояния русла из условия обеспечения стабилизации донных и боковых эрозионных процессов. Мост будет находится в зоне влияния перепада. Здесь русло реки характеризуется большим размывом и перепадом дна до 1,5м.

Проектируемое сооружение - одноступенчатый двухкамерный перепад [5]. Размеры перепада приняты с учетом параметров русла и обеспечения расчетного расхода воды. Ширина перепада 29,9 м. Расстояние между стенами сопряжения 30,0 м. Одноступенчатый перепад представляет собой монолитное ж.б. сооружение (коробчатого типа), имеющее несущее рамное основание из продольных (4 шт.) и поперечных (3 шт.) ж.б. балок сечением 1,0 × 1,0м. С помощью этих балок ступень перепада разбита на две камеры. В основании ступени по всей площади (2-х камер) предусмотрен габионный тюфяк (упругое водопроницаемое основание), толщиной 0,5м и длиной 27 м (с заглублением в дно). Габионный тюфяк обеспечивает фильтрационную прочность подстилающих грунтов, что важно при размываемых грунтах ложа русла, и гибкость конструкции, предотвращает возможное фильтрационное противодействие под ступенью в период паводков. Поперечные балки наращиваются на некоторую высоту и выполняют функции водобойных стен перепада. Высота стенок определяется из условия обеспечения нормального сопряжения бьефов. Расстояние между стенками перепада 12 м. Входная часть ступени перепада (по течению воды), устроена в виде водосливной ж.б. стенки (заглубленной в дно), толщиной 1,5м, высотой 3,5м и шириной 29,9м (отметка порога по проектной отметке дна русла).

Между двумя камерами ступени устроена водобойная стенка, толщиной 1,0м и высотой 2,0м. Перепад уровней и высот водослива и водобойной стенки составляет 1м.

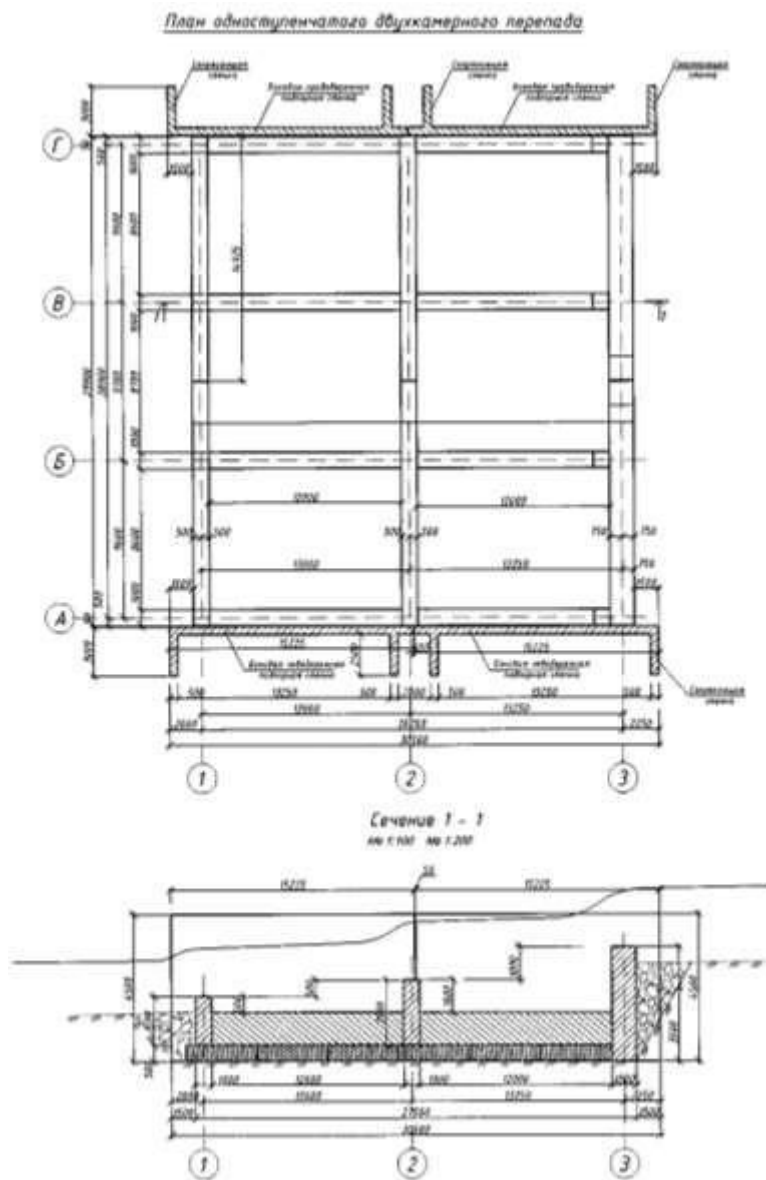


Рис. 1 План и продольный профиль

Для обеспечения прохода рыбы в верхний бьеф и обеспечения плавного сопряжения падающей струи в виде затопленного гидравлического прыжка, в средней части первой водосливной стенки перепада (порога) предусматривается устройство трапецидального выреза глубиной 0,5м, с образованием водослива, шириной 2 м и наклонными боковыми гранями. В конце второй камеры ступени устроена вторая водобойная стенка, высотой 1,5м и толщиной 1,0м. Перепад отметок верха этих стен – 0,5м. Общий перепад составляет 1,5м (1 и 0,5 м).

Входная часть перепада работает как водослив с широким порогом, а на ступени происходит сопряжение бьефов в виде затопленного гидравлического прыжка. Наличие двух водобойных стен повышает эффективность гашения избыточной энергии паводковых потоков.

Элементы конструкции ступенчатого перепада армируются продольными и поперечными арматурными стержнями, предусматривается распределительная арматура. Принимается бетон класса В20; W8; F200. Для повышения износостойкости стен перепада продольные углы усиливаются металлическим уголковым прокатом 125 × 125 × 16мм, армированным в бетон стен.

На ступени перепада объем камер между (балками) водобойными стенками заполняется валунно-галечниковым грунтом (с каменным материалом до 70%). Пригрузка конструкции ступени каменной наброской повышает устойчивость конструкции перепада, обеспечивает защиту от абразивного воздействия паводковых потоков.

Для сопряжения перепада с берегами предусматриваются массивные вертикальные монолитные ж.б. стенки (подпорные стенки) толщиной 0,5м и высотой 4,5м. Между сопрягающими стенами и перепадом предусматриваются деформационно-просадочные швы. Кроме этого проводится разрезка поперечных элементов перепада по продольной оси.

Перепады работают следующим образом. При прохождении паводковых потоков на ступенях образуются затопленные гидравлические прыжки, обеспечивающие частичное гашение избыточной энергии потоков. При этом ж.б. конструкция с деформационными швами на гибком габионе основании, обеспечивает эффективное восприятие действующих гидродинамических сил паводковых потоков, и предотвращают в основании ступеней образования фильтрационных противодавлений и деформации подстилающих грунтов. Через конструкцию перепада вода свободно фильтруется через габионный тюфяк без возникновения опасных деформаций. Вместе с тем из-за образовавшегося подпора в верхнем бьефе сооружения и выше до 100м и более русло будет заилиться и выравниваться. В результате предотвращается подмыв креплений прибрежных откосов (дамб) со стороны русла реки.

Сооружение проектируется на основе новых достижений гидротехнической науки и с учетом опыта строительства и эксплуатации защитно-регуляционных сооружений на р. Нальчик, а также результатов проведенных научно-исследовательских работ по р. Нальчик сотрудниками Кабардино-Балкарского ГАУ.

Библиографический список

1. Курбанов, С.О. Научные основы проектирования гидротехнических каналов полигонального профиля [Текст] : монография / С.О. Курбанов, А.А. Созаев. - Нальчик: КБГАУ, 2020. - 105 с. - ISBN 978-5-89125-149-6.

2. Экологически эффективные технологии регулирования малых рек и строительства мелиоративных водозаборов [Электронный ресурс] / С.О. Курбанов, А.А. Созаев, А.С. Сасиков, Т.М. Чапаев // International agricultural Journal, 2020. №6. - URL: <https://iacj.eu/index.php/iacj/article/view/315> (дата обращения 30.04.2023).

3. Effective technical solutions for channel regulation small rivers and construction of reclamation water intakes [Текст] / S. Kurbanov, A. Sozaev, A. Balkizov, T. Chapaev // Science Education Practice: proceedings of the International University Science Forum. - Canada (Toronto). - September 30. - 2020. - P. 117-130.

4. Курбанов, С.О. Эффективные конструктивные и технологические решения по борьбе с селевыми потоками на горных транзитных участках рек [Электронный ресурс] / С.О. Курбанов, А.А. Созаев // Инженерный вестник Дона. - Ростов-на-Дону, 2018. № 4. - URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5321 (дата обращения 30.04.2023).

5. Пат. 171642 Российская Федерация, МПК Е 02 В 3/02 (2006.01). Одноступенчатый перепад комбинированной конструкции [Текст] / Курбанов, С. О., Созаев, А. А., Кожоков М.К.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ. - №2016150051; заявл. 19.12.2016; опубл. 08.06.2017, Бюл. №16. - 4 с. : ил.

УДК 711.4(571.61)

БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

*Бельмач Наталья Викторовна, доцент кафедры геодезии и землеустройства
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, belmachnatalya@mail.ru*

*Самвелян Артур Арменович, магистрант 2 курса ФГБОУ ВО
Дальневосточный ГАУ*

Аннотация: в статье рассмотрено планировочная организация земельного участка. На примере строительства объекта здравоохранения изучены особенности организации вертикальной планировки территории. Указаны основные, требования при благоустройстве территории, рассмотрена организация транспортных коммуникаций, озеленения и освещения территории при строительстве объекта здравоохранения.

Ключевые слова: объект здравоохранения, земельный участок, строительство, благоустройство территории, вертикальная планировка.

При строительстве любого объекта социального значения, особое место в проектной документации занимает благоустройство участка застройки. Объектом в исследованиях является земельный участок, отводимый под строительство районной поликлиники в с. Поярково Михайловского района Амурской области.

При благоустройстве территории необходимо учитывать организацию рельефа участка проведения работ. Во избежание негативного воздействия верховодки в весенне-осенние периоды года, а также поверхностных паводковых вод, вертикальная планировка территории выполнена в значительной подсыпке. Вертикальная планировка территории исполнена в

увязке с отметками прилегающей территории и с учётом отвода ливневых стоков от проектируемого здания.

Проезд выполнен в лотковом профиле, который собирает поверхностные воды, не давая им растекаться на прилегающие соседние участки. Продольный уклон внутреннего проезда: 5,5-35,0 ‰. Поперечный профиль принят двухскатным, с твердым покрытием и бортом из бортового камня. Поперечный уклон принят 20,0 ‰. Отвод ливневых вод от проектируемого здания поликлиники осуществляется по лотку проезда, с последующим сбросом на проезжую часть ул. Амурская. С восточной стороны ливневые воды собираются в водоотводной лоток со сбросом воды в водосборную канаву вдоль ул. Амурской.

Пешеходные дорожки и тротуары выполняются с превышением над окружающим газоном, с целью отвода воды на газон.

Объем земляных работ подсчитан по плану земляных масс. Наибольшая высота насыпи + 0,72 м., срезки -0,36 м. Картограмма земляных работ разработана для выполнения вертикальной планировки после возведения зданий и сооружений на проектируемом участке.

В границах земельного участка с южной стороны проектируемого здания имеется участок с существующим озеленением, площадью 288 м². В связи со значительным количеством деревьев на участке, он не используется для ведения СМР, вертикальной планировки и производства земляных работ, в объемах работ не учтен.

В описании решений по благоустройству территории проектом предусматривается двухэтажное здание быстровозводимой поликлиники на 240 посещений в смену. Назначение поликлиники: оказание первой медицинской помощи, прием, осмотр, установление диагноза больным врачами-специалистами, лечение заболеваний, проведение физиопроцедур, прививок, массаж, УЗИ и т.д.

Объектом благоустройства территории является организация транспортных коммуникаций, озеленения и освещения территории.

На территории запроектированы: здание поликлиники; здание гаража на 9 автомобилей; озеленение территории; гостевые автостоянки

Территория поликлиники огораживается с восточной и северной стороны. С южной стороны участка со стороны ул. Амурская производится закрытие проема в существующем ограждении. Проем закрывается секцией сетки «Гиттер» высотой 1,5м, шириной 2,0 м, с креплением к существующим металлическим элементам существующего ограждения. Дополнительно в местах входа на участок в ограждении устраивается калитка.

Основная транспортная доступность поликлиники предусмотрена с помощью общественного транспорта. На въезде на территорию установлен шлагбаум.

У основных входов в здание поликлиники организованы благоустроенные площадки для посетителей, согласно п. 5.9 СП 158.13330.2014 и СП 82.13330. Площадки оборудованы скамейками и урнами.

На территории предусмотрен тротуар шириной 2,0 м. п. 5.1.7 СП 59.13330-2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». При пересечения основных пешеходных коммуникаций с проездом предусмотрено устройство бордюрного пандуса, для маломобильных групп населения. Проектом предлагается выполнить покрытие из нескользящей тротуарной плитки, не препятствующей передвижению МГН на креслах-колясках или с костылями, выполнить тактильные указатели перед входами в здание, согласно приложению «А» СП 82.13330 «Благоустройство территорий» и п. 5.1.10 СП 59.13330-2016.

Транспортные коммуникации представлены тупиковым проездом по территории. Проезд предусмотрен с покрытием из мелкоштучной бетонной плитки толщиной 8 см, рассчитанной на нагрузку от автомобилей 8 т. Конструкция на листе 7 ПЗУ.ГЧ.

Согласно заданию, на проектирование для поликлиники предусмотрено 8 парковок. Парковки для автомашин персонала поликлиники расположены на территории поликлиники. Парковки посетителей вынесены за ограждение поликлиники.

На стоянке транспортных средств предусмотрены специализированные расширенные машиноместа для маломобильных групп населения -10% от расчетного, размером 6,0 х 3,6 м, СП 59.13330.2020 п. 5.2.4, с установкой информационного знака 8.17. Выполнена горизонтальная дорожная разметка 1.24.3 проезжей части стоянки, с указанием стояночных мест автомобилей. Хозяйственная площадка.

Хозяйственная площадка на территории ЦРБ существующая. Проектом предусмотрено установка двух дополнительных контейнеров, с плотно закрывающимися крышками. Навес и ограждение площадок не должны препятствовать их естественному проветриванию.

Озеленение территории принято в соответствии с требованиями нормативных документов и представляет собой устройство газонов с посевом многолетних трав.

На проектируемой площадке существует почвенно-растительный слой, рекомендуемый к снятию на глубину не менее 0.2 м и последующему вывозу. Для благоустройства территории используется привозной грунт в количестве 75,9 м³. Засыпку плодородным грунтом на проектируемом земельном участке производят после устройства проездов, тротуаров, площадок и уборки строительного мусора.

Для создания газона норма высева семян на 1 м засеваемой площади должна быть не менее: -5 г - мятлика лугового и клевера красного; -5 г - мятлика лугового и клевера красного; - 5 г - мятлика лугового и клевера красного; - 1,5 г - полевицы белой.

Приемка озеленения должна производиться с учетом следующих требований: -толщина слоя растительного грунта в местах его расстилки должна быть не менее 10 см. Проверка производится путем отрывки шурфа 30х30 см на каждую 1000 м озеленяемых площадей, но не менее одного на

замкнутый контур любой площади; - пригодность растительного грунта должна соответствовать требованиям ГОСТ 26213-91.

Горизонтальную разбивку проектируемого здания производить по координатам координационных осей здания. Разбивку благоустройства – от стен проектируемых зданий.

Библиографический список

1. Схема территориального планирования Амурской области / Федеральная государственная информационная система территориального планирования [сайт]. – URL: <https://fgistp.economy.gov.ru> (дата обращения - 16.05.23);

2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 года №190-ФЗ (ред. от 30.12.2021) /КонсультантПлюс [сайт]. – URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 22.05.2023);

3. Проектная документация «Строительства быстровозводимой поликлиники на 240 посещений в смену с. Поярково Михайловского района Амурской области» / ООО «Базис»; г. Благовещенск, 2021 г.

УДК 556.5+551.311.21

РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ЗАВАЛЬНЫХ ПЛОТИН РАЗЛИЧНОГО ОЧЕРТАНИЯ

Анахаев Кайсын Кошкинбаевич, аспирант, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, Нальчик

***Аннотация.** Разработан метод определения объемов тел завальных плотин треугольного и трапецидального очертаний в руслах горных и предгорных водотоков по исходным данным натурных и дистанционных измерений, приведены примеры расчетов.*

***Ключевые слова:** горные водотоки, завальные плотины, объемы завалов, оползни, обвалы береговых склонов, сели.*

На горных и предгорных водотоках нередко случаи внезапного перекрытия русел грунтовыми массами в результате оползаний (обвалов) береговых массивов с образованием завальных плотин, которые происходят как при переувлажнении неустойчивых глинистых и супесчаных грунтов на береговых склонах, так и при подмывах их оснований паводковыми и селевыми потоками, а также при сейсмических воздействиях. Подобные грунтовые завалы русел водотоков нередко случались как в нашей стране, так и за рубежом.

Накопление водных масс с верховой стороны от завальных плотин и возможное их разрушение при переполнении верхнего бьефа и потере устойчивости тела плотины создают угрозу возникновения прорывного селевого (наносоводного) потока большой разрушительной силы. Изложенное обуславливает важность и актуальность разработки методов оперативного определения параметров завальной плотины и аккумулируемого им водоема, используя при этом исходные натурные данные, а также дистанционные измерения. Ниже приводятся расчетные зависимости для определения объемов тела завальной плотины треугольного и трапецеидального очертаний.

Объем тела завальной плотины V_{Δ} треугольного очертания (в поперечном сечении) высотой H_{Δ} может быть определен по формуле объема клина с прямоугольным основанием [1]

$$V_{\Delta} = \frac{1}{6} b_{nl} H_{\Delta} (2B_0 + B_{\Delta}), \quad (1)$$

в которой исходные данные: B_0 и B_{Δ} - ширины створа русла водотока по пойме и гребню плотины; b_{nl} - ширина плотины по основанию (вдоль русла).

Для случае же трапецеидального поперечного сечения тела завальной плотины высотой H , шириной гребня b и шириной створа русла водотока на уровне гребня завала B , объем тела плотины V_s определяется как объем усеченного (на величину Δh) клина с прямоугольным основанием [1]

$$V_s = \frac{1}{6} \left\{ b_{nl} (H + \Delta h) \left[2B_0 + B + (n_r + n_l) \Delta h \right] - b \cdot \Delta h \left[3B + (n_r + n_l) \Delta h \right] \right\}, \quad (2)$$

в которой $m = 0.5 \cdot (b_{nl} - b) / H$ - коэффициент заложения откосов завальной плотины; $\Delta h = 0.5 \cdot b / m$ - отсекаемая высота клина; n_r и n_l - коэффициенты заложения правого и левого береговых склонов, суммарное значение которых равно $(n_r + n_l) = (B_r + B_l) / H = (B - B_0) / H$, где B_r и B_l - горизонтальные проекции правой и левой склоновых частей створа русла на уровне гребня трапецеидальной завальной плотины с шириной B .

Исходные параметры, входящие в приведенные формулы (1) и (2), могут быть определены как непосредственными измерениями в натуре на местности, так и с использованием данных дистанционных измерений при расположении завальных плотин в труднодоступных горных районах.

Примеры расчета объемов тел завальных плотин различных сечений:

- для плотины треугольного очертания при исходных данных $H_{\Delta} = 10$ м, $b_{nl} = 40$ м, $b = 8$ м, $B_0 = 3$ м, $B_{\Delta} = 30$ м значение объема будет равно $V_{\Delta} = 2400$ м³.

- для плотины трапецеидального очертания при исходных данных $H = 8$ м, $b_{nl} = 40$ м, $B_0 = 3$ м, $B = 25$ м значение объема будет равно $V_{\Delta} = 2218.7$ м³ - при высоте отсекаемого клина $\Delta h = 2$ м и суммарном значении $(n_r + n_l) = 2.75$

Библиографический список

1. Бернштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике (перевод с нем.). М.: Наука. 1980. – 915 с.

УДК 631.674.6

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АГРОТЕХНИКИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЕРЦА ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЮГА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Лебедев Денис Андреевич, младший научный сотрудник ФГБНУ ВНИИ «Радуга», аспирант кафедры Сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства, Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХ имени К.А. Тимирязева, denislebedev992@gmail.com

Травкин Владислав Сергеевич, младший научный сотрудник ФГБНУ ВНИИ «Радуга», vlad.travkin.1992@mail.ru

Аннотация: Проведены исследования по совершенствованию агротехники выращивания перца при капельном орошении в условиях юга Московской области с использованием тоннельных укрытий для получения ранней продукции плодов стандартного качества. Установлены закономерности водопотребления раннего перца в онтогенезе при разных уровнях урожайности плодов.

Ключевые слова: перец сладкий, мелиорация, капельное орошение, поливной режим, технология возделывания, уровень влажности почвы, тоннельные укрытия., фертигация.

Цель исследований - совершенствование агротехники выращивания перца при капельном орошении с использованием тоннельных укрытий для получения ранней продукции плодов стандартного качества.

Задачи исследований:

С учетом биологических особенностей перца оценить потенциал продуктивности при выращивании из рассады с использованием тоннельных укрытий в условиях юга Московской области.

Установить закономерности водопотребления раннего перца в онтогенезе при разных уровнях урожайности плодов.

Определить показатели эффективности возделывания перца на юге Московской области в зависимости от изучаемых факторов, оценить инвестиционную привлекательность производства ранних плодов с использованием тоннельных укрытий.

Условия, схема опыта и методика проведения исследований.

Экспериментальная часть работы выполнялась в 2022 г. на землях ООО «Сергиевское» Коломенского района Московской области. Под заложение опыта нам было выделено 20 соток земли. Монтаж системы капельного орошения и подготовка к посадке выполнялись в апреле-мае.

Для подачи воды после предварительных гидравлических расчётов использовались ПНД трубы Ду20-32мм. Забор воды производился посредством подключения к существующей системе орошения в ООО «Сергиевское». Система состоит из бака-накопителя, пополняющего из скважины, и насоса, к которому и было осуществлено подключение. В качестве насосно-силового оборудования использовался имеющийся в хозяйстве насос накопитель, пополняемый из скважины, и насос.

При устройстве переносных тоннельных укрытий были определены следующие оптимальные параметры: высота тоннелей 1,4 м, ширина 1,8 м, длина 6 м, каркас – из проволоки толщиной 8 мм, укрывной материал с плотностью 30 г/м², расстановка дуг – через 1,5-2,0 м.

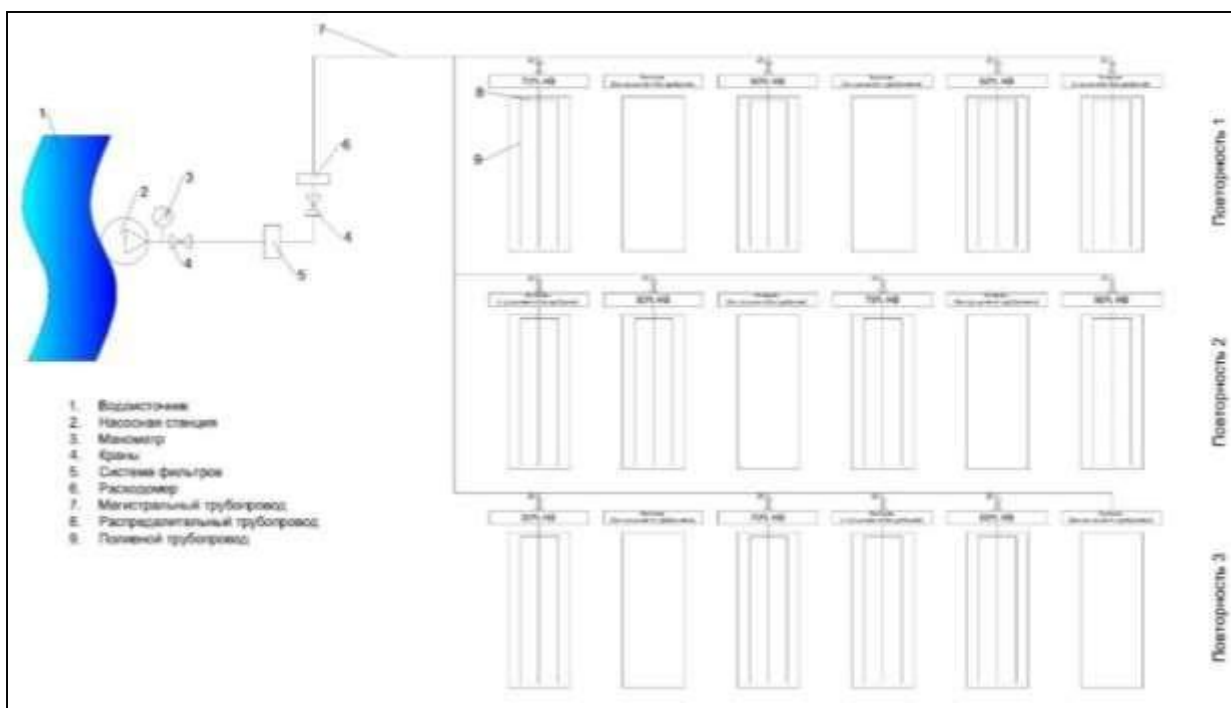


Для орошения была использована система капельного орошения с эмиттерной капельной лентой NEO-DRIP фирмы «Новый век агротехнологий» со встроенными через 0,4 м капельницами с расходом воды 1,8 л/с. Рабочее давление 0,6-1,2 атм.

Посадка проводилась в соответствии с ранее разработанной методикой для создания оптимальных условий водного и минерального питания перца.

Схема опыта

Посадка, монтаж системы капельного орошения и туннельных укрытий проводились в соответствии с ранее разработанной методикой для создания оптимальных условий водного и минерального питания перца.



Полевой опыт проводили по двухфакторной схеме, включающей в себя изучение влияния условий водного режима почвы (фактор А) и минерального питания (фактор В) на рост, развитие и продуктивность, выращиваемых для получения ранней продукции с использованием тоннельных укрытий (внесение дозы удобрений (N100P60K0) рассчитано согласно методики и химического анализа почвы).

В схеме опыта по фактору А были предусмотрены следующие варианты:

Вариант А1 - поддержание предполивного порога влажности почвы на уровне 70% НВ в расчетном слое почвы 0,4 м в период «высадка рассады - бутонизация - начало цветения» и 0,6 м в период «начало цветения - плодоношение - последний сбор».

Вариант А2 - поддержание предполивного порога влажности почвы на уровне 80% НВ в расчетном слое почвы 0,4 м в период «высадка рассады - бутонизация - начало цветения» и 0,6 м в период «начало цветения - плодоношение - последний сбор».

Вариант А3 - поддержание предполивного порога влажности почвы на уровне 90% НВ в расчетном слое почвы 0,4 м в период «высадка рассады - бутонизация - начало цветения» и 0,6 м в период «начало цветения - плодоношение - последний сбор».

В схеме опыта по изучению пищевого режима растений (фактор В) было предусмотрено внесение минеральных удобрений без вариаций по дозировкам.

Сопутствующие наблюдения за опытными растениями

Фенологические наблюдения, необходимые для оценки влияния агроприемов и факторов среды на рост и развитие растений перца проводились на всех вариантах опыта ежедневно, обычно по утрам, примерно в одно и тоже время.

Биометрические наблюдения проводили через каждые 10 дней и в конце вегетации растений. На каждом варианте в трехкратной повторности выделяли по 10 растений, исключая поврежденные вредителями и пораженные болезнями.

Первый урожай перца был получен на участках тех вариантов, где поддерживали умеренный уровень водообеспечения при допустимом снижении влажности почвы 70 % НВ, с внесением минеральных удобрений. Повышение уровня водообеспечения приводило к существенному росту продолжительности периода «высадка рассады — начало плодоношения».

Наиболее поздно в фазу плодоношения растения вступали на участках с применением минеральных удобрений и в которых поддерживался допустимый порог снижения предполивной влажности почвы на уровне 90 % НВ.

Таким образом, улучшение условий водного и минерального питания способствует увеличению продолжительности периода плодоношения перца, но также увеличивает продолжительность периода «высадка рассады - начало бутонизации», фаз бутонизации и цветения и отодвигает сроки начала фазы плодоношения.

Библиографический список

1. Бородычев В.В., Гуренко В.М., Шенцева Е.В. Минеральное питание овощных культур при капельном орошении. Мелиорация и водное хозяйство. Материалы научно-практической конференции «Повышение эффективности использования орошаемых земель Южного Федерального Округа (Шумаковские чтения). – 30 сентября 2005 г. – Новочеркасск, выпуск 4. – том 1. – г. Новочеркасск. – 2005. – С.35-39.
2. Бородычев, В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур: научное издание /В.В. Бородычев. – Коломна: ВНИИ «Радуга», 2010. – 241 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., Колос, 1988.
4. Пронько, Н.А. Способ повышения эффективности капельного полива овощей в Нижнем Поволжье [Текст] / Н.А. Пронько, Е.И. Бикбулатов, Ю.А. Новикова // Мелиорация и водное хозяйство. – 2015. – № 3. – С. 27-30.
5. Рекомендации по методике комплексных воднобалансовых наблюдений на орошаемых землях / Всер.НИИ гидротехники и мелиорации. - М.: Наука, 1978. - вып. 1. -70 с.

УДК 349.4

ОСОБЕННОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОВИНЦИИ ШАНЬСИ, КНР

Чэнь Синюань, магистрант 2 курса ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ

Аннотация: в статье рассмотрено планировочная организация земельного участка. На примере строительства объекта здравоохранения

изучены особенности организации вертикальной планировки территории. Указаны основные, требования при благоустройстве территории, рассмотрена организация транспортных коммуникаций, озеленения и освещения территории при строительстве объекта здравоохранения.

Ключевые слова: *объект здравоохранения, земельный участок, строительство, благоустройство территории, вертикальная планировка.*

Провинция Шаньси — внутриконтинентальная провинция Китая, расположенная на восточном берегу среднего течения реки Хуанхэ, на Лёссовом плато к западу от Северо-Китайской равнины. Общая площадь провинции составляет 156 700 км², что составляет 1,6% от общей площади. Провинция является крупным промышленным центром Китая, где сосредоточены устаревшие предприятия угольной, химической, металлургической промышленности, деятельность которых отрицательно влияет на состояние земель и проблемы их использования. В течении длительного времени одной из главных особенностей традиционного землепользования КНР является то, что оно использует землю с узкой технической и экономической точки зрения, не учитывая долгосрочные экологические и социальные последствия и игнорируя потенциальные экологические проблемы [1].

Типы рельефа провинции сложны и разнообразны, включая горы, холмы, плато, котловины и платформы, среди которых горы и холмы составляют 80 %, а плато, котловины, плоскогорья и другие долины Пинчуань - 20 %.

По состоянию на 2021 год текущее состояние землепользования в провинции таково: текущая площадь сельскохозяйственных земель составляет 10,1458 млн. га, что составляет 64,7% от общей площади земель. В настоящее время площадь земель под застройку составляет 840,5 тыс. га, что составляет 5,4% от общей площади земель. Текущая площадь прочих видов землепользования составляет 4 684 800 га, что составляет 29,9% от общей площади земель.

Земельный фонд провинции включает обрабатываемые земли, садовые земли, лесные угодья, пастбища, водно-болотные угодья, городские и деревенские промышленные и горнодобывающие земли, транспортные земли, акватории и земли объектов водного хозяйства. Провинция Шаньси имеет в общей сложности 5,8 млн га пахотных земель. Из них рисовые поля составляют 7,5,3 тыс. му, что составляет 0,13 %, орошаемые земли составляют 1570,6 тыс. га, что составляет 27,08 %, засушливые земли составляют 42250 тыс га, что составляет 72,79 %. Синьчжоу, Линьфэн, Лулян, Шуочжоу, Юнь-чэн и другие пять городов имеют большие площади обрабатываемых земель, на которые приходится 61% обрабатываемых земель провинции.

Полученные сведения о качественном состоянии говорят о необходимости установления мер на государственном уровне, направленных на рациональное использования и охрану сельскохозяйственных земель [1].

Площадь посевов хлопчатника составила 2,3 тыс. га, что на 11,5% меньше, чем в предыдущем году, табака - 1,3 тыс. га, снижение на 7,14%, масличных - 99,8 тыс. площадь овощных посадок составила 180,4 тыс. га, увеличившись на 1,98%. Производство хлопка составило 3000 тонн, снижение на 25%, производство масличных культур составило 137000 тонн, снижение на 11,6%, производство овощей составило 8278,3 тыс. тонн, рост на 0,73%, производство та- бака составило 3000 тонн, снижение на 25%.

Изучая программное обеспечение для обработки данных, установлено, что данные о землепользовании провинции Шаньси относятся к изображениям дистанционного зондирования Landsat TM/ETM/OLI с использованием методов извлечения информации дистанционного зондирования в сочетании с полевыми измерениями и ссылками на существующие системы классификации землепользования /земельного покрова в стране и за рубежом посредством выбора диапазона. и слияние, геометрическая коррекция и регистрация изображения, улучшение изображения, объединение и обрезка, а национальные типы землепользования делятся на 6 категорий первого уровня, 25 категорий второго уровня и некоторые категории землепользования/почвенного покрова третьего уровня. продукты данных.

К мероприятиям по рациональному использованию и охране земель в провинции Шаньси следует отнести правила консолидации земель провинции Шаньси. В соответствии со статьей 1 закона «Об управлении земельными ресурсами Китайской Народной Республики», сформулированы правила землепользования в целях стандартизации и продвижения работ по консолидации земель, увеличения площади эффективных обрабатываемых земель, улучшения качества обрабатываемых земель, реализации баланса между занятием и компенсацией обрабатываемых земель и динамическим балансом общей суммы. Представленные Правила сформулированы в соответствии с положениями законов и административных правил и с учетом фактических условий провинции, и направлены обеспечения устойчивого землепользования.

Под термином «консолидация земель» в настоящих Правилах понимается комплексная консолидация полей, водоемов, дорог, лесов и сел, освоение неиспользуемых земель, пригодных для сельского хозяйства, а также рекультивация земель, оставшихся от истории и поврежденных стихийными бедствиями. В статье 2 установлено, что, кто занимается консолидацией земель и связанной с этой деятельностью в пределах административной территории этой провинции, должны соблюдать вышеперечисленные правила [2].

Консолидация земель должна соответствовать принципам общего планирования, адаптации мер к местным условиям, уделения равного внимания количеству и качеству, оптимизации структуры землепользования, улучшения землепользования, а также защиты и улучшения экологической среды.

Народные правительства уровня уезда и выше должны организовывать и руководить работой по консолидации земель в своих соответствующих административных районах, а компетентные отделы земель и ресурсов, к

которым они принадлежат, несут особую ответственность за общее планирование консолидации земель в пределах своих административных районов. соответствующие административные районы.

Следовательно, проведение исследований по скоординированному развитию землепользования и экологической среды, рассмотрение землепользования и экологической среды в целом, принятие подхода к сотрудничеству с окружающей средой и всестороннее рассмотрение взаимосвязи между землепользованием и качеством окружающей среды может совершенствовать систему управления земельными ресурсами.

Библиографический список

1. Бельмач, Н. В. Современное использование сельскохозяйственных земель в провинции Цзилинь, КНР (научная статья)/ Н. В. Бельмач, Яо Д // Современная наука и образование: новые подходы и актуальные исследования: Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: материалы IV международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 29 апреля 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 395-400.

2. Ушаков И.В. Загрязнение окружающей среды в Китае //Проблемы Дальнего Востока: материалы. №4, 2016. – стр. 81-92.3.

УДК 71

ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН В ГОРОДАХ «ГУБКАХ» - ИССЛЕДОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЛИВНЕВЫМИ СТОКАМИ В РОССИИ

*Юе Цзысюань, аспирант, Томский государственный университет, e-mail:
zixuanmimor@gmail.com*

***Аннотация:** В данной статье обобщены противоречия между дождевой водой и городским строительством, а также представлен набор общих методов управления городским строительством и городским водным циклом. Он также объединяет местную городскую топографию, эффективно решая проблемы дождевой воды в жилых районах и реализуя строительство городского управления дождевой водой как можно раньше.*

***Ключевые слова:** управление ливневыми стоками, города «губки», Россия, устойчивое развитие*

1. СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В РОССИИ

В России количество доступной возобновляемой воды составляет около четверти мировых запасов пресных и подземных вод. Это также одна из стран с

самыми большими поверхностными водными ресурсами в мире. Однако этот регион часто страдает от нехватки воды, особенно во время засухи.

Отчет ООН за 2004 год показал, что в некоторых городах России наблюдается низкое качество воды, особенно в тех, где повышается уровень микробиологических показателей в поверхностных водоемах, неправильно работают очистные сооружения, пренебрегают очисткой сточных вод и используют воду в водохранилищах с нарушением государственных норм.

В первой половине 21 века произошли значительные изменения среднегодовых температур и годового количества осадков. В европейской части России ожидается снижение водообеспечения. Более тревожным, однако, является изменение прогнозируемого количества осадков. Значительное увеличение прогнозируемого количества осадков означает, что одновременно возрастает угроза наводнений и засухи.

Но поскольку Россия продолжает развиваться и урбанизироваться, давление на города в плане управления дождевой водой возрастает, поэтому строительство городов «губок» является очень необходимым. Однако строительство таких городов все еще находится в зачаточном состоянии, не хватает практического опыта, необходимо изучить все детали проблемы и использовать превосходный зарубежный опыт проектирования городов «губок», чтобы сделать строительство их в России более экологичным, красивым и эффективным.

2. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРОДОВ «ГУБОК» В РОССИИ

Губчатый город строится для людей, не нарушая предпосылок природы.

Городское строительство должно быть ориентировано на людей, то есть внутренние функции города должны удовлетворять материальные и духовные потребности населения. Эти потребности должны достигаться за счет экономичного, практичного, красивого, экологически устойчивого дизайна.

2.1. Принципы проектирования, уважающие природу. То есть, городской сбор дождевой воды и использование ее должны быть равные; должно быть уважение к законам естественного экологического цикла. Российский дизайн городов «губок», для достижения цели гармонии с природой, должен быть комплексным рассмотрением симбиоза города и природы, так чтобы осадки, растительность и городская форма идеально сочетались, город смог бы справиться со стихийными бедствиями и изменениями окружающей среды и имел хорошую "эластичность".

2.2. Функциональные и эстетические принципы. Дизайн малых территорий, зеленых зон, болот и парков должен быть функциональным и эстетичным, и должен удовлетворять потребности всех возрастных групп, т.е. производство, проживание, общение, развлечение, потребление и другие основные функции; а также отвечать функциям мест, часто использующим воду.

2.3. Принцип защиты изначальной экологической среды города. В России хорошо развита водная система с большим количеством рек, озер и водно-болотных угодий, поэтому основным требованием при строительстве городов

«губок» является максимально возможная защита исходной водной экологии города и максимально возможное избежание нанесения ущерба исходной природной среде городским строительством.

2.4. Экологические и устойчивые принципы проектирования. Теория устойчивого развития была выдвинута в 1980-х годах в ходе глобальных размышлений об окружающей среде и развитии. Дизайн губчатого города должен обеспечить баланс между городской поверхностью, водной экологией, водной средой и несущей способностью водных ресурсов, а также правильно управлять взаимоотношениями между ресурсами дождевой воды и поверхностью, водой и землей, растительностью, чтобы в конечном итоге достичь устойчивого городского развития.

2.5. Принцип адаптации к местным условиям. Сбор и использование дождевой воды должно быть основано на топографии, климате, гидрологии, человеческих характеристиках и других природных и социальных факторах.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЛИВНЕВЫМИ ВОДАМИ

3.1. Проектирование управления ливневыми водами для старых жилых районов

Для густонаселенных, плотно застроенных старых жилых районов, из-за высокой скорости упрочнения грунта, трудно достичь комплексного управления коммунальными дождевыми водами. Как правило, в старых жилых районах существуют проблемы:

- небольшие зеленые зоны,
- большие коэффициенты стока дождевой воды,
- крыши районов имеют определенный уклон, дождевая вода обычно сбрасывается непосредственно через водосточные трубы и т.д.

Столкнувшись с такими ограниченными пространственными условиями в старых жилых районах, вместо крупномасштабного преобразования водосточных трубопроводов, строительства больших подземных прудов-накопителей и других вариантов, возможно, стоит создать еще несколько мест «губок». Это будет более осуществимо:

I. Проектирование посадки растений на домах.

Посадка местных растений на стенах старых домов экономит пространство жилых кварталов, оставляя больше места для развлечений и отдыха жителей. Создание стен из растений не только радует самих жителей, но и защищает стены, оставляя зеленый природный барьер для людей, предотвращая повреждение старых стен ветром и дождем круглый год и продлевая срок использования жилых домов в городе. Кроме того, растительная стена может регулировать внутреннюю температуру и влажность воздуха в жилых домах района, и может снижать температуру в помещении в жаркую погоду летом, а также играть роль в поддержании влажности воздуха и температуры в помещении зимой.

II. Разумно использовать общественное зеленое пространство, клумбы и другое пространство для преобразования дождевых садов:

а) Традиционные сооружения для отвода дождевой воды на малой территории и модернизация, и преобразование озеленения тесно интегрированы, и некоторые или все зеленые зоны на малой территории преобразуются в пониженные зеленые зоны, если позволяют пространственные условия, а дождевая вода с упрочненных поверхностей и крыш вводится в объем пониженных зеленых зон для инфильтрации и очистки.

б) Водосточные трубы жильцов верхних этажей с использованием разъединителей для отвода стоков дождевой воды с крыши верхних этажей в близлежащую депрессивную зеленую зону.

в) Реконструкция дорог в районе, с частичным упрочнением дорожного покрытия и тротуаров в виде проницаемой мостовой, в сочетании с объектами развития с низким уровнем воздействия, такими как рытье траншей и высадка травы в зеленом пространстве вокруг дорожного покрытия, или соединение трубопроводов ливневых вод в старых жилых районах с окружающими водоемами или зелеными зонами.

3.2. Проектирование управления ливневыми водами для новых жилых районов

Для нового или скоро строящегося жилого района больше внимания следует уделить озеленению ландшафта района. По сравнению со старым жилым районом, озеленение нового жилого района относительно высокое, загрязнение стока дождевой воды небольшое и коэффициент стока дождевой воды относительно низкий, как правило, с площадью или садом дождевой воды, подземным резервуаром и т.д.

I. Озеленение крыш. Зеленые крыши увеличивают поверхность инфильтрации, что способствует комплексному управлению дождевой водой в районе; могут обеспечить больше открытого и полезного пространства для жителей района без увеличения площади земли, а также более удобные и приятные места для активного отдыха под открытым небом для жителей района. Зеленые крыши компенсируют площадь городских зданий, обогащают ландшафт района, улучшают микроклимат местности и экологическую обстановку в городе.

II. Вертикальное озеленение.

Это метод озеленения, который в полной мере использует различные грунтовые условия, выбирая вьющиеся и другие растения для крепления или укладки на различных сооружениях и других пространственных конструкциях. Вертикальное озеленение может восполнить недостаток плоского нижнего озеленения, и его функции в основном отражаются в:

а) Уменьшение "следа" и увеличение темпов озеленения города.

В настоящее время большинство городов медленно строят зеленые зоны, зеленого пространства недостаточно. Вертикальное озеленение, которое полностью использует пространство, значительно улучшает городское зеленое пространство и коэффициент охвата.

б) Улучшение качества воздуха и снижение шумового загрязнения.

в) Улучшение эффекта городского теплового острова.

Вертикальное озеленение может не только затенять солнце и снижать интенсивность солнечной радиации, но и поглощать большое количество солнечной радиации посредством фотосинтеза и транспирации, повышая влажность воздуха.

г) Обогащение уровней озеленения и добавление художественных эффектов.

Цель озеленения стен зданий - увеличить зеленую площадь города и украсить фасад самих зданий. Растения должны быть в основном вечнозелеными, с красивыми листьями, также можно посадить несколько красочных растений и сезонных цветов в горшках, чтобы создать живописную атмосферу на все времена года. Большая часть стен здания подвергается воздействию прямых солнечных лучей с высокой интенсивностью, поэтому растениям должно хватать солнечного света. Посадочный слой стены здания тонкий, поэтому для того, чтобы корневая система не разрушала конструкцию здания, следует по возможности выбирать неглубоко укореняющиеся и неплодородные виды растений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы, в связи с быстрым экономическим развитием России, было возведено большое количество жилых зданий, что привело к увеличению непроницаемых зон, в то время как проблема недостатка водных ресурсов и загрязнения воды становится все более серьезной, что приводит к явлению наводнения в городских жилых районах во время дождя. Диссертация объединяет текущую ситуацию в России с исследованием строительства «губчатых участков» в некоторых российских городах с сильными дождями, и показывает, что управление дождевой водой в «губчатых участках» играет решающую роль в гидрологическом цикле и экологической устойчивости в России. В данной работе вышеуказанные проблемы решаются путем глубокого анализа и рассмотрения топографического строения, климата и человеческих характеристик в России, и делаются следующие выводы:

1. Комплексное использование сооружений для дождевой воды обходится недорого, затраты на обслуживание и управление низкие, снижает давление на затраты простых жителей, помогает улучшить жизнь жителей, условия и качество жизни; снижает нагрузку на городские водные ресурсы и муниципальные дренажные сети; привносит в жизнь жителей досуг, развлечения и визуальное наслаждение, в определенной степени снимает нагрузку на их жизнь, имеет определенные социально-экономические преимущества и эстетическую ценность.

2. В России строительство «губчатых районов» очень необходимо, так как это имеет определенную «эластичность». Города «губки» являются крупными проектами в строительстве городов в России, и комплексное управление дождевой водой имеет большое значение для строительства экологически устойчивых участков и для восстановления качества воздуха и экосистем всего города.

Библиографический список

1. Ключевые вопросы устойчивого управления ливневыми водами в городах / Барбоза А.Е., Фернандеш Ж.Н., Давид Л.М // Водные исследования. 2012. Т. 46, no20. С. 6787–6798.
2. Практика развития с низким воздействием на окружающую среду: Обзор текущих исследований и рекомендации по будущим направлениям / Дитц М.Е. // Загрязнение воды, воздуха и почвы. 2007. Т. 186, no1. С. 351–363.
3. Водохозяйственный комплекс России: Концепция, современное состояние и проблемы / Демин А.П. // Водные ресурсы. 2010. Т. 37, no5. С. 711–726.
4. Механизмы реализации государственной поддержки проекта по созданию кластера в России на примере кластера водоснабжения и водоотведения в Санкт-Петербурге / Голодкова, В., Мотгаева, А., и Покровская, Т. // 2020.
5. Россия: исторические аспекты управления водными ресурсами / Котов, В // Эволюция права и политики в области водных ресурсов. 2009. 139-155.
6. Международный отчет: управление ливневыми водами / Марсале, Дж., & Чокат, Б // Наука и техника о воде. 2002. Т. 46, no6. С. 1-17.
7. Растения для зеленых крыш: руководство по ресурсам и посадке / Снодграсс, Э. К., и Снодграсс, Л. Л. // 2006.

СЕКЦИЯ «АГРОЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»

УДК 631.95

ДИСТАНЦИОННАЯ И ПРОКСИМАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Александров Никита Александрович, аспирант кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alexandrov_na@rgau-msha.ru

Научный руководитель: Ярославцев Алексей Михайлович, к.б.н., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, yaroslavtsevam@gmail.com

Аннотация: В работе приведены результаты агроэкологического мониторинга на территории Агроэкологического стационара РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева фенологических фаз развития яровой пшеницы сорта Дарья. Были выявлены ряд корреляционных зависимостей между рядом вегетационных индексов и биометрическими показателями, а также между индексом листовой поверхности и урожайности.

Ключевые слова: яровая пшеница, агроэкологический мониторинг, проксимальные методы оценки, вегетационные индексы, индекс листовой поверхности, проективное покрытие.

Актуальность исследования. Площадь листа - важный показатель фотосинтетической активности растений. Расчет LAI нужен для понимания

развития жизненного цикла растений, что позволяет понять влияние изменения климата на среднюю площадь листьев, на размер листьев, которые тесно связаны с урожайностью растений и эффективностью экосистем [4].

Индекс листовой поверхности (LAI) в качестве важного параметра и оценочного показателя широко используется для анализа роста групп растений и сообществ в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве, экологии и других областях [5]. Достоверная оценка LAI имеет большое значение для мониторинга и анализа различных биофизических процессов в экосистемах, ведь это комплексный показатель, количественно отражающий сомкнутость древесного полога, проективное покрытие кустарникового, кустарничкового, травяного, мохово-лишайникового ярусов естественных экосистем или посевов агроценозов [2].

LAI – это отношение площади листьев (одной их стороны) и хвои к площади почвы биоценоза [$\text{м}^2/\text{м}^2$]. В хвойных лесах он может достигать 28, на лугах – до 30, в степях снижается до 2,5 [5]. Глобальный индекс листовой поверхности равен 4,5. Для расчета продуктивности фотосинтеза индексы каждого дня вегетации суммируются, и эта сумма называется фотосинтетическим потенциалом (в $\text{м}^2/\text{га}$) [3]. По цифровым изображениям растительного покрова можно определять LAI различных типов растительности и оценивать их состояние [1].

Проективное покрытие зелёной фитомассой — один из ключевых параметров, определяющих состояние растительного покрова. Анализ проективного покрытия, его сезонной и многолетней динамики представляет интерес в связи с тем, что позволяет получать информацию о развитии растительного покрова и его биофизических показателях. По причине того, что проективное покрытие является одним из ключевых биометрических параметров, характеризующих состояние растительности, на основе анализа его сезонного изменения можно делать выводы об особенностях развития растительного покрова тех или иных посевных площадей [5, 6].

По величине проективного покрытия зелёной фитомассой можно судить о продуктивности растительных сообществ. Проективное покрытие характеризует как численное обилие, так и массу надземных органов сообщества в целом или его отдельных видов. В значительной мере величина проективного покрытия служит показателем конкурентоспособности растений за свет [6,7].

Объекты и методы исследования. Исследование проводилось на Агрэкологическом стационаре Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. В качестве опытной культуры была яровая пшеница сорта «Дарья». Для оценки продукционного процесса яровой пшеницы применялись две группы методов: дистанционные – по анализу снимков, полученных в процессе облетов БВС DJI Phantom 4 RTK раз в неделю на протяжении вегетационного периода 2022 года, и проксимальные - оценка проективного покрытия и LAI с помощью датчиков LP-80 и LAI-2200C.

По RGB снимкам с БВС был оценен ряд вегетационных индексов: VARI, TGI, GLI, NGRDI и др., также вручную раз в неделю оценивалась высота растений по каждой фазе развития растений и длина колоса начиная с стадии цветения.

Опытный участок площадью 1,5 га делился на 81 квадрат. Результаты проксимальной оценки характеристик культур (высота, длина колоса, LAI, проективное покрытие и урожайность) были усреднены на отдельный квадрат, соответственно.

Проективное покрытие оценивалось по фотографиям через ПО ImageJ, расчеты всего массива данных и построение графиков результатов оценки проводилось в расчетной среде R.

Результаты и обсуждения. По результатам проведенных мониторинговых наблюдений были составлены корроделограммы зависимостей различных параметров друг от друга по каждой основной фазе развития пшеницы: кущения, выход в трубку, колошение, цветение и молочная спелость (рис.1).

Корроделограммы показывают, что ряд вегетационных индексов могут помочь предсказывать высоту и проективное покрытие пшеницы на ранних фазах развития (кущение, выход в трубку), где коэффициент корреляции близок к 1. На более поздних фазах предсказания биометрических характеристик и урожайности культуры относительно вегетационных индексов имеет слабую обратную корреляцию (r варьирует от 0,4 до 0,65).

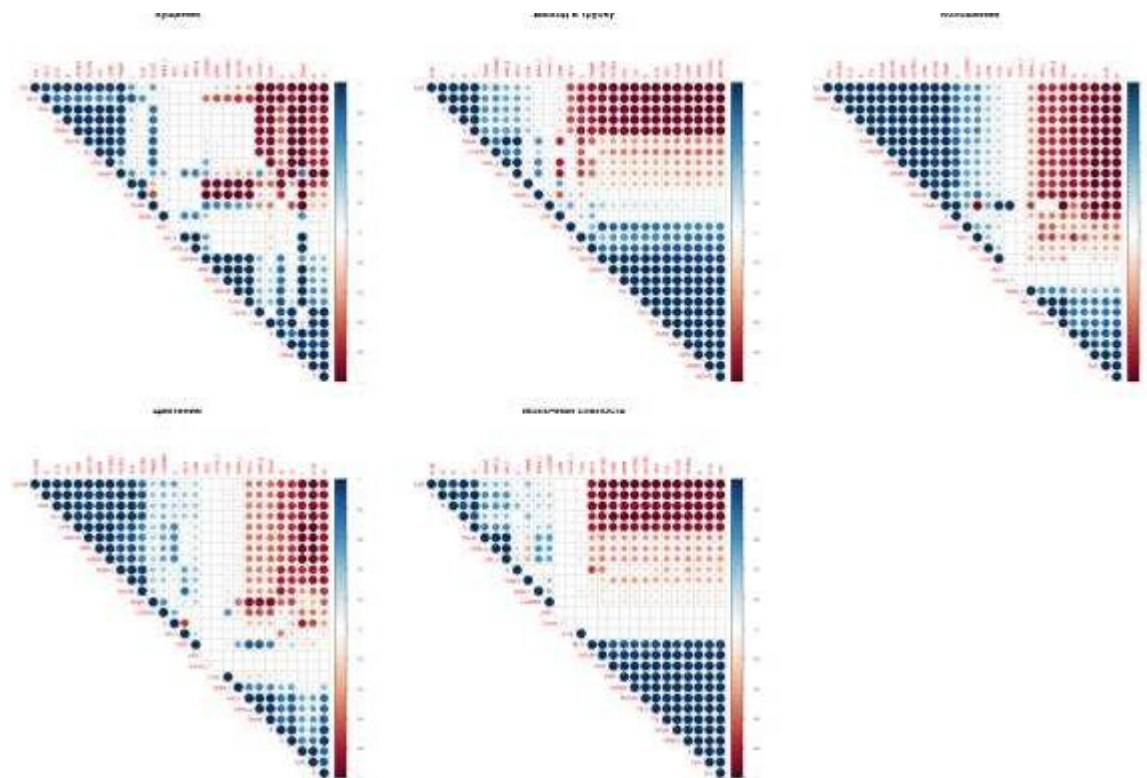


Рис.1 – Корроделограммы зависимостей измеренных характеристик по результатам мониторинга

Результаты мониторинга LAI помощью LP-80 и LAI-2200C показывают высокую корреляцию (r близкая к 1) с урожайностью на стадии кущения и выхода в трубку, что определяет данные фазы развития как ключевые для развития культуры и потенциальной урожайности, то есть возможно повлиять на урожайность культуры на данных фазах путем регулирования режима питания или минимизации природных рисков (перепады температур, засуха/переувлажнение почв).

Библиографический список

1. Агроэкологический мониторинг почвенных потоков закиси азота в природных и агрогенно измененных черноземах Центрально-черноземного заповедника / А. Тембо, М. Самарджич, Д. В. Морев [и др.] // Агрохимический вестник. – 2014. – № 5. – С. 19-24.

2. Александров, Н. А. Мониторинг фенофаз яровой пшеницы с помощью беспроводных сетей спектрометров / Н. А. Александров, И. А. Серегин // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова : сборник статей, Москва, 06–08 июня 2022 года. Том 1. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 110-113.

3. Бузылев, А. В. Агроэкологическая оценка высоко окультуренных пахотных угодий представительных хозяйств Пензенской области / А. В. Бузылев, С. Ю. Ермаков // Доклады ТСХА : Международная научная конференция, посвященная 175-летию К.А. Тимирязева, Москва, 06–08 декабря 2018 года. Том Выпуск 291, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 667-670.

4. Оценка применимости прибора AccuPAR LP-80 для изменения индекса листовой поверхности (LAI) посевов яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) по данным сравнения с LI-Cor LAI 2200C / М. С. Бобровская, А. О. Петрова, Н. А. Александров [и др.] // Аграрная наука - 2022 : материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 999-1002.

5. Таллер, Е. Б. Оценка динамики биомассы растительных сообществ в ходе постагрогенной сукцессии в условиях центрально - лесного заповедника / Е. Б. Таллер, Т. В. Комарова, М. В. Тихонова // Доклады ТСХА : Международная научная конференция, посвященная 175-летию К.А. Тимирязева, Москва, 06–08 декабря 2018 года. Том Выпуск 291, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 691-695.

6. Цифровые технологии агроэкологического мониторинга и оптимизация земледелия / И. И. Васенев, Н. А. Александров, И. В. Андреева [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – 240 с. – ISBN 978-5-6048783-0-9.

7. Васенев, И. И. Геоинформационно-методическое обеспечение агроэкологической оптимизации и прецензионного земледелия в условиях Черноземной зоны России / И. И. Васенев, А. В. Бузылев, А. В. Велик // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2007. – № 2. – С. 48-55. – EDN IADQHZ.

8. Кирюшин, Б. Д. Основы научных исследований в агрономии : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агрономическим специальностям и направлениям / Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев ; Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев. – Москва : КолосС, 2009. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – ISBN 978-5-9532-0497-2. – EDN QKZYKT.

УДК 004.94

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ

Безруких Алексей Игоревич, аспирант кафедры экологии. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 127434, г. Москва, Тимирязевская ул., 49. abezrukih@list.ru

***Аннотация:** Данная работа посвящена созданию модели рельефа территории Лесной опытной дачи. В исследование проводится анализ различных методик по созданию рельефа местности, проводится оценка их преимуществ и недостатков.*

***Ключевые слова:** qGis, SRTM, ЛОД, SketchUp, моделирование местности, Лесная опытная дача*

Создание цифровых систем является актуальной темой на данный момент. Данное направление позволяет проводить комплексный анализ территории, заносить множество данных в одну систему и создавать модели местности для оценки особенностей территории. Данные, полученные в результате работы, могут использоваться для экологических исследований – оценка влияния рельефа на загрязнение тяжёлыми металлами, оценка состояния растительности, почвенные исследования.

Для исследования была выбрана территория Лесной опытной дачи. На данной местности можно обнаружить множество особенностей строения рельефа, такие как большие перепады высот и наличием различных типов уклонов. В первую очередь стоит выделить тип рельефа – моренная равнина, на 60 метров выше уровня реки Москвы.



Рис. 2. Пиковые точки на объекте

Наиболее высокая точка – середина берёзовой аллеи между 7 и 11 кварталами. Наиболее низкая – в 1 квартале (берег Большого академического пруда). [2] Данные точки отмечены на представленной карте красным и синим цветом соответственно. На основе них будет проведена первичная оценка соответствия подготовленных изолиний рельефа территории.

Для начала работы было определено необходимое программное обеспечение по созданию основы рельефа местности и построению 3д модели. Для построения карты была выбрана программа Qgis. Её особенностями являются открытость, бесплатность и возможность работы с рельефом как с помощью средств самой программы так и вручную добавляя изолинии. В данной программе с помощью модуля QuickOSM создана основа карты, а после отрисована граница исследуемого объекта.

Для автоматического создания карты рельефа местности используются следующие элементы:

1. SRTM файл в качестве подложки будущей карты
2. Инструменты: маска слоя, генератор изолиний и генератор геометрии для работы с изолиниями
3. Модули: Srtm Downloader и Qgis2threejs



Рис. 3. Лесная опытная дача

Для начала работы с автоматическим построением рельефа необходимо получение SRTM файла. Существует множество источников данных файлов (например сайты NASA и EarthExplorer), однако наиболее простым и удобным вариантом является использование модуля Srtm Downloader прямо из программы qGis. Для работы с модулем требуется регистрация на сайте, предоставляющем данные [3]. Он позволяет получить Srtm файл необходимого участка территории по координатам. На рисунке видно, что данная система предназначена для работы с большими участками территории (объект исследования обозначен зелёным). Исходя из этого для дальнейшей работы нужно ограничить файл по территории ЛОД. Для этого используется инструмент, ограничивающий слой по маске (растр – извлечение) с предварительно обозначенной границей территории (рисунок 3).

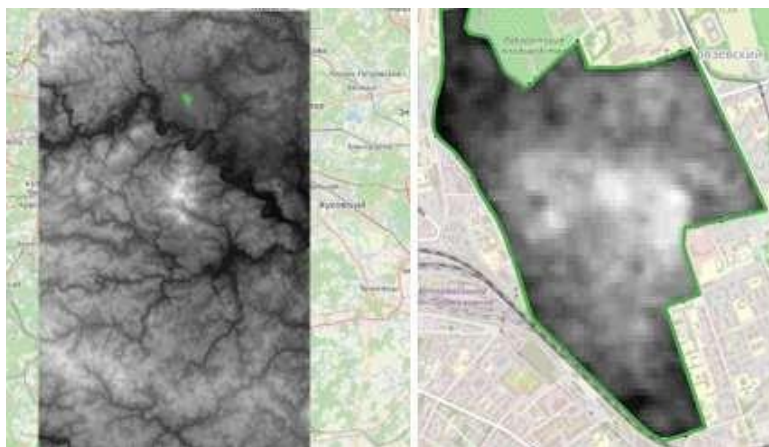


Рис. 4. SRTM слой

Для получения изолиний используется инструмент создание изолиний в том же разделе, что и ограничение слоя по маске. После настройки и создания изолиний можно заметить появление некоторого количества лишней изолиний (слишком маленькие, кривые, не ограниченные). Для их исправления и улучшения всех изолиний в целом можно использовать функцию генератор геометрии в свойствах слоя и создав команду для изменения геометрии (рисунок 4).

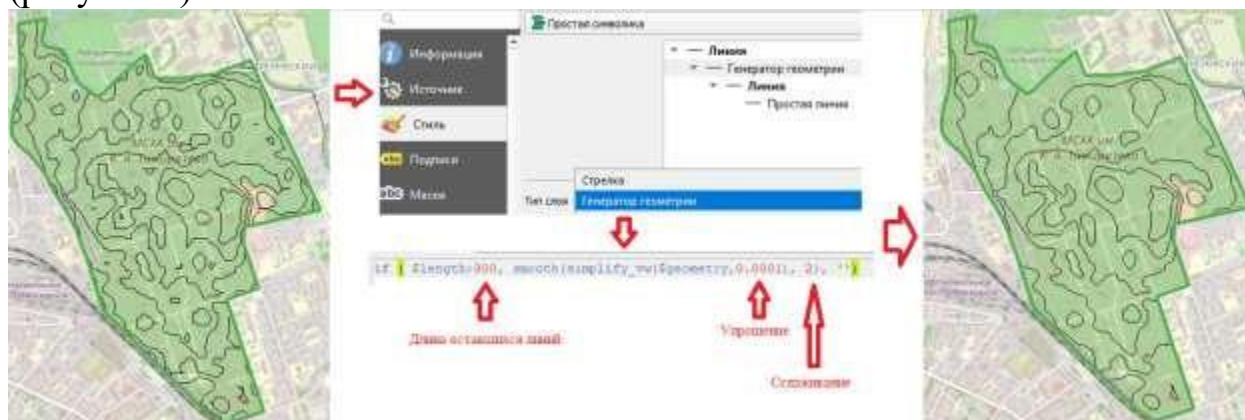


Рис. 5. Работа с изолиниями

После завершения работы с изолиниями на основе Srtm файла можно создать модель рельефа исследуемой территории.

Для этого необходимо в первую очередь изменить цветовую гамму слоя на одноканальный псевдоцветной (для более наглядного изображения высот – рекомендуется использование инвертированного цветового ряда RdYiGn). После чего установить модуль Qgis2threejs в котором выбрать подготовленный слой и слой с изолиниями. В результате можно видеть наглядное представление рельефа местности с изолиниями высот (рисунок 5). Необходимо ответить, что в представленных

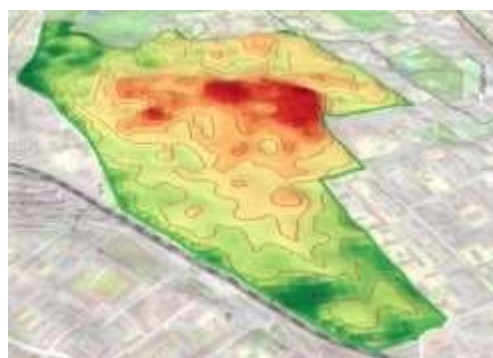


Рис. 6. Модель территории с автоматически созданными изолиниями

изображениях все высоты были равнозначно подняты в несколько раз. Данное изменение было необходимо для лучшего визуального представления рельефа в связи с значительно большей протяжённостью территории относительно её высоты. На карте хорошо визуализированы перепады высот, а также можно проследить наибольшую крутизну или пологость склонов. Однако у такого метода есть серьёзные недостатки. В первую очередь это низкая точность определения высот при работе с маленькими объектами. Эта особенность связана с высоким шагом спутниковых снимков, что можно было видеть на этапе работы по получению SRTM файла. Кроме того, на автоматических снимках возможно появление ошибок из-за посторонних объектов на территории. Последний недостаток – сложность в дальнейшем редактировании 3д модели при необходимости.

В связи с этим следующий вариант – моделирование на основе готовых изолиний [1]. В качестве основы была использована топографическая карта ЛОД. На её основе в систему qGis были перенесены изолинии рельефа и обозначены соответствующими им высотами. После этого проведено сравнение полученных изолиний с рельефом, полученным в прошлом разделе (рисунок 6). В результате можно увидеть, что не смотря на общую схожесть высот, в некоторых частях присутствуют расхождения (самое явное – смещение наиболее высокой точки на территории)[6].

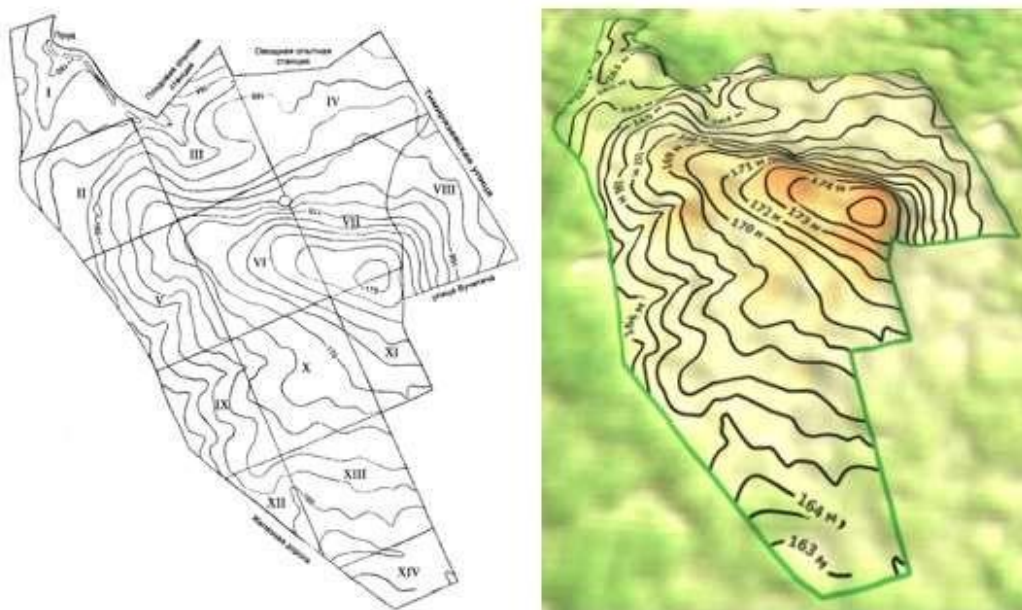


Рис. 7. Основа для построения изолиний и их сравнения с автоматически созданным рельефом

Последний этап работы – использование полученных данных для построения модели местности с возможностью дальнейшего редактирования. Для данной работы будет использована программа SketchUp. Данная задача была поставлена в связи с необходимостью в дальнейшем проводить работы с моделью территории и её отдельными участками для визуализации особенностей объекта.

В первую очередь следует отметить, что как и qGis – данная программа позволяет автоматически составлять модель рельефа на основе геоданных определённого участка территории (рисунок 7).

Однако, следует сразу отметить, что данная функция имеет те же недостатки, что и автоматическое построение в qGis. Кроме того система способна только указать особенности рельефа, дифференциация отдельных участков по каким либо критериям. Сразу следует отметить, что на данном этапе, как и на прошлом – высоты увеличены в несколько раз для лучшей визуализации отличий в результате.

Для составления модели местности в программу были перенесены изолинии из прошлой части работы и выставлены по высоте. Так как высота рельефа на объекте варьируется от 160 до 175 метров, минимальная высота была принята за 0, а максимальная следовательно за 15. Далее с помощью расширение песочница (sandbox tools) можно создать готовый рельеф по рёбрам изолиний. [4,5] Далее с помощью стилей возможна доработка изображения (рисунок 8).

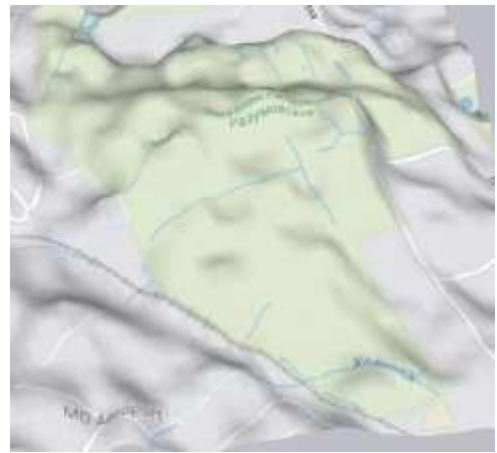


Рис. 8. Автоматически созданный рельеф в SketchUp

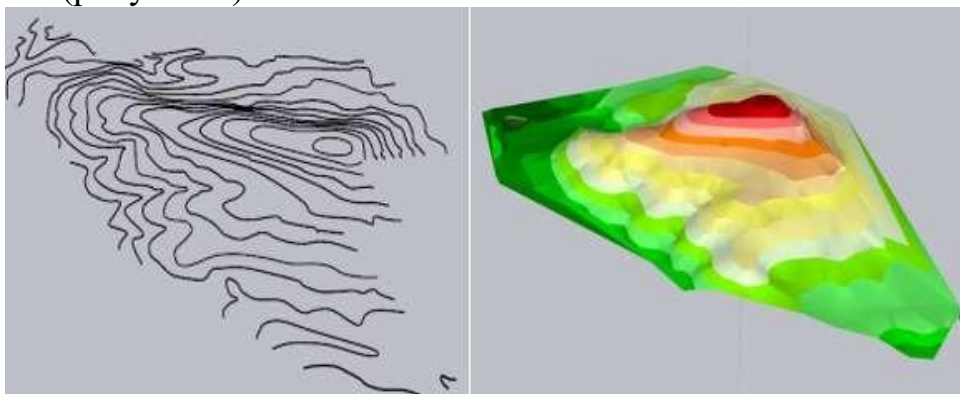


Рис. 9. Модель местности по ребрам изолиний

Основные преимущества и недостатки данного построения модели:

- Высокая точность (все высоты соответствуют таковым на построенных ранее изолиниях).
- Возможность построения рельефа по точкам, линиям и полигонам
- Возможность в дальнейшем редактировать и дополнять модель (в качестве примера изображено цветовое изменение высот прямо по изолиниям).
- Возможность ошибок при отрисовке оврагов и склонов (изолинии расположены на некотором расстоянии друг от друга, в связи с чем небольшие особенности рельефа игнорируются)

- Необходимость в ручной отрисовке отдельных элементов

Заключение

В данном исследовании проведен анализ различных методов по разработке 3д модели местности с возможностью дальнейшего редактирования. Была проведена оценка ручных и автоматических способов создания, показавших высокую точность при работе первым вариантом и большую скорость создания вторым. Результатом стало создание нескольких вариантов моделей территории, работающих как в ГИС системе (точки на карте, маршруты, растительность), так и в специальных программах для моделирования (рельеф по цветам, редактирование частей модели, работа в разрезе). Данная работа может использоваться для дальнейших экологических исследований на территории.

Библиографический список

1. В.М. Градусов. Пространственная неоднородность литологических условий территории Лесной опытной дачи. Известия ТСХА. 2006 г.
2. В.Д. Наумов. Почвенно-экологическая и фитосанитарная оценка лесорастительных условий древостоев на территории Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (по данным Тимофеева В.П., 1942, 1944, 1957, 1965). 2020 г.
3. Электронный источник: Earthdata. Режим доступа [<https://urs.earthdata.nasa.gov>] – свободный.
4. Электронный источник: Sandbox Tools. Режим доступа [<https://extensions.sketchup.com/extension/4ad7b145-d661-4790-92d2-d65e4eb0ab54/sandbox-tools>] – свободный.
5. Минаев, Н. В. Разработка крупномасштабной цифровой модели автоматизированного почвенно-агроэкологического картографирования на примере представительных ландшафтов Владимирского Ополя / Н. В. Минаев, А. В. Бузылев, Е. Б. Таллер // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 3(33). – С. 24. – EDN YMJGVV.
6. Васенев, И. И. Геоинформационно-методическое обеспечение агроэкологической оптимизации и прецензионного земледелия в условиях Черноземной зоны России / И. И. Васенев, А. В. Бузылев, А. В. Велик // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2007. – № 2. – С. 48-55. – EDN IADQHZ.

УДК 631.363

ВЫРАЩИВАНИЕ КУЛЬТУРЫ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

Васильков Павел Феликсович, аспирант 1 курса института Мелиорации водного хозяйства и строительства имени К.А. Костякова, p.f.vasilkov@yandex.ru

Аннотация: В данной статье, изучается влияние агроэкологических факторов на содержание микотоксинов в культуре кукурузе на примере опытного поля, находящегося в ведении лаборатории агроэкологического мониторинга кафедры экологии, расположенного на территории РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева.

Ключевые слова: Микотоксины, загрязнение окружающей среды, афлотоксин, кукуруза

Кукуруза (*Zea mays* L.) — универсальная продовольственная культура, которая относится к семейству злаковых (*Gramineae* или *Poaceae*), имеет многостороннее использование и высокую продуктивность. Зерно, богатое полезными веществами, используется для изготовления более 250 видов пищевых изделий, а также является превосходным кормом для всех видов животных и птицы [1]. В разных отраслях промышленности также перерабатываются стебли, листья и початки [2,3].

Кукуруза вполне успешно может быть выращена на различных почвах, начиная от суглинистых, песчано-суглинистых и черноземных. Для получения хорошего урожая, необходимо учитывать, что кукуруза влаголюбивая культура, поэтому почва должна обладать хорошими влагоудерживающими свойствами и богатой органической составляющей. Хорошо дренированные почвы, с рН от 5,5 до 7,0 являются предпочтительными для выращивания кукурузы.

Оптимальная температура для нормального развития культуры кукурузы необходима среднесуточная от +12 до +25 °С. Температура днем от +22 до +25 °С, а ночная от +15 °С. Высевают кукурузу разными способами пунктирным, квадратно-гнездовым и рядами. Глубина заделки семян, варьируется от 5 до 7 сантиметров. Всходы можно ждать через две недели [7].

Требовательность кукурузы к влаге (рис. 1) на начало вегетации невысокая. Наибольшая потребность кукурузы в осадках за 10 дней до выбрасывания метелки и 20 дней после выбрасывания метелки, когда растение наращивает массу.

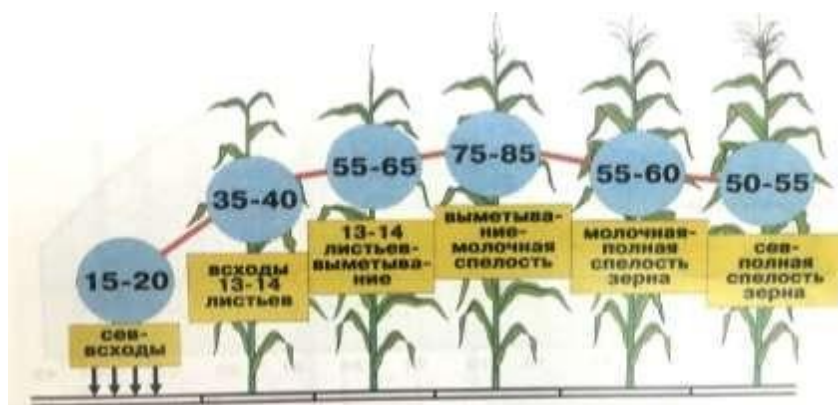


Рис.1 Среднесуточное водопотребление кукурузы по основным фазам роста и развития, м³/га.

Кукуруза является светолюбивым растением. Она требует интенсивного солнечного освещения, особенно в начале вегетации. Поэтому загущение посева негативно сказывается на урожае листостебельной массы и початков [4].

Питательные элементы кукурузе необходимы до восковой спелости зерна, но наиболее интенсивный период, выпадает с фазы 9-10 листьев до молочного состояния зерна (до 90% общей потребности). Так же интенсивное потребление питательных веществ отмечается в фазу выметывания метелки и цветения. В это время прирост растений в высоту составляет 10-12 см в сутки.

Кукуруза любит обильный полив, не терпит застоев воды, поэтому почва должна быть хорошо дренирована. Так же требовательна она к наличию азота и органики в почве. Поэтому внесите за месяц до посевной, в почву навоз в идеале перегной, и азотосодержащие удобрения (навоз, аммиачная вода и др.) с применением гербицидов. Семена перед посадкой должны храниться в сухом, прохладном, хорошо проветриваемом месте, во избежание плесневелости зерен и их порчи. Оптимальным временем для высадки кукурузы является вторая декада мая [6].

Кормовую кукурузу выращивают для дальнейшего кормления животных, так как считается лучшей пищевой добавкой для птиц и животных, выращиваемых на откорм. В зимний период это одна из популярнейших разновидностей корма по причине высокой калорийности.

Наиболее распространенной системой подсчета является выделение 6 фаз (рис. 2).

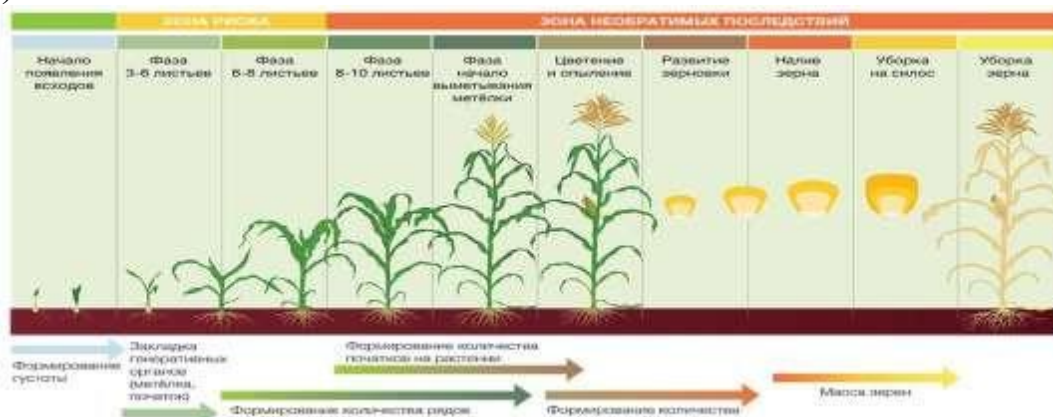


Рис. 2 Фазы роста и развития кукурузы

Кукуруза — это та культура, которая наиболее подвержена заражению микотоксинами культура. Фузариумные грибы *Fusarium graminearum* и *Fusarium culmorum*, *Aspergillus* и *Penicillium* производят на кукурузе разные микотоксины: зераленон, vomитоксин (ДОН), охратоксин А, Т-2 и НТ-2 токсины, энниатин Б и др. Все они в той или иной степени токсичны, вызывая у человека и животных симптомы, начиная с кишечных расстройств и заканчивая подавлением иммунитета и ЦНС [8].

Грибы из родов пенициллиум, аспергиллус (*Penicillium*, *Aspergillus*), вырабатывают плесень, которая наиболее часто встречается в виде афлатоксинов. Афлатоксины, производимые этими видами, поражают зерно кукурузы как в период роста, так и при хранении. В естественных условиях

афлатоксины загрязняют кукурузу (рис. 3) и продукты их переработки. Продукты и заготовленные корма, пораженные грибами, изменяют свой внешний вид, что является показателем их недоброкачественности [4].

Афлатоксины на кукурузе образуются во время жары и суши, появляются в теплом климате, она растет даже при влажности 8-9% на семенах масличных культур. Другими словами, семена в которых содержится повышенное количество жиров (липидов), более подвержены загрязнению микотоксинами. Наиболее же оптимальным условием для широкого распространения грибов является $t^{\circ} = 20-30^{\circ} C$ и влажностью 85-90% [2].

Микотоксины способны заражать корма для животных, пока растения растут на поле, во время жатвы или во время хранения на складе, переработки или кормления [1].



Рис. 3 Кукуруза подверженная действию афлатоксинов [3].

Объект и методы

Объект исследования расположен на территории РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, находясь в центре мегаполиса. Рядом с территорией расположены жилые застройки и учебные корпуса, территория со всех сторон обнесена забором. Находится опытное поле в ведении лаборатории агроэкологического мониторинга кафедры экологии (рис. 4). На территории распространены дерново-подзолистые почвы.



Рис. 4 Фотография опытного поля

На данном участке была посажена 27.05.2023 культура кукуруза следующих сортов (Ладожский, Компетенс, Краснодарский 194МВ). Она будет собираться и анализировалась в виде контроля, в 3 повторностях (рис. 5). Семена имеют заводскую обработку фунгицидом. Первые всходы должны появиться в первой половине июня.

Перед посадкой семян в открытый грунт, был произведен опыт на всхожесть семян, для этого использовали по 20 семян каждого из сортов (Ладожский, Компетенс, Краснодарский 194МВ). Опыт заложили 25.04.2023, семена проросли через 10 дней (04.05.2023). У сортов Ладожский и Компетенс, всхожесть семян составила 85%, у сорта Краснодарский 194МВ – 100%.

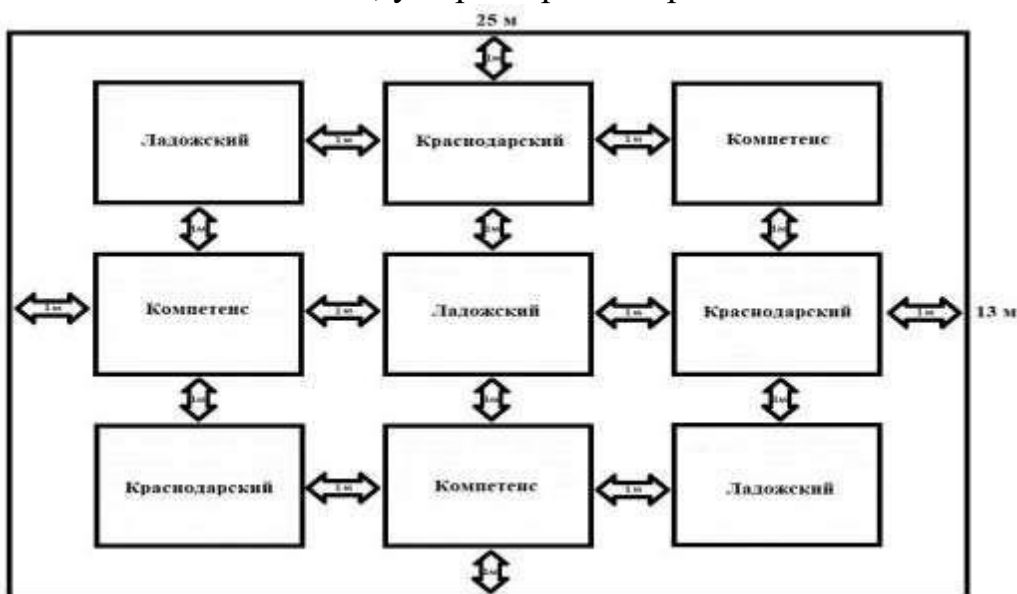


Рис. 5 Схема посадки кукурузы

В заключении стоит подчеркнуть, что кукуруза на зеленую массу является исключительно ценной кормовой культурой. По многообразию кормовой продукции и высокой питательности она превосходит другие культуры и дает полноценный корм для всех сельскохозяйственных животных.

Библиографический список

1. Апробация кормовых программ для цыплят-бройлеров / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, Е. Э. Епимахова, А. В. Врана // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 2(10). – С. 84-87. – EDN QZQWEL.
2. Левитин М.М. Фитопатогенные грибы и болезни человека. Защита и карантин растений. Москва, 2009; №9, с.24-25.
3. Мосина Л.В., З.А. Довлетярова З.А., Ефремова С.Ю. Микотоксины как экологическая опасность, 2017. – 5, 59, 61, 62 с.
4. Приходько Е.С., Хохлов В.П., Бибик Т.С. и др. Влияние метеоусловий на развитие потока комплекса Alternaria-Fusarium в посадках картофеля. Достижения науки и техники АПК, Москва, 2019; №1, с. 14-22.
5. <https://school-science.ru/4/1/1348>

6. Burkin A.A., Kononenko G.P., Mosina L.V., The first mycotoxigological investigation of white mustard (*Sinapis alba* L.)// Agricultural biology, 2019, V. 54, № 1, pp. 186-194

7. Lee H.B., Patriarca A., Magan N., Alternariaa in Food: Ecophysiology, Micotoxin Production and Toxicology, Micobiology, 2015, V.43 (2), p. 93-106, DOI: 10.5941/MYCO.2015.43.2.93

7 Бузылев, А. В. Агроэкологическая оптимизация технологии выращивания ярового ячменя в условиях Пензенской области с применением СППР / А. В. Бузылев, М. В. Тихонова, И. И. Васенев // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 4(46). – DOI 10.51419/20214422. – EDN ПVNEA.

УДК 504.054

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА НАКОПЛЕНИЕ МЕДИ В АМПЕЛОЦЕНОЗАХ В БУРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ РЕГИОНА СРЕМСКИ КАРЛОВЦИ РЕСПУБЛИКИ СЕРБИЯ

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

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

Научный руководитель: Андреева Ирина Викторовна, к.б.н., доцент кафедры экологии ИМВХиС им. А. Н. Костякова

Аннотация. Получены данные по содержанию валовых форм меди в почвах разновозрастных ампелоценозов Сербии в условиях применения органической и химической систем защиты растений в ряду и междурядье на глубинах 0-5, 5-15, 15-30. Результаты исследований показали, что содержание меди в почвах хозяйств, практикующих органическую систему земледелия достоверно выше, чем в почвах хозяйств, использующих химическую систему земледелия.

Ключевые слова: ампелоценозы, медь, органическая система защиты растений, химическая система защиты растений.

Среди широкого спектра применяемых на виноградниках пестицидов особо выделяются медьсодержащие препараты для борьбы с грибковыми заболеваниями винограда. История их применения насчитывает более 200 лет [3] и, несмотря на расширение ассортимента фунгицидов нового поколения, популярность применения медьсодержащих препаратов для обработки виноградной лозы не ослабевает. Во многом это связано с тем, что при очевидной экономической эффективности и доступности данные препараты не вызывают резистентности, мало токсичны и при современных годовых дозах применения остаточные количества меди, как правило, не превышают МДУ в растениях винограда при соблюдении регламента обработок. Отрицательные

последствия многолетнего применения фунгицидов на основе меди с ее накоплением в почвах ампелоценозов и превышением допустимых уровней уже неоднократно отмечали многие зарубежные исследователи [5].

В то же время особую актуальность в современном виноделии приобретает получение экологически безопасной продукции, что решается в том числе переходом отдельных винодельческих хозяйств с традиционной на органическую систему земледелия.

Аккумуляция меди и других металлов в верхних горизонтах почвы обусловлена тем, что их соединения, в отличие от органических пестицидов, не подвергаются биодеградации и могут покинуть корнеобитаемую зону лишь в результате вымывания, эрозионных процессов и биологического поглощения. Первое и второе становятся причиной загрязнения сопредельных сред [2], последнее сопряжено с опасностью попадания и перемещения меди по пищевым цепям [4].

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.

Таким образом, цель работы состоит в проведении экологической оценки почв ампелоценозов региона Сремски Карловци Республики Сербия по уровню содержания валовых форм меди в условиях применения различных систем защиты растений.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования были выбраны почвы ампелоценозов 2 разновозрастных винодельческих хозяйства региона Сремски Карловци Республики Сербия с различными системами защиты растений (рис. 1).



Рис. 1. Расположение исследуемых винодельческих хозяйств.

Возраст хозяйства с органической системой землепользования составил 20 лет, возраст хозяйства с органической системой землепользования – 55 лет. Пробоотбор производили с глубин 0-5 см, 5-15 см и 15-30 см. Все почвенные образцы были отобраны и подготовлены согласно стандартным методикам отбора и подготовки проб (ГОСТ 17.4.3.01-2017, ISO 11464-2015)

Определение валового содержания меди в почвенных образцах определяли на атомно-абсорбционном спектрометре Agilent 240FS Series AA. Подготовка проб к спектральному анализу проводилась при помощи системы пробоподготовки Milestone ETHOS UP

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

Результаты исследований

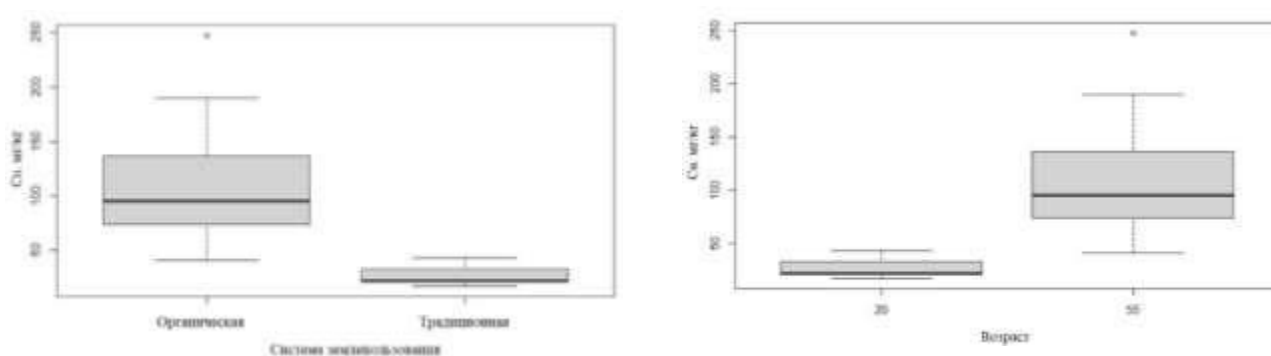


Рис. 2. Зависимость валового содержания меди (мг/кг) в почвах ампелоценозов от системы землепользования ($p = 0,01$) и возраста ампелоценоза ($p = 0,01$).

Результаты статистического анализа по критерию Краскела — Уоллиса подтвердили достоверно значимые различий по содержанию валовой меди в почвах изучаемых хозяйств в зависимости от используемой системы землепользования и возраста ампелоценоза (рис. 2). Таким образом, наиболее высокие показатели валового содержания меди были обнаружены в почвах с органической системой землепользования. Диапазон значений составил от 72,3 до 247,5 мг/кг, что превышает установленные нормативные значения (ОДК), в то время как в почвах хозяйств с традиционной системой землепользования диапазон варьировал от 17,1 до 54,2 мг/кг.

Различия в содержании валовой формы меди между горизонтами 0-5 см, 5-15 см и 15-30 см, а также в ряду и междурядье оказались статистически недостоверными.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что уровни содержания в почвах ампелоценозов валовых форм меди в исследуемых хозяйствах региона Сремски Карловци республики Сербия, реализующих традиционную и органическую систему защиты растений достоверно отличаются. Полученные нами данные свидетельствуют о превышении

допустимых уровней нормативных значений в хозяйстве с органической системой землепользования.

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. Fernandez-Calvino D., Perez-Novo C., Novoa-Munoz J.C., Arias-Estevez M., Simal-Gandara J. Copper content of soils and river sediments in a winegrowing area, and its distribution among soil and sediment components. *Geoderma*. 2008. V. 145. P. 91-97..
3. Rusjan D, Strlič M, Pucko D, Korošec-Koruza Z (2007) Copper accumulation regarding the soil characteristics in Sub-Mediterranean vineyards of Slovenia. *Geoderma* 141:111–118. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2007.05.007>
4. Kurnik V., Gabersek V., Unuk T., Tojnko S., Vogrin A., Vajs S., Lesnik M. Influence of Alternative Copper Fungicide Formulations on Copper Content in Apple Fruits // *Erwerbs-Obstbau*. 2012. V. 54. No. 4. P. 161-170. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10341-012-0172-9>
5. Mackie KA, Müller T, Kandeler E. Remediation of copper in vineyards - a mini review // *Environ Pollut*. 2012. V.167. P.16-26. DOI: [10.1016/j.envpol.2012.03.023](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2012.03.023)

УДК 004.413.4, 712.2.025, 338.43

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ЗАКЛАДКЕ ГАЗОНОВ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА В РАЗЛИЧНОМ КЛИМАТЕ

Гвоздь В.К., м.н.с. лаборатории перспективных технологий ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, gvozd.v@rgau-msha.ru.

Шаламов Д.И., ассистент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, shalamov.dmitrii@rgau-msha.ru.

Научный руководитель: Джанчаров Т.М., к.б.н. доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tdzhancharov@rgau-msha.ru.

Аннотация: в статье приведены результаты исследования по оценке

экологических и экономических рисков при закладке газонных травостоев в условиях гумидного климата Московской области РФ и аридном климате Мексиканских Соединённых Штатов. При проведении сравнительного анализа выявлено, что в РФ в современных условиях основными агроэкологической возможностью является: увеличение длины вегетационного периода газонов из-за влияния изменения климата, экономической возможностью является риск ухода стран-производителей семян газона с Российского рынка, что открывает для Российской Федерации нишу рынка производства и реализации семян газонных трав. Однако имеются и агроэкологические риски, вызванные абиотическими климатическими и антропогенными факторами. Среди агроэкологических и экономических рисков и возможностей в аридном климате Мексиканских Соединённых Штатов, выявлены следующие: присутствует высокий риск получения высоких экономически затратных услуг по некачественной закладке газонов, возрастание экономических затрат на полив, агроэкологические риски, вызванные абиотическими климатическими и антропогенными факторами.

Ключевые слова: газоны, агроэкологические риски, экономические риски, гумидный климат, аридный климат.

Введение

Тип климата территории – важный фактор, влияющий на закладку газонов в городских условиях, в крупных мегаполисах вблизи автомагистралей и промышленных предприятий к этому добавляется фактор антропогенного воздействия. Проблема создания высококачественных газонных травостоев с сохранением их экосистемных сервисов в крупных мегаполисах стоит перед людьми долгое время [1,2].

На угнетённых участках это выражается в первую очередь в деградации почвенного покрова и изреженности растительности, на восстановление таких газонных покрытий затрачивается много экономических ресурсов [3].

Для оценки возникновения эколого-экономических рисков первостепенное значение имеет климат, в котором проектируется закладка газонов.

В начале XX века немецкий ученый Альбрехт Пенк выделил три основных типа климата, классифицировал климаты по их рельефообразующей роли [4]:

1. Нивальный (от лат. Nivalis – снежный) Антарктида, Гренландия, острова Северного Ледовитого океана) и вершинные части гор, поднимающимся выше снеговой границы;
2. Гумидный (Объём осадков превышает объём испарения) Китай (Пекин), Российская Федерация (Якутск, Киев, Москва);
3. Аридный (Объём испарения превышает объём осадков) США, Мексика (Мохаве, Сонора Чиуауа), Австралия (Симпсон, Большая пустыня Виктория).

Цель исследования: изучение влияния экономических и экологических

рисков выращивания газонных трав в мегаполисах в различном климате.

Объекты и методы исследований

Объекты исследований: закладка и выращивание газонных покрытий, как наиболее повсеместно используемых зеленых насаждений в городских условиях.

Методы исследований: В исследовании использовался информационно аналитический метод изучения литературы с последующим её синтезом и сравнительным анализом.

Результаты исследований

В данной статье рассматриваются риски выращивания газонов в гумидном (На примере г. Москвы (Российская Федерация) и аридном климате (На примере Мексики).

В условиях средней полосы (Гумидный климат) Российской Федерации.

Экологические риски. На данный момент северное положение территории Российской Федерации изначально предопределил такие особенности погодных условий как, суровость климата основной части, продолжительные и холодные зимы [5]. В статье рассматривается выращивание газонных травостоев в условиях города Москвы. Зимой солнечной радиации поступает мало, причем значительная часть ее отражается от заснеженной поверхности. Летом приток солнечной радиации увеличивается, а отражение сокращается за счет меньшего альбедо. Поверхность и воздух прогреваются, следовательно, зима - холодная, а лето – теплое [5].

Но основываясь на тенденции изменения климата согласно оценкам Росгидромета, на территории Российской Федерации потепление климата происходит примерно в 2,5 раза интенсивнее, чем в среднем по Земному шару: в период 1976–2016 гг. оно составило 0,45 °С за 10 лет [5].

Выявлено влияние изменения климата на сроки наступления сезонных явлений в Российской Федерации: в последние десятилетия развитие растительности на территории Российской Федерации более растянуто во времени, что является следствием повышения зимних температур в период с января по апрель и осенних температур в сентябре-октябре [5].

Экономические риски и возможности. Рынок газонов в Российской Федерации развит слабо. Для газона подходит ограниченное количество видов трав, семена которых приходится импортировать, причем недешево – в среднем по \$4 за кг. Заложение газона, на 5 сотках, без системы полива, обойдется заказчику примерно в \$1500. Например, семена различных видов мятлика в Российской Федерации в основном не выращиваются, основные поставщики травосмесей из мятлика: Дания, Нидерланды, Канада. В современных условиях есть риск ухода данных стран-производителей с Российского рынка, но для Российской Федерации это открывает новые возможности [6].

В условиях аридного климата Мексиканских Соединённых Штатов.

Экологические риски. В Мексике в большинстве районов климат полусухой, и суточные сезонные температуры могут сильно колебаться

из-за большой высоты. Полузасушливый климат с низким содержанием осадков предполагает, что травы теплого сезона более уместны [7].

В 2010 году Президент общества охраны природы Юго-Западной Флориды опубликовал статью [7]: «Want to Help the Gulf of Mexico? Kill Your Lawn.», в которой рассказал о том, что главные экологические проблемы, связанные с газонами: –

1) Снижение биоразнообразия на частных участках. Данную проблему можно решить, по словам автора, при помощи выращивания трав местного происхождения, отказываясь от использования в травосмеси трав, не типичных для данной области (инвазивных видов), таким образом снижается риск снижения устойчивости урбо - экосистемы – биоразнообразия [7].

Преимущества использования местной растительности: небольшой полив или полное отсутствие полива, подкормки, отказ от пестицидов (биодинамический подход). Природный ландшафт, который привлекает полезные организмы, включая бабочек и птиц. В Мексике существуют такие программы в данном направлении, как Florida Yards & Neighborhoods[7].

2) Обеспечение сохранности, восстановления и повышения устойчивости частных земель к экологическим вызовам, таким как изменение климата путём использования газонокосилок без бензинового двигателя, которая выделяет в воздух моноксид углерода и другие токсины [7].

Экономические риски и возможности. Главные экономические проблемы в Мексиканских Соединённых Штатах в области выращивания газонов:

1) Высокие затраты на посев газона. Как показывают наши цифры, в 2023 году средняя стоимость, которую домовладельцы заплатили за уход за газоном в округе Одрейн, составила от 48,00 до 591,00 долларов. Это предложение по озеленению газона в Мексиканских Соединённых Штатах включает в себя: Средние затраты труда на уход за газоном в Мексиканских Соединённых Штатах, штат Миссури. Средние затраты на материалы и оборудование для озеленения газонов в Мексиканских Соединённых Штатах. Все расходы по проекту (подготовка поверхности, компоненты и оборудование), а также плата за уборку. Любые гонорары генерального подрядчика, если они используются для реализации проекта. Такие сборы обычно добавляют еще \$ 28,44-\$35,55 к общей сумме.

2) Конфликт интересов неквалифицированной работников и профессиональными индивидуальными предпринимателей (непрофессиональные работники закладывают газонные покрытия по более низкой цене, но при этом не контролируются объёмы внесения минеральных удобрений, пестицидов и применяемый двигатель газонокосилок, таким образом присутствуют экологический риск загрязнения окружающей среды, в официальных компаниях есть определённые регламенты по процессам).

Заключение

1) В гумидном климате Московской области Российской Федерации наблюдаются следующие экологические риски при выращивании газонов: возникновение риска переувлажнения территорий, нестабильность погоды

(большая амплитуда колебаний температур на протяжении коротких периодов времени), заморозки, изменение показателей здоровья населения в связи с отравлениями пестицидами.

2) Среди экономических рисков Российской Федерации при выращивании газонов: риск снижения инвестиционной привлекательности сектора экономики и конкурентоспособности, риск отставания в уровне технологического развития отечественной производственной базы, риск различия в требованиях к качеству газонного покрытия, а также состава травосмеси и организации системы контроля их соблюдения, риск ухода данных стран-производителей с Российского рынка, что открывает для Российской Федерации новые возможности производства и реализации семян газонных трав.

3) В аридном климате Мексиканских Соединённых Штатов основные экологические риски при выращивании газонов следующие: возникновение риска засухи (возрастает интенсивность полива), возникновение риска песчаной бури, изменение показателей здоровья населения в связи с отравлениями пестицидами, снижение видовой устойчивости урбоэкосистемы.

4) Среди экономических рисков в Мексиканских Соединённых Штатах при выращивании газонов выделены следующие: отставание в уровне технологического развития отечественной производственной базы, различиями в требованиях к качеству газонного покрытия, а также состава травосмеси и организации системы контроля их соблюдения, снижение инвестиционной привлекательности сектора экономики и конкурентоспособности, конфликт интересов неквалифицированной работников и профессиональными индивидуальными предпринимателями (непрофессиональные работники закладывают газонные покрытия по более низкой цене, но при этом не контролируются объёмы внесения минеральных удобрений, пестицидов и применяемый двигатель газонокосилок, таким образом присутствуют экологический риск загрязнения окружающей среды, в официальных компаниях есть определённые регламенты по процессам)[7].

Библиографический список

1. Гвоздь В.К., Александров Н.А., Джанчаров Т. М., Мазиров И.М., Визирская М.М. Экологическая оценка качественных характеристик газонных травостоев рулонного типа при использовании различных видов минеральных удобрений и перлита - Сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции. В рамках Агропромышленного форума юга Российской Федерации: выставок «Интерагромаш», «Агротехнологии». Издательство: Общество с ограниченной ответственностью "ДГТУ-ПРИНТ" (Ростов-на-Дону) ,2021.-409-413 с.

2. Экологическая оценка влияния разного состава почвогрунта и травосмеси на состояние модельных газонов в условиях Москвы / А. В. Степанов, В. А. Потапова, Д. В. Морев, И. И. Васенев // АгроЭкоИнфо. – 2022. – № 6(54). – DOI 10.51419/202126645. – EDN VFLHHQ.

3. Шаламов Д.И., Джанчаров Т.М., Александров Н.А., Васенев И.И. Решение проблемы переувлажненных территорий в условиях мегаполиса на примере экологического стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. *Агрохимический вестник*. 2021. № 2. С. 63-66.
4. Альбрехт Пенк (1858–1945) и немецкое «Народное и культурное исследование почвы». В кн. : Австрия в истории и литературе. Том 55, 2011, с. 180-191.
5. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2017 год. Москва, 2019.–69с.
6. Хохлова М. Состояние и перспективы развития рынка газонов. // СНО "Звезды экономики" Выпуск № 1- 2011 г.
7. Want to Help the Gulf of Mexico? Kill Your Lawn. June 27, 2010/in Conservation, Featured, Gulf of Mexico, Ocean Doctor's Reflections/by Ocean Doctor»[Электронный_ресурс] <https://oceandoctoer.org/want-to-help-the-gulf-of-mexico-kill-your-lawn/>

УДК 631.95

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЕ ОЦЕНКА СПЕКТРОВ СВЕТОДИОДНЫХ ОБЛУЧАТЕЛЕЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАСТЕНИЙ САЛАТА В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

Гаязов Владислав Валерьевич, аспирант кафедры экология ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, vlad-gajazov@rambler.ru

Ранько Олеся Александровна, аспирант кафедры физиология растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, rankoaa@gmail.com

Научный руководитель: Джанчаров Турмушбек Мурзабекович, к.б.н., доцент кафедры экология ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, tdzhancharov@rgau-msha.ru

Консультант: Яковлева Ольга Сергеевна, к.б.н., доцент кафедры физиология растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, ol_s_yakovleva@rgau-msha.ru

***Аннотация:** данная работа описывает ход исследований влияния различных спектров освещения (различных соотношений RGB) на получение экологически чистых растений салата сорта «Кармези» товарного вида, выращиваемые в СИКР.*

***Ключевые слова:** продукционный процесс, спектральный состав света, салат «Кармези» (Lollo Rossa), светоиспускающие диоды, фотоморфогенез, экологически чистый продукт, товарный вид.*

Жизнь в экономически развитом мегаполисе действительно предоставляет множество возможностей, но она также сопряжена со

значительными финансовыми затратами, включая поддержание полноценного и разнообразного питания. Отчасти решить проблему с дороговизной некоторых продуктов питания помогут городские фермы, так называемые «фабрики растений» [1]. Растение салата (Lollo Rossa) представляет значительную ценность для человека благодаря своему питательному составу и различным полезным свойствам. Оно содержит мало калорий и жира и при этом богато основными питательными веществами. В его состав входят такие витамины, как витамины А, С и К, а также фолиевая кислота и минералы: калий и железо. Салат (Lollo Rossa), в частности, известен высоким содержанием различных антиоксидантов, таких как бета-каротин, витамин С и флавоноиды [2]. Важно отметить, что, хотя салат-латук, включая Lollo Rossa, обладает рядом полезных свойств, его питательная ценность может меняться в зависимости от таких факторов, как свежесть, способы приготовления и методы выращивания. Важным моментом является подбор «рецептов» освещения (спектров света), которые способствуют развитию желаемых характеристик салата, таких как яркий цвет, текстура, вкус, а также содержание антиоксидантов (вторичных метаболитов). Оптимизация условий выращивания может привести к получению визуально привлекательного и высококачественного салата, что делает его более привлекательным для потребителей и потенциально привлекательным для рынка.

Целью исследования является изучение морфофизиологические реакции растений салата сорта «Кармези» и поиск «светового рецепта» для выращивания экологически чистой продукции в условиях различных световых режимов в СИКР.



Рис. 1 – Растения салата сорта «Кармези»

Исследования проводились в ЛИКе РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Растения салата сорта «Кармези».

Салат сорта «Кармези» выращивали на световых установках с различным соотношением RGB-света с использованием искусственных световых установок. В опыте было 5 различных вариантов освещения с четырьмя повторностями (Рис.1). I – R/G/B = 50/25/25; II – R/G/B = 37/26/37; III – R/G/B = 24/28/48; IV – R/G/B = 63/16/21 + 10% ДК. Плотность потока фотонов на всех составляла 160 мкмоль/(с*м²). Полив осуществлялся регулярно 1 раз в 2-е суток. Дополнительные подкормки не применялись.

Всходы салата появились на 3-и сутки. В ходе вегетационного опыта проводили биометрические, а также газометрические измерения.

Проведенная работа показала, что наиболее эффективный рост и развитие растений происходило на IV варианте с соотношением R/G/B = 63/16/21 + 10% ДК.

В Табл.1 и Табл.2 представлены основные показатели роста и развития растений салата сорта «Кармези».

Наибольшему нарастанию листьев растений салата сорта «Кармези» способствовал IV режим освещения «контроль-белый» + 10% ДК [3]. К моменту снятия урожая этот показатель выше остальных на 10-20%, по сравнению с другими вариантами освещения. На 1-3 вариантах освещения к концу вегетации в среднем образовывалось 10-13 листьев.

Наибольшая длина листа наблюдалась на IV варианте освещения «контроль-белый» + 10% ДК.

Четвёртый вариант освещения «контроль-белый» + 10% ДК способствовал мгновенному нарастанию площади листовой поверхности (более 780 см²) в начале вегетации растений.

Лидером по накоплению антоцианов стал II вариант освещения с соотношением света R/G/B = 37/26/37. Большее количество каротиноидов ассимилировал IV вариант освещения.

Таблица 1

Ростовые реакции салата сорта Кармези на разное соотношение RGB-света




Варианты освещения	Кол-во листьев,шт	Сырая биомасса, г	Сухая биомасса, г	Площадь, см ²	Наглядное представление соотношений RGB света, %
I стенд	11	30	3,0	600	
II стенд	14	29	2,7	500	
III стенд	13	20	1,2	550	
IV стенд	12	42	3,5	720	
V стенд	11	30	2,9	570	

Таблица 2

Накопление пигментов и сахара у салата сорта Кармези в зависимости от разного соотношения RGB-света

Варианты освещения	Антоцианы, мг/100 г	Каротиноиды, мг/г сух ве-ва	Аскорбиновая кислота, мг %	Наглядное представление соотношений RGB света, %
I стенд	82	0,14	20	
II стенд	128	0,24	22	
III стенд	88	0,07	17	
IV стенд	76	0,35	41	
V стенд	66	0,22	24	

Содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в листьях салата сорта «Кармези» варьировалось в зависимости от соотношения RGB света на различных вариантах освещения (от 17 до 40 мг/100 г сырой биомассы). Наибольшее концентрация аскорбиновой кислоты обнаружена в листьях салата, выращенных на свету «контроль-белый» + 10% ДК.

Выводы

«Световой рецепт»: для получения экологически чистой продукции товарного вида рекомендуется применять «белый» свет с температурой света 2000К и с добавлением в спектре + 10% ДК света [4].

Системы интенсивного выращивания с искусственным освещением обеспечивают оптимальные условия для роста салата-латука, включая интенсивность, продолжительность и спектр света. Такая оптимизированная среда может значительно повысить скорость роста и общую продуктивность культур салата. В результате можно добиться более высоких урожаев по сравнению с традиционными методами выращивания на открытом воздухе и позволит получить наиболее высококачественный и экологически чистый продукт.

Важным моментом является подбор «рецептов» освещения (спектров света), которые способствуют развитию желаемых характеристик салата, таких как яркий цвет, текстура, вкус, а также содержание антиоксидантов (вторичных метаболитов). Оптимизация условий выращивания может привести к получению визуально привлекательного и высококачественного салата, что делает его более привлекательным для потребителей и потенциально привлекательным для рынка.

Библиографический список

1. W. van Ieperen Plant morfological and developmental responses to light quality in a horticultural context / W. van Ieperen// ISHS Acta Horticulturae 956: VII

International Symposium on Light in Horticultural Systems. —2012 г. —14 oct. — С.130-136

2. Соромотина, Т.В. Практикум по овощеводству / Т.В. Соромотина. – Пермь: «Прокрость», 2016 г. –306 с.

3. Авдеенко С. С. Продуктивность и качество салата листового в Ростовской области // Фундаментальные исследования. -2012.- №7. - С.128-129.

4. Кондратьев В.М. Биологические особенности и элементы технологии выращивания салата посевного (*Lactuca sativa* L.) в пленочных теплицах Ленинградской области.: Автореферат диссертации кандидата с.-х. наук: 6.01.2009 г. / В.М. Кондратьев. – Санкт-Петербург, 2018. –157 с.

УДК 631.4: 631.417.1: 631.95:631.17

ПРОГНОЗ СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАПАСОВ УГЛЕРОДА В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ НОВГОРОДСКОЙ, ТУЛЬСКОЙ, БРЯНСКОЙ И ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Добровольская Валерия Андреевна – аспирант факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, gafiatulina.valeriya@mail.ru;

***Аннотация.** Дана оценка возможности достижения глобальной цели «4 на 1000» и «2 на 1000» для Новгородской, Тульской, Брянской и Воронежской областей на основе расчета скорости секвестрации углерода в слое 0-30 см пахотными почвами этих областей, рассчитанной по методике ФАО GSOCseq.*

***Ключевые слова:** изменение климата, секвестрация углерода, «4 промилле».*

Введение. Управление балансом углерода почв является одним из инструментов сдерживания негативных последствий глобального изменения климата. Согласно отечественным специалистам, почвенная секвестрация органического углерода представляет собой совокупность двух процессов: перевода атмосферного углекислого газа в живое органическое вещество растений (фотосинтез) и трансформации мортмассы в почвенное органическое вещество с периодом полного разложения до 100 лет [3].

Инициатива «4 промилле» была выдвинута в 2015 году на конференции ООН по изменению климата и основана на идее компенсации выбросов парниковых газов путем увеличения запаса почвенного углерода через его секвестрацию [5]. Достижимость цели 4 промилле на территории России была поставлена под сомнение в работе Иванова и Столбового [2], где приводится обоснование для цели «2 промилле». Основные потери углерода пахотными почвами связаны с устаревшими технологиями обработки почвы и с эрозией [6], поэтому применение углеродосберегающих практик, таких как безотвальная обработка почвы, мульчирование поверхности, применение

сидератов, должно оказаться эффективным для секвестрации углерода. Многообразие почв и агроклиматических условий на территории России приводит к тому, что оценку секвестрации углерода необходимо производить с учетом почвенного покрова.

Целью данной работы является оценка скорости изменения запасов углерода в 0-30 см слое пахотных почв Новгородской, Тульской, Брянской и Воронежской областей в период 2020-2040 годов и возможности достижения целей 4 промилле и 2 промилле.

Объекты и методы. В 2020 году была сформирована серия глобальных карт потенциала секвестрации углерода слоем 0-30 см почвами сельхозугодий в рамках проекта ФАО ООН *GSOCseq* [1] на основе Ротамстедская модель динамики углерода *RothC*. Расчеты основаны на глобальных общедоступных базах данных. Каждый пиксел карты несет в себе прогноз скорости секвестрации углерода почвами (тС/га в год) на 2040 год с разрешением 1 км. Карты соответствуют различным сценариям землепользования: неизменного хозяйствования (далее - СНХ) и три сценария углеродсберегающих технологий (УТ1, УТ2 и УТ3), где предполагается увеличение поступающего органического вещества 5, 10 и 20%, соответственно. Величины 4 и 2 промилле были как четыре и две тысячные доли от гармонизированного моделью *RothC* запаса углерода на 2020 год.

В качестве объектов для исследования были рассмотрены почвы Новгородской, Тульской, Брянской и Воронежской областей. Они были разделены на части согласно почвенно-географическому районированию [4]. Зоне дерново-подзолистых почв южной тайги соответствуют почвы Новгородской и севера Брянской области, зоне серых лесных почв лиственных лесов – почвы юга Брянской и севера Тульской области, зоне оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов и серых лесных почв лесостепи – почвы юга Тульской и севера Воронежской области, а зоне обыкновенных и южных черноземов степи – почвы юга Воронежской области.

Результаты и обсуждение. Моделирование показало, что максимальная скорость секвестрации присуща пахотным почвам юга Тульской области (табл. 1). Самые низкие показатели отмечены в черноземных почвах. Это согласуется с результатами оценки потенциала поглощения углерода почвами, опубликованными в последних исследованиях [3].

Таблица 1

Абсолютная скорость секвестрации углерода почвами (кгС/га в год) для различных сценариев землепользования

Область (часть области)	Сценарии			
	СНХ	УТ1	УТ2	УТ3
Воронежская область (юг)	-6,4	32,8	71,0	148,7
Воронежская область (север)	4,2	46,8	83,6	158,6
Брянская область (север)	35,0	74,5	91,2	126,1

Брянская область (юг)	61,9	100,7	124,6	172,2
Новгородская область	69,4	72,8	86,0	113,0
Тульская область (север)	108,1	144,7	176,5	237,4
Тульская область (юг)	148,3	202,4	256,1	362,0

Для всех рассмотренных территорий увеличение поступления в систему органического вещества приводит к росту долговременно закрепленного углерода, что свидетельствует о целесообразности применения углеродсберегающих практик.

Сравнение скорости секвестрации при различных земледельческих практиках с целевыми значениями 4 (или 2) промилле будет показателем достижимости цели международной инициативы. На графике (рис. 1) пунктиром нанесены уровни скоростей секвестрации, соответствующие 2 и 4 промилле. Гистограммой проиллюстрированы прогнозные скорости секвестрации по увеличению интенсивности применяемых углеродсберегающих практик (от голубого к синему цвету).

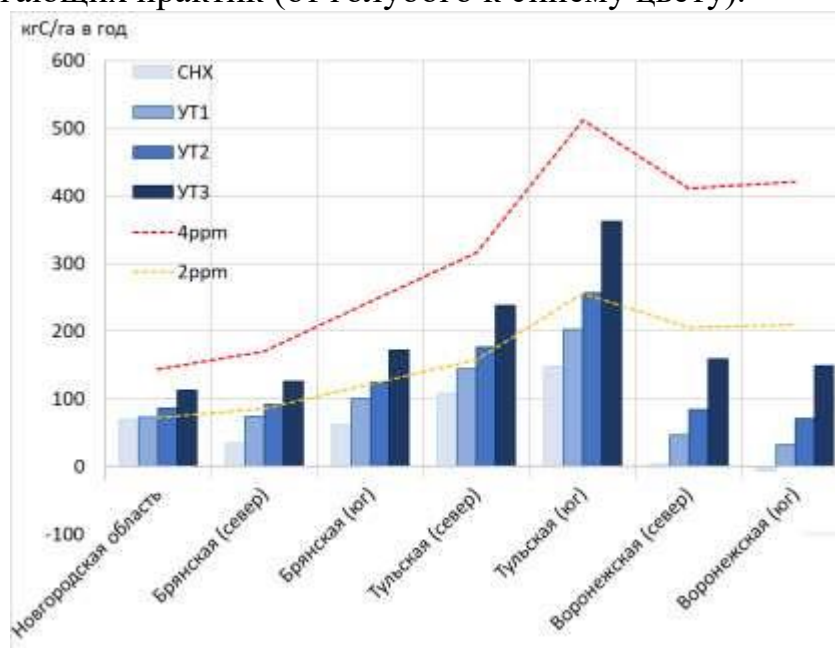


Рис. 1. Прогноз абсолютных скоростей секвестрации и уровни 4 и 2 промилле

Согласно прогнозу, достижение глобальной цели «4 промилле» невозможно ни одним объектом исследования даже при наиболее интенсивных технологиях сохранения углерода. Национальная же цель «2 промилле» вполне достижима и реализуется, в среднем, при выборе стратегии «УТ2», когда поступление органического вещества в почву увеличиться на 10%. Однако даже самые интенсивные практики неспособны добиться целевых показателей секвестрации на территории Воронежской области.

Выводы. Наибольшей скоростью секвестрации при сценарии неизменного хозяйствования обладают почвы юга Тульской области. Применение технологий, запаасающих почвенный углерод, эффективно и

способствует росту скорости его секвестрации на всех рассмотренных почвенно-географических зонах. Несмотря на это, достижение целей инициативы «4 промилле» невозможно для этих областей. Трансформирование её в национальную цель на уровне двух промилле обосновано и доступно для почв Нечерноземной зоны, в среднем, на уровне увеличения поступления растительных остатков на 10%.

Благодарности и источники финансирования. Работа выполнена при поддержке Фонда имени Геннадия Комиссарова.

Библиографический список

1. Technical specifications and country guidelines for Global Soil Organic Carbon Sequestration Potential Map (GSOCseq) / G. Peralta [et al.]. – Rome: FAO, 2020. – 34 p.
2. Иванов, А.Л. Инициатива “4 промилле” – новый глобальный вызов для почв России / А.Л. Иванов, В.С. Столбовой // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. – 2019. – Вып. 98. – С. 185-202. – DOI: 10.19047/0136-1694-2019-98-185-202
3. Когут, Б.М. Оценка насыщенности почвы органическим углеродом / Б.М. Когут, В.М. Семенов // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. – 2020. – Вып. 102. – С. 103-124. – DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-103-124
4. Урусевская И. С. Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации. Масштаб 1:8 000 000: пояснительный текст и легенда к карте: учебное пособие / И. С. Урусевская, И. О. Алябина, С. А. Шоба. – М.: МАКС Пресс, 2020. – 100 с.
5. Maximising climate mitigation potential by carbon and radiative agricultural land management with cover crops / E. Lugato [et al.] // Environmental Research Letters. – 2020. – Vol. 15. №. 9. DOI: 10.1088/1748-9326/aba137
6. Soil carbon 4 per mille / B. Minasny [et al.] // Geoderma. 2017. – № 292. – P. 59–86. – DOI: 10.1016/j.geoderma2017.01.002

УДК 631.95

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ БИОУГЛЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ СОРТА СКУЛЬПТОР В УСЛОВИЯХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА

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

Научный руководитель: Тихонова Мария Васильевна, к.б.н., доцент кафедры экологии, tmv@rgau-msha.ru

Аннотация: в ходе опыта по моделированию условий приближения к углеродной нейтральности была проведена посадка сои сорта Скульптор с внесением различных доз биоугля (3 кг/м², 1 кг/м² и контроль). В статье приведены полученные результаты по влиянию данного фактора на биометрию и урожайность растений.

Ключевые слова: биоуголь, соя, агроэкология, углеродная нейтральность.

В 2022 году на Агроэкологическом стационаре Полевой станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева был заложен опыт по моделированию условий приближения к углеродной нейтральности. Суть опыта заключается в выращивании зернобобовых культур на урбанизированных дерново-подзолистых почвах с применением биоугля и оценке его влияния на параметрические особенности культуры и почвы.

Биоуголь – это конденсированный коксовый остаток древесины березы с достаточно высоким содержанием углерода, который образуется в результате термического разложения биомассы в отсутствие окислительной среды в диапазоне температур от 450°С до 900°С.

Анализ научных публикаций по данной тематике показал, что в среднем добавление биоугля снижает кислотность, улучшает структуру, пористость почвы и её влагоудерживающую функцию, снижает активность тяжёлых металлов и повышает микробную активность почвы [7]. Также в некоторых вариантах отмечается повышение урожайности, содержания углерода, азота, фосфора и калия в тканях растений. Увеличение урожайности более выражено на сильно деградированных почвах, которые практически не получали удобрений до этого момента. Внесение биоугля может оказывать влияние на эмиссию парниковых газов, таких как углекислый газ, метан и закись азота из почвенного покрова, что является крайне актуальной темой для исследований в связи с глобальными изменениями климата [1–6].

Схема опыта, заложенного на Полевой станции Агроэкологического стационара РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, включает в себя три делянки размером 2*10 м, на одну из которых биоуголь вносился в количестве 3 кг/м², на вторую – в количестве 1 кг/м², а третья представляет собой контроль без внесения биоугля (далее по тексту варианты 3, 1 и 0 соответственно) (рис. 1).



Рис. 1. Схема опыта по внесению биоугля

В качестве посевной культуры была выбрана соя культурная *Glycine max* сорта Скульптор.

В результате нами были получены следующие данные по биометрии и урожайности изучаемой культуры.

Средняя длина стебля была максимальной на варианте с контролем и составляла 53,55 см, при 48,5 см на варианте 1 и 38,84 см на варианте 3. Также на варианте без внесения биоугля отмечалась максимальная длина стебля, составившая 84 см (77 см и 60 см на вариантах с 1 и 3 соответственно).

Однако общее количество растений с делянки было большим во варианте 3 и составило 728 растений при 474 растениях в варианте 1 и 406 растениях в варианте 0. Таким образом, общее количество растений в вариантах без внесения биоугля и с внесением 3 кг/м² биоугля различается практически в 2 раза, что может объясняться влагоудерживающей способностью биоугля, создающей благоприятные условия для прорастания семян.

Среднее количество бобов с одного растения было максимальным на варианте 1 и составило 18,6 шт. В варианте 0 данный показатель был равен 15,55 шт., а в варианте 3 – 8,9 шт. В данном случае разница между вариантами также практически в два раза, однако теперь делянка с максимальным внесением биоугля показала худший результат. Максимальное количество бобов с одного растения также было зафиксировано в варианте 1 – 98 шт., при 80 шт. и 37 шт. в вариантах 0 и 3 соответственно. Общее количество бобов с делянки составляет 8815 шт. в варианте 1, 6481 шт. во варианте 3 и 6314 в варианте 0. Таким образом, за счёт большего количества растений на делянке с внесением 3 кг/м² биоугля общее количество бобов во вариантах 0 и 3 оказалось практически равным, однако разрыв с показателем варианта 1 довольно существенный.

Общая биомасса растений (без учёта корней) составляет 12,8 кг с делянки во варианте 0, 14,2 кг с делянки во варианте 1 и 8,65 кг с делянки во варианте 3. Масса же бобов с одной делянки составила 5,9 кг с делянки во варианте 0, 8,8 кг с делянки во варианте 1 и 4,7 кг с делянки во варианте 3.

Таким образом, урожайность составила 2,95 т/га в варианте 0, 4,4 т/га во варианте 1 и 2,35 т/га во варианте 3 (рис. 2).

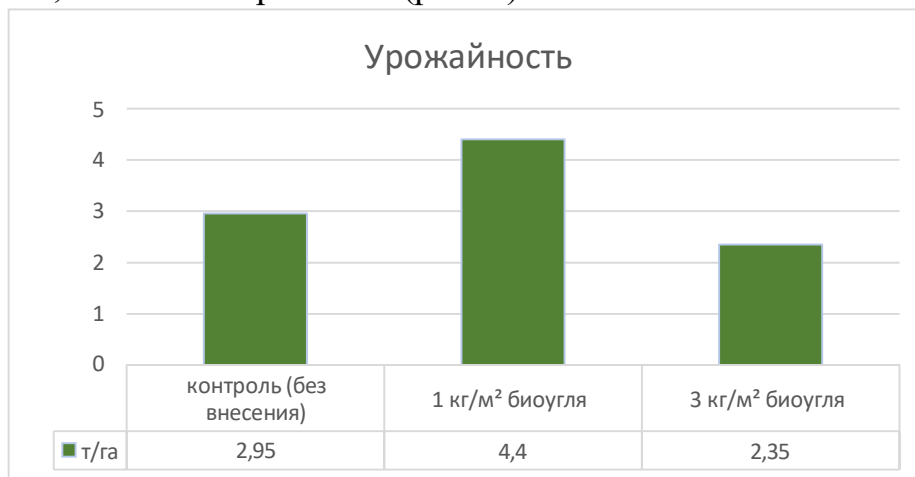


Рис. 2. Урожайность по вариантам опыта

Соответственно лучший результат в плане урожайности и прироста биомассы показал вариант опыта с внесением биоугля в количестве 1 кг/м².

Библиографический список

1. Бузылев, А. В. Агроэкологическая оценка высоко окультуренных пахотных угодий на выщелоченных чернозёмах Башмаковского района Пензенской области / А. В. Бузылев // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию А.В. Леонтовича : Сборник статей, Москва, 03–06 июня 2019 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 108-110. – EDN MOMTKK.
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. – EDN ORGJEO.
3. Илюшкова, Е. М. Экологическая оценка динамики N₂O и CO₂ на территории городского леса в Г. Москва / Е. М. Илюшкова, М. В. Тихонова, С. Ю. Ермаков // Лесные почвы и изменение климата : Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 21–24 сентября 2021 года. – Москва: Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, 2021. – С. 94-95. – EDN PQUTET.

4. Спыну, М. Т. Функционально-экологическая оценка пространственно-временной изменчивости эмиссии потоков оксида азота (I) в посадке ивы пурпурной на городских почвах / М. Т. Спыну // Научные инновации в развитии лесной отрасли : материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 20-летию лесохозяйственного факультета, Ижевск, 02–03 декабря 2020 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 127-130. – EDN QSUUNH.

5. 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. – EDN EUCEIA.

6. Agroecological modeling of spring barley cultivation technology in the conditions of the Penza region / A. Buzylev, M. Tihonova, E. B. Taller, I. Vasenev // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. Vol. 37. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00065. – DOI 10.1051/bioconf/20213700065. – EDN SNUNED.

7. Santos, F. M. Negative emission technologies / F. M. Santos, A. L. Gonçalves, J.C.M. Pires // Bioenergy with Carbon Capture and Storage. Using Natural Resources for Sustainable Development. – P. 1–13. – 2019. <https://doi.org/10.1016/C2017-0-04413-0>

8. Антропогенная эволюция черноземов / Т. Аммонс, А. Б. Беляев, Р. Брайант [и др.] ; Российская академия наук; Докучаевское общество почвоведов, Воронежское отделение; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2000. – 412 с. – ISBN 5-9273-0037-5. – EDN WIYNDJ.

9. Biogeochemical cycling of carbon, water, energy, trace gases, and aerosols in Amazonia: The LBA-EUSTACH experiments / M. O. Andreae, P. Artaxo, C. Brandao [et al.] // Journal of Geophysical Research: Atmospheres. – 2002. – Vol. 107, No. D20. – P. 33-1. – EDN XVEMQX.

УДК 574.57.04

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОДОЕМОВ В УСЛОВИЯХ
МОСКВЫ ПО БИОИНДИКАЦИОННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ
МАКРОЗООБЕНТОСА**

Ильичева Полина Игоревна, аспирант кафедры экологии, института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, polinailicheva@yandex.ru

Научный руководитель: Васенев Иван Иванович, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vasenev@rgau-msha.ru

Консультант: Таллер Евгений Борисович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, etallereb@rgau-msha.ru

Аннотация: *В статье рассматривается информационно-методическое обеспечение экологической оценки качества водных объектов в условиях города Москвы по биоиндикационным показателям макрозообентоса.*

Ключевые слова: *экологическая оценка, водные объекты, макрозообентос, биоиндикационные показатели, биоразнообразие.*

Сохранение высокого качества воды в водоемах одна из приоритетных задач такого большого города, как Москва, и данный процесс объединяет антропогенную деятельность и природную среду. Водные объекты предоставляются в пользование для различных целей и вместе с прибрежными территориями становятся частью урбанизированной среды, выполняют множество функций, в том числе водоотводящие, транспортные, рекреационные. Уровень и характер загрязненности водных объектов зависит от множества условий: количества использующих водные объекты предприятий, близости и загруженности автодорог, наличия сооружений очистки сточных вод, проведение строительных работ на водосборных площадях, типов прилегающих к водным объектам городских территорий, проводимых природоохранных мероприятий, которые также включают благоустройство прибрежных территорий, а также количества выпавших осадков, состава почв, качества подземных вод и т.д [3].

В основном, после получения итогов химического анализа производится оценка степени загрязненности водоемов. На основе таких данных довольно тяжело провести комплексную экологическую оценку, проведение каждого анализа довольно дорого, существует большое количество типов токсикантов и их источников возникновения, а также отсутствует характеристика для учета многофакторного действия загрязняющих веществ [2].

Мы считаем целесообразным использование образцов различных организмов водных объектов при комплексной оценке качества водоемов. Макрозообентос - это донные беспозвоночные животное длиной более 2 мм, видимые невооруженным глазом и обычно доступные определению под биноклем при 8-30 кратном увеличении [2]. Макрозообентос служит хорошим, а в ряде случаев – единственным биоиндикатором загрязнения донных отложений и природного слоя воды, также является основой многих

систем биоиндикации [1]. При анализе уровня загрязненности водных объектов с помощью макрозообентоса, необходимо учитывать наличие некоторого объема органического вещества на дне любого водного объекта, формирующее определенные условия среды обитания мезосапробных организмов.

В исследовании мы применяли индексы, основанные на методах Пантле-Букка и Майера, которые сочетают в себе простоту в работе и точность оценки. При оценке качества водоемов в условиях Москвы на территориях Бутовского лесопарка и Ландшафтного парка Южное Бутово выявлена взаимосвязь низкого уровня биоразнообразия видов с высокой степенью загрязненности водных объектов. Основные источники загрязнения - автотранспорт и близкое расположение к жилым массивам. Обнаружено, что сапробность Верхнего Черневского пруда по методу Пантле-Букка соответствует 3 классу качества - умеренно загрязненная вода, Северного Полянского пруда – 4 классу качества - загрязненная вода. По индексу Майера состояние: Верхнего Черневского пруда – умеренно-загрязненное (3 класс качества); Северного Полянского пруда – грязное (6 класс качества) [4,5].

Выявленные степени загрязнения качества водных объектов отражают негативное воздействие на экологическое состояние района Москвы, вследствие чего, изменяется видовой состав растительности, состав поверхностных и грунтовых вод, водоемы становятся непригодны для питьевого и рыбохозяйственного использования, что влияет на здоровье населения и будущих поколений; также увеличивается степень износа металлических, цементных труб. Проведение природоохранных мероприятий, таких как строительство локальных очистных сооружений, реконструкция участков дороги, расчистка водоемов будет способствовать повышению качества природной среды на близлежащих территориях жилых массивов и в районе в целом.

Библиографический список

1. Баканов А.И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов. Биология внутренних вод // - 2000. № 1.-68-82 с.
2. Жукова А.А., Мاستицкий С.Э. Биоиндикация качества природной среды // - Минск: БГУ, 2014. - 112 с.
3. Кульбачевский А.О. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2019 году» // - Москва, 2020. - 222 с.
4. Лабораторный практикум по экологии / Е. Б. Таллер, М. А. Яшин, М. В. Тихонова, А. В. Бузылев. Том Часть I. – Москва : ДПК Пресс, 2021. – 106 с. – ISBN 978-5-91976-211-9. – EDN PLWJGV.
5. Таллер, Е. Б. Адвентивный вид *Pistia stratiotes* L.(Araceae) в водоёмах Москвы / Е. Б. Таллер, А. В. Командирова, Р. Рамадан // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 02–04 декабря 2020 года. Том Выпуск 293, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 437-439. – EDN NLJOKN.

6. Мелиорация и водное хозяйство. Орошение / И. П. Айдаров, К. П. Арент, В. Н. Басс [и др.] ; Под редакцией академика РАСХН Б.Б. Шумакова. – Москва : Издательство "Колос", 1999. – 432 с. – ISBN 5-10-003258-8. – EDN WFINLZ.

УДК 631.421.1

РАЗВИТИЕ МНОГОЛЕТНИХ ОПЫТОВ НА ПРИМЕРЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОЛЕВОГО ОПЫТА ИМЕНИ А.Н. ДОЯРЕНКО РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА

*Илюшкова Елена Михайловна, ассистент, аспирант кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e.ilyushkova@rgau-msha.ru
Научный руководитель: Тихонова Мария Васильевна, к.б.н., доцент кафедры экологии, tmv@rgau-msha.ru*

Аннотация: в данной работе рассматривается история развития длительных полевых опытов в различных странах. Раскрывается опыт развития ДПО имени А.Н. Дояренко РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Ключевые слова: длительный полевой опыт, севооборот, многолетние опыты

Длительный полевой опыт (ДПО) – основной метод исследования в агрономии, растениеводстве и земледелии, позволяющий ученым изучить влияние использования различных технологий земледелия на рост и продуктивность растений в агроценозах.

Развитие изучения длительных полевых опытов началось в 19 веке, когда земледельцы стали собирать и обобщать данные о влиянии различных факторов на урожайность, позже ученые занялись систематизированием полученных результатов наблюдений, используя методы статистического анализа. В 1840-х годах английский ученый Артур Кейси начал проводить опыты на своих полях, чтобы изучить влияние разных факторов на урожай картофеля.

В XX веке развитие длительных полевых опытов получило новый виток благодаря работам ученых-агрономов, таких как Норман Джонсон, который разработал метод учета урожайности и других показателей по всей площади поля. Этот метод стал основой для проведения долгосрочных опытов в разных климатических зонах.

На сегодняшний момент в мире известно около 300 стационарных длительных опытов. Согласно Международной классификации длительными считаются опыты, которые имеют продолжительность более 20 лет, тогда как краткосрочные – 3 года, а многолетние с ротацией севооборота – от 5 до 15 лет. В мире сохранилось только 10 классических длительных опытов (с

продолжительностью более 50-ти лет), включая полевой опыт в Австралии, который называется «Севообороты в Лонгеренонге №1» (табл. 1).

Результаты длительных агрономических опытов имеют фундаментальное значение, поскольку свидетельствуют о том, что функционирование систем земледелия, включая пастбищные системы, может осуществляться в течение многих десятилетий. В таких условиях возможна оценка влияния контролируемых и неконтролируемых изменений в окружающей среде, что позволяет решать ряд вопросов экологии и земледелия, характерных для конкретных почвенно-климатических зон. Благодаря таким исследованиям возможно моделировать и прогнозировать плодородие почв, оценивать запас гумуса, содержание основных питательных элементов, динамику загрязнённости тяжёлыми металлами и другими токсигенными веществами, а также разрабатывать методики по снижению деградации и загрязнённости почв [1].

Таблица 1

Наиболее известные длительные полевые стационары мира

Место проведения опыта	Страна	Год заложения
Ротамстед	Англия	1843
Гриньон	Франция	1875
Иллинойс	США	1876
Галле	Германия	1878
Коламбия	США	1888
Дакота	США	1892

Несмотря на большое количество положительных результатов и мнений и проведении ДПО существуют и некоторые недостатки. Главным является отсутствие полноценной территориальной повторности (то есть полная схема опыта не повторяется), а, следовательно, при дисперсионном анализе для повторности чаще всего используют различные года в рамках одного поля [3].

Одним из репрезентативных примеров ДПО оказывается Длительный полевой опыт, расположенный в Северной части Московского мегаполиса, названный в честь известного российского ученого и агронома Алексея Григорьевича Дояренко. Данный ДПО был заложен в 1912 году А.Г. Дояренко, который был его руководителем до 1930 г. Опыт представляет собой земельный участок площадью 1,5 га с уклоном в 1°, располагается на южной окраине Клинско-Дмитровской возвышенности. Согласно классификации ФАО почва на данном ДПО – Podsoluvisol или дерново-средне и слабоподзолистая, старопахотная. С 1949 года опыт включал в себя чередование культур на известкованной половине бессменного пара (т.е. 6-ти польный севооборот, поля бессменных культур и севооборот во времени). В 1973 году произошло добавление двух дополнительных участков (4-й и 5-тый) для расширения изучения вариантов сельскохозяйственных культур. Существенные изменения произошли после преобразования схемы опыта, которые внес Б.А. Доспехов: в четные поля основного севооборота (132, 134, 136) начали использовать сплошную единую дозу NPK (кг/га): 100-150-120 (N-P₂O₅-K₂O), на нечетных (131,133, 135) полях сохранилась сема 9 вариантов. Во время руководства

опытом А. Г. Дояренко были получены результаты по влиянию удобрений бесменных культур и севооборота на урожайность, засоренность посевов, агрофизические свойства почвы [5,6].

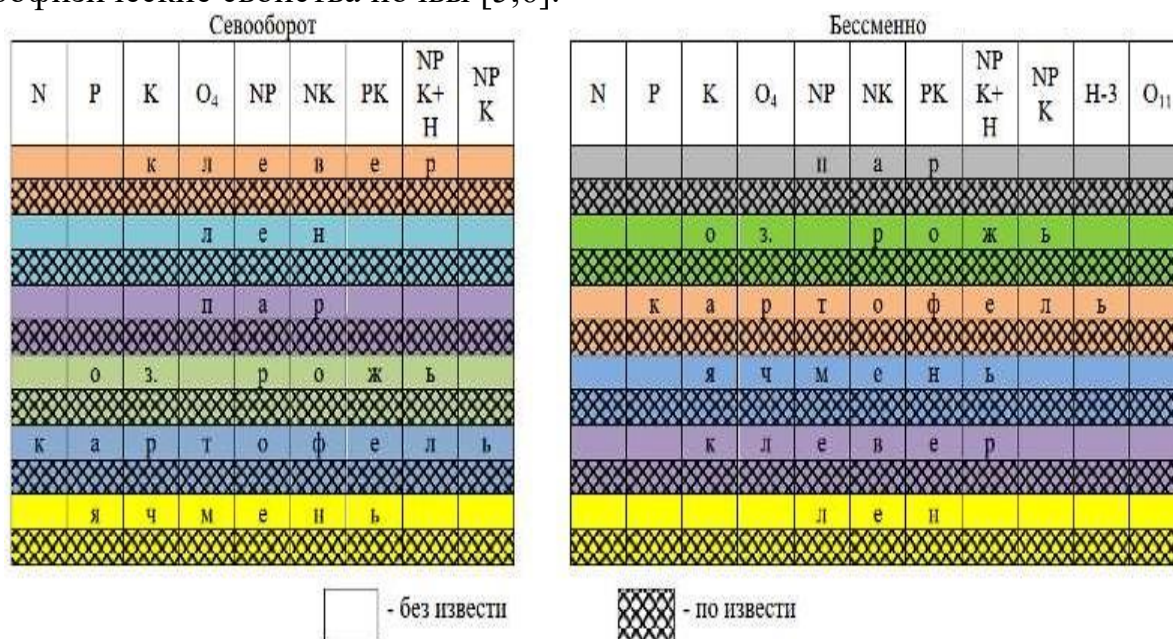


Рис.1. Схематический план и размещение культур в Длительном опыте имени А.Г. Дояренко

В настоящее время это настоящее «Учебное пособие», демонстрирующее роль севооборота, удобрений и известкования в повышении урожаев на подзолах Нечерноземной полосы, а также действие бесменных полевых культур в этой зоне. Стационар включает: 1) бесменные культуры с 1912 года (рожь, картофель, ячмень, клевер, лен и поле "вечного" пара); 2) шестипольный севооборот с ротацией тех же культур во времени (пар – рожь – картофель – ячмень – клевер – лен) (рис. 1) [2].

Полученные на протяжении ряда ротаций экспериментальные данные имеют высокую степень достоверности и свидетельствуют о закономерном повышении урожайности полевых культур. Так, при сочетании только двух факторов – известкования и удобрения NPK, урожаи зерновых культур в севообороте удвоились, а картофеля – повысились до трех раз. Данные многолетнего полевого опыта открывают для практики научно-обоснованные пути окультуривания старопахотных обменно-кислых почв Нечерноземной зоны [4,7].

Длительные полевые опыты – научные ресурсы, позволяющие изучать устойчивость агроэкосистем, ценный компонент, позволяющий проводить мониторинговые наблюдения за глобальным изменением климата, оценивать и прогнозировать почвенное плодородие и урожайность основных сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Александров, Н. А. Агроэкологическая оценка продуктивности твердой яровой пшеницы в условиях Московского региона (на Экологическом

стационаре РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева) / Н. А. Александров, Я. С. Жигалева // Всероссийская с международным участием научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова : Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова, Москва, 07–09 июня 2021 года. Том 1. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 293-295. – EDN BEDBHO.

2. Беленков, А. И. Фитосанитарное состояние агроценозов зерновых культур в длительном полевом опыте / А. И. Беленков, И. Ф. Биналиев, А. А. У. Аль-Гайлани // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 02–04 декабря 2020 года. Том Выпуск 293, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 177-180. – EDN LPQSLT.

3. Бузылев, А. В. Агроэкологическая оптимизация технологии выращивания ярового ячменя в условиях Пензенской области с применением СППР / А. В. Бузылев, М. В. Тихонова, И. И. Васенев // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 4(46). – DOI 10.51419/20214422. – EDN ПVNEA.

4. Жигалева, Я. С. Целлюлозолитическая активность верхних горизонтов дерново-подзолистой почвы на территории лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева / Я. С. Жигалева, М. Т. Спыну, И. А. Серегин // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова : сборник статей, Москва, 06–08 июня 2022 года. Том 1. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 121-123. – EDN VFXLFW.

5. Мазиров, М. А. Длительный полевой опыт РГАУ-МСХА: основные этапы развития методики и агротехники / М. А. Мазиров, Б. Д. Кирюшин, А. Ф. Сафонов // Длительному полевому стационарному опыту ТСХА 100 лет : итоги научных исследований. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. – С. 6-24. – EDN RLCKAK.

6. Мазиров, М. А. Краткий обзор результатов научных исследований в мировых длительных полевых опытах / М. А. Мазиров, В. А. Арефьева // Теоретические и технологические основы воспроизводства плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур : Материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 01 января – 31 2012 года / Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. – С. 23-31. – EDN EDSTBH.

7. Agroecological modeling of spring barley cultivation technology in the conditions of the Penza region / A. Buzylev, M. Tihonova, E. B. Taller, I. Vasenev // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29

мая 2021 года. Vol. 37. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00065. – DOI 10.1051/bioconf/20213700065. – EDN SNUNED.

8. Антропогенная эволюция черноземов / Т. Аммонс, А. Б. Беляев, Р. Брайант [и др.]; Российская академия наук; Докучаевское общество почвоведов, Воронежское отделение; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2000. – 412 с. – ISBN 5-9273-0037-5. – EDN WIYNDJ.

9. Кирюшин, Б. Д. Основы научных исследований в агрономии : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агрономическим специальностям и направлениям / Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев ; Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев. – Москва : КолосС, 2009. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – ISBN 978-5-9532-0497-2. – EDN QKZYKT.

УДК 574

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ И ЛЕСОПАРКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ГОРОДОВ-МЕГАПОЛИСОВ

Минасян Александр Юрьевич, соискатель института Мелиорации водного хозяйства и строительства им А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, shura.minasyan.95@inbox.ru

Научный руководитель: Мосина Людмила Владимировна, д.б.н. профессор кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mosina.l.v@yandex.ru

Аннотация: В ряду экологических проблем лесных массивов урбанизированных территорий можно назвать следующие: переуплотнение почв, засоление почв, возникновение неблагоприятного температурного и водно - воздушного режимов почвы, изменение ее физико-химических и физико-механических свойств, интоксикация растительности и почвенных организмов, возникающая при накоплении в верхних горизонтах почвы техногенных поллютантов (тяжелых металлов, полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений и радионуклидов), и, в свою очередь, воздействие природных экотоксинов; запыленности, загазованности, задымленности.

Ключевые слова: экология, лес, город, антропогенные факторы, урбанизированная территория.

Территория г. Москвы представляет собой зону, подвергаемую загрязнению со стороны целого комплекса разнообразных источников загрязнения. Основными источниками являются выбросы автотранспорта, промышленных предприятий и ТЭЦ.

По данным официальной статистики, доля выбросов от автотранспорта составила по оценке 93% от валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу города [1].

Данные представлены в таблице 1.

Таблица № 1

Выбросы загрязняющих атмосферу веществ, тыс. т.

Субъект Федерации	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, *всего		в том числе от				Доля выбросов от стационаров в общем объеме выбросов, %	
			стационарных источников		автотранспорта			
	2011	2013	2011	2013	2011	2013	2011	2013
ЦФО - всего	5105	5157	1598	1570	3508	3587	31,3	30,4
Московская область	942	943	192	199	750	744**	20,4	21,1
г. Москва	975	9%	61	66	914	930	6,3	6,6
г. Санкт-Петербург	444	537	69	72	375	465	15,6	13,5

В течение последних 20 лет происходит непрерывный рост уровня автомобилизации. Одновременно с ростом автомобилизации происходит интенсивное обновление автопарка города автомобилями более высоких экологических классов (примерно 2-3 % в год). По состоянию на начало 2016 года в городе зарегистрировано 1,7 млн. автотранспортных средств 4 и 5 экологических классов (41,7 % парка).

Если бы автопарк не обновлялся, объем выбросов был бы на 45 % выше, чем есть. При этом уровень загрязнения атмосферного воздуха все еще превышает нормативы [2].

Помимо выбросов от автотранспорта с выхлопными газами существенное влияние на загрязнение атмосферного воздуха оказывают выбросы, связанные с истиранием дорожного полотна и деталей автотранспортных средств, а также с нагревом шин в процессе эксплуатации. Автомобильные шины выделяют в атмосферный воздух ряд органических веществ (аммиак, фенол, ксилол, толуол, бензол, стирол, этилбензол, крезол), а также ТМ, даже без нагрева. Оценка интенсивности выброса продуктов износа составных частей автотранспортных средств (шин, накладок, тормозных колодок) показала, что она превышает нормативы выброса твердых частиц с отработавшими газами автотранспорта: для шин в 26,4 раза, для тормозных накладок — до 2 раз.

В комплексе решения проблемы загрязнения атмосферного воздуха города особую значимость приобретает использование естественного природного потенциала - зеленых насаждений, играющих важнейшую оздоровительную роль в условиях городов – мегаполисов.

Роль зеленых насаждений в предотвращении загрязнения воздуха пылью и промышленными выбросами в городах огромна. Они служат своеобразным фильтром, задерживающим твердые и газообразные примеси, очищающим атмосферу.

Лесные насаждения в черте города Москва несут несравненно большую антропогенную нагрузку по сравнению с насаждениями, расположенными вне черты города и вдали от крупных поселений. С одной стороны, среда их жизнедеятельности характеризуется высокой насыщенностью загрязняющими веществами, с другой - они подвергаются повышенным рекреационным нагрузкам, опасности нецелевого использования [1].

Лесные древостои, произрастающие на пограничных с городом территориях, характеризуются уменьшением отдельных средних таксационных показателей состояния древостоя, увеличением процента усыхающих и сухостойных деревьев, слабым развитием крон, обеднением видового состава травянистого покрова [3,6].

В ряду негативных факторов влияния на лесные и лесопарковые экосистемы одним из приоритетных в настоящее время является нерегулируемая рекреация. Массовый доступ населения на рекреационные территории на фоне экологического невежества и отсутствия азов экологической культуры вызывает совокупность отрицательных воздействий на биоценозы. В парках, городских скверах, на газонах неоднократно отмечаются захламленность территории, парковка машин, наличие следов кострищ, механические дефекты древесных и кустарниковых насаждений, что угнетает процессы формирования и развития растений вплоть до полного их вымирания. В данных ландшафтах возрастает повреждаемость растений вредителями и болезнями, происходит деградация экосистем, падает видовое разнообразие, снижается численность видов, сокращается биомасса, нарушается функционирование биоценоза [2,4,5].

Деградация растительного покрова отражает неблагоприятную экологическую ситуацию в Москве, особенно в центре города, в непосредственной близости от экологически вредных предприятий и вдоль крупных автомагистралей (рис. 1)

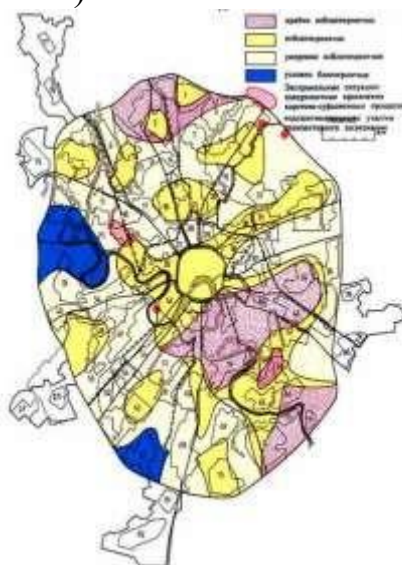


Рис. 1 - Общее экологическое состояние г. Москвы
(по данным сайта ГПУ «Мосэкомониторинг» <http://www.mosecom.ru>)

Зеленые насаждения необходимы городу, в то же время имеется множество препятствий для их нормального развития. В последние десятилетия площади городских лесов значительно сократились, а улучшение качества городской среды стало возможным только при неуклонном соблюдении экологических принципов.

Библиографический список

1. Мосина Л. В., Довлетярова Э. А., Андриенко Т. Н. – «Лесная опытная дача РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева как объект экологического мониторинга лесных и лесопарковых ландшафтов мегаполиса Москвы». - Москва : Российский ун-т дружбы народов, 2014. – 220с.
2. Мосина Л. В., «Антропогенное изменение лесных экосистем в условиях мегаполиса Москва», 2003. 34с.
3. Лабораторный практикум по экологии / Е. Б. Таллер, М. А. Яшин, М. В. Тихонова, А. В. Бузылев. Том Часть I. – Москва : ДПК Пресс, 2021. – 106 с. – ISBN 978-5-91976-211-9. – EDN PLWJGV.
4. Оценка воздействия городской инфраструктуры и строительства на биоту / Е. Б. Таллер, М. В. Тихонова, А. В. Бузылев [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «ДПК Пресс», 2021. – 102 с. – ISBN 978-5-91976-215-7. – EDN ETXKXA.
5. Жигалева, Я. С. Экологическая оценка биоразнообразия и устойчивости растений в условиях городского леса на примере лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / Я. С. Жигалева, А. В. Бузылев // Вестник МНЭПУ. – 2021. – № S1. – С. 124-132. – EDN QVJNMO.
6. Жигалева, Я. С. Экологическая оценка растительного покрова на различных вариантах мезорельефа территории городского леса г. Москвы / Я. С. Жигалева, А. В. Бузылев // Агролесомелиорация и опустынивание : Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 90-летию Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, Волгоград, 21–23 июля 2022 года / Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук. – Волгоград: Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, 2022. – С. 308-310. – EDN KEWGET.

УДК 574.4

ЗНАЧИМОСТЬ РЕКРЕАЦИОННОЙ РОЛИ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ МОСКВЫ

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

Научный руководитель: Васенев Иван Иванович, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vasenev@rgau-msha.ru

Аннотация: Лесная опытная дача Тимирязевской академии РГАУ-МСХА (ЛОД) представляет собой уникальное пространство, которое играет значительную роль в сфере рекреации для здоровья и благополучия человека в Москве. В данной статье рассматривается значение ЛОД и описываются ее характеристики и возможности. Основываясь на анализе научной литературы, статья подчеркивает роль природного окружения, наличие растительного покрова, доступность рекреационных зон в повышении качества жизни горожан.

Ключевые слова: лесные экосистемы, рекреационная нагрузка, Лесная опытная дача, ЛОД.

В настоящее время, в условиях городской суеты, стресса и загрязненной окружающей среды, необходимо обращать больше внимания на сохранение и укрепление здоровья горожан [1]. Одним из эффективных способов достижения этой цели является организация рекреационных зон в природной среде городских ландшафтов. Лесная опытная дача Тимирязевской академии РГАУ-МСХА является примером такой рекреационной зоны, которая предоставляет горожанам возможность отдохнуть и восстановить свое здоровье.

Лесная опытная дача находится в северо-западной части Москвы и занимает площадь 248,6 гектаров (14 кварталов). По результатам классификации лесорастительного покрова, эта территория входит в зону смешанных хвойно-широколиственных лесов [2,7]. Климат здесь характеризуется умеренно-континентальными условиями, но исследования, проведенные за последние 110 лет, свидетельствуют о повышении среднегодовой температуры воздуха на 3,2 градуса Цельсия и увеличении годового количества осадков на 120–140 миллиметров [3].

Погодные условия Лесной опытной дачи способствуют благоприятному росту основных пород, формирующих лесной покров. Наблюдается ускорение роста и повышение продуктивности растений вследствие изменений в климате, включая потепление и увеличение осадков. В результате лесоустройства в 2009 году наиболее распространенными древесными породами на этой территории являются сосна, лиственница, дуб и береза [4].



Рис.1 Лесная опытная дача

В Северном административном округе Москвы, где находится Лесная опытная дача Тимирязевской академии, в 2023 году проживает около 1 208 839 человек. ЛОД входит в состав Тимирязевского муниципального образования (рис.1), которое насчитывает 81 940 жителей. Она также окружена муниципальными образованиями Коптево на севере с населением 102 809 человек и Аэропорт на западе с населением 81 964 человек [5]. Это означает, что ЛОД расположена среди обширной популяции, превышающей две с половиной сотни тысяч человек, и является естественным местом отдыха для многих из них, особенно для жителей близлежащих районов. Она играет важную роль в обеспечении рекреации для здоровья и благополучия человека. Это уникальное место предлагает возможность насладиться пребыванием в природной среде, окруженной лесами, садами и озерами, не выезжая из городской среды. Ежедневная вместимость для отдыха и рекреации на территории "Лесной опытной дачи" составляет 10486 человек [6].

Значимость Лесной опытной дачи проявляется в следующих аспектах:

- **Здоровье и физическое благополучие:** Пребывание в окружении природы способствует улучшению физического здоровья. Прогулки по лесным тропинкам, занятия физическими упражнениями на свежем воздухе помогает укрепить иммунную систему, повысить выносливость и снизить стресс.
- **Психологическое благополучие:** Лесная опытная дача является местом, где люди могут уйти от городской суеты и напряжения, насладиться тишиной и спокойствием природы. Здесь можно провести время в уединении или с семьей и друзьями, заняться хобби, чтением или просто насладиться красотой окружающего мира. Это помогает снять стресс, повысить настроение и улучшить психическое состояние.
- **Социальное взаимодействие:** Лесная опытная дача создает возможность для социального взаимодействия и укрепления семейных и дружеских связей. Здесь люди могут проводить время вместе, обмениваться опытом и знаниями, проводить совместные мероприятия и праздники. Это способствует формированию сообщества людей, разделяющих общие интересы и ценности.

Защита Лесной опытной дачи и ее биоразнообразия от рекреационной нагрузки имеет важное значение для сохранения уникальной природной среды и обеспечения благополучия человека. Поэтому необходимо принимать меры по контролю рекреационной активности, чтобы обеспечить сохранение Лесной опытной дачи и ее биоразнообразия для будущих поколений.

Библиографический список

1. Всемирная организация здравоохранения. (2017). Городские зеленые пространства и здоровье: обзор доказательств. Региональное бюро ВОЗ по Европе.

2. Дубенок, Н.Н. Изменение роста и продуктивности березовых древостоев в городской среде по данным долговременных наблюдений / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2022. – № 1(169). – С. 32–36.

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. – С. 56–61. – DOI 10.31857/S2500262722030115.

4. 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 // Изв. Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 5–19. – DOI 10.26897/0021-342X-2018-4-5-19

5. Численность постоянного населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2023 года (с учётом итогов Всероссийской переписи населения 2020 г.). Федеральная служба государственной статистики (17 мая 2023). Дата обращения: 30 мая 2023.

6. Волков, С. Н. Анализ рекреационной емкости Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / С. Н. Волков, Н. Е. Кузнецова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2022. – № 62. – С. 134-136.

7. Тихонова, М. В. Экологическая оценка пространственно временного варьирования органических веществ в дерново -подзолистой почве на различных вариантах мезорельефа территории городского леса в Г. Москва / М. В. Тихонова, Е. Б. Таллер, А. В. Бузылев // 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. 110-113. – EDN PSKKSS.

УДК 574.4

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА СЕДЬМОЙ КВАРТАЛ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ

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

Научный руководитель: Васенев Иван Иванович, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vasenev@rgau-msha.ru

Аннотация: В данной статье анализируются различные факторы, которые оказывают влияние на уровень рекреационной нагрузки на Лесной опытной даче Тимирязевской академии РГАУ-МСХА. Эти факторы включают как естественные составляющие, например, местный рельеф, так и искусственные факторы, такие как наличие заборов и дренажных канав. В свете результатов, рекомендуется устанавливать ограждения на местах с равнинным мезорельефом, где почва переувлажнена чтобы уменьшить рекреационную нагрузку и сохранить растительный покров.

Ключевые слова: лесные экосистемы, урбоэкосистемы, городские лесопарки, рекреационная нагрузка, тропиночная сеть, дренажные канавы, переувлажнение, Москва, Лесная опытная дача, ЛОД.

Лесная опытная дача расположена в северо-западной части Москвы. Согласно лесорастительному районированию, территория относится к зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов [1]. На севере Лесная опытная дача граничит с землями лаборатории плодоводства Тимирязевской академии, на востоке – с жилыми домами вдоль улиц Тимирязевской и Вучетича, на западе – с многоэтажными домами и линиями Рижского направления Московской железной дороги, на юге – с жилыми домами (рис.1).

Рельеф Лесной опытной дачи можно охарактеризовать как моренно-равнинный. Холмы, характерные для моренного ландшафта, здесь имеют плоский сглаженный характер [2]. Самая высокая точка (175 м над уровнем моря) находится на просеке между кварталами 7 и 11, а самая низкая (160 м над уровнем моря) – в северной части на территории кварталов 1 и 3 [2].

В этой статье обсуждается рекреационная нагрузка и влияние рельефа и местоположения и других факторов на неё. Мы проанализировали относительную площадь тропиночные сети как основной показатель, который отражает интенсивность рекреационной нагрузки на растительность [5].

Для этой цели мы выбрали седьмой квартал на ЛОД, который расположен на северо-восточном склоне пологого моренного холма, с перепадом высот более 10 метров (рис.1).



Рис.1 Местонахождение Лесной опытной дачи и исследуемого в работе седьмого квартала

Расположение объекта в густом лесу не позволяло использовать аэрофотосъемку для определения площади тропинок, тем более что тропинки можно определить только летом после развития растительного покрова, когда деревья полностью закрывают вид сверху. Поэтому мы ее определили по результатам полевых исследования, с использованием доступных карт и глобальной системы позиционирования для фиксации сети тропинок в квартале.

Затем мы использовали программное обеспечение ArcGIS Pro v3.0.2 для обработки данных, преобразования ручных карт в электронные и подготовки карт-схем, используемых в статье для проведения измерений длины и площади тропинок, которые трудно выполнить в полевых условиях. Используемый метод не идеален, но он гарантирует достаточно высокую точность измерений для целей исследования.

В 7-й квартал ЛОД можно попасть прямо с Тимирязевской улицы, через северо-восточный угол, с двух соседних входов (рис.2). Вход № 1 ведет к дороге вдоль северной границы квартала, вход № 2 к дороге вдоль его восточной границы. В квартал можно добраться также с улицы Вучичета, где юго-восточный угол квартала 7 находится в 150 метрах от входа № 3. От этого угла можно продолжить движение прямо вдоль восточной границы квартала или повернуть налево вдоль южной границы квартала.

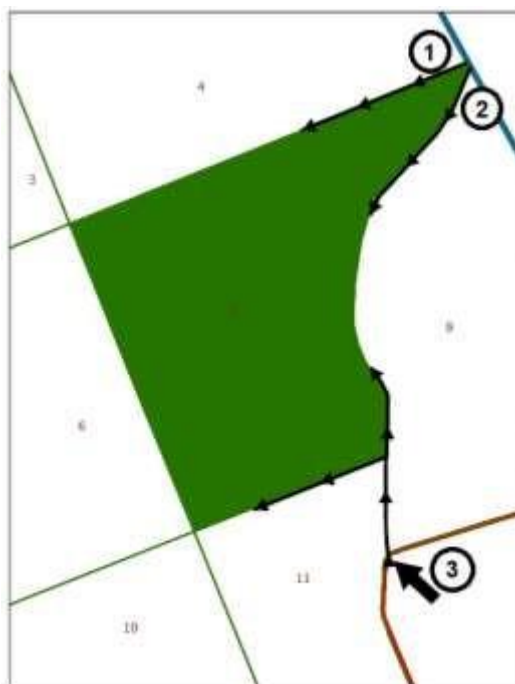


Рис.2. Ближайшие входы к седьмому кварталу

Мы отметили наличие сплошного забора вдоль западной и южной границы квартала, и небольшой фрагмент на его восточной границе протяженностью около 990 метров (46%). На остальной части восточной границы и прилегающей к востоку части северной границы протяженностью около 740 метров (34%) сохранились только остатки забора. На остальной части северной границы протяженностью 430 метров (20%) ограждение полностью отсутствует. Практически можно сказать, что в целом забор существует на 46% общей границы квартала, а остальные 54% не имеют ограждение (рис.3А).

Распределение дренажных канав в квартале связано с характером рельефа. Система дренажных канав состоит из основных канав вдоль северной, восточной и южной границ квартала, при отсутствии канавы на его западной границе, поскольку наклон склона препятствует скоплению воды на этой стороне. В дополнение к ним, в пределах квартала также имеются основные и второстепенные дренажные канавы, основная часть которых сосредоточено на юге и севере квартала, в условиях выровненного мезорельефа. В средней части квартала со склонным рельефом они отсутствуют (рис.3Б)[3].

Во время исследования квартала мы подсчитали около 8218 метров тропинок (рис.4). Наблюдается наличие 33 проходов по тропинкам на границах квартала. Большинство из них расположены в местах, где отсутствует ограждение, а также некоторые были обнаружены через повреждения в заборе. Это свидетельствует о важности наличия сплошного ограждения для снижения рекреационной нагрузки.

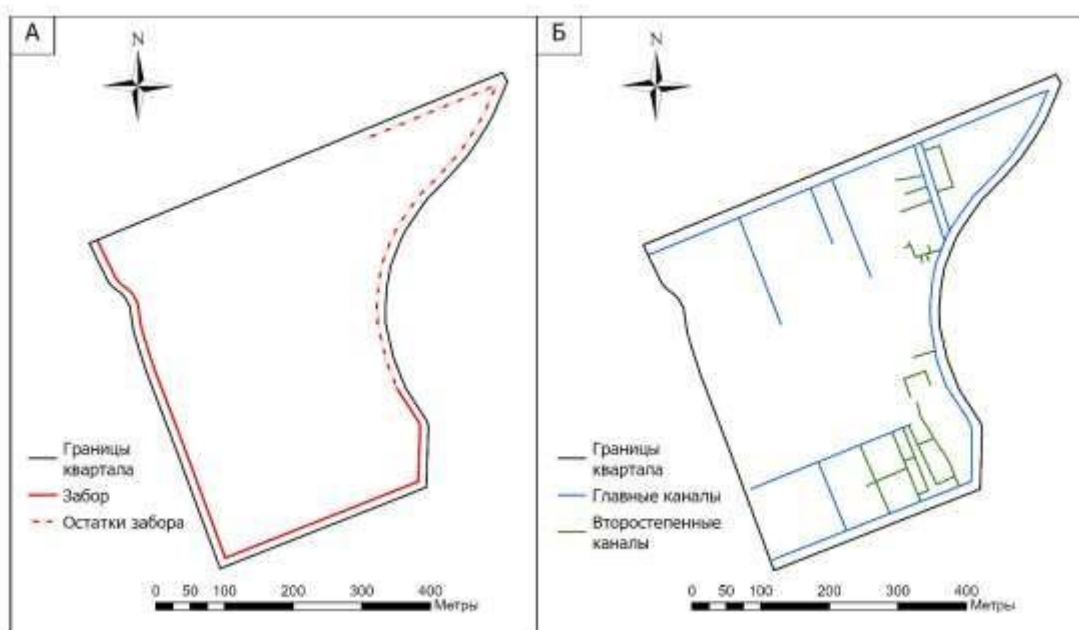


Рис.3. А - Забор на 7-м квартале; Б - Дренажные каналы на 7-м квартале

Глубокие дренажные каналы также оказывают ограничивающее влияние на рекреационную нагрузку, так как переход через них может быть сложным. Хотя они и не являются полностью непреодолимым препятствием, но значительно сокращают количество людей, перемещающихся с одной стороны канавы на другую.

Площадь квартала также влияет на уровень рекреационной нагрузки. Замечаем, что по мере удаления от границы квартала, где отсутствует забор, количество тропинок сокращается, и в самом центре квартала они минимальны.

Отметим, что наибольшая плотность тропинок наблюдается на местах с равнинным мезорельефом, где почва переувлажнена и имеются много дренажных канав, потому что высокая влажность почв способствует образованию более заметных тропинок. Влажные почвы имеют более высокую плотность и легко уплотняются под воздействием шагов людей, что создает более четкие следы и тропинки. Кроме того, высокая влажность способствует сохранению следов и отпечатков, делая их более заметными на длительный период времени [4].

Равнинный рельеф также облегчает формирование и поддержание тропинок. В таких условиях люди предпочитают идти по пути наименьшего сопротивления, который чаще всего совпадает с ровной поверхностью. Поэтому тропинки в равнинных местностях формируются естественным образом и легко заметны.

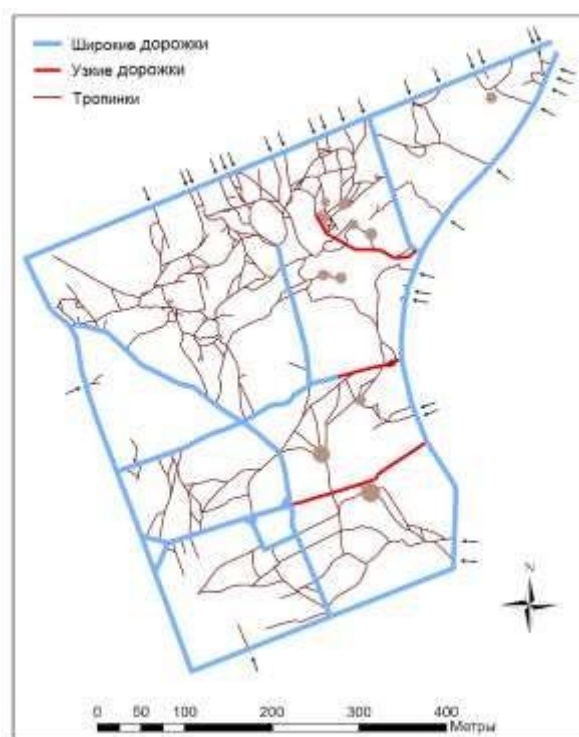


Рис.4. Дорожки и тропинки в 7-й квартале

Учитывая предыдущие выводы, рекомендуется установить ограждения на местах с равнинным мезорельефом, где переувлажняется почва. Это позволит защитить растительный покров от отрицательного воздействия рекреационной активности. Применение такой меры поможет сохранить ценные лесные ресурсы и поддержать их экологическую устойчивость на долгосрочной основе.

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 // Изв. Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 5–19. – DOI 10.26897/0021-342X-2018-4-5-19
2. Наумов В.Д., Поляков А.Н. 145 лет Лесной опытной даче РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2009.
3. 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.
4. Agroecological modeling of spring barley cultivation technology in the conditions of the Penza region / A. Buzylev, M. Tihonova, E. B. Taller, I. Vasenev // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29

мая 2021 года. Vol. 37. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00065. – DOI 10.1051/bioconf/20213700065. – EDN SNUNED.

5. Экологическая оценка пространственно-временной изменчивости почвенной эмиссии N₂O на лесном участке природного заказника "Петровско-Разумовское" / М. В. Тихонова, А. С. Епихина, М. М. Визирская [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. – 2013. – № 5. – С. 93-104. – EDN QIBNM.

УДК 574.4

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПОТОКОВ УГЛЕРОДА, ВОДЫ И ТЕПЛА С ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ЛЕСА И ПРИЛЕГАЮЩИХ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ 2D СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ФУТПРИНТОВ ПОТОКОВ.

Манджи Осамах Басиль аспирант кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, osamahmanji@gmail.com

Серёгин Иван Андреевич ассистент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, iseregin@rgau-msha.ru

Ярославцев Алексей Михайлович доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, yaroslavtsevam@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье представлены результаты сезонного мониторинга за потоками углерода, воды и тепла методом турбулентных пульсаций на территории городского леса в условиях города Москвы.

Ключевые слова: Метод турбулентных пульсаций, эвапотранспирация, потоки тепла, городской лес.

Метод турбулентных пульсаций активно используется для оценки вертикальных потоков тепла и парниковых газов на границе экосистема – атмосфера. Исходно метод подразумевал его использование только на обширных однородных поверхностях, но активное развитие моделей футпринта позволило применять метод турбулентных пульсаций для сложных неоднородных поверхностей, подобных городским. Под футпринтом (footprint, след) понимают часть пространства, которая вносит вклад в турбулентное измерение потока в определенный момент времени, при определенных атмосферных условиях и характеристик поверхности самого участка.

Шмид (2002) показал, что, начиная с 1972 года, применение концепции футпринта увеличивалось по экспоненте[1]. С тех пор модели футпринта используются для планирования и проектирования новых вышек турбулентных пульсаций и применяются для большинства подобных наблюдений по всему миру.

Длительное время для обработки полученных данных по методу турбулентных пульсаций использовали одномерную модель расчета футприта потока, разделяя территорию вокруг вышки на сектора, где основным фактором выступала роза ветров.

Главной особенностью данной статьи является применение 2D-footprint модели [2] для оценки потоков углерода, воды и тепла [5]. Данный метод основывается на двумерной параметризации прогноза следа потока (FFP), основанной на новом подходе к масштабированию поперечного распределения следа потока и на улучшенной версии параметризации следа [3].

В непосредственной близости от станции расположена селитебная зона Тимирязевского района Москвы, представленная нехарактерной 2-3 этажной застройкой с большим количеством деревьев на территории. Растительность в лесу и селитебе представлена дубом черешчатым (*Quercus robur*), липой мелколистной (*Tilia cordata*), лиственницей сибирской (*Larix sibirica*), сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и березой повислой (*Betula pendula*) [4].

Измерения проводились на станции турбулентных пульсаций установленной в Лесной Опытной Даче Тимирязевской академии высотой 35 метров. Измерение и направление потоков детектировалось при помощи газоанализатора закрытого типа LI-COR LI-7200 и ультразвукового 3-осевого анемометра Gill Windmaster. Вычисления проводились в ПО EddyPro 7 и Tovi

В данной статье представлены оценка внутрисуточной динамики эвапотранспирации, потоков CO₂ и теплового потока в условиях селитеба и городского леса путем разделения потоков с помощью моделирования двумерного футпринта по Кьюн [2]. Поток относили к городу или селитебу, если более 80% потока собиралась этой территории, при более равном разделении потоки отбрасывались.

Результаты

Результат представлен на рисунке 1. Желтая линия на графиках показывает данные для селитеба, а зеленая линия - для городского леса.

Анализ результатов показал незначительные различия между условиями селитеба и городского леса. При этом в городском лесу наблюдалось более высокое значение эвапотранспирации и более низкие значения потоков CO₂ и теплового потока по сравнению с селитебом. Эти результаты являются важным шагом в изучении влияния городской среды на природную среду и предоставляют базу для развития более устойчивых городских экосистем.

В ночные и вечерние часы (с 20 до 5 часов утра) транспирация принимала минимальные значения, близкие к нулю, как в городских, так и лесных условиях. В связи с минимальной радиации и скоростями ветра в это время суток. Основные отличия наблюдались в период максимальной солнечной радиации, с 7 до 18-00, в течение этого периода транспирация в лесу была в 1,5-2 раза выше чем в городе, достигая пика различия в период с 10 до 12 ч. Что предположительно можно объяснить более высокой плотностью растительности в лесу. Динамика транспирации в городских условиях имеет два нехарактерных пика в районе 13 и 19 часов, а также нехарактерные

значения близкие к нулю с 15 до 17 часов. Авторы предполагают, что наблюдаемые аномалии являются выпадами в связи с очень малым количеством измерений, пришедшихся на город в эти часы (см данные по турбулентности). Соответственно эвапотранспирация в городских условиях имеет сходную по форме динамику с лесной

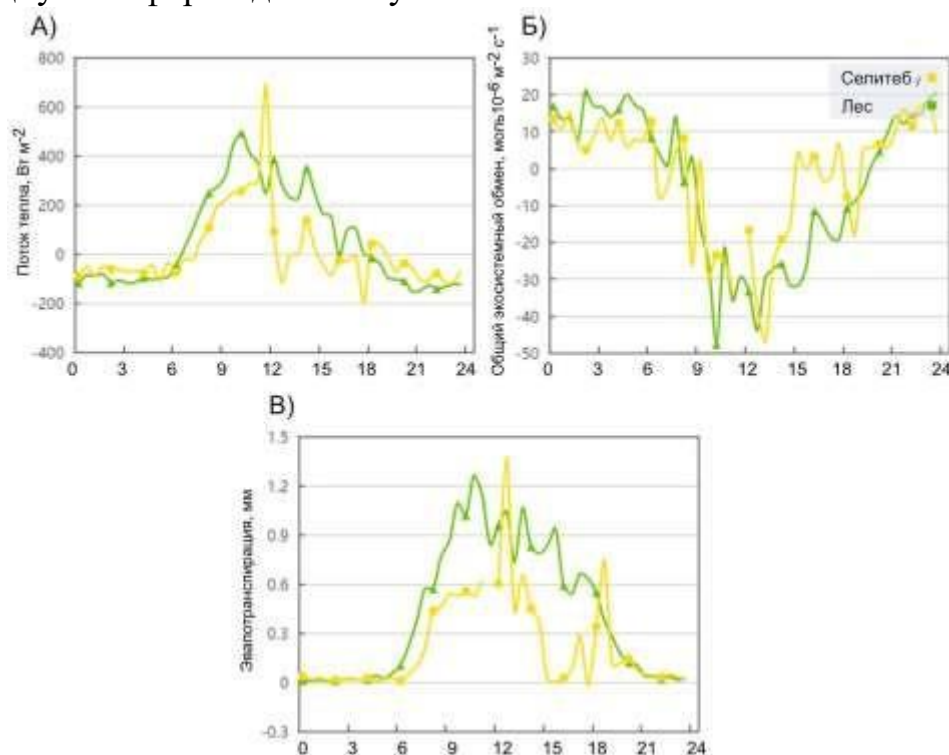


Рис. 1. Внутрисуточная динамика потоков тепла (А), углекислого газа (Б) и эвапотранспирации (В, в условиях селитеба (желтая линия) и городского леса (зеленая линия))

В ночные и вечерние часы (с 23 до 4 часов утра) потоки CO_2 в атмосферу держались в диапазоне от 10 до 20 $\text{мкмоль}/\text{м}^2 \cdot \text{с}$, как в городских, так и лесных условиях. Что логично объясняется отсутствием фотосинтеза в ночное время суток. Основные отличия наблюдались в период после максимальной фотосинтетической активности растений, которая наблюдалась в районе 10-12 часов утра. В период с 14 до 18 часов отрицательны потоки резко падали до 0 и потом восстанавливались до значений характерных для леса. Данный период характеризуется максимальной активностью, как работников лесной опытной дачи, которые используют несколько единиц тяжелой техники в непосредственной близости от вышки, так и максимальным трафиком на близлежащий, что давало большой вклад в положительные потоки CO_2 и могло вызвать подобную аномалию в динамике.

В ночные и вечерние часы (с 20 до 4 часов утра) значения теплового потока принимала минимальные значения, близкие к $-100 \text{ Вт}/\text{м}^2$, как в городских, так и лесных условиях. Что являлось следствием того, что ночной воздух холоднее поверхности и экосистема начинает отдавать тепло, нагревая остывший ночной воздух. Основные отличия в динамике между селитебом и лесом наблюдались в период максимальной солнечной радиации, с 8 до 18:00, в

течение этого периода разница достигала 1,5-2 раза в пользу леса ниже чем в городе, достигая пика различия в период с 12 до 13 ч. Что предположительно можно объяснить более высокой теплоизлучением в город, Наличие большого количества железобетонных зданий и асфальтовых дорог в городе, которые поглощают и отражают тепло, добавляя к общему тепловому балансу города. Присутствие большого количества транспорта, который выделяет много тепла. Высокая плотность зданий в городе, что приводит к тому, что тепло заключается между зданиями и не может выйти наружу, в то время как в лесу тепло свободно циркулирует. Динамика теплового потока в городских условиях имеет два нехарактерных пика в районе 12 и 18 часов, а также нехарактерные значения близкие к нулю с 8 до 14 часов. Авторы предполагают, что наблюдаемые аномалии являются выпадами в связи с очень малым количеством измерений, пришедшихся на город в эти часы (см данные по турбулентности). Соответственно теплового потока в городских условиях имеет сходную по форме динамику с лесой

Результаты исследования показали, что использование 2d разбиения потоков может дать более подробную информацию о состоянии экосистем с большой неоднородностью подобных селитебу городов и городским лесам.

Библиографический список

1. Schmid H. P. Footprint modeling for vegetation atmosphere exchange studies: a review and perspective //Agricultural and Forest Meteorology. – 2002. – Т. 113. – №. 1-4. – С. 159-183.
2. Kljun N. et al. A simple two-dimensional parameterisation for Flux Footprint Prediction (FFP) //Geoscientific Model Development. – 2015. – Т. 8. – №. 11. – С. 3695-3713.
3. Kljun N. et al. A simple parameterisation for flux footprint predictions //Boundary-Layer Meteorology. – 2004. – Т. 112. – С. 503-523.
4. Экологическая оценка пространственно-временной изменчивости почвенной эмиссии N₂O на лесном участке природного заказника "Петровско-Разумовское" / М. В. Тихонова, А. С. Епихина, М. М. Визирская [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2013. – № 5. – С. 93-104. – EDN QIBNM.
5. Тихонова, М. В. Экологическая оценка пространственно временного варьирования органических веществ в дерново -подзолистой почве на различных вариантах мезорельефа территории городского леса в Г. Москва / М. В. Тихонова, Е. Б. Таллер, А. В. Бузылев // 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. 110-113. – EDN PSKKSS.
6. Biogeochemical cycling of carbon, water, energy, trace gases, and aerosols in Amazonia: The LBA-EUSTACH experiments / M. O. Andreae, P.

УДК 631.453:632.122

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НИТРИЛОТРИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ И ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ПРОЦЕССЕ ФИТОЭКСТРАКЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ СВИНЦОМ ПОЧВ

Одех Ияд, аспирант кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, eyad.tetan@gmail.com

Потапова Владислава Андреевна, инженер кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, potapova@tim-stud.ru

***Аннотация:** В статье рассматривается роль нескольких хелатирующих агентов в накоплении биомассы и росте растений фитозэкстракторов почв, загрязнённых свинцом. В результате проведения вегетационного опыта выявлено, что добавление хелатирующих агентов положительно сказывалось на ростовых процессах и накоплении биомассы растений, в частности, нитрилотриуксусной кислоты.*

***Ключевые слова:** экологическая оценка нитрилотриуксусной кислоты, свинец, экологическая оценка лимонной кислоты, почва, горчица сарептская.*

Из-за антропогенных действий, таких как добыча полезных ископаемых, чрезмерное использование химических удобрений, длительное применение осадков сточных вод и выбросы транспортных средств, загрязнение тяжелыми металлами становится все более серьезной экологической проблемой во многих регионах мира. Загрязнение почв или сельскохозяйственных культур представляет риск для здоровья человека особенно в условиях повышенной пестроты почвенного покрова [2,6]. Одним из наиболее опасных тяжёлых металлов является свинец (Pb), который легко накапливается в почве, аккумулируется в биологических тканях и оказывает длительное негативное воздействие на здоровье человека. Его высокая токсичность влияет на рост растений и физиологические функции, которые связаны с пагубным воздействием на поглощение питательных веществ, дыхание, фотосинтез и образование антиоксидантных ферментов [6].

Среди хелатирующих агентов нами были выбраны лимонная кислота, нитрилотриуксусная кислота, которые обладают большей биоразлагаемостью и экологичностью по сравнению с неорганическими хелатирующими агентами [3,5,7].

Показаны хелатирующий потенциал и стимулирующая рост растений роль лимонной кислоты при воздействии тяжелых металлов, а именно Pb [6],

установлено, что добавление нитрилотриуксусной кислоты в почву может улучшить способность Камыша трёхгранного (*Scirpus triqueter* L.) накапливать Рb, а также способствовать росту растений [4].

Цель исследования: экологическая оценка действия нитрилотриуксусной кислоты и лимонной кислоты как отдельно, так и вместе, на прирост биомассы растений в процессе фитоэкстракции загрязненных свинцом почв.

В нашем исследовании предусмотрено проведение вегетационного опыта в почвенной культуре на базе вегетационного домика кафедры агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая отобрана на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, имела следующую агрохимическую характеристику (таблица 1).

Таблица 1

Агрохимические показатели почвы, используемой в настоящей работе

Почва	Содержание гумуса, %	pH _{KCl}	pH _{H2O}	Сумма обменных оснований, ммоль*экв/100 г почвы	ЕКО, мг*экв/100 г ммоль-экв/100 г почвы
Дерново-подзолистая	1,846	5,93	7,25	29,2	29,77

Загрязнение почвы свинцом имитировали путем внесения в нее уксуснокислого свинца, за 7 дней до уборки вносили растворы хелатов в почву. В фазе цветения растения срезали. В каждом сосуде мы измеряли длину корней и побегов, а также вели учёт прироста биомассы.

Объектом исследования была горчица сарептская (*Brassica juncea*) семейство Brassicaceae, которая активно используются фиторемедиаторами из-за её выраженной способности накапливать тяжелые металлы, что было подтверждено во многих работах [1].

Схема опыта:

Культура (Горчица сарептская)

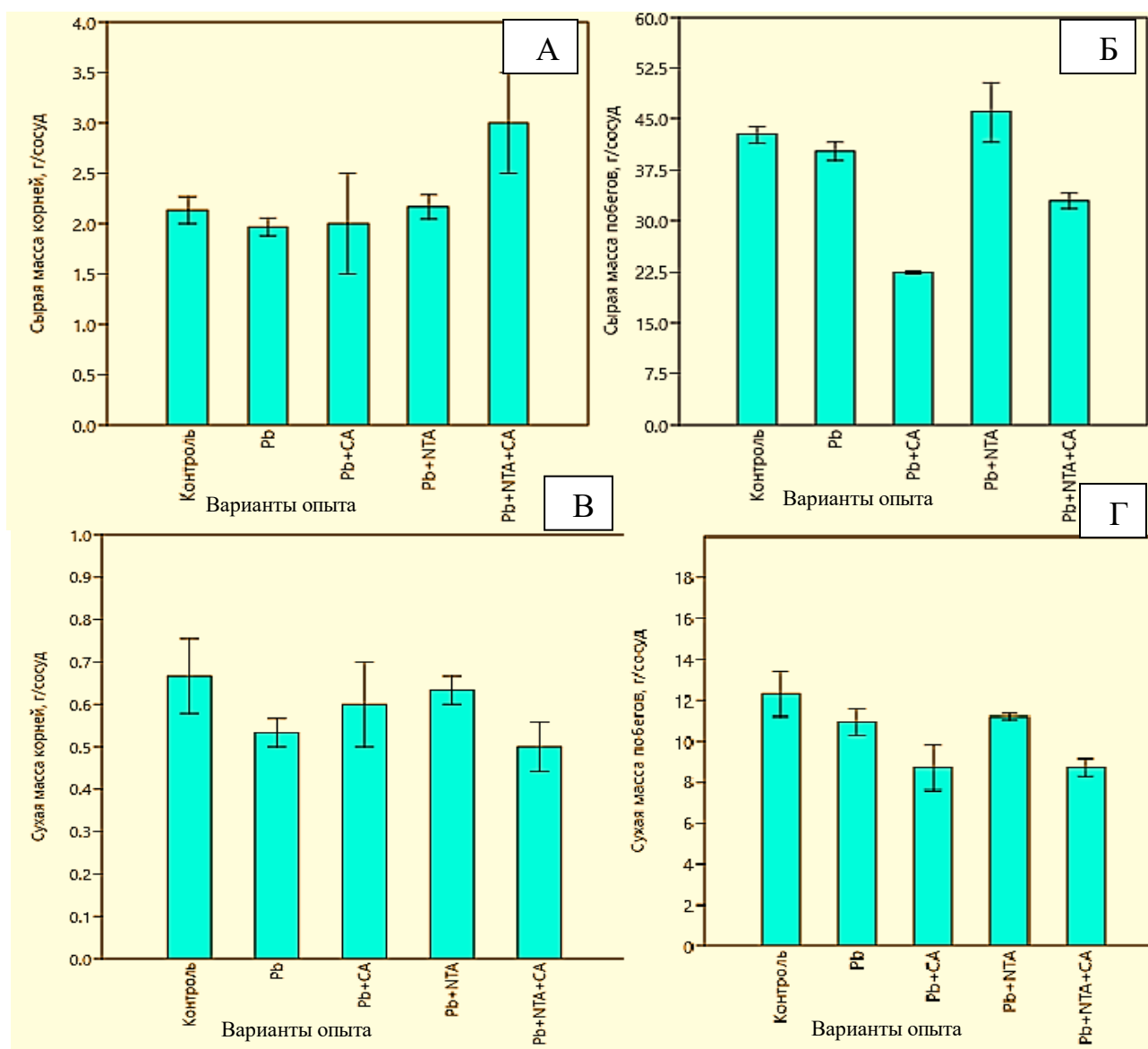
- 1- Контроль + N P K (1:1:1) в виде нитроаммофоски (4,7 г/сосуд)
 - 2- Рb (СНЗСОО)₂*3Н₂О 3 ОДК + N P K
 - 3- Рb (СНЗСОО)₂*3Н₂О 3 ОДК + СА 60 + N P K
 - 4- Рb (СНЗСОО)₂*3Н₂О 3 ОДК + NTA 5 + N P K
 - 5- Рb (СНЗСОО)₂*3Н₂О 3 ОДК + NTA 5+ СА 60 + N P K
- Три биологических повторности.
 - Количество сосудов = 5 x 3 = 15.
 - Почва по 5 кг при массе абсолютно сухой почвы в сосуде.

Где: Рb 3 ОДК концентрация свинца - мг/кг почвы; СА 60: лимонная кислота концентрацией 60 ммоль/ кг почвы; NTA 5: нитрилотриуксусная кислота концентрацией 5 ммоль/ кг почвы.

Мы наблюдали общее снижение сырой массы корней горчицы на 8% и сухой массы на 19% по сравнению с контролем при добавлении Рb в дозе 3 ОДК, в то же время было отмечено повешение сырой массы корней с

добавлением нитрилтриуксусной кислоты на 1% относительно контроля, и на 9 % относительно загрязненных свинцом растений без добавления хелата. Было зафиксировано увеличение сухой массы корней на 15 %, относительно загрязненных свинцом растений без добавления хелата, как показано на рисунке.

Из результатов, представленных на рисунке 1, видно, что лимонная кислота способствует увеличению сырой массы побегов на – 2% и сухой массы на – 10% по сравнению с теми же показателями в вариантах без добавления хелатов, также нами было обнаружено снижение сырой и сухой массы побегов с использованием лимонной кислоты на – 42%, 18% соответственно



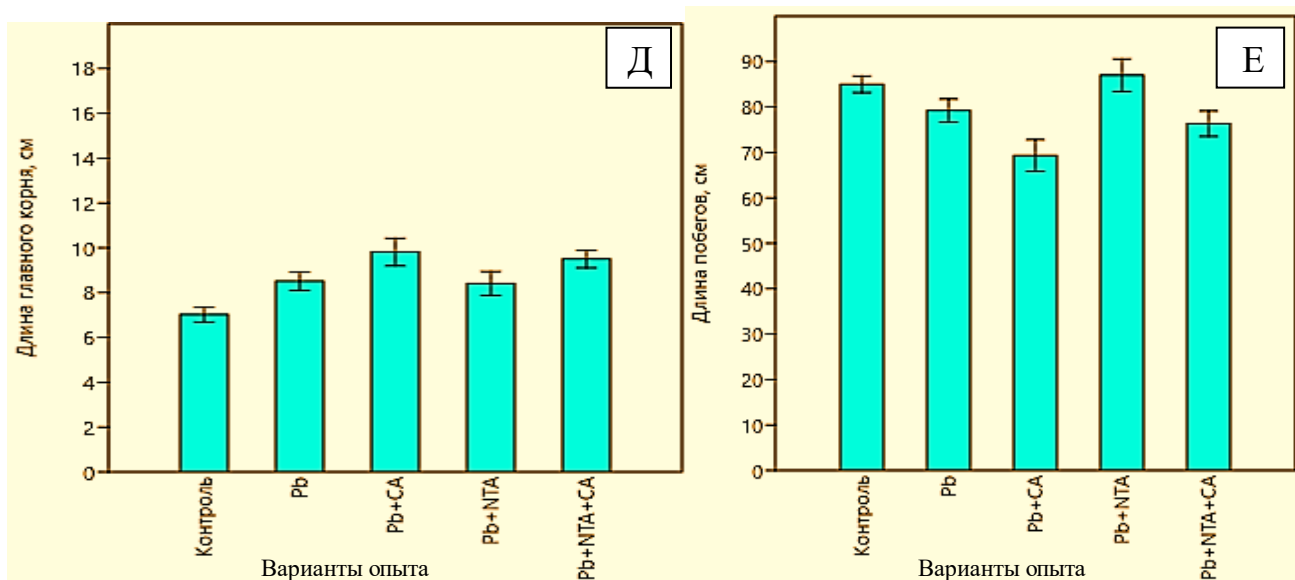


Рис 1 Влияние нитрилотриуксусной кислоты и лимонной кислоты на изменение сырой массы(А)(Б), сухой массы(В)(Г), длины корней(Д) и побегов(Е) горчицы под воздействием свинца

Следует отметить, что при добавлении нитрилотриуксусной кислоты длина побега горчицы увеличилась на – 3 % по сравнению с контролем, и на – 10 % по сравнению с вариантами без добавлений хелатов. При добавлении лимонной кислоты, длина корней увеличилась на – 40% по сравнению с контролем, и на – 19% по сравнению с вариантами без добавлений хелатов. Мы обнаружили что эффект синергизма двух хелатов увеличил сырую массу корней на – 40% и длину корней на –15% относительно вариантов с загрязнением свинцом без добавления хелатов.

Таким образом, по результатам исследования можно сделать вывод, что нитрилотриуксусная кислота под воздействием свинца показала лучшие результаты по ростовым процессам и накоплению биомассы растений горчицы относительно контроля и относительно вариантов с загрязнением свинцом без добавления хелатов.

Библиографический список

1. Андреева И.В. Фиторемедиационная способность дикорастущих и культурных растений – (Экология, мелиорация и геодезия) / И.В. Андреева, М.В. Злобина, Р.Ф. Байбеков, Н.Ф. Ганжара // Изв. ТСХА. – 2010. – №1. – С. 8-17.
2. Морев Д.В. Агроэкологическая оценка земель в условиях зонального ряда агроландшафтов с повышенной пестротой почвенного покрова: дисс. канд. биол. наук: 03.02.08 – Д.В. Морев. – Москва. – 2017. – 137 с.
3. 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.

4. Chen, T.Enhanced *Scirpus triqueter* phytoremediation of pyrene and lead co-contaminated soil with alkyl polyglucoside and nitrilotriacetic acid combined application/T. Chen, X. Liu,X. Zhang,Y. Hou,X.Chen,K.Tao// Journal of Soils and Sediments. – 2016. – Vol.16. – С.2090–2096.

5. Shakoor, M.B.Citric acid improves lead (pb) phytoextraction in *Brassica napus* L. by mitigating pb-induced morphological and biochemical damages/ M.B. Shakoor, S. Ali, A. Hameed, M. Farid, S. Hussain, T. Yasmeen, N. Ullah, S.A. Bharwana, G.H.Abbasi// Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2014. – Vol.109. – С. 38–47.

6. Song,J.Exogenous Oxalic Acid and Citric Acid Improve Lead (Pb) Tolerance of *Larix Olgensis* A. Henry Seedlings/J.Song,D. Markewitz, S.Wu, Y.Sang,C.Duan, X.Cui// Forests. – 2018. Vol.9. – 15 с.

7. Zaheer, I.Citric acid assisted phytoremediation of copper by *Brassica napus* L./ I. Zaheer,S.Ali,M.Rizwan,M. Farid,M.B. Shakoor,R.A. Gill,U. Najeeb,N. Iqbal, R .Ahmad// Ecotoxicol. Environ. Saf. – 2015. Vol.120. – С.310 –317.

УДК: 633.11:574.24

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРТАТИВНЫХ СПЕКТРОМЕТРОВ SCOPALKER ДЛЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Потапова Владислава Андреевна, студент 2 курса магистратуры института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, potapova@timstud.ru

Научный руководитель: Морев Дмитрий Владимирович, к.б.н., доцент кафедры экологии института мелиорации, водного хозяйства и строительства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dmorev@rgau-msha.ru

Аннотация: изучена возможность применения портативных спектрометров ScopTalker (СТ) для определения концентрации пигментов в листьях яровой пшеницы через их спектральные характеристики поглощения и отражения в условиях искусственного освещения, и как следствие диагностика состояния посевов яровой пшеницы.

Ключевые слова: спектрометрия, пигменты зерновых культур, хлорофилл, пшеница, IoT, агроэкологический мониторинг состояния посевов.

Одной из актуальных задач в современном агроэкологическом мониторинге служит разработка методов экспресс-диагностики состояния посевов сельскохозяйственных культур. Содержание пигментов в листьях растений отражает их состояние в зависимости от условий среды и может служить интегральным показателем [3].

Целью данной работы служило изучение возможностей внедрения портативных спектрометров CropTalker в агроэкологический мониторинг состояния посевов яровой пшеницы в условиях экологического стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, а также возможность диагностики изменений пигментного состава в листьях яровой пшеницы при смене фенофаз. Экологический стационар расположен в черте города Москвы и занимает площадь до 7 га пашни. Основные почвы представлены трансформированными дерново-подзолистыми с разной степенью окультуренности [1,4]. Культура предшественник – горчица белая. Прибор позволяет анализировать спектральный диапазон отраженного и поглощенного излучений, который формируется благодаря пигментному составу в листьях пшеницы [2,3].

Замеры отражения и поглощения света листьями проводили в 12-ти длинах волн 450-860 нм в условиях искусственного освещения. Были получены данные по отражению и поглощению света листьями яровой пшеницы с 12ти делянок с дозами азотных удобрений (0 кг/га, 50 кг/га, 75 кг/га, 100 кг/га) в трех фенофазах (цветение, молочная и восковая спелость) [5,6]. Концентрация пигментов рассчитывалась посредством данных спектрофотометрии в длинах волн: 470 нм, 646,8 нм и 663,2 нм, общий азот растений определяли посредством данных спектрофотометрии в 655нм с разложением в микроволновой системе пробоподготовки.

Последующая статистическая обработка включала в себя многофакторный дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы.

В таблице представлены полученные в результате корреляционного анализа (методом Спирмена) значения коэффициентов (для выборки объемом 36, значимым коэффициентом корреляции при $\alpha=0,05$ считается 0,33).

Таблица

Значимые коэффициенты корреляции Спирмена для показаний поглощения и отражения в 12ти длинах волн, концентраций пигментов и содержания общего азота в растении (жирным – значимые коэффициенты)

Спектральная характеристика	Хл. а	Хл. b	Каротиноиды	Общий азот растений
abs_550	0,80	0,80	0,81	0,25
abs_570	0,59	0,59	0,58	0,23
abs_610	-0,48	-0,50	-0,43	-0,38
abs_650	-0,69	-0,70	-0,65	0,51
abs_680	-0,58	-0,58	-0,56	-0,32
abs_730	0,82	0,82	0,83	0,50
abs_760	0,86	0,85	0,86	0,48
abs_810	0,53	0,51	0,55	0,31

abs_860	0,44	0,42	0,46	0,20
ref_450	0,54	0,54	0,55	0,59
ref_500	0,42	0,43	0,42	0,44
ref_550	0,47	0,45	0,44	0,30
ref_570	0,58	0,57	0,58	0,33
ref_610	-0,67	-0,68	-0,66	0,42
ref_650	-0,79	-0,79	-0,80	0,27
ref_680	0,36	0,36	0,27	-0,18
ref_730	0,84	0,84	0,83	-0,45
ref_760	0,91	0,90	0,90	-0,35
ref_810	0,75	0,74	0,74	0,31
ref_860	0,57	0,57	0,58	0,55
Общий азот растений	,59	,61	0,54	1,00

Для построения регрессионной модели использовали параметры со значимыми коэффициентами корреляции. В результате регрессионного анализа были получены следующие зависимости для поглощенного и отраженного излучения:

Хлорофилл а:

$$Ch_{a_abs}[\text{мг/г}] = 5,93 - 314,87A_{730} + 639,75A_{760} - 20,38A_{650} \quad R^2 = 0,83$$

$$Ch_{a_ref}[\text{мг/г}] = 15,53 - 96,74R_{610} - 18,735R_{650} + 241,69R_{730} - 2,67R_{860} \quad R^2 = 0,89$$

Хлорофилл b:

$$Ch_{b_abs}[\text{мг/г}] = 2,33 - 118,06A_{730} + 230,93A_{760} - 6,98A_{650} \quad R^2 = 0,82;$$

$$Ch_{b_ref}[\text{мг/г}] = 3,51 - 33,88R_{610} + 157,55R_{730} - 5,86R_{860} \quad R^2 = 0,85;$$

Для содержания каротиноидов и показаний СТ достоверных зависимостей выявлено не было ($R^2 = 0,46$) как и для показателей содержания общего азота растений и содержания пигментов ($R^2 = 0,38$).

Таким образом, наилучшие модели зависимостей были получены для содержания хлорофилла а, b и показаний прибора при измерении отраженного излучения в длинах волн 610, 650, 730 и 860 нм.

Многофакторный дисперсионный анализ показал, что оцениваемые значения достоверно отличаются для разных фенофаз ($p = 0,00$), но в среднем равны независимо от доз азотных удобрений ($p = 0,42$). На рисунке 1 показаны графики изменения показаний СТ в 550 нм в зависимости от фенофазы.

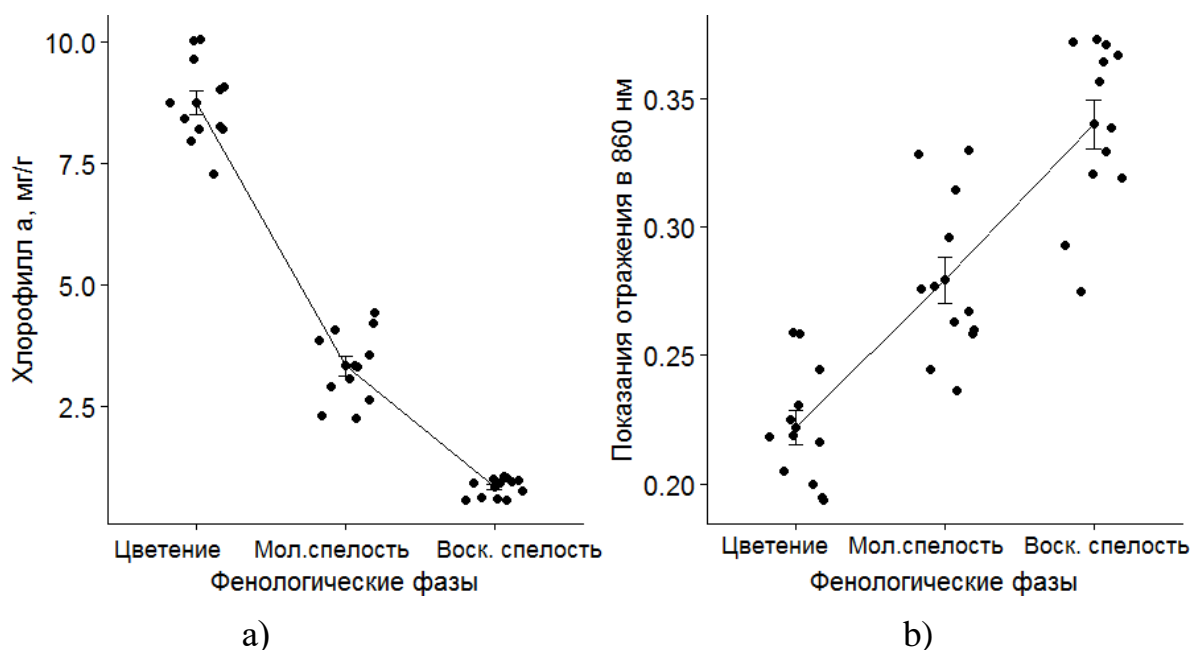


Рисунок 1 – а): показания СТ+ (отражение в 860 нм) в зависимости от фенофазы; б): содержание хлорофилла а в зависимости от фенофазы.

В результате проведенных исследований была установлена принципиальная возможность настройки прибора для определения концентрации хлорофилла а и б в листьях растений пшеницы яровой (R^2 до 0,89) и учета наступления фенологических фаз ($p = 0,00$).

Библиографический список:

1. Оценка воздействия городской инфраструктуры и строительства на биоту / Е. Б. Таллер, М. В. Тихонова, А. В. Бузылев [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «ДПК Пресс», 2021. – 102 с. – ISBN 978-5-91976-215-7.
2. Применение системы IoT мониторинга для оценки ФАР / И. А. Серегин, Н. А. Александров, А. В. Степанов, А. М. Ярославцев // Аграрная наука - 2022 : материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 1003-1006.
3. Табунщик В. А., Чекмарёва Т. М., Горбунов Р. В. Спектральные характеристики некоторых сельскохозяйственных культур в различные фенологические фазы вегетации // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2019. № 152. С. 56–70.
4. Экологическая оценка качественных характеристик газонных травостоев на урбанизированных дерново-подзолистых почвах в условиях экологического стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева / Н. А. Александров, В. К. Гвоздь, Т. М. Джанчаров, А. В. Степанов // АгроЭкоИнфо. – 2022. – № 3(51). – DOI 10.51419/202123312.

5. Tomelleri E. [и др.]. Toward a Unified TreeTalker Data Curation Process // Forests. 2022. № 6 (13). С. 855.

6. Бузылев, А. В. Агроэкологическая оптимизация технологии выращивания ярового ячменя в условиях Пензенской области с применением СППР / А. В. Бузылев, М. В. Тихонова, И. И. Васенев // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 4(46). – DOI 10.51419/20214422. – EDN ПVNEA.

УДК 574; 504.75:556; 771.12 (470-25)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В БОЛЬШОМ САДОВОМ ПРУДУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА БИОИНДИКАЦИИ

Рамадан Рита, аспирант кафедры экологии ФГБОУ-ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, ritaramadan1991@gmail.com

Научный руководитель: Васенев Иван Иванович, д.б.н., профессор заведующий кафедры экологии ФГБОУ-ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, vasenev@rgau-msha.ru

Консультант: Таллер Евгений Борисович, доцент кафедры экологии ФГБОУ-ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, etallereb@mail.ru

Аннотация Для оценки качества воды в Большом садовом пруду ЦАО г. Москвы использовались индекс сапробности по методу Р. Пантле и Г. Букка в модификации М.В. Чертопруда в летний периоды 2021 и 2022 г.

Ключевые слова: Водоемы, качество воды, биоиндикации макрозообентоса, сапробности, загрязнения.

Малые водоемы или пруды являются неотъемлемой частью и имеют важное значение для городов и поселений. Эти малые типы водных экосистем оказывают значительное влияние на экологические процессы [1]. Методы биоиндикации занимают одно из важнейших мест среди методов анализа экологического состояния водных объектов [2]. Биоиндикация – комплексная оценка интенсивности и последствий длительного загрязнения водоёмов, основанная на способности отдельных видов обитателей водоёмов (индикаторных организмов) показывать своим развитием и существованием в воде ее степень загрязнения [3].

Объекты и методы исследования

Большой Садовый пруд – один из крупных и социально значимых водоёмов Москвы. Расположен в Тимирязевском районе Северного административного округа, на территории парка РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Его площадь составляет 19 га, средняя глубина – 2 метра. Пруд имеет неправильную форму, его основная часть шириной 110– 170 м вытянута на 850 метров по реке Жабенке. В северной части ширина пруда достигает 320 метров. На восточном берегу находится плотина, укрепленная железобетонными плитами. Питание пруда осуществляется за счет воды,

поступающей из Химкинского водохранилища по Лихоборскому обводнительному каналу.

М.В. Чертопруд разработал список из 90 индикаторных семейств. Основой для вычисления сапробных значений каждого таксона послужил показатель населенности водосбора (антропогенной нагрузки) изученных водоемов (в основном рек и ручьев), переведенный в баллы. Для каждого таксона вычислено среднее значение антропогенной нагрузки, которое и стало сапробностью этого таксона (выражаемой в баллах от 0 до 4). Индикаторный вес таксонов (также в баллах от 1 до 4) выбирался на основе коэффициента эксцесса (меры разброса встречаемости таксона по водоемам с различной антропогенной нагрузкой). Мы рассчитывали индекс сапробности по формуле; $I = \sum S \times J / \sum J$.

Результаты исследование

Сапробность Большого Садового пруда определялась летом 2021 и 2022 годов по спискам обнаруженных таксонов макрозообентоса в 5 точках, распределенных по периметру пруда и через определение значение S и J в каждой точке рассчитывались индекс сапробности (таб.1).

Таблица 1

Экологическая оценка качества воды Большого Садового пруда в 2021 и 2022 годов по индексу сапробности.

№ точки	Положение точек отбора проб макрозообентоса	2021г		2022г	
		Индекс сапробности (I)	Зоны и уровень загрязнённости	Индекс сапробности (I)	Зоны и уровень загрязнённости
1с	верхняя часть пруда, вблизи впадения реки Жабенки	2,72	Загрязнённая α-Мезосапробная	2,59	Загрязнённая α-Мезосапробная
2с	верхняя часть пруда, вблизи парка	2,69	Загрязнённая α-Мезосапробная	2,60	Загрязнённая α-Мезосапробная
3с	центральная часть пруда вблизи пляжа	2,44,	Умеренно (слабо) Загрязнённая β-Мезосапробная	2,55	Загрязнённая α-Мезосапробная
4с	центральная часть пруда вблизи парка	2,60	Загрязнённая α-Мезосапробная	2,61	Загрязнённая α-Мезосапробная
5с	приплотинная часть пруда, рядом с дорогой с активным движением авто- и электротранспорта	2,29.	Умеренно (слабо) Загрязнённая β-Мезосапробная	2,41	Умеренно (слабо) Загрязнённая β-Мезосапробная

В соответствии со значениями индекса сапробности (I) воды в Большом Садовом пруду во всех точках наблюдения 2021 и 2022 г.г. летом она относится к третьему и четвертому классу качества воды - загрязнённая и умеренно

(слабо) загрязнённая. Значения индекса сапробности изменялись в диапазоне от 2,29 до 2,72. Максимальное значение (2,72) наблюдается в верхней части пруда, вблизи впадения реки Жабенки (т.1с) в 2021 году и вода в водоеме в этой точке «загрязненная», соответствует альфа-мезасапробной зоне, IV класса чистоты. Как и в верхней части пруда (точке №2с), вблизи парка вода относится к четвертому классу качества воды «загрязненная» [4].

Для прибрежная часть у пляжа с максимальной рекреационной нагрузкой (точки №3с) индекс сапробности в 2021 году составил 2,44 , что характеризует воду в этой точке как слабо (умеренно) загрязненную, соответствующую бета-мезасапробной зоне (III класс чистоты), но в 2022 году вода в данной точке становится более грязной, индекс сапробности составил 2,55 и вода относится к альфа-мезасапробной зоне (загрязненная).

Следует отметить, что в точке 4с из-за близости береговой зоны пруда к Историческому парку, наблюдается максимальное поступление органического вещества с листьями древесных насаждений, особенно в период листопада. Увеличение массы органического вещества и последующее его разложение приводит к формированию условий, соответствующих альфа-мезасапробной зоне, а вода характеризуется как «загрязненная» [5].

По индексу сапробности вода в нижней части пруда у плотины, с максимальным уровнем техногенной нагрузки (точка № 5с) оценивается как умеренно (слабо) загрязнённая в два года наблюдения , индекс сапробности составил 2,29 в 2021 г и 2,41 в 2022г. Умеренно загрязненные воды могут быть пригодны для хозяйственно-питьевого использования, разведения некоторых видов рыб и для прочих видов водопользования после проведения соответствующих мероприятий.

Библиографический список

1. MANOJ, K., PADHY, P. K. Environmental perspectives of pond ecosystems: global issues services and Indian scenarios. //Current World Environment. – 2015. – N.3. – Vol .10. – P. 848-867.
2. Семенченко, В., Разлуцкий, В. Экологическое качество поверхностных вод. Litres. – 2021. – С.10-15.- 328
3. Азарова, С. В. Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды. //Молодой учёный. –2015. –№ 11, – С.537.
4. Лабораторный практикум по экологии / Е. Б. Таллер, М. А. Яшин, М. В. Тихонова, А. В. Бузылев. Том Часть I. – Москва : ДПК Пресс, 2021. – 106 с. – ISBN 978-5-91976-211-9. – EDN PLWJGV.
5. Оценка воздействия городской инфраструктуры и строительства на биоту / Е. Б. Таллер, М. В. Тихонова, А. В. Бузылев [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «ДПК Пресс», 2021. – 102 с. – ISBN 978-5-91976-215-7.
6. Мелиорация и водное хозяйство. Орошение / И. П. Айдаров, К. П. Арент, В. Н. Басс [и др.] ; Под редакцией академика РАСХН Б.Б. Шумакова. –

Москва : Издательство "Колос", 1999. – 432 с. – ISBN 5-10-003258-8. – EDN WFINLZ.

УДК:663:47

**ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ
ПОТОКОВ МЕТАНА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ПОЛЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМ. К.А.
ТИМИРЯЗЕВА.**

Спыну Марина Тудоровна аспирант кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, spynu.marina@gmail.com.

Научный руководитель: Тихонова Мария Васильевна к.б.н., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация:** В статье представлены данные по эмиссии метана из почвы в атмосферу с городской территории. В связи с ростом городов оценка эмиссии метана становится наиболее актуальной, так как мировая тенденция нацелена на сокращение не только углекислого газа, но и метана. Данное исследование важно для понимания вклада городских почв в выбросы парниковых газов в атмосферу.*

***Ключевые слова:** парниковые газы, дыхание почв, эмиссия газов из почв, городские почвы, эмиссия метана.*

По мнению ряда авторов, большая часть атмосферного метана и других парниковых газов имеет биогенное бактериальное происхождение, поэтому его эмиссия в атмосферу полностью контролируется потоками с земной поверхности [1,2].

Запечатывание, переуплотнение, засоление, подтопление городских почв снижают их окислительную способность и повышают вероятность эмиссии метана в атмосферу. Необходимо проведение регулярного экологического мониторинга потоков метана из почвы с целью анализа закономерности его динамики на городских территориях, где часто наблюдается переувлажнение, переуплотнение и деградация почвы [2,3].

Эмиссия парниковых газов из почвы является динамичным показателем, сильно варьирующим в пространстве, и во времени. Микробная активность, корневое дыхание, процессы биохимического распада, а также гетеротрофное дыхание почвенной фауны и грибов приводят к образованию парниковых газов в почвах. Величина эмиссии определяется множеством факторов, такими как влажность и температура почвы, растительный покров, рН почв, внесение удобрений, режим землепользования и др [3].

В статье представлены данные годовой динамики эмиссии потоков метана из городской почвы на территории экологического стационара РГАУ-

МСХА имени К.А. Тимирязева в зависимости от влажности и температуры почвы.

Западное поле на территории экологического стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева является местом проведения научной работы. В июле 2018 года была произведена посадка 346 саженцев ивы пурпурной (*Salix purpurea*) в рамках сотрудничества кафедры экологии с международной организацией Wetland link International, которая занимается экологическими исследованиями водно-болотных угодий по всему миру.

На территории исследования завезенная почва была засыпана поверх строительных отходов и выровнена. На разных участках насыпной горизонт имеет неоднородную структуру, так как при насыпи почвенного грунта не учитывались почвенные горизонты насыпаемого грунта, местами В1 горизонт имеет площадь поверхности около 20 м² [4].

Территория характеризуется подтоплением. В центре поля имеется небольшая западина и сток воды направлен к краю поля через центр. В восточном направлении западное поле граничит с дренажной траншеей. Весной 2019 года была осуществлена засыпка данной траншеи минеральной частью, слоем 50 см, следующий слой – торф 50 см, что позволило отрегулировать режим поверхностного стока на поле.

Для измерения потоков парниковых газов исследуемый объект 50 на 50 метров был разбит на 16 равных участков, в каждом из которых находится по 1 основанию для экспозиционных камер. Анализ влажности и температуры верхних почвенных горизонтов проводился в точках расположения камерных оснований в 16 точках.

Проведенные исследования измерений потоков метана продемонстрировали значительную сезонную динамику и пространственную изменчивость. Основным фактором, влияющим на потоки CH₄, остается влажность, температура почвы и влияние мезорельефа, который отвечает за распределение влаги на участке исследований.

Распределение метана на территории различалось в зависимости от показателей температуры и влажности верхних почвенных горизонтов [5].

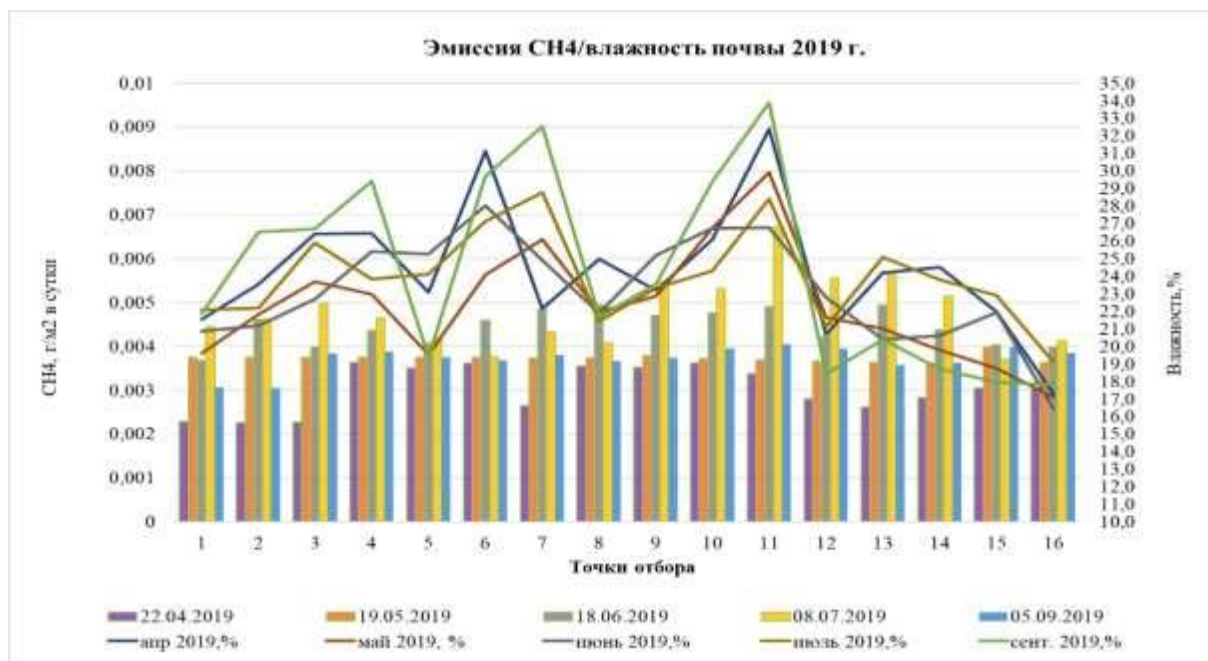


Рис.1 Динамика потоков CH_4 и влажности почвы за 2019 г.

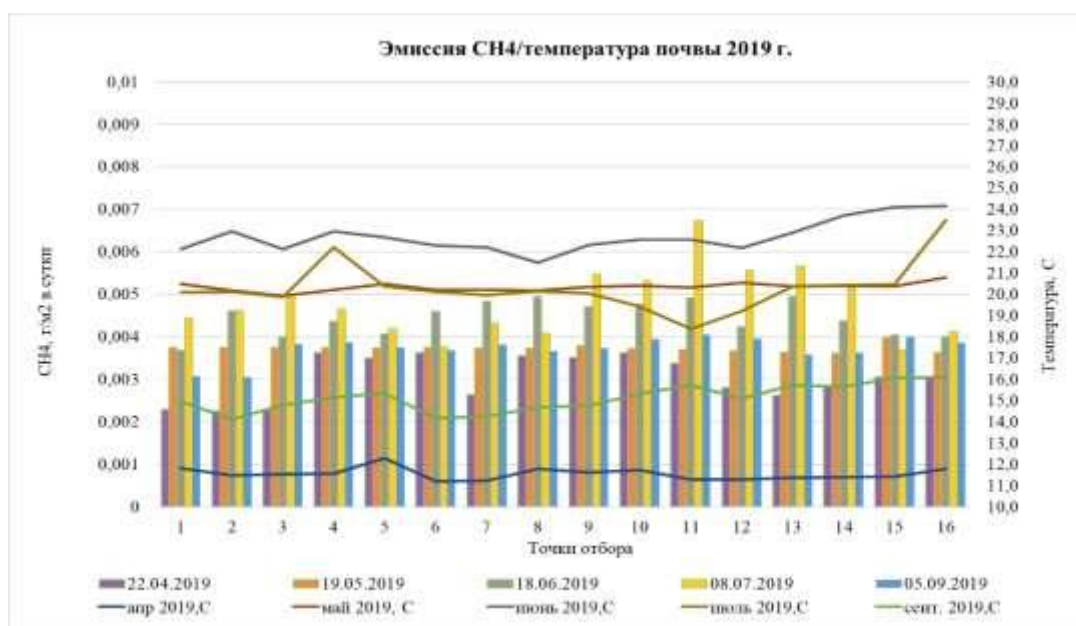


Рис.2 Динамика потоков CH_4 и температуры почвы за 2019 г.

В точках, где наблюдалось наибольшие значения влажности и температуры верхних почвенных горизонтов была выше 20 градусов по Цельсию содержание потоков метана, как правило, увеличивалось.

Максимальное значение эмиссии углекислого газа наблюдается в июле 2019 в точке 11 и составляет 0,0068 мг/м² в день при влажности почвы 28,4% и температуре почвы 22,8 градуса по Цельсию. Этот период характеризуется достаточно высоким за весь период исследований в 2019 г. уровнем температур верхних почвенных горизонтов, что влияет на максимальную метаноокислительную активность в почве.

Минимальные значения эмиссии CH_4 наблюдаются в апреле 2019 года в точке 13 и составляет 0,0026 мг/м² в день, также минимальные значения характерны для точек 1,2 и 3, для данного периода в целом характерны минимальные показатели эмиссии, что может быть связано с температурой верхних почвенных горизонтов, которые не превышали 12 градусов по Цельсию.

Библиографический список

1. Илюшкова, Е. М. Динамика изменения плотности почвы в городском лесу за период пандемии 2020 года / Е. М. Илюшкова, Е. Б. Таллер // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. Том I. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 234-238. – EDN GDHUXQ.
2. Кулачкова, С. А. Городские почвы одного из районов новой Москвы как источники поступления метана и углекислого газа в атмосферу / С.

А. Кулачкова, А. В. Коваленко // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. – 2021. – № 4. – С. 31-46. – EDN ZKEENJ.

3. Роль городских почв в регулировании эмиссии парниковых газов в атмосферу / С. А. Кулачкова, Я. И. Лебедь-Шарлевич, Н. В. Можарова, А. М. Николаева // Городские исследования и практики. – 2018. – Т. 3, № 3(12). – С. 48-68. – DOI 10.17323/usp33201848-68. – EDN MURQYT.

4. Тихонова, М. В. Экологическая оценка влияния свойств почвы на развитие древесной и напочвенной растительности склонового мезорельефа лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева / М. В. Тихонова, А. В. Бузылев // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию А.В. Леонтовича : Сборник статей, Москва, 03–06 июня 2019 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 130-133. – EDN WJLQXK.

5. Тихонова, М. В. Экологическая оценка потоков углекислого газа в условиях лесных экосистем / М. В. Тихонова, И. И. Васенев // Доклады ТСХА: Сборник статей, Москва, 05–07 декабря 2017 года. Том Выпуск 290, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – С. 407-409. – EDN XRCAOL.

6. Biogeochemical cycling of carbon, water, energy, trace gases, and aerosols in Amazonia: The LBA-EUSTACH experiments / M. O. Andreae, P. Artaxo, C. Brandao [et al.] // Journal of Geophysical Research: Atmospheres. – 2002. – Vol. 107, No. D20. – P. 33-1. – EDN XVEMQX.

УДК 630*1 581.5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГОДОВОЙ ДИНАМИКИ ВЛАЖНОСТИ ВЕРХНИХ ПОЧВЕННЫХ ГОРИЗОНТОВ В ПОЙМЕННЫХ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ БАШМАКОВСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Тихонова Мария Васильевна, к.б.н., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tmv@rgau-msha.ru

***Аннотация:** в статье рассматривается годовая динамика влажности верхних почвенных горизонтов на участках характерных для области фоновых территориях и при поднятии залежных земель и введения их в сельскохозяйственный оборот Башмаковского района Пензенской области.*

***Ключевые слова:** залежные земли, влажность почвы, мелиорируемые земли, годовая динамика влажности, изменение климата.*

Исследования проводились на двух контрастных территориях представительных земель для ПФО Башмаковского района Пензенской области.

Первый участок был заложен на территории пойменных 25-летних залежных землях с характерной для региона луговой растительностью, лугово-черноземных тяжелосуглинистых почвах с повышенным гидроморфизмом (ШП-19) [1,2]. Были проведены исследования по четырем точкам, расположенных в различных экосистемах: 1 точка располагалась в луговой экосистеме на берегу реки Орьев, 2 точка – на распаханых луговых почвах, 3 точка – заложена на гидроморфных частично заболоченных периодически подтопляемых почвах, 4 точка - на высококультуренном старопахотном поле, которое возделывается более 30 лет.

Второй участок исследований с четырьмя участками заложен на 30-летних залежных землях на выщелоченных средне гумусных тяжелосуглинистых чернозёмах (ШБ-3). 5 точка – заложена на поднятой в 2021 году залежи [2]. 6 точка – располагается в 25-летнем березняке, с очень плотным проективным покрытием древостоя, что сказывается на плотном опаде и не дает напочвенной растительности развиваться. 7 точка - заложена в старой лесополосе представленной Березой бородавчатой (*Betula verrucosa*) возрастом 50 лет. 8 точка – расположена на территории возделываемой много лет пашни [3].

По итогам годового мониторинга влажности почвы отмечено, что пространственно-временное распределение влажности и температур зависит от рельефа территории и погодных условий, а также имеет зависимость от «заброшенности» исследуемых участков (рис.1). Влажность почвы определялась весовым методом.

Максимальные показатели влажности почвы пришлось на точку 3 в декабре 2022 года, участок расположен на почвах, нуждающихся в мелиоративных мероприятиях, т.к. уровень грунтовых вод находится очень высоко, что сказывается на заболачивании и оглеении почвы на данной территории, влажность почвы составила 79,3 %. В отличие от мая 2022 года, когда влажность почвы на данном участке составляла 61,1%, май 2023 года – (46,7%) был охарактеризован менее влажными условиями, что связано с малоснежным зимним периодом и, следовательно, меньшим количеством накопленной влаги [4,5]. Максимальный показатель за май 2023 наблюдались в лесополосе 50-летних берез и составил 49,6%, где высота снежного покрова была максимальной по причине удержания снега древостоем.

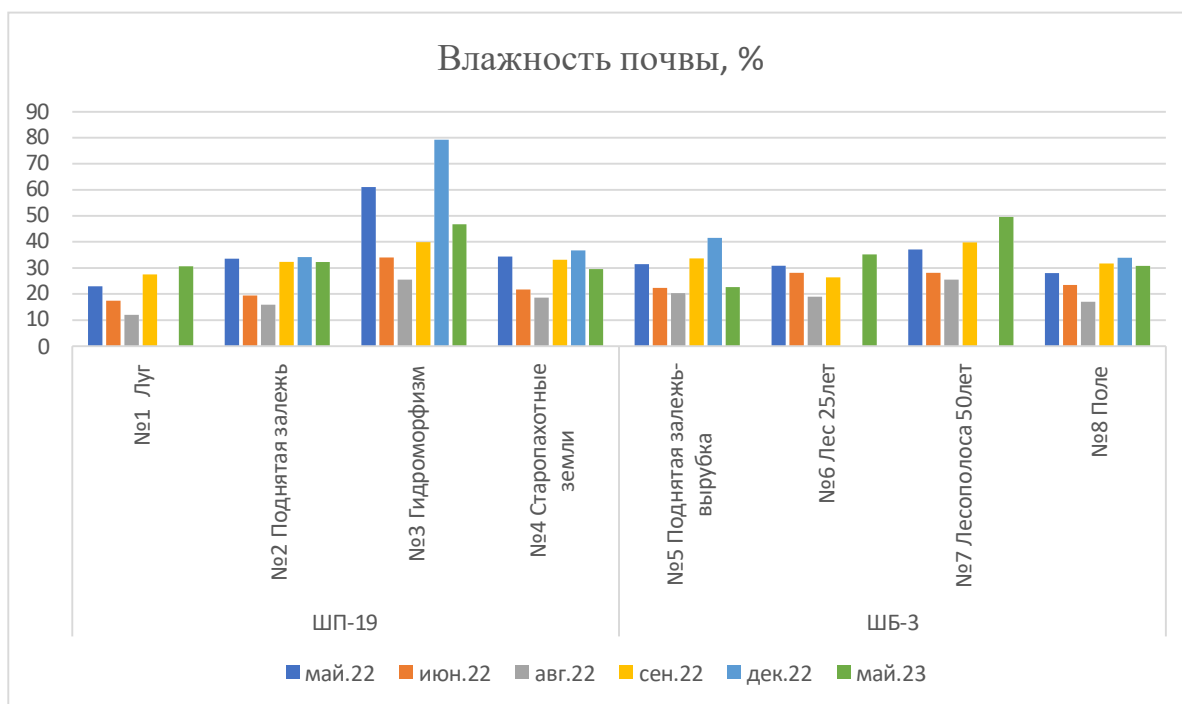


Рис. 1. Динамика влажности верхних почвенных горизонтов на исследуемых участках

Минимальные значения влажности почвы за 2022 год наблюдались в августе на точке 1 – Луг, вершина водораздела, где проективное покрытие луговой растительности довольно плотное, и доступная влага поглощается корневой системой растений.

В мае 2023 года минимальные показатели пришли на точку 5 – поднятая залежь (вырубка) – 22,7%, что связано с отсутствием снежного покрова в зимний период и техническими мероприятиями для выравнивания территории для дальнейшего засева поля культурами.

В среднем динамика влажности почвы по ключевым участкам довольно равномерная и предсказуемая, не считая периодов увеличения количества осадков и застоя влаги на точке с проявлением гидроморфизма (участок №3) и концентрацией снега в зимний период на точках с древесной растительностью (участки №6, №7).

Дальнейшее проведение экологического мониторинга влажности почвы на данных территориях, позволит оценить и в дальнейшем разработать методики для проведения мелиоративных мероприятий, необходимых для введения в сельскохозяйственный оборот земель, находящихся в статусе залежных.

Библиографический список:

1. Минаев, Н. В. Разработка крупномасштабной цифровой модели автоматизированного почвенно-агроэкологического картографирования на примере представительных ландшафтов Владимирского Ополя / Н. В. Минаев,

А. В. Бузылев, Е. Б. Таллер // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 3(33). – С. 24. – EDN YMJGVV.

2. Бузылев, А. В. Агроэкологическая оценка высоко окультуренных пахотных угодий на выщелоченных чернозёмах Башмаковского района Пензенской области / А. В. Бузылев // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию А.В. Леонтовича : Сборник статей, Москва, 03–06 июня 2019 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 108-110. – EDN MOMTKK.

3. Васенев, И. И. Геоинформационно-методическое обеспечение агроэкологической оптимизации и прецензионного земледелия в условиях Черноземной зоны России / И. И. Васенев, А. В. Бузылев, А. В. Велик // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2007. – № 2. – С. 48-55. – EDN IADQHZ.

4. Спыну, М. Т. Функционально-экологическая оценка пространственно-временной изменчивости эмиссии потоков парниковых газов в посадке ивы пурпурной на городских почвах / М. Т. Спыну // Вклад молодых ученых аграрных вузов и НИИ в решение проблем импортозамещения и продовольственной безопасности России : Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 16–17 сентября 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 51-53. – EDN BABLYP.

5. Спыну, М. Т. Экологический мониторинг эмиссии потоков парниковых газов на городских почвах территории экологического стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева / М. Т. Спыну, Е. М. Илюшкова, Я. С. Жигалева // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки : Материалы XI Международной научно-практической конференции, Владикавказ, 20–26 декабря 2021 года. – Владикавказ: Веста, 2021. – С. 217-219. – EDN RFWIQK.

6. Антропогенная эволюция черноземов / Т. Аммонс, А. Б. Беляев, Р. Брайант [и др.] ; Российская академия наук; Докучаевское общество почвоведов, Воронежское отделение; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2000. – 412 с. – ISBN 5-9273-0037-5. – EDN WIYNDJ.

УДК 631.95:633.11

АНАЛИЗ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ДАННЫХ ОБ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Чунятов Евгений Алексеевич, аспирант кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Zhenya3096@yandex.ru

***Аннотация:** в статье проводится обзор научных публикаций, позволяющий составить представление о наиболее распространенных научно обоснованных рекомендациях по оптимальным срокам посева яровой пшеницы. Делается попытка выявить наиболее распространенные в подобранной научной литературе рекомендованные сроки сева.*

***Ключевые слова:** сроки посева, яровая пшеница*

Введение

В условиях изменения климата дополнительную важность приобретает обоснованный выбор оптимальной даты посева сельскохозяйственных культур. Целью данной статьи является обзор ряда научных статей, посвященных выбору оптимальных дат сева для яровой пшеницы в различных регионах в зависимости от условий посева и возделывания, а также факторов среды. По результатам систематизации и анализа источников будет предпринята попытка выявить наиболее распространенные в рассматриваемой литературе рекомендованные сроки посева выбранной культуры.

Основная часть

В статье «Влияние различных сроков и норм высева на урожайность яровой пшеницы на черноземной почве Бурятии» сравнивается урожайность яровой пшеницы при трех сроках посева: раннем (10-15 мая), среднем (15-20 мая) и позднем (25-30 мая). В результате в данных условиях делается выбор в пользу среднего срока сева (15-20 мая).

В статье – «Влияние на качество зерна яровой пшеницы норм высева и сроков посева в условиях лесостепной зоны Республики Тыва» посев культуры проводился в два срока: первый – 15 мая, второй – 25 мая. Оптимальный срок посева изучаемых сортов пшеницы Алтайская 75 и Новосибирская 31 для достижения наилучшего качества зерна – третья декада мая [5].

Авторы статьи «Научные исследования сроков посева яровой пшеницы в условиях Забайкалья» отмечают, что рекомендованным сроком посева яровой пшеницы в Бурятии является 10-20 мая. Но при этом необходимо учитывать особенности созревания сортов пшеницы, влагообеспеченность почвы, реакцию районированных сортов и другие факторы. С одной стороны, авторы статьи отмечают, что «в средние статистические весны при достаточном увлажнении вегетационного периода чётко просматривается преимущество посева в ранние сроки». Однако, с другой стороны, авторы отмечают, что «посевы яровой пшеницы в третьей декаде мая более продуктивны за счет лучших гидротермических условий в критические периоды роста и развития культуры, снижения засоренности, лучшего питательного режима». А «ранние сроки посева (1 декада мая) в криоаридных условиях Бурятии могут ощутимо снижать урожай зерна, поскольку недостаток влаги в почве в фазе кущения приводит к снижению продуктивности колоса». Таким образом, среднеспелые сорта яровой пшеницы в Бурятии следует сеять в первую-вторую декады мая, а более скороспелые сорта – в конце второй и начале третьей декады мая. В заключение

авторы в целях стабильного ежегодного получения зерна предлагают проводить посев яровой пшеницы сразу в несколько сроков [3].

Автор статьи «Влияние элементов технологии возделывания на сорный компонент агроценоза яровой пшеницы» сравнивает урожайность яровой пшеницы, выращиваемой в Челябинской области, при посеве 5 и 20 мая в зависимости от внесения удобрения. В результате самую высокую урожайность и прирост биомассы культуры отмечает при более раннем сроке посева и внесении удобрения, с другой стороны, наиболее низкая урожайность также отмечена при раннем посеве в случае, когда удобрения не применялись [7].

В статье «Продуктивность и фотосинтетическая деятельность яровой твердой пшеницы в зависимости от сроков посева в предгорной зоне Кабардино-Балкарии», сравнивая три сравнительно ранних срока посева (3 декада марта, 1 декада апреля, 3 декада апреля), авторы приходят к выводу, что в условиях Кабардино-Балкарии оптимальными будут являться наиболее ранние сроки сева яровой пшеницы [6].

Статья «Урожайность яровой пшеницы в зависимости от сроков посева и нормы высева на черноземной почве в степной зоне Западного Забайкалья» содержит сравнение трех сроков посева яровой твердой пшеницы: раннего (10-11 мая), среднего (19-20 мая) и позднего (29-30 мая). В итоге авторы приходят к выводу, что для изучаемого сорта яровой пшеницы Лютесценс 937 в условиях черноземных почв степной зоны Западного Забайкалья Республики Бурятия лучшим сроком посева является средний (15-20 мая) [2].

Авторы статьи «Влияния сроков посева на урожайность яровой пшеницы» сравнивают три варианта сроков посева яровой пшеницы в Томской области: первая, вторая и третья декады мая. Установлено, что максимальная прибавка урожая имела место при посеве 14 мая, что говорит о наибольшей эффективности второго варианта посева [4].

В работе «Оптимизация срока посева и нормы высева мягкой яровой пшеницы для получения высококачественных семян в южной лесостепи Западной Сибири: рекомендации» оптимальный срок посева зависит от количества продуктивной влаги в почве. В общем случае при высоких или умеренных запасах продуктивной влаги в почве и при условии хорошего снабжения влагой в июне рекомендуется ранний посев в конце апреля – середине второй декады мая. Если до посева наблюдаются низкие запасы продуктивной влаги в почве, а максимум осадков приходится на вторую половину лета, рекомендован посев в третьей декаде мая. Сроки сева различных по скороспелости сортов мягкой яровой пшеницы зависят от степени увлажненности первой половины лета. При нормальной увлажненности июня-июля высокую урожайность среднеранних и среднеспелых сортов будет обеспечивать посев 7-14 мая. При засушливых июне и июле мягкую яровую пшеницу любой скороспелости следует высевать 21 мая. В случае избыточной увлажненности первой половины лета среднеранние сорта рекомендуется сеять 7 мая, среднеспелые – 7-14 мая, среднепоздние – 21 мая.

Автор статьи «Перспективы подзимнего посева яровой пшеницы в Оренбургской области» настаивает на перспективности подзимнего посева данной культуры по причине наличия в выбранном регионе благоприятных почвенно-климатических условий и агроклиматической привлекательности. Для реализации этого проекта требуются научно обоснованный подбор удобрений, способа обработки почвы и подходящей для этого техники, уточнение сроков, глубины и нормы высева, подбор оптимальных средств защиты растений и ряд других мероприятий [1].

В статье «Продуктивность и качество зерна новых сортов яровой пшеницы в зависимости от норм высева и сроков посева» сравниваются следующие сроки сева сортов культуры в условиях Иркутской области: 10, 15, 20, 25 и 30 мая. Авторы приходят к выводу, что чем более поздно был произведен посев, тем быстрее появляются всходы. Также в последний выбранный срок сева всхожесть семян выросла на 4,6-8,2% по сравнению с первым сроком, при котором она составляла 68,9-70,4%. Однако наибольшие урожаи зерна, лучшее качество и лучшие экономические результаты были достигнуты при посеве зерна 10 и 15 мая. Посев в более поздние сроки приводил к снижению урожайности, показателей качества и экономических результатов.

Авторы статьи «Урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Йолдыз при разных сроках посева» сравнивали несколько возможных сроков посева изучаемой культуры в Среднем Предуралье: в 2019 году ранний посев проводился 7 мая – при наступлении физической спелости почвы, последним сроком посева было 16 мая. В 2020 году ранний срок – 5 мая, поздний – 15. В результате наиболее оптимальным был признан возможно ранний срок сева, при котором сформировалась наибольшая средняя урожайность. Задержка посева зерна даже на 1-10 суток приводила к существенному снижению урожайности пшеницы.

В статье «Урожайность и параметры адаптивности сортов яровой пшеницы при различных сроках посева» сравнивались три срока посева для среднеспелых сортов пшеницы, выращенной в Тюменской области в 2012-2014 годах: первый срок (10-12 мая), второй срок (17, 18, 20 мая), третий срок (24, 25, 29 мая). Наибольшая урожайность в течение всех трех лет исследования фиксировалась при втором сроке сева (11, 18, 25 мая). Наименее благоприятные условия для роста и развития яровой пшеницы наблюдались в 2012 и 2014 годах при первом и третьем сроках посева. Также при первом сроке посева отмечалась наименьшая стрессоустойчивость растений.

Исследование, проведенное авторами статьи «Влияние сроков посева зерновых культур по предшественникам», показало, что среди пяти выбранных сроков посева яровой пшеницы в Северном Казахстане (15, 20, 25, 30 мая и 5 июня) наиболее оптимальным для достижения высокой урожайности был временной промежуток между 20 и 25 мая. При более поздних сроках урожайность снижается, достигая минимума при посеве 5 июня. При этом

отмечается, что при перенесении сроков посева на конец третьей декады мая – начало июня доходность и рентабельность производства зерна возрастает.

Авторы статьи «Влияние сроков сева и уборки на урожайность и посевные качества семян яровой пшеницы Баженка» в ходе исследований, проведенных в 2015-2017 годах в условиях Кировской области, сравнивали следующие сроки сева: в 2015 г. – 30 апреля, 5, 10, 15 мая; в 2016 г. – 28 апреля, 4, 10, 14 мая; в 2017 г. – 16, 20, 25, 30 мая. В итоге авторы приходят к выводу, что наиболее оптимальным по показателям урожайности и посевным качествам семян будет являться первый срок посева яровой пшеницы – ранний посев при физической спелости почвы.

В статьях «Влияние норм высева и способов посева яровой пшеницы на ее развитие» и «Индексы засухоустойчивости сортов мягкой яровой пшеницы разных групп спелости в условиях южной лесостепи Западной Сибири» авторы не ставили себе цели сравнить разные сроки сева яровой пшеницы, но, решая другие задачи, они называют определенные сроки сева яровой пшеницы в качестве оптимальных. В первом исследовании культура была посеяна 3 июня, во втором оптимальным сроком назван период 18-22 мая.

Вывод

В итоге в восьми из выбранных источников рекомендованная дата сева приходится на вторую декаду мая, в шести публикациях – на первую декаду мая, в пяти – на третью декаду мая. Лишь в трех источниках в качестве рекомендованного срока посева заявлены даты, находящиеся вне майского периода. Следовательно, можно заключить, что вторая декада мая в рассмотренной выше научной литературе наиболее часто называется в качестве оптимального периода сева яровой пшеницы, середина и конец первой декады мая и начало-середина третьей декады мая также считаются подходящими для посева в значительной доле изученных источников.

Библиографический список

1. Бакиров Фарит Галиуллиевич Перспективы подзимнего посева яровой пшеницы в Оренбургской области // Известия ОГАУ. 2019. №2 (76).
2. Батудаев, А. П. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от сроков посева и нормы высева на черноземной почве в степной зоне Западного Забайкалья / А. П. Батудаев, Н. Н. Мальцев, Б. С. Цыдыпов // Устойчивое развитие науки и образования. – 2018. – № 10. – С. 87-93. – EDN YNRJUT.
3. Батудаев, А. П. Научные исследования сроков посева яровой пшеницы в условиях Забайкалья / А. П. Батудаев, Б. С. Цыдыпов, В. А. Соболев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 2(59). – С. 160-168. – DOI 10.34655/bgsha.2020.59.2.022. – EDN YFCGNY.
4. Викторова, И. А. Влияния сроков посева на урожайность яровой пшеницы / И. А. Викторова, Ю. В. Чудинова, С. Т. Шандро // Научные основы развития АПК : Сборник научных трудов по материалам XXIII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и

молодых ученых с международным участием, Томск, 15 апреля – 10 2021 года. – Томск-Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 23-27. – EDN IVMZEI.

5. Донгак М.М. Влияние на качество зерна яровой пшеницы норм высева и сроков посева в условиях лесостепной зоны Республики Тыва // Вестник КрасГАУ. 2022. № 11. С. 47–53. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-47-53.

6. Кишев, А. Ю. Продуктивность и фотосинтетическая деятельность яровой твердой пшеницы в зависимости от сроков посева в предгорной зоне Кабардино-Балкарии / А. Ю. Кишев, З. С. Шибзухов // Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели : Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», доктора технических наук, профессора П.М. Иванова, Нальчик, 16–19 мая 2017 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук, 2017. – С. 291-293. – EDN ZFEYFB.

7. Красножон, С. М. Влияние элементов технологии возделывания на сорный компонент агроценоза яровой пшеницы / С. М. Красножон // АПК России. – 2015. – Т. 74. – С. 134-140. – EDN VKBAMZ.

УДК 631.81.033 (631.453)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ И АЛЛЕЛОТОКСИЧНОСТИ В ПОЧВАХ ВЛАГОЛЮБИВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА

Шаламов Д.И., ассистент кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, shalamov.dmitrii@rgau-msha.ru.

Гвоздь В.К., м.н.с. лаборатории перспективных технологий ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, gvozd.v@rgau-msha.ru.

Научный руководитель: Джанчаров Т.М., доцент кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tdzhancharov@rgau-msha.ru.

Аннотация: в статье приведены результаты исследования по анализам сорбции тяжёлых металлов влаголюбивыми культурами. При проведении сравнительного эксперимента (выращивание влаголюбивых культур в естественных и в искусственных условиях) выявлена закономерность способности сорбции тяжёлых металлов: происходило снижение содержания свинца и меди при выращивании культур в опытном канале на торфяном грунте по сравнению с выращиванием данных культур в естественных условиях. По содержанию цинка замечена обратная динамика - при выращивании влаголюбивых культур в опытном канале на торфяном грунте происходило увеличение содержания цинка в почве, исключение – тростник.

Опыт проводился на территории экологического стационара РГАУ-

МСХА им. К.А. Тимирязева г. Москва в течение 2019-2022 годов. Исследование проводилось на влаголюбивых культурах, которые выращивались на торфяном грунте (смеси торфа и щепы).

Ключевые слова: *влаголюбивые культуры, городские почвы, тяжёлые металлы, торфяном грунте.*

Введение

Торф обладает высокой сорбционной способностью как с точки зрения природного барьера на пути миграции вредных и опасных соединений, так и возможности получения промышленных сорбентов. Являясь продуктом природного происхождения, торф сам по себе не оказывает экологической нагрузки на элементы окружающей среды [1].

Цель исследования: проведение анализа сорбции загрязняющих веществ влаголюбивыми культурами на экологическом стационаре РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева.

Место проведение опыта

Опыт был проведён на территории Экологического стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева в г. Москва в течении 2019-2022 г.

По климатическому зонированию климат г. Москвы в целом характеризуется как умеренно-континентальный, с умеренно суровой (средняя температура воздуха $-7,8^{\circ}\text{C}$), умеренно снежной зимой (высота снежного покрова в конце февраля до 40 см) и сравнительно теплым летом (средняя температура воздуха $17,3^{\circ}\text{C}$) [2].

Согласно почвенно-географическому районированию территория г. Москвы относится к Среднерусской провинции дерново-подзолистых среднегумусированных почв подзоны дерново-подзолистых почв южной тайги бореального пояса [3].

Основным отличием почвы на опытном участке Экологического стационара РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева от почв естественных для данной природной зоны является ее деградированность из-за антропогенного вмешательства [4].

Объекты исследований: влаголюбивые культуры, как наиболее устойчивые и сорбционно активные.

Участок выращивания влаголюбивых культур располагается на экологическом стационаре, представляя собой мелиоративный канал, данный участок характеризуется искусственно созданной влагоемкой поверхностью, имеющей уклон для поверхностного стока вдоль канала [5][6].

Структуру улучшающими добавками были выбраны – торфяная смесь (смесь торфа и щепы).

Результаты исследований

1) Оценка аллелотоксичности почвы

Растения используют химические вещества для борьбы со стрессовыми воздействиями и конкурентами. Их проявление во время вегетации

обуславливает усиление выработки растениями аллелотоксинов, выделение их, а, следовательно, повышение аллелотоксичности почв [7].

Полученные результаты анализа аллелотоксичности почв исследуемых вариантов влаголюбивых культур были сведены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1.

Данные анализа почвы влаголюбивых культур в канале

Культура	Аллелотоксичность, %
Тростник	+11
Ирис	+16
Мох	+13
Рогоз	+10

Вывод: Низкий показатель аллелотоксичности в почвах влаголюбивых культур при значениях от +10 до +16 % вероятно достигнут путем использования насыпного грунта (смеси торфа с щепой), наклонного ландшафта для сточного промыва и отсутствия подкормки минеральными удобрениями.

2) Оценка содержания тяжёлых металлов в почве влаголюбивых культур

В результате анализа содержания свинца, цинка, меди в почвах исследуемых вариантов влаголюбивых культур была составлена гистограмма (рис.1)

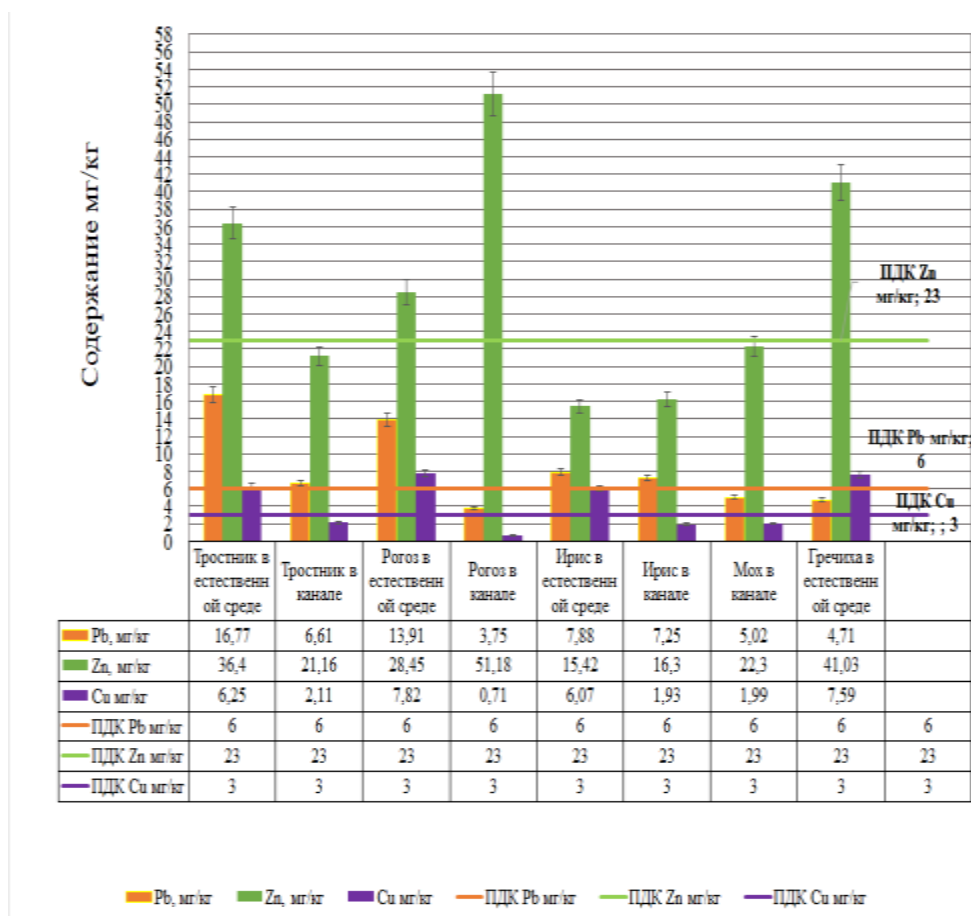


Рис.1 Содержание ртути, кадмия и мышьяка в почвах влаголюбивых культур

В почвах влаголюбивых культур было замечено превышение ПДК по Свинцу (Pb) по общесанитарному показателю вредности в почвах тростника и ириса как в естественной, так и в опытной среде, рогоза только в естественной среде. По цинку (Zn) превышение ПДК по транслокационному показателю вредности было замечено в почвах в естественной среде (тростник, рогоз, гречиха), рогоза в опытном канале. По меди (Cu) превышение ПДК по общесанитарному показателю вредности было замечено во всех вариантах, кроме вариантов, которые выращивались в опытном канале (тростник, рогоз, ирис, мох) на торфяном грунте.

В результате анализа содержания ртути, кадмия, мышьяка в почвах исследуемых вариантов влаголюбивых культур была составлена гистограмма (рис.2)

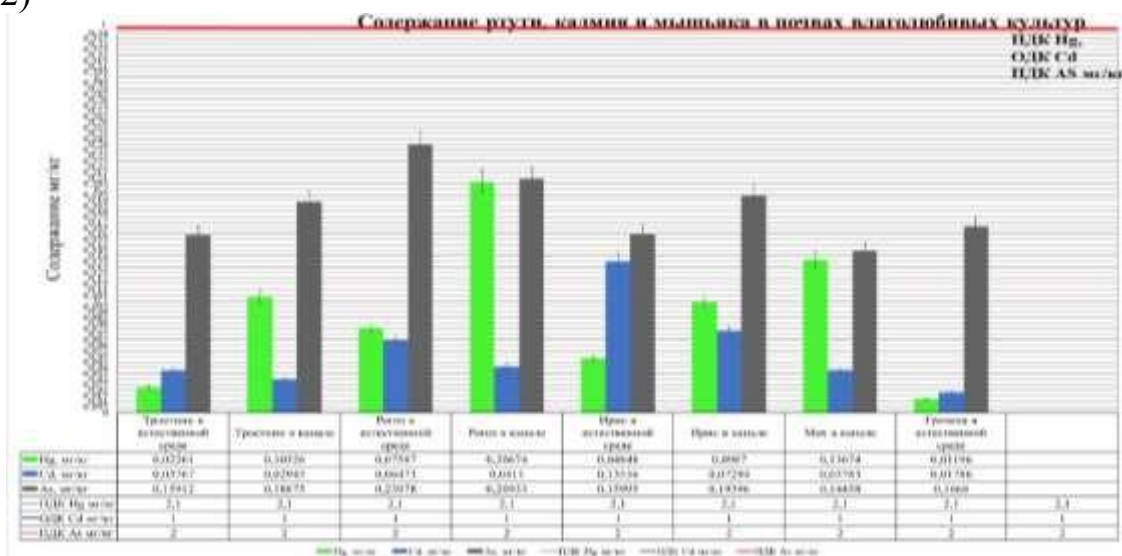


Рис.2 Содержание ртути, кадмия и мышьяка в почвах влаголюбивых культур

По другим тяжёлым металлам (Ртуть (Hg), кадмий (Cd), мышьяк (As)) превышение ПДК и ОДК замечено не было.

Заключение

1) При сравнительном выращивании влаголюбивых культур в естественных и в искусственных условиях выявлена их специфика сорбирования тяжёлых металлов: происходило снижение содержания свинца и меди при выращивании культур в опытном канале на торфогрунте по сравнению с выращиванием данных культур в естественных условиях. По содержанию цинка замечена обратная динамика - при выращивании влаголюбивых культур в опытном канале на торфогрунте происходило увеличение содержание цинка в почве, исключение – тростник, при выращивании тростника в опытном канале на торфогрунте происходило снижение содержания цинка в почве.

2) Низкий показатель аллелотоксичности в почвах влаголюбивых культур при значениях от +10 до +16 % вероятно достигнут путем использования насыпного грунта (смеси торфа с щепой), наклонного ландшафта для сточного промыва и отсутствия подкормки минеральными

удобрениями.

3) В почвах влаголюбивых культур было замечено превышение ПДК по Свинцу (Pb) по санитарному показателю вредности в почвах тростника и ириса как в естественной, так и в опытной среде, рогоза только в естественной среде. По цинку (Zn) превышение ПДК по транслокационному показателю вредности было замечено в почвах в естественной среде (тростник, рогоз, гречиха), рогоза в опытном канале. По меди (Cu) превышение ПДК по общесанитарному показателю вредности было замечено во всех вариантах, кроме вариантов, которые выращивались в опытном канале (тростник, рогоз, ирис, мох) на торфогрунте. По другим тяжёлым металлам (Ртуть (Hg), кадмий (Cd), мышьяк (As)) превышение ПДК и ОДК замечено не было.

4) Сравнительный анализ содержания тяжёлых металлов в почвах вариантов влаголюбивых культур показал, что наблюдается снижение содержания свинца и меди при выращивании культур в опытном канале на торфогрунте по сравнению с выращиванием данных культур в естественных условиях. При выращивании тростника на торфогрунте снижение содержания свинца = с 16,77 до 6,61 мг/кг, меди = с 6,25 до 2,11 мг/кг. При выращивании рогоза на торфогрунте снижение содержания свинца = с 13,91 до 3,75 мг/кг, меди = с 7,82 до 0,71 мг/кг. При выращивании ириса на торфогрунте снижение содержания свинца = с 7,88 до 7,25 мг/кг, меди = с 6,07 до 1,93 мг/кг. При выращивании влаголюбивых культур в опытном канале на торфогрунте по сравнению с выращиванием в естественных условиях увеличивалось содержание цинка в торфяной смеси: при выращивании рогоза на торфогрунте увеличение содержания цинка = с 28,45 до 51,18 мг/кг. Исключением является тростник – при выращивании тростника в опытном канале на торфогрунте происходило снижение содержания цинка с 36,4 мг/кг до 21,16 мг/кг. При анализе тяжёлых металлов, концентрация которых не превышает значений ПДК (Hg, Cd, As) наблюдаем внутривариантную вариабельность, например по ртути от 0,01 до 0,2 мг/кг, по кадмию от 0,0178 до 0,135 мг/кг, по мышьяку от 0,144 до 0,239 мг/кг.

Библиографический список

1. Орлов А.С. Пономарева Т.И. Селянина С.Б. Труфанова М.В. Парфенова Л.Н. СТРУКТУРА И СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ВЕРХОВОГО ТОРФА ПРИАРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ /Успехи современного естествознания. – 2017. – № 1 – С. 18-22
2. Даринский А.В., Фролов А.И. География Москвы. - МСК.: Глагол, 2008. - 128 с.
3. Автореферат ф-та Почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова Прокофьева Т.В. [Электронный источник], точка доступа: <http://moskvoved.narod.ru/pochva.htm>, Дата обращения: 19.03.2022.
4. Александров Н.А., Гвоздь В.К., Джанчаров Т.М., Степанов А.В. Экологическая оценка качественных характеристик газонных травостоев на урбанизированных дерново-подзолистых почвах в условиях экологического

стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – № 3. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/3/st_312.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202123312>.

5. Решение проблемы переувлажненных территорий в условиях мегаполиса на примере экологического стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева Шаламов Д.И., Джанчаров Т.М., Александров Н.А., Васенев И.И. Агрехимический вестник. 2021. № 2. С. 63-66.

6. Методика закладки опытов влаголюбивыми культурами (мох, тростник, рогоз) в условиях городских экосистем Шаламов Д.И., Джанчаров Т.М., Агрехимический вестник. 2022. № 3. С. 74-78.

7. Федотов. Г. Н., Шоба С. А., Федотова М. Ф., Горепекин И. В. Оценка влияния аллелотоксичности почв и токсичности фунгицидов на развитие зерновых культур// Почвоведение, 2019, № 5, с. 586–594

8. Антропогенная эволюция черноземов / Т. Аммонс, А. Б. Беляев, Р. Брайант [и др.] ; Российская академия наук; Докучаевское общество почвоведов, Воронежское отделение; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2000. – 412 с. – ISBN 5-9273-0037-5. – EDN WIYNDJ.

ИНСТИТУТ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ СЕКЦИЯ: «АГРОНОМИЯ»

УДК 631.363

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ХИТОЗАН – ДИОКСИД ТИТАНА» НА *ALTERNARIA ALTERNATA* (FR.) KEISSL

Андреевская Вероника Максимовна, младший научный сотрудник ФГБНУ ВНИИФ, nikaandreevskai@yandex.ru

Севостьянов Михаил Анатольевич, ведущий научный сотрудник ФГБНУ ВНИИФ, к.т.н., stakp@mail.ru

Аннотация: Хитозан оказывает фунгицидную активность, а частицы диоксида титана улучшают урожайность. Изучено влияние композитного материала «хитозан-диоксид титана» на *Alternaria alternata*(Fr.) Keissl. Разработка композиционного материала является перспективным направлением для новых биопротекторных добавок.

Ключевые слова: хитозан, диоксид титана, альтернариоз, фитопатоген

Введение. Цель исследования - изучение влияния хитозана с добавлением диоксида титана на фитопатоген *Alternaria alternata*(Fr.) Keissl

Задачи:

-Определение сроков высвобождения хитозана с добавлением диоксида титана в питательную среду вещества для остановки роста фитопатогена и выявление их оптимальной концентрации;

-Влияние хитозана с добавлением диоксида титана на рост и развитие фитопатогена.

Вследствие увеличения численности земли в скором времени нужно будет увеличивать урожайность сельскохозяйственных культур. Классические минеральные удобрения обладают низкой усвояемостью растений, а существующие пестициды всё чаще не эффективны против вредителей и болезней из-за резистентности к ним. Низкая эффективность современных удобрений связана с слишком медленным преобразованием их в биодоступные для растений формы. С помощью введения активных частиц, ускоряющих и улучшающих поступления основных групп макроэлементов в растения можно повысить биодоступность удобрений [3].

Хитозан активно изучают и применяют при выращивании основных сельскохозяйственных культур[1]. Он оказывает росторегулирующее и стимулирующее действие, вследствие чего увеличивается урожайность агрокультур, повышается выживаемость в условиях стресса, снижается пестицидная нагрузка в течение вегетации, а также оказывает действие в борьбе с патогенами в результате образования иммунитета растений и защитной покровной оболочки.

Для реализации данного исследования в качестве активных частиц был выбран диоксид титана (TiO_2). Исследования показывают [2], что хитозан является одним из перспективных материалов для подавления патогенных и условно патогенных микроорганизмов.

В связи с этим в данной работе будет изучено влияние хитозана с добавлением диоксида титана на фитопатоген *Alternaria alternata* (Fr.) Kei, который является одним из самых распространённых в Российской Федерации и поражает более чем 380 видов растений.

Материалы и методы. Исследования проводились в ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии в Центре инновационных нанокompозитных биологически активных материалов в инновационной лаборатории микробиологии совместно с ИМЕТ РАН.

Для исследований брали высокомолекулярный хитозан sigma-aldrich 85% очистки. Для получения композиционного материала «хитозан-диоксид титана» вначале готовили раствор, состоящий из 0,9 мл ортофосфорной кислоты (Компонент-реактив, Россия, 87 масс %) и 18 мл дистиллированной воды. Далее, при комнатной температуре в нём растворяли навеску высокомолекулярного хитозана (Sigma-Aldrich, США) массой 0,375 гр при постоянном помешивании до гомогенного состояния (среднее время растворения составляло 1 час). В полученный раствор добавляли порошок диоксида титана массой 0,25; 0,5 или 0,75 г и перемешивали для равномерного распределения по объему. Так же готовили раствор хитозана без добавления диоксида титана для сравнения. Гранулы композиционного материала

«хитозан-диоксид титана» получали капельным методом. Для этого приготовленный раствор капают в избыток аммиака водного (Компонент-реактив, Россия, 87 масс %) и оставляют минимум на 6 часов. После чего гранулы промывают дистиллированной водой и высушивают. Сушка осуществлялась следующим образом: гранулы композиционного материала замораживали в течение 5 ч при температуре -19°C , далее помещались в лиофильную сушку[4].



Рисунок 1. Хитозан лиофильной сушки

Для проведения исследований был использован хитозан лиофильной сушки (рисунок 1) в следующих вариациях:

А – Хитозан 0,375;

В – Хитозан 0,375 с добавлением диоксида титана 0,375 гр;

С – Хитозан 0,375 с добавлением диоксида титана 0,25 гр;

Д – Хитозан 0,375 с добавлением диоксида титана 0,12 гр.

Хитозан, предварительно обеззараженный в спирте, закладывался в стерильные чашки Петри с питательной средой в трёхкратной повторности. Была использована питательная среда Картофельно-глюкозный агар (КГА), приготовленная по ГОСТ 12044-93. Чашки Петри с хитозаном разлагались в холодильнике при 4°C от 1-5 недель. Затем на 3-5 неделе в чашки Петри была посеянная чистая культура *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl КРТ-10Л-2, полученная в Государственной коллекции фитопатогенных микроорганизмов ФГБНУ ВНИИФ, затем чашки Петри культивировались в термостате при 24°C в течение 14 суток. После чего проводился учёт радиуса колонии фитопатогена и изучение титра с помощью камеры Горяева.

Результаты исследований. Данные по влиянию хитозана с добавлением диоксида титана на рост колонии фитопатогенного гриба *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl (таблица 1).

Таблица 1

Влияния хитозана с добавлением диоксида титана на рост колонии фитопатогенного гриба *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl

Вид материала	Время разложения хитозана в чашке Петри		
	7 сутки	14 сутки	21 сутки
	Диаметр колонии, мм		
Контроль	70	75	65

A	59	56	29
B	56	50	19
C	56	43	18
НСР _{0,05}	5,0		

По предварительным исследованиям нами было получено, что, начиная с 21 суток хитозан с добавлением диоксида титана существенно снижает рост фитопатогена *Alternaria alternata* (Fr.) Kei. На основе этих заключений был изучен рост и интенсивность спороношения фитопатогена при разложении в питательной среде с добавлением диоксида титана. Влияние добавления диоксида титана на рост колонии фитопатогена *Alternaria alternata* (Fr.) Kei (проценты) в сравнении с контролем. На 7 сутки разложения диаметр колонии варианта А был меньше контроля на 16%, варианты В и С на 20%. На 14 сутки разложения диаметр колонии варианта А был меньше на 33% контроля, вариант В на 36% по сравнению с контролем, в варианте С в сравнении с контролем 43%. На 21 сутки разложения диаметр колонии варианте А меньше контроля на 54%, в варианте В на 71% и в варианте С на 73%.

Диаметр колоний в мм и количество спор *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl КРТ-10Л-2 на 3-5 неделю разложения (таблица 2).

Таблица 2

Влияния хитозана с добавлением диоксида титана на рост колонии и титр спор фитопатогенного гриба *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl

Вариант	Сутки разложения хитозана на ИПС КГА					
	21 сутки	28 сутки	35 сутки	21 сутки	28 сутки	35 сутки
	Диаметр колонии на 14 сутки культивирования			Титр		
Контроль	86	86	86	116*10 ⁶	116*10 ⁶	116*10 ⁶
A	64	68	66	108*10 ⁶	108*10 ⁶	72*10 ⁶
B	60	60	60	56*10 ⁶	40*10 ⁶	7,5*10 ⁶
C	66	62	59	56*10 ⁶	88*10 ⁶	88*10 ⁶
D	52	61	54	2*10 ⁶	6,4*10 ⁶	5*10 ⁶
НСР _{0,05}	4,5			27,3		

В результате исследования можно заключить, что в вариантах с композитным материалом диаметр колонии фитопатогена значительно меньше по сравнению с контролем на 95% уровне значимости. Титр значительно меньше в вариантах с добавлением диоксида титана по сравнению с контролем. Наблюдается уменьшение титра с уменьшением концентрации диоксида титана.

Выводы. При изучении фунгицидных свойств полученных композиционных материалов показано, что диаметр колоний фитопатогена *Alternaria alternata*(Fr.) Keissl КРТ-10Л-2 во всех вариантах опыта существенно меньше по сравнению с контролем, что показывает перспективность

дальнейшего исследования полученных композиционных материалов. Из вариантов с диоксидом титана наименьшее значение радиуса колоний и титра спор показал вариант D – Хитозан 0,375 с добавлением диоксида титана 0,12 гр.

На основе исследования можно заключить, что, начиная с 21 суток, хитозан с диоксидом титана выделяет в питательную среду вещества, которые останавливают рост фитопатогена *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.

Полученные результаты могут стать основой для разработки и производства различных видов, новых биопротекторных добавок на основе сочетания безопасного природного полимера хитозана и соединений металлов.

Библиографический список

1. Зимина Ю.А., Срослова Г.А., Постнова М.В. ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ // БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ. - 2018. - №3. - С. 22-28.

2. F.E. Babadi, R. Yunus, S.A. Rashid, M.M. Salleh, S. Ali New coating formulation for the slow release of urea using a mixture of gypsum and dolomitic limestone // Particuology, 23 (2015), pp. 62-67

3. Mansi Bakshi, Clarisse Liné, Diana E. Bedolla, Ricardo José Stein, Ralf Kaegi, Géraldine Sarret, Ana E. Pradas del Real, Hiram CastilloMichel, P.C. Abhilash, Camille Larue Assessing the impacts of sewage sludge amendment containing nano-TiO₂ on tomato plants: A life cycle study // Journal of Hazardous Materials, Volume 369, 2019

4. Nasakina E.O., Kaplan M.A., Sudarchikova M.A., Fedyuk I.M., Konushkin S.V., Baikin A.S., Sergienko K.V., Teterina A.Y., Sevost'yanov M.A., Kolmakov A.G.. Mechanical properties of titanium Nickelide–Tantalum– Chitosan composite material. // Inorg Mater : Appl Res 2019.

УДК 631.363

ФИТОСАНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МИКОЗОВ СЕМЯН ТОМАТА

Андреевская Вероника Максимовна, младший научный сотрудник ФГБНУ ВНИИФ, nikaandreevskai@yandex.ru

Научный руководитель: Смирнов Алексей Николаевич, профессор кафедры защиты растений РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, доктор биологических наук, asmirnov@rgau-msha.ru

Аннотация: В ходе исследования были выявлены микозы, сохраняющиеся в семенах различных сортов томата Субарктик и Санька, гибридов томата Семко98 F1 и Яшма F1. Также предложены рекомендации по использованию пестицидов для предотвращения дальнейшего развития инфекций.

Ключевые слова: фитосанитарная экспертиза, томат, микозы

Томат (*Solanum lycopersicum*) – самая широко возделываемая культура в мире. Его плоды обладают высокими вкусовыми, питательными и диетическими качествами, а также содержат большое количество ценных витаминов, органических кислот, клетчатки и микроэлементов необходимых для здоровой жизнедеятельности человека[1].

Одной из основных трудностей при выращивании томата является поражение культуры различными фитопатогенами, в том числе теми, структуры которых сохраняются в семенах.

Фитосанитарная экспертиза позволяет заблаговременно выявить болезни растения, сохраняющиеся в посадочном материале.

Микозы, сохраняющиеся в семенах [2]:

1. Фитофтороз (*Phytophthora infestans*);
2. Альтенариоз томата (*Alternaria tomatophila*, *A. alternaria*, *A. tenuissima* *Alternaria solani*);
3. Фомоз томата (*Phoma destructiva* – конидиальная стадия, *Phyllosticta lycopersici* – сумчатая стадия);
4. Дидимелллёз, или рак стеблей томата (*Ascochyta lycopersici* [*Didymella lycopersici* – сумчатая стадия]);
5. Серая пятнистость листьев (*Stemphylium solani*, *S. Lycopersici* [синоним: *S. floridanum*], *S. botryosum* (телеоморфа: *Pleospora tarda*));
6. Вертициллёз томата (*Verticillium albo-atrum*, *V. dahlia*);
7. Фузариозное увядание томата (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *F. proliferatum*, *F. solani*);
8. Фузариозная корневая гниль и гниль корневой шейки томата (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*);
9. Корневая и прикорневая гниль (*Pythium debaryanum*, *P. Ultimum*, *Rhizoctonia solani*);

Цель: Определить заражённость микозами семенного материала томата.

Задачи:

- Проведение диагностики семенной инфекции томата.
- Определение родовой и видовой принадлежности фитопатогенов.
- Составление рекомендаций по применению пестицидов для защиты семян от микозов.

Материалы и методы. Данное исследование было проведено в Федеральном Государственном Бюджетном Научном Учреждении «Всероссийском Научно-исследовательском Институте Фитопатологии» в Центре инновационных нанокompозитных биологически активных материалов, в инновационной лаборатории микробиологии.

Для испытания были взяты следующие сорта и гибриды томатов: Семко 98 F1, Субарктик, Яшма F1, Санька.

Результаты исследований. Для проведения фитосанитарной экспертизы томата была использована искусственная питательная среда Картофельно-глюкозный агар (КГА), автоклавированная при 1 атм. 20 минут. В стерильные чашки Петри с питательной средой закладывали семена томата, затем они

культивировались в течение 7 дней в термостате при температуре 24°C. При появлении колоний фитопатогенов была проведена идентификация с помощью микроскопирования. В результате были выявлены следующие микозы, представленные в Таблице 1.

Таблица 1

Результаты фитосанитарной экспертизы семян томата (%; инновационная лаборатория микробиологии)

Фитопатогены	Исследуемые сорта и гибриды			
	ТоматСемко 98 F1	Томат Субарктик	Томат ЯшмаF1	Томат Санька
<i>Penicillium aurantiogriseum</i>	13,3	6,7	0	0
<i>Penicillium expansum</i>	0	0	6,7	0
<i>Claudosporium sphaerosperum</i>	6,7	6,7	0	0
<i>Alternaria sp.</i>	6,7	0	6,7	0
<i>Alternaria atra</i>	0	6,7	0	6,7
<i>Alternaria alternata</i>	0	0	0	6,7
<i>Alternaria cucurbitae</i>	0	0	6,7	0
<i>Scopulariopsis usperula</i>	6,7	0	0	0
<i>Aspergillus sp.</i>	0	13,3	6,7	0
<i>Aspergillus candidus</i>	0	0	6,7	0
<i>Aspergillus flavus</i>	0	0	0	6,7
<i>Aspergillus parasiticus</i>	0	13,3	0	0
<i>Eurotium sp.</i>	0	6,7	0	0
<i>Rhizopus stolonifer</i>	0	0	6,7	0
<i>Phoma sp.</i>	0	0	0	6,7
<i>Fusarium solani</i>	0	0	0	6,7
<i>Talaromyces flavus</i>	0	0	0	6,7

Согласно нормативному источнику [3], нами были составлены рекомендации использования пестицидов для протравливания и опрыскивания. Информация представлена в Таблице 2.

Таблица 2

Рекомендации по использованию пестицидов [3].

Препарат	Действующее вещество	Химический класс
Протравливание		
Споробактерин,	<i>Bacillus subtilis</i> + <i>Trichoderma viride</i> , штамм	Биологические

СП	4097 (титр не менее 10 ⁸ КОЕ/г + титр не менее 10 ⁶ КОЕ/г)	пестициды + грибные фунгициды
Фитоспорин-АС, Ж	<i>Bacillus subtilis</i> , штамм 26 Д+ <i>Bacillus subtilis</i> , штамм 1К+ <i>Bacillus subtilis</i> , штамм 3К+ <i>Bacillus subtilis</i> , штамм 3Н+ <i>Bacillus subtilis</i> , штамм 8К+ <i>Bacillus subtilis</i> , штамм 7К + <i>Bacillus subtilis</i> , штамм 3/28+ <i>Trichoderma reesei</i> , штамм 4К+ <i>Trichoderma atroviride</i> , штамм 10К+ <i>Trichoderma longibrachiatum</i> , штамм 9К (титр не менее 10 ⁸ КОЕ/мл +титр не менее 10 ⁵ КОЕ/мл +титр не менее 10 ⁵ КОЕ/мл + титр не менее 10 ⁵ КОЕ/мл +титр не менее 10 ⁵ КОЕ/мл + титр не менее 10 ⁵ КОЕ/мл +титр не менее 10 ⁶ КОЕ/мл +титр не менее 10 ⁵ КОЕ/мл)	Биологические пестициды + грибные фунгициды
Триходерма Вериде 471, СП	<i>Trichoderma veride</i> , штамм 471 (не менее 1 млрд. спор/г грибов)	Биологические пестициды + грибные фунгициды
Опрыскивание		
Ридомил Голд МЦ, ВДГ	Манкоцеб + мефеноксам (640 + 40 г/кг)	Дитиокарбаматы + фениламиниды
Квадрис, СК	Азоксистробин (250 г/л)	Стробилурины
Луна Транквилити, КС	Флуопирам + пириметанил (125 + 375 г/л)	Анилинопиримидины
Абига-Пик, ВС	Хлорокись меди (400 г/л)	Неорганические вещества + соединения меди
Скор, КЭ	Дифеноконазол (250 г/л)	Триазолы

Выводы. В результате проведенного исследования можно заключить, что на томате сорта Семко 98 выявлены фитопатогены: *Penicillium aurantiogriseum*– 13,3%, *Claudosporium sphaerosperum* – 6,7%, *Alternaria sp*– 6,7%, *Scopulariopsis usperula* – 6,7%; на сорте Субарктик F1: *Penicillium aurantiogriseum*– 6,7%, *Claudosporium sphaerosperum* – 6,7%, *Alternaria atra*– 6,7%, *Aspergillus sp.*– 13,3%, *Aspergillus parasiticus*– 13, 3%, *Eurotium sp.*- 6,7%; на гибриде Яшма F1: *Penicillium expansum*– 6,7%, *Alternaria sp.*– 6,7%, *Alternaria cucurbitae*– 6,7%, *Aspergillus sp.*– 6,7%, *Aspergillus candidus* – 6,7%, *Rhizopus stolonifer*– 6,7%; на

сорте Санька: *Alternaria atra* – 6,7%, *Alternaria alternata*– 6,7%, *Aspergillus flavus*– 6,7%, *Phoma sp.*– 6,7%, *Fusarium solani*– 6,7%, *Talaromyces flavus*– 6,7%.

На основе проанализированной информации даны следующие рекомендации для защиты от выявленных микозов: протравливание следует проводить препаратами Споробактерин, СП или Фитоспорин-АС, Ж, или Триходерма Вериде 471, СП; для опрыскивания в период вегетации можно использовать Ридомил Голд МЦ, ВДГ или Квадрис, СК, или Луна Транквилити, КС, или Абига-Пик, ВС, или Скор, КЭ.

Библиографический список

1. Ахатов А.К. Шишкина С.Н. МИР ТОМАТА ГЛАЗАМИ ФИТОПАТОЛОГА (4-Е ИЗД.). – 2022 г. – С. 6-9
2. Пересыпкин В.Ф. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ФИТОПАТОЛОГИЯ. – 1989 г. – С. 330-340
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2022 год. – М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России).

УДК 633.511:631.84

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ НА ВЫСОТУ, ПЛОЩАДЬ ЛИСТЬЕВ И УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА

Баба Зой Фероз, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ferozbabazoi2019@gmail.com
Научный руководитель: 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 доз азотного удобрения на высоту, площадь листьев, индекс листовой поверхности и урожайность хлопчатника в Афганистане. Наиболее высокую урожайность формируют растения хлопчатника с площадью листьев 6332 см²/растение и индексом листовой поверхности 1,88 при внесении азотного удобрения в дозе N180 (90+90) – 71,4 г/растение хлопкового волокна.

Ключевые слова: хлопчатник (*Gossypium hirsutum* L.), азотное удобрение, хлопок-сырец, урожайность, площадь листьев, индекс листовой поверхности

Введение. Хлопчатник (*Gossypium hirsutum* L.) выращивают на протяжении тысячелетий во многих странах, в различных агроэкологических зонах. Это главная прядильная культура мира. Странами-лидерами по производству хлопкового волокна являются Китай, Индия, США, Бразилия и

Пакистан [1, 4]. Для Афганистана хлопчатник одна из самых товарных культур, хотя его урожайность в стране из-за ограниченного использования основных ресурсов интенсификации – улучшенных семян, минеральных удобрений, пестицидов остается крайне низкой, намного ниже потенциально возможной для возделываемых сортов [4].

В орошаемом хлопководстве среди агротехнических мероприятий, способствующих получению высоких и устойчивых урожаев хлопка-сырца, важное место принадлежит минеральным удобрениям. [3, 7]. Хлопчатник растет на разных типах почв, переносит даже легкое засоление, но хорошо отзывается на удобрения. Применение минеральных удобрений обеспечивает поступление необходимого для нормального роста и развития растений количества питательных веществ. [2, 3, 5].

На малопродуктивных почвах особенно важно регулировать азотное питание. При хорошем азотном режиме доля хлопка-сырца составляет 40-45% общей массы растений хлопчатника, повышается урожайность и качество продукции [2, 6]. Оптимальная доза внесения азотного удобрения для хлопкосеющих провинций Афганистана до настоящего времени не определена. Очень важно установить оптимальную дозу внесения азота для выращивания хлопчатника в засушливом районе южной провинции Гильменд, где эта культура широко распространена.

Цель исследования. Установить зависимость роста растений хлопчатника, формирования листового аппарата и урожайности от дозы внесения азотного удобрения.

Материалы и методы. Полевые исследования выполнены в Афганистане, в провинции Гильменд, в 2021 и 2022 годах. Это засушливая южная агроэкологическая зона с сухим и жарким летом. В период вегетации хлопчатника атмосферные осадки не выпадают. Относительная влажность воздуха в первый месяц вегетации составляет 21-25%, в другие месяцы – 10-14%. Максимальная температура воздуха составляет 35-42⁰С, минимальная – 22-28⁰С. Хлопчатник здесь выращивается при орошении (до 9 поливов за вегетацию).

В полевом опыте выращивали хлопчатник сорта Akala 15-17-99. Посев семян проводился вручную. Способ посева – ширококорежный в гребень по схеме 75 x 45 (см). Плотность посева составляла 29630 тыс. растений/га. Семена были здоровыми, не содержали семян сорняков и посторонних материалов. Глубина посева семян – 3-4 см.

Полевой опыт был заложен на пустынной песчано-глинистой почве с содержанием органического углерода 0,35% в пахотном слое мощностью 0-15 см, подвижных форм фосфора и калия 14 кг и 276 кг/га соответственно, рН 8,3. Площадь опытных делянок – 27,0 м² (4,5 x 6,0), учетная площадь делянок – 13,5 м² (3,0 x 4,5).

Варианты опыта – дозы внесения азота. 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 хлопчатника. В качестве

азотного удобрения использовали карбамид. Фосфорно-калийные удобрения, как фон, вносили на все опытные делянки под предпосевную обработку почвы – Р60 (суперфосфат простой гранулированный) и К40 (сульфат калия).

В период вегетации через 30, 60, 90 и 120 дней после посева измеряли высоту растений, определяли площадь листьев и рассчитывали индекс листовой поверхности. Урожай убирали вручную в три срока, по мере раскрытия коробочек. 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.

Результаты исследований. Линейный рост является одним из интегральных показателей эффективности физиолого-биохимических процессов в растениях, оказывает влияние на величину, структуру и качество урожая. В наших исследованиях к концу вегетации высота растений хлопчатника в среднем за два года в контрольном варианте опыта составила 93,6 см, под влиянием азотного удобрения увеличивалась в зависимости от дозы на 8,2-13,6 см, достигала максимального значения при внесении N180 (рисунок 1).

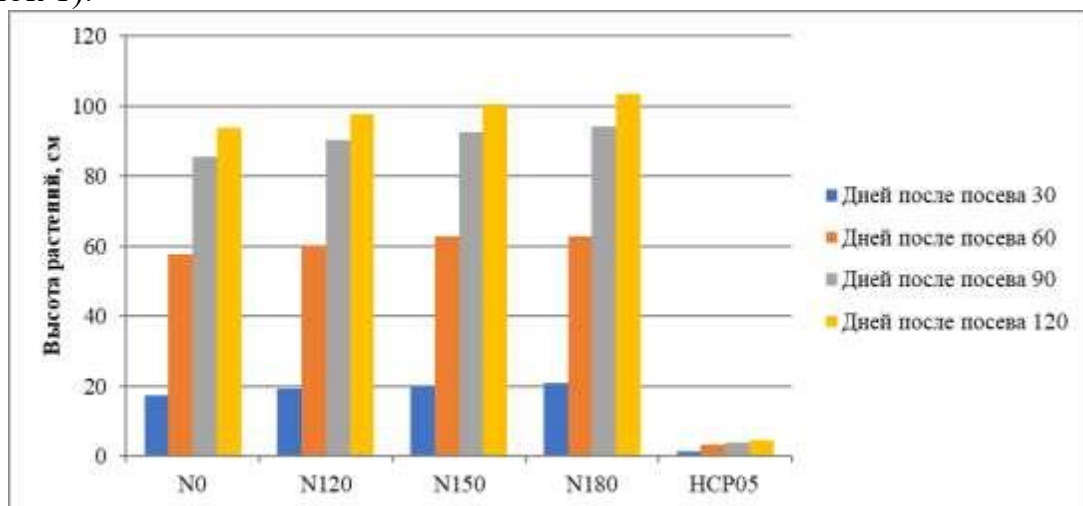


Рисунок 1. Высота растений хлопчатника (см), среднее за 2021-2022 гг.

Урожайность хлопчатника, как и других сельскохозяйственных культур, во многом определяется размерами площади листьев, так как от величины площади листового аппарата зависят коэффициенты поглощения падающей на посеvy фотосинтетической активной радиации. Растения эффективно используют на формирование урожая почвенно-климатические ресурсы и такие ресурсы интенсификации как минеральные удобрения только в посевах с оптимальной площадью листовой поверхности. Данные результатов исследований об изменении площади листьев и индекса листовой поверхности под влиянием азотного удобрения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Площадь листьев и индекс листовой поверхности хлопчатника, среднее за 2021-2022 гг.

Доза азота, кг/га	Площадь листьев, см ² /растение			Индекс листовой поверхности		
	Дней после посева					
	60	90	120	60	90	120
0	1504	2892	4387	0,44	0,86	1,30
120	2046	4017	5620	0,61	1,19	1,66
150	2236	4156	5942	0,66	1,23	1,76
180	2444	4421	6332	0,72	1,31	1,88
НСР ₀₅	74	107	109	0,02	0,03	0,05

Максимальную в условиях опыта площадь листьев растения хлопчатника формировали в срок учета 120 дней после посева. К контрольной варианте опыта она составила в среднем за два года 4387 см²/растение. При применении азотного удобрения площадь листьев увеличивалась в зависимости от дозы азота на 1233-1945 см²/растение и была максимальной в варианте опыта N180. Под влиянием азотного удобрения в каждый срок наблюдений увеличивался индекс листовой поверхности и достигал своих максимальных значений при внесении 180 кг азота/га – 0,72; 1, 31 и 1, 88 через 60, 90 и 120 дней после посева соответственно.

Одним из важнейших показателей для оценки эффективности возделывания культуры в определенных почвенно-климатических условиях служит ее урожайность. Анализ данных показал, что азотные удобрения оказывают существенное влияние на повышение урожайности хлопчатника (таблица 2).

Таблица 2

**Урожайность и индекс урожайности хлопчатника,
среднее за 2021-2022 гг.**

Доза азота, кг/га	Урожайность, г/растение			Индекс урожайности, %
	Хлопок-сырец	Волокно	Биологическая урожайность	
0	92,06	34,30	315,0	29,22
120	131,37	49,83	410,8	31,98
150	158,30	59,68	450,0	35,18
180	190,40	71,40	490,6	38,81
НСР ₀₅	18,12	6,08	32,3	3,10

Наиболее высокая урожайность хлопка-сырца была получена при применении 180 кг азота/га – на 32,10 г и 59,03 г/растение больше, чем при применении азотного удобрения в дозах N150 и N120 соответственно и на 98,34 г/растение больше, чем без внесения азота.

Подобные закономерности наблюдались и по влиянию доз внесения азота на урожайность хлопкового волокна. Самая высокая в условиях опыта урожайность волокна была получена в вариантах опыта с внесением 180 кг азота/га – 71,40 г/растение.

Применение 180 кг азота/га обеспечило наибольший выход товарной продукции – семян и волокна. Индекс урожайности в этом варианте опыта был наиболее высоким – 38,81%.

Заключение. На пустынной песчано-глинистой почве в засушливой зоне Афганистана наиболее высокая урожайность хлопка-сырца и хлопкового волокна формируется при применении азотного удобрения в дозе N180 в два срока – перед посевом и в начале фазы цветения хлопчатника.

Библиографический список

1. Асфандиярова, М.Ш. Сухая масса растений хлопчатника и площадь листьев в зависимости от густоты стояния / М.Ш. Асфандиярова, Р.К. Туз, Л.П. Подольная // Повышение эффективности ведения сельскохозяйственного производства Юга России / РАСХН, Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия. – Москва: Современные тетради, 2007. – С. 223-228. – EDN ZDPTHF.

2. Ортиков, Т.К. Изменение площади листьев и урожайности хлопчатника под действием азотных удобрений на лугово-аллювиальных почвах с разной степенью засоления / Т.К. Ортиков, З.Х. Бафаева // Молодежный агрофорум - 2021: Материалы Международной научно-практической интернет-конференции молодых ученых, Нижний Новгород, 11-12 февраля 2021 г. / под общ. ред. Н.Ю. Бармина. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2021. – С. 40-43. – EDN JWSKSR.

3. 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.

4. Crops and livestock products // FAOSTAT. [сайт]. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize> (дата обращения 24.05.2023 г.)

5. Ma Y. et al. Estimation of cotton leaf area index (LAI) based on spectral transformation and vegetation index //Remote Sensing. – 2022. – Т. 14. – №. 1. – С. 136.

6. Shah A. N. et al. Interactive effect of nitrogen fertilizer and plant density on photosynthetic and agronomical traits of cotton at different growth stages //Saudi Journal of Biological Sciences. – 2021. – Т. 28. – №. 6. – С. 3578-3584.

7. 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 502/504.631.421

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ АМБРОЗИИ ПОЛЫННОЛИСТНОЙ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Бейтуганов Исмаил Расулович - магистрант кафедры агрономия ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик, isma.baituganov@yandex.ru

Забиков Азамат Борисович - магистрант кафедры агрономия ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик

Научный руководитель: Ханиева И.М., доктор с.-х. наук, профессор кафедры Агрономия ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик

Аннотация: В статье приводятся результаты исследований по применению биопрепарата на основе амброзии полыннолистной, благодаря ее химическому составу, на посевах кукурузы. Применение нового инновационный препарата позволяет повысить всхожесть семян кукурузы и снизить их заболеваемость

Ключевые слова: амброзия полыннолистная, продовольственная безопасность, кукуруза стимулятор роста, химический состав, биологически активные вещества.

Кабардино-Балкарская Республика, как всенародная российская здравница, должна соответствовать высоким экологическим и фитосанитарным требованиям.

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, продовольственная безопасность является одним из важных направлений в обеспечении национальной безопасности страны,

Поэтому, ограничение распространения вредного воздействия карантинных сорняков, является. одним из главных приоритетных условий для увеличения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции в КБР.

В связи с общим снижением культуры земледелия, не продуманных на местах экономических мер хозяйствования, недостатка сельскохозяйственной техники, горюче- смазочных материалов, химических средств защиты, недостаточно разработанной для конкретных хозяйств технологии проведения полевых работ, сорная растительность на полях практически не снижается. В хозяйствах КБР, из-за вредного воздействия сорняков на посевах, недобирается каждый год свыше 100 тысяч тонн зерна. На 25 и более процентов снижается урожайность сельскохозяйственных культур на участках, засоренных корнеотпрысковыми сорняками.

Амброзия полыннолистная, как карантинный сорняк представляет особую опасность, и за последние годы распространился практически на всей территории КБР.

Амброзия полыннолистная – из рода однолетних трав семейства Астровые (Asteraceae) и является одним из самых вредоносных сорняков и опасных аллергенов в растительном мире. В местах ее массового распространения экономический ущерб от нее достаточно велик.

На территории Кабардино-Балкарской Республики на площади около 112 тыс. га., в наше время наложен карантин по этому злостному сорняку. В республиканском Центре аллергологии состоит на учете более 72,4 тыс.

больных, среди которых 33% страдают аллергией к пыльце амброзии. За последние пять лет площади заражения этим сорняком увеличились в 1,9 раз.

Но вместе с вредоносностью амброзии полыннолистной это растение, благодаря своему химическому составу, можно использовать и как лекарственное растение в медицине и как биопрепарат на посевах сельскохозяйственных культур.

На международном фармацевтическом рынке, в наше время наблюдается спрос к лекарственным препаратам, имеющим растительное происхождение. Важное значение приобретает рациональное, бережное использование растительных ресурсов, а также поиск новых, эффективных источников физиологически активных соединений. Поэтому, в реалиях нашего времени, первоочередной задачей в с/х производстве, является подбор и изучение растений, характеризующихся широким набором физиологически активных веществ, и до настоящего времени, по разным причинам, которые, не использовались в практических целях. Амброзия полыннолистная - *Ambrosia artemisiifolia* - является одним из интересных и перспективных сырьевых источников в сельском хозяйстве.

Поэтому исследования ученых ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ по использованию данного растения в качестве источника физиологически активных веществ на посевах гибридов кукурузы, позволяет одновременно решить важнейшую социальную и экологическую задачу по целенаправленному уничтожению карантинного растения до фазы цветения, и его использованию в качестве биопрепарата, что является актуальным для нашего времени.

Целью исследований являлась разработка технологии применения биопрепарата на основе амброзии полыннолистной на посевах гибрида кукурузы отечественной селекции Агата.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в условиях Кабардино-Балкарской Республики были разработаны способы применения биопрепарата на основе амброзии полыннолистной, для предпосевной обработки семян гибрида кукурузы отечественной селекции. Проведенные исследования показали, что применение биопрепарата повышает всхожесть семян кукурузы на 20% и снижает их заболеваемость без применения дополнительных химических средств защиты.

Практическая значимость работы. Проведенные исследования показали эффективность применения биопрепарата на основе амброзии полыннолистной для предпосевной обработки семян кукурузы. Материал, полученный в ходе проведения эксперимента, позволил оформить и предложить рекомендации производству по применению в технологии возделывания гибрида кукурузы Агата в предгорной зоне КБР биопрепарата, на основе амброзии полыннолистной, в качестве для предпосевной обработки семян кукурузы.

По составу амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.) является кладезем химических веществ, содержит: эфирные масла, гликозиды и комплекс макроэлементов, а также вещества, стимулирующие не только

прорастание семян, но защищающие растения от стрессов и неблагоприятной погоды. Применение этого растения в качестве биопрепарата, является практически беззатратным.

При стимулировании роста и развития кукурузы раствором из амброзии полыннолистной, на основе разработанной технологии предпосевной обработки семян кукурузы в условиях предгорной зоны КБР, было отмечено его благоприятное воздействие на такие показатели как: энергия прорастания, всхожесть, приживаемость и снижение поражаемости болезнями.

В основе разработанного способа лежит обработка семян кукурузы водным раствором, состоящим из амброзии полыннолистной, убранной в фазе цветения в количестве 8-10% и салициловой кислоты в концентрации 0,2-0,3%, которые заливают горячей водой и закупоривают с последующим использованием полученного раствора для предпосевной обработки семян при экспозиции 2-3 часа.

Данный способ позволил увеличить всхожесть семян гибрида кукурузы Агата, снизить заболеваемость растений, затраты на химические средства защиты.

Полученный, в ходе проведения исследований экспериментальный материал, позволил предложить производству рекомендации по эффективному использованию амброзии полыннолистной в качестве стимулятора роста на посевах кукурузы, на выщелоченных черноземах Кабардино-Балкарской республики.

Библиографический список

1. Васильев Д.С. Амброзия полыннолистная и меры борьбы с ней. Краснодар.-1958.-85 с.
2. Жеруков Б.Х., Способ предпосевной обработки семян люцерны/ Жеруков Б.Х., Ханиева И.М., Ханиев М.Х., и др.//Патент на изобретение RU 2479974 С1, 27.04.2013. Заявка № 2011147966/13 от 24.11.2011.
3. 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.
4. 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.
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 633.2

УРОЖАЙНОСТЬ СЕНОКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ ПРИ ДОЛГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Бойцова Анастасия Юрьевна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, anastasia.saprykina@bk.ru

Лазарев Николай Николаевич, д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, nlazarev@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по динамике сенокосных травостоев при долголетнем использовании.

Ключевые слова: злаково-бобовые травостои, урожайность, долголетие, азотное удобрение.

Введение. В мировом травосеянии из бобовых трав наибольшие площади отведены под люцерну и клевер ползучий причем для укосного использования преимущественно используется люцерна, а для пастбищного – клевер ползучий. При создании долголетних сенокосов и пастбищ высеваются травосмеси с доминированием злаковых трав. Помимо злаковых травосмесей используются травостои с участием бобовых компонентов. Они не требуют внесения дорогостоящих азотных удобрений, улучшают обеспеченность почв азотом, позволяют получать дешевые корма с оптимальным сахаро-протеиновым отношением. Обогащение старосеяных агрофитоценозов бобовыми травами подсевом их в дернину обеспечивает повышение белковой продуктивности кормовых угодий, создает благоприятные условия азотного питания для злаковых трав [1,2]. Частое скашивание или стравливание верховых трав отрицательно сказывается на их долголетию. Так, корневищный кострец безостый при двухукосном режиме скашивания может долго оставаться доминирующим компонентом сенокосных травостоев, а трехкратное использование вызывает значительное его изреживание и сокращение долголетия [3].

Цель исследования – определить динамику урожайности травостоев при долголетнем трехукосном и двухукосном использовании травостоев.

Материалы и методы. Исследования выполнены в 2021 году в опыте, заложенном на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 1996 году. Опыт двухфакторный заложен методом рандомизированных повторений, повторность – четырехкратная, размер делянки в опыте 12,5 на 2 м. Изучали двухкомпонентную злаковую травосмесь из костреца безостого и тимофеевки луговой и бобово-злаковые травосмеси (табл. 1,2).

В 2003 году был подсеян клевер ползучий, и – клевер луговой, в 2006 году проведен повторный подсев клевера ползучего, люцерны изменчивой, клевера лугового. В 2020 году были улучшены 3-6 варианты подсевом тех же

видов бобовых трав. Ежегодно травостой скашивали по два и три раза за сезон. Годовая доза азота в варианте со злаковой травосмесью составляла N_{90} , которую распределяли равными долями под укосы.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. При закладке опыта в пахотном слое содержалось 2,2% гумуса, 460 мг/кг подвижного фосфора, 80 мг/кг обменного калия, pH_{KCl} составлял 6,3. Грунтовые воды в опыте находились на глубине более 3 м.

Результаты исследований и обсуждение Урожайность травостоев. В 2021 году на 26-ой год жизни травостой имели схожий ботанический состав, доминирующими компонентами которого являлись злаковые травы, среди которых преобладала дикорастущая ежа сборная. Из высеянных в 1996 году злаковых трав в растительных сообществах сохранился кострец безостый. Люцерна изменчивая сорта Пастбищная 88 в небольшом количестве ещё присутствовала в фитоценозах на 25-ый год жизни травостоев, но к концу этого года окончательно изредилась из-за устойчивого переувлажнения почвы в течение первых трех месяцев вегетационного периода. После проведения в 2020 году подсева бобовых трав в дернину, значительную долю (30-40%) во всех фитоценозах стал занимать клевер луговой, хотя его подсеивали только в 5 и в 8-ом вариантах. Подсев люцерны оказался неэффективным, что обусловлено подкислением самого верхнего слоя почвы при длительной эксплуатации сенокоса. Урожайность варьировалась от 3,10 до 4,13 т/га сухой массы при трехкратном скашивании и от 3,37 до 3,90 т/га – при двухкратном (табл. 1). Азотные удобрения не оказали положительного влияния на сбор корма, поскольку в злаковом травостое, под который вносили азот, также значительная доля приходилась на клевер луговой. Минеральный азот, как известно, может отрицательно влиять на симбиотическую деятельность клубеньковых бактерий, и внесение азотных удобрений под бобовые травы, как правило, не увеличивает их урожай.

Таблица 1

Урожайность травостоев в 2021 г., т/га сухого вещества

Варианты	1 укос	2 укос	3 укос	Всего
1. Кострец безостый + тимофеевка луговая – злаки	1,93	0,56	1,14	3,63
	2,06	1,68	-	3,74
2. Злаки + N_{90}	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 Марс	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	2,02	0,49	0,88	3,39
70 + злаки	2,34	1,56	-	3,90
8. Клевер луговой сорта ВИК 7	2,54	0,64	0,95	4,13
+ злаки	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

Примечание: (верхняя цифра – трехукосное, нижняя – двухукосное скашивание)

В 2022 году урожайность травостоев возросла до 3,89-6,13 т/га (табл. 2), причем 64,7-88,5% урожая обеспечил первый укос. Травостой при двухукосном использовании в среднем по всем вариантам были более продуктивными на 18,4%. Дефицит атмосферных осадков во вторую половину вегетационного периода не позволил получить полноценный третий укос. Максимальный сбор корма (5,7 т/га) при трехкратном отчуждении надземной массы обеспечил злаковый травостой при внесении N₉₀. При скашивании два раза за сезон преимущество имела травосмесь с участием люцерны изменчивой сорта Пастбищная 88, которая дала 6,16 т/га сухого вещества.

Таблица 2

Урожайность травостоев в 2022 г., т/га сухого вещества

Варианты	1 укос	2 укос	3 укос	Всего
1. Кострец безостый + тимофеевка луговая – злаки	3,17	0,71	0,66	4,55
	4,44	0,80	-	5,24
2. Злаки +N ₉₀	3,81	1,17	0,72	5,70
	4,91	0,89	-	5,80
3. Клевер ползучий сорта ВИК 70	3,11	0,88	0,67	4,61
	4,46	0,73	-	5,19
4. Люцерна изменчивая сорта Селена	2,66	0,76	0,68	4,11
	4,07	0,79	-	4,86
5. Клевер луговой сорта Марс	2,60	0,79	0,49	3,89
	4,37	0,74	-	5,11
6. Люцерна изменчивая сорта Пастбищная 88	2,91	0,97	0,49	4,46
	4,84	0,77	-	5,47
7. Клевер ползучий сорта ВИК 70 + злаки	3,10	0,88	0,40	4,38
	4,09	0,78	-	4,87
8. Клевер луговой сорта Марс + злаки	3,09	0,93	0,53	4,55
	4,28	0,82	-	5,10
9. Люцерна изменчивая сорта Вега 87 + злаки	3,25	0,97	0,35	4,46
	4,71	0,76	-	5,61
10. Люцерна изменчивая сорта Пастбищная 88 + злаки	3,07	0,85	0,49	4,43
	5,45	0,71	-	6,16
НСР ₀₅ частных различий				0,47

НСР ₀₅ режимов скашивания	0,33
НСР ₀₅ травостоев	0,15

Примечание: (верхняя цифра – трехукосное, нижняя – двухукосное скашивание)

Выводы

1. При длительном использовании сенокоса без внесения минеральных удобрений сеяные бобово-злаковые агрофитоценозы трансформировались в злаковые травостой с доминированием дикорастущих трав. На 26-27-ой гг. жизни урожайность старовозрастных травостоев составляла от 3,10 до 6,16 т/га сухой массы.

2. В условиях недостаточного увлажнения двухукосный режим скашивания превосходил по урожайности трехукосный способ использования травостоев на 18,4%.

3. Подсев клевера лугового в дернину позволил увеличить на следующий год долю бобового компонента в травостоях до 30-40%. Подсев люцерны изменчивой оказался неэффективным.

Библиографический список

1. Лазарев Н.Н. Урожайность козлятника восточного и люцерны изменчивой при долголетнем использовании / Н.Н. Лазарев, О.В. Кухаренкова, Е.М. Куренкова Е.М. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. - № 2 (362). - С. 56-58.

2. 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.

3. 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.

УДК 631.1:631.51:631.445.24

РОЛЬ МИНИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ В ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ

Воронов Михаил Александрович, аспирант, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, tvoronov97@gmail.com

Николаев Владимир Антонович, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, vnikolaev@rgau-msha.ru

Щигрова Людмила Ивановна, аспирант, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, shchigrova@mail.ru

Аннотация. Рассматривается влияние разных по интенсивности способов обработки на изменения агрофизических свойств дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы в зернопропашном севообороте.

Показано, что применение прямого посева за счет уменьшения механического воздействия обеспечивает благоприятное структурное состояние, а также повышает количество водоустойчивых агрегатов в почве.

Ключевые слова: прямой посев, отвальная обработка, плотность почвы, пористость аэрации, структура, водопрочность.

Введение. Одним из основных факторов высокой и стабильной продуктивности сельскохозяйственных растений и устойчивости земледелия является оптимизация питательного, водного и воздушного режимов почвы с учетом биологических особенностей возделывания культур и почвенно-климатических условий [3,4].

Основная задача земледелия и мелиорации – временное или коренное улучшение физических свойств почвы. При этом для зон недостаточного увлажнения разрабатывают приемы, способствующие накоплению и сохранению влаги. В зоне избыточного увлажнения агротехнические и мелиоративные мероприятия, наоборот, должны быть направлены на уменьшение содержания влаги в почве и увеличение ее аэрации [6].

Благоприятные физические свойства – основа и необходимое условие реализации потенциального почвенного плодородия для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Важная роль при этом отводится способу, глубине и интенсивности перемешивания почвы, определяющих скорость минерализации и доступность питательных веществ [2,5].

Целью наших исследований являлось изучение приемов и способов оптимизации агрофизических свойств дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы вследствие снижения интенсивности механического воздействия.

Объекты и методы исследования. Исследования проводились на опытном поле ЦТЗ, в РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. Объектом исследования являлись дерново-подзолистые почвы. Культура озимая пшеница, которая чередовалась в зернопропашном севообороте: викоовсяная смесь на зеленый корм - озимая пшеница + горчица белая на сидерат – картофель – ячмень. В данном опыте изучали две системы основной обработки почвы – отвальную (ежегодная вспашка на глубину 20-22 см) и минимальную (прямой посев на озимой пшенице) на глубину 12-14 см комбинированным агрегатом Pegasus [1]. Почвенный покров опытного участка представлен дерново-подзолистыми, легкосуглинистыми почвами. Содержание гумуса в пахотном слое (0-20 см) – от 2,0 до 2,5% (по Тюрину), обеспеченность общим азотом (по Корнфилду) низкая – 35,5 мг/кг почвы, тогда как обеспеченность подвижным фосфором (по Кирсанову) высокая – (200-250 мг/кг почвы). Содержание обменного калия (по Масловой) средняя - (150-200 мг/кг почвы). рН водной вытяжки колеблется в пределах от 5,8 до 6,2.

Почвенные образцы отбирали в два срока (начало и конец вегетации культуры).

При проведении исследований использовали следующие методики:

1. Влажность определяли термостатно-весовым методом.

2. Плотность сложения определяли послойно через 10 см на глубину 30 см, объемно-весовым методом, с помощью бура (цилиндра) А.Н. Качинского, с объемом 200 см³.

3. Агрегатный состав – просеиванием воздушно-сухой почвы на ситовом анализаторе AS-200.

4. Общую пористость и скважность аэрации – расчетным методом.

5. Учет урожая полевых культур – сплошным методом (Б.А. Доспехов, 1979 г.)

Результаты и их обсуждение. Плотность почвы, как один из фундаментальных показателей ее плодородия, в вариантах с различной интенсивностью основных обработок непосредственно после их проведения определялась способом и глубиной рыхления (рис. 1).

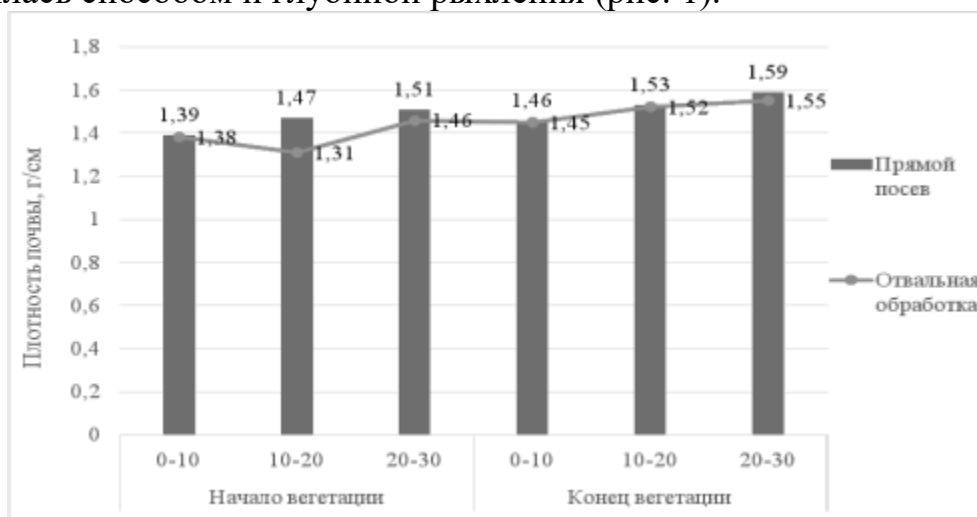


Рис. 1 Влияние разных способов обработки на плотность почвы под посевами озимой пшеницы, г/см³

Наиболее рыхлое сложение слоя почвы (0-30 см) наблюдали после вспашки оборотным плугом Eur Oral 7 на глубину 20-22 см (1,39 г/см³). Следует отметить, что обрабатываемые (0-10 и 10-20 см) слои почвы имели значительно меньшую плотность (1,31-1,38 г/см³) по сравнению с неразрыхленным (20-30 см), где она составила 1,46 г/см³. Отсутствие механического воздействия на почву при прямом посеве привело к переуплотнению как пахотного, так и подпахотного слоев в среднем от 1,43 до 1,51 г/см³ по сравнению с аналогичными слоями на вспашке, где плотность сложения была меньше на 0,09 и 0,05 г/см³ соответственно.

Рост корней существенно замедляется при содержании в почвенном воздухе менее 15 объемных процентов кислорода [6]. По результатам наших исследований, пористость аэрации, как показатель скорости газообмена между почвой и атмосферой, зависела в основном от плотности ее сложения и

влажности. В течение всего вегетационного периода пористость аэрации не опускалась ниже оптимальных значений (рис. 2).

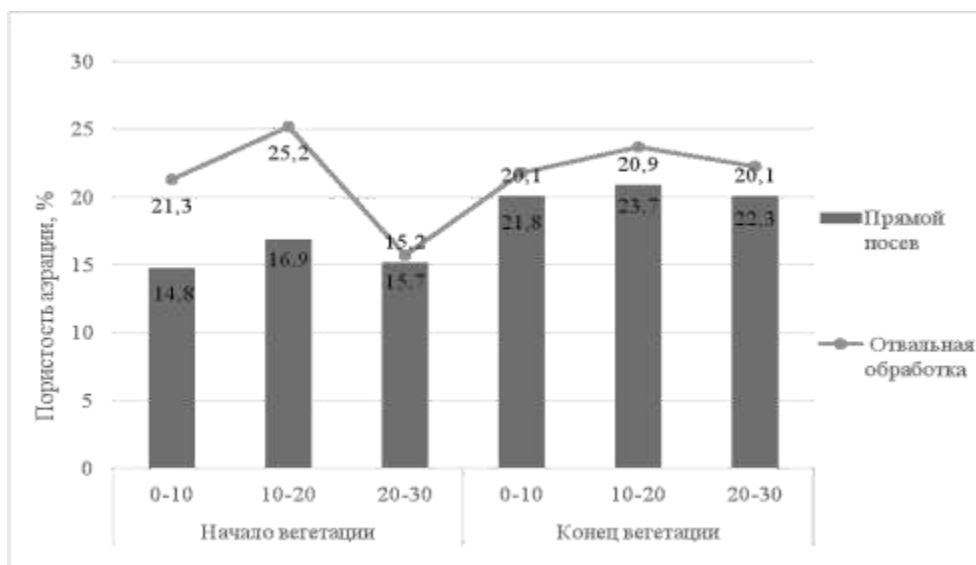


Рисунок 2. Пористость аэрации почвы в зависимости от способов обработки, %

Однако уменьшение интенсивности обработки приводило к снижению пористости аэрации и достигала критического уровня. Так, в условиях избыточного (2016 г.) увлажнения и переуплотненности почвы на прямом посеве пористость аэрации в период возобновления вегетации в верхнем слое составила 14,8%.

Анализ структурного состояния почвы под посевами озимой пшеницы показал, что способ, глубина и интенсивность обработки оказывали влияние на содержание агрономически ценных агрегатов и их водопрочность. В среднем за вегетационный период наибольшее содержание агрономически ценных агрегатов размером 0,25-10 мм в слое (0-20 см) отмечали на прямом посеве – 50,2%, что на 3,9% выше по сравнению со вспашкой (табл.1).

Таблица 1

Структурно-агрегатный состав почвы под посевами озимой пшеницы, 2016 г.

Культура	Варианты обработки	Слой почвы, см	Сухое просеивание	Мокрое просеивание
			Содержание фракций, %	
			Агрономически ценная(0,25-10мм)	Водопрочная (более 0,25мм)
Озимая пшеница	Прямой посев	0-10	42,7	31,2
		10-20	57,7	29,6
		20-30	54,6	29,2
	Отвальная	0-10	34,8	30,8
		10-20	57,8	24,4
		20-30	53,6	22

Наиболее качественным показателем изменения структуры почвы является содержание водоустойчивых ($> 0,25$ мм) агрегатов. Применение прямого посева способствовало к увеличению количества водопрочной макроструктуры как в пахотном слое в среднем до 30,4, так и в подпахотном – 29,2%, при ежегодной вспашке на глубину 20-22 см содержание водоустойчивых агрегатов снижалось соответственно до 27,6 и 22,0%.

Выводы

1. Отсутствие механического воздействия (прямой посев) не приводило к значительному ухудшению агрофизических свойств пахотного (0-20 см) слоя почвы.

2. Наиболее благоприятное структурное состояние корнеобитаемого слоя почвы складывается на варианте с прямым посевом: содержание агрономически ценной фракции (50,2%); количество водоустойчивых агрегатов (30,4%).

Библиографический список

1. Беленков А.И., Николаев В.А., Шитикова А.В. Агрэкологическая концепция исследований и агрофизические свойства почвы в посадках картофеля полевого опыта ЦТЗ // Агрофизика. – 2011. – №3. – С.5-14.
2. Матюк Н.С., Полин В.Д., Николаев В.А. Изменение агрофизических свойств почвы под действием приемов обработки и удобрений // Владимирский земледелец. – 2015. – № 2 (72). – С. 12-14.
3. Матюк Н.С., Полин В.Д. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии: - учебное пособие /Н.С.Матюк, В.Д.Полин. – М.: Изд. РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, 2013. – С.23.
4. Николаев В.А., Мазиров М.А., Зинченко С.И. // Земледелие. – №5. – 2015. – С.20.
5. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы. – М.: ВНИИА, 2012. – С. 217.
6. Теории и методы физики почв: Монография. Под ред. Е.В.Шейна и Л.О.Карпачевского. – М.: Гриф и К, 2007. – 616 с.

УДК 631.84

УПРАВЛЕНИЕ АЗОТНЫМ ПИТАНИЕМ КВИНОА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРТАТИВНОГО ПРИБОРА atLEAF CHL PLUS

Воршева Александра Владимировна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; vorsheva@rgau-msha.ru

Научный руководитель: Кухаренкова Ольга Владимировна, к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; okuharenkova@rgau-msha.ru

Аннотация: В работе представлены результаты исследований по изучению влияния азотного питания на накопление хлорофилла в листьях растений и урожайность квиноа. Установлена положительная корреляция между содержанием хлорофилла в листьях и урожайностью квиноа.

Ключевые слова: квиноа, хлорофилл, азотное питание, фотосинтез, урожайность.

Минеральное питание и фотосинтез – две стороны единого процесса питания растения. Важнейшие элементы минерального питания - азот, фосфор, калий, магний, сера - необходимы для построения фотосинтетического аппарата растения. В частности, азот оказывает непосредственное влияние на интенсивность фотосинтеза и является доступным средством воздействия на формирование урожая [1, 4].

Азот является ключевым лимитирующим фактором роста и развития растений. При этом азот является наиболее сложным элементом, учитывая все возможные формы и процессы в его цикле. Азот участвует во всех метаболических процессах растений [1, 3].

В ряде научных работ отмечается благоприятное воздействие азота на количество и качество урожая, а также на фотосинтез. Установлено, что недостаток азота снижает, а высокие дозы азота повышают интенсивность ассимиляции. Действие азота на фотосинтез объясняется его влиянием на формирование фотосинтетического аппарата. Азот является составной частью белка и хлорофилла, азот усиливает синтез этих соединений, обеспечивая более полное использование ассимилятов и способствуя лучшему их образованию [1, 3, 4].

Различные дозы азотного удобрения вызывают количественные и качественные изменения в составе белков хлоропластов, способствуя накоплению хлорофилла. На аммонийном фоне наблюдается возрастание активности каталазы и пероксидазы, что оказывало влияние на увеличение относительного содержания хлорофилла [4].

Цель исследования – установить влияние различных доз азотного удобрения на накопление хлорофилла в листьях и урожайность квиноа.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2022 году в агроэкологических условиях Центрального региона Российской Федерации на Полевой опытной станции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» (г. Москва).

Объектами исследований стали растения двух сортов квиноа: Cherry Vanilla селекции США и Titicaca селекции Quinoa Quality Enterprise совместно с Копенгагенским университетом Дании.

Полевые эксперименты были заложены на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве. Мощность пахотного горизонта 20-22 см, содержание гумуса (по Тюрину) 2,0-2,2%, подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) соответственно 230-250 мг P₂O₅ (V класс, высокая обеспеченность)

и 105-115 мг К₂О/кг почвы (III класс, средняя обеспеченность). Реакция почвы слабокислая – рН_{сол} 5,4-5,6.

Варианты опыта включали контроль (без внесения азотного удобрения), N60 – в фазу 4-6 листьев, N120 – N60 в фазу 4-6 листьев и N60 в начале формирования метелки, N180 – N90 в фазу 4-6 листьев и N90 в начале формирования метелки, N240 – N90 в фазу 4-6 листьев, N90 в начале формирования метелки и N60 в фазу цветения-начала налива зерна. В качестве азотного удобрения использовалась аммиачная селитра.

Учетная площадь деланки в опыте составляла 1,80 м².

Содержание хлорофилла определяли с помощью портативного измерителя уровня хлорофилла в листьях atLEAF CHL PLUS, FT Green LLC (рисунок 1), пересчет показателей прибора в мг/см² производился с помощью онлан-программы на официальном сайте компании [6].



Рисунок 1. Измерение содержания хлорофилла в листьях квиноа с помощью прибора atLEAF CHL PLUS, Полевая опытная станция РГАУ-МСХА, 2022 г.

Уборку и учет урожая проводили в фазу полной спелости зерна вручную, путем срезания соцветий секатором. Обмолот зерна (после подсушивания растений вентиляцией) и его сортировку проводили также вручную.

Урожайные данные были статистически обработаны методом дисперсионного анализа с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2019.

Результаты исследований. Содержание хлорофилла в листьях квиноа измерялось три раза в течение всей вегетации. Показатели прибора были переведены в мг/см² и количество хлорофилла в растениях квиноа варьировалось от 0,03 до 0,08 мг/см² в зависимости от сортовых особенностей и агротехники (внесения азотного удобрения). Наибольшее содержание хлорофилла в листьях квиноа отмечалось в фазу цветения – начала налива зерна, когда в процессе фотосинтеза участвуют все зеленые части растения – листья всех ярусов, стебель, метелка.

Содержание хлорофилла в листьях квиноа в фазу цветения варьировалось в пределах от 0,05 до 0,08 мг/см². В таблице 1 представлены данные о содержании хлорофилла в листьях квиноа, урожайности и корреляционной зависимости между содержанием хлорофилла в листьях и урожайностью.

Таблица 1

Содержание хлорофилла в листьях и урожайность квиноа, 2022 г.

Сортообразец	Доза азота, кг/га	Показание прибора, ед.	Содержание хлорофилла, мг/см ²	Урожайность, т/га	Коэффициент корреляции между содержанием хлорофилла в листьях и урожайностью
Cherry Vanilla	N0	67,0	0,0630	2,55	0,8
	N60	71,8	0,0713	2,84	
	N120	74,0	0,0752	3,50	
	N180	72,0	0,0716	3,56	
	N240	71,1	0,0700	3,49	
	HCP ₀₅	-	0,005	0,49	
Titicaca	N0	61,6	0,0542	2,70	0,6
	N60	62,8	0,0561	4,04	
	N120	70,6	0,0692	4,39	
	N180	72,7	0,0729	4,33	
	N240	72,1	0,0718	3,63	
	HCP ₀₅	-	0,004	0,40	

Результаты исследования показывают зависимость между азотным питанием растений и содержанием хлорофилла в листьях. Азотное удобрение оказывало положительное влияние на урожайность квиноа и фотосинтез.

Максимальное увеличение содержания хлорофилла в листьях квиноа при внесении азота составило 19% на сортообразце Cherry Vanilla (вариант опыта N120) и 35% на сортообразце Titicaca (вариант опыта N180) по сравнению с контрольным вариантом.

Во всех вариантах опыта отмечается увеличение содержания хлорофилла в листьях и увеличение урожайности при применении азотных удобрений.

Однако прибавка урожая и количество хлорофилла были наиболее высокими при внесении азота в дозах 120 и 180 кг/га.

Повышенная доза азота в варианте опыта N240 оказывала влияние на содержания хлорофилла на более поздних стадиях развития растений (налив и созревание зерна). Содержание хлорофилла было выше, по сравнению с вариантами с меньшими дозами азота, так как растения под действием азота удобрения оставались зелеными дольше, продолжался линейный рост растений и накопление питательных веществ, растения имели большую биомассу, что и повлияло на формирование зерна и его налив, а как следствие, на данном варианте опыта урожайность бала ниже, чем в вариантах опыта с меньшими дозами азота.

Отмечается положительная корреляция между содержанием хлорофилла в листьях и урожайностью квиноа.

Выводы. Таким образом, с помощью портативного измерителя atLEAF CHL PLUS в течение вегетации можно контролировать уровень азотного питания растений, отслеживать недостаток или избыток вносимого азота, что в дальнейшем оказывает прямое влияние на урожайность культуры.

Библиографический список

1. Гатаулина Г.Г. Продукционный процесс и фотосинтетическая деятельность растений в посевах полевых культур: учебно-методическое пособие. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2013.-43 с.
2. Кухаренкова О.В., Куренкова Е.М. Продуктивность новой для России крупяной культуры – квиноа (*Chenopodium Quinoa*) в агроклиматических условиях Подмосковья. В сборнике: Доклады ТСХА. Материалы международной научной конференции. 2018. С. 96-99.
3. Тимирязев К.А. Жизнь растения. – М.: МСХА, 2006. – 320 с.
4. Физиология сельскохозяйственных растений. Том 1. Изд-во МГУ, Москва, 1967.
5. Bazile D, Jacobsen S-E and Verniau A (2016) The Global Expansion of Quinoa: Trends and Limits. *Front. Plant Sci.* 7:622. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00622>
6. Conversion of atLEAF CHL units. - [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.atleaf.com/SPAD> (дата обращения: 01.05.2023).
7. Pinkard E.A., Patel V., and Mohammed C., 2006. Chlorophyll and nitrogen determination for plantation-grown *Eucalyptus nitens* and *E. globulus* using a non-destructive meter. *For. Ecol.Manage.* 223.
8. Richardson A.D., Duigan S.P. and Berlyn G. P. 2002 An evaluation of noninvasive methods to estimate foliar chlorophyll content *New Phytologist* 153.
9. Ruiz-Espinoza F.H., Murillo-Amador B., García-Hernández J.L., Fenech-Larios L.; Rueda-Puente E.O.; Troyo-Diéguéz E., Kaya C., Beltrán-Morales A. 2010 Field evaluation of the relationship between Chlorophyll content in basil leaves and a portable Chlorophyll meter (spad-502) readings *Journal of Plant Nutrition* x.

10. Zhu J., Tremblay T., and Liang Y. 2012 Comparing SPAD and atLEAF values for chlorophyll assessment in crop species Can. J. Soil Sci. 92.

11. Кирюшин, Б. Д. Основы научных исследований в агрономии: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агрономическим специальностям и направлениям / Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев ; Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев. – Москва : КолосС, 2009. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – ISBN 978-5-9532-0497-2. – EDN QKZYKT.

УДК 635.042

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВЫ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КБР

Гуляжинов Ислам Хасанович, аспирант кафедры «Садоводство и лесное дело», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик, konf07@mail.ru

Шибзухов Залим-Гери Султанович, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Садоводство и лесное дело», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик

***Аннотация:** Даная работа направлена на оптимизацию технологии выращивания сахарной кукурузы с применением биопрепаратов и изучение влияния биопрепаратов на продуктивность сахарной кукурузы. Объектом исследования выбрали высокоурожайный гибрид сахарной кукурузы Мегатон. Для изучения выбрали рекомендуемые фермерами биопрепараты эффективные в производственных условиях, имеющих большой спектр действия. Концентрации рабочих растворов составляли: Энерген Аква - 0,025%, Гетереауксин - 0,02%, Циркон – (0,005%). Прибавка урожая от использования биопрепаратов следовала той же закономерностью - с уменьшением уровня соответствия количества получаемой влаги потребностям растений, величина получаемой прибавки урожая снижалась.*

***Ключевые слова:** сахарная кукуруза; биопрепараты; урожайность; выживаемость; площадь листовой поверхности; прибавка урожая.*

Введение. В условиях современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур одним из главных факторов, определяющих продуктивность растений, является применение биопрепаратов, которые способствуют более мощному иммунитету, развитию корневой системы, надземной части, органов плодоношения растений, что позволяет им лучше усваивать влагу, питательные элементы почвы, а также солнечную радиацию и, следовательно, увеличивать урожай [1,2,4,6]. В связи с этим в работе изучалось влияние биопрепаратов на продуктивность сахарной кукурузы.

Работа была направлена на решение следующих вопросов:

- разработка технологии выращивания сахарной кукурузы с применением биопрепаратов;

- определение наиболее эффективных биопрепаратов для получения максимальной урожайности сахарной кукурузы.

В связи с этим определили цель работы, которая заключалась в изучении биопрепаратов и возможности их включения в агротехнику выращивания овощных культур.

Методы исследования. Объектом исследования был перспективный гибрид сахарной кукурузы Мегатон, который является одним из самых урожайных среди возделываемых гибридов на Юге России.

Для изучения выбрали рекомендуемые фермерами биопрепараты эффективные в производственных условиях, имеющих большой спектр действия. Их применяют как для защиты овощных культур, так и для повышения урожайности. Используются следующие концентрации: Энерген Аква - 5мл/10 л. воды, Гетереауксин - 0,2 гр/10 л. воды, Циркон – 1 мл/10 л. воды. Данными препаратами обрабатывали семена и растения в фазе 5-6 листьев. Все опыты были проведены в соответствии с общепринятыми методиками.

Исследования проводили в производственных условиях ООО «Юг-Агро», расположенного в черте города Нальчик, Кабардино-Балкарской республики (предгорная зона) в период с 2021 по 2022гг.

Результаты и обсуждение. «Высота стебля сахарной кукурузы является сортовым признаком, но может изменяться в зависимости от условий выращивания» [3,5,7,8].

Исследования показали, что в начале вегетации на высоту стебля биопрепараты существенного влияния не оказывали, растения росли медленно, и рост надземной части сахарной кукурузы был примерно одинаковым на всех вариантах опыта, так как в период от всходов до появления колосков зачаточной метелки шло усиленное развитие корневой системы. С фазы 5 листа высота стебля резко увеличилась, причем при достаточной влажности отмечен более интенсивный его рост. В фазу выметывания метелки, которая в среднем по рассматриваемым вариантам опыта наступила на 3-и сутки вегетации сахарной кукурузы, высота стебля при оптимальной влаге составила 126-135 см, а без обработки 119 см (таблица 1).

Таблица 1.

Динамика нарастания высоты стебля сахарной кукурузы в зависимости от биопрепаратов, см (среднее за 2 года)

Варианты	Суток от начала вегетации			
	7	30	55	70
1. Контроль	14	119	153	156
2. Энерген Аква	16	135	190	193
3. Гетереауксин	15	131	173	177

4. Циркон	14	126	179	183
-----------	----	-----	-----	-----

С окончанием фазы выметывания метелки темпы роста высоты стебля у растений уменьшались, а к концу фазы цветения початков (55 сутки вегетации) в основном прекратились, и дальнейший прирост шел за счет удлинения междоузлий.

На протяжении всей вегетации наибольший темп прироста высоты стебля у растений сахарной кукурузы наблюдался на варианте с Энерген Аква. Высота стебля в период уборки составила 193 см против 187 см на контрольном варианте. На 4 варианте привело к уменьшению высоты стебля на 10 и 4 см в сравнении с контролем. На контрольном варианте отмечен самый низкий этот показатель - 156 см.

На посевах сахарной кукурузы, убираемой в фазе молочно-восковой спелости, листья являются хозяйственно-ценной частью урожая на кормовые цели, поэтому для повышения валового сбора урожая следует добиваться получения максимального размера листовой поверхности и массы растений. До фазы 5 листа площадь листовой поверхности нарастала медленно. На 6 сутки вегетации в среднем за годы исследований она составила от 2,2 до 2,3 тыс. м²/га. Начиная с фазы 8-10 листьев до начала выметывания метелки нарастание площади листовой поверхности проходило более интенсивно и максимального пика достигало к уборке (таблица 2).

Таблица 2.

Динамика нарастания площади листовой поверхности сахарной кукурузы в зависимости от биопрепаратов, тыс. м²/га

Вариант	Суток от начала вегетации			
	7	30	55	70
1. Контроль	2,2	21,1	26,9	27,5
2. Энерген Аква	2,3	33,3	43,2	46,4
3. Гетереауксин	2,2	27,4	31,4	33,4
4. Циркон	2,3	30,2	37,2	38,3

В период уборки на контрольном варианте, площадь листовой поверхности составила 42,3 тыс. м /га и увеличилась до 46,4 тыс. м /га на 2 варианте при применении Энерген Аква а. На других вариантах (3 и 4) вызывало преждевременное подсыхание листьев и отмирание их нижних ярусов, что способствовало меньшей на 8,9 и 4 тыс. м²/га. На варианте без обработки площадь листовой поверхности была в 1,5 раза меньше, чем на вариантах с обработками.

Условия влагообеспеченности определили величину урожая товарных початков, в том числе зерна сахарной кукурузы (таблица 3). На контрольном варианте урожай товарных початков в среднем за годы исследований составил 20,4 т/га, в т.ч. зерна - 8,62 т/га. На 2 варианте при обработке Энерген Аква ом получен наибольший урожай товарных початков - 24,1 т/га, в т.ч. зерна - 9,96 т/га. На 3 и 4 вариантах опыта урожайность товарных початков была ниже по

сравнению со 2-м вариантом соответственно на 4,8 и 3,2 т/га или 24 и 17 %, в т.ч. зерна - 2,29 и 1,46 т/га или 27 и 17 %. На варианте без обработки потери урожая товарных початков составили 9,6 т/га, в т.ч. зерна - 4,18 т/га или 47 и 48 %.

Прибавка урожая от биопрепаратов следовала той же закономерностью - с уменьшением уровня соответствия количества получаемой влаги потребностям растений, величина получаемой прибавки урожая снижалась. На контрольном варианте прибавка урожая товарных початков составила 9,6 т/га или 89 %, в т.ч. зерна - 4,18 т/га или 94 %, а на 2 варианте она возросла соответственно на 12,3 и 5,55 т/га, что в процентном отношении составило 114 и 125 %.

Наименьшая прибавка урожая товарных початков - 4,8 т/га, в т.ч. зерна - 1,89 т/га или 44 и 43% получена на 3 варианте.

Таблица 3.

Урожайность товарных початков сахарной кукурузы в зависимости от применения биопрепаратов, 2021-22гг

Варианты	Урожайность, т/га		Средняя урожайность, т/га	Прибавка урожая при достаточном орошении, т/га	
	2021г	2022г		± т/га	%
1. Контроль	11,0	12,2	10,8	-	-
2. Энерген Аква	22,9	24,1	23,1	12,3	114
3. Гетереауксин	15,8	16,6	15,6	4,8	44
4. Циркон	17,4	18,1	17,2	6,4	59
НСР _{0,95} т/га	1,2	1,9	-	-	-

В 2021 году урожайность товарных початков в зависимости от варианта опыта находилась в пределах 11-22,9 т/га, в т.ч. зерна - 3,78-9,52 т/га. Сложившиеся метеорологические условия 2022 года в наибольшей степени способствовало увеличению урожайности товарных початков до 12,2-24,1 т/га, в т.ч. зерна - 5,10-10,59 т/га, так как обеспеченность влагой была лучше. В проведенных опытах обеспеченность влагой имела первостепенное значение для эффективного действия биопрепаратов и соответственно для наибольшей прибавки урожая сахарной кукурузы.

Заключение. Таким образом, наибольшую продуктивность в виде початков и листовой массы растений сахарной кукурузы получили на варианте с использованием Энерген Аква а. При этом урожайность товарных початков сахарной кукурузы - 24,1 т/га, в т.ч. зерна - 9,96 т/га обеспечил Энерген Аква в период наиболее оптимальной влагообеспеченности в 2021 году. Прибавка урожая товарных початков от использования биопрепаратов составила в среднем - 12,3 т/га, в т.ч. зерна - 5,53 т/га.

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. Кишев А.Ю., Ханиева И.М., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.С. Эффективность микрэлементов в земледелии // Аграрная Россия. 2019. № 1. С. 19-23.
4. 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.
5. 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.
6. Эльмесов А.М., Шибзухов З.С. Особенности обработки почвы под кукурузу / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. / II международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1113-1118.
7. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С. Зависимость структуры урожая гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии от сортовых особенностей и обработки биопрепаратами / Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития. / Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация» . 2017. С. 159-162.
8. 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.

УДК 633.31

РОЛЬ ИНОКУЛЯНТОВ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ ЛЮЦЕРНЫ

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

Лазарев Николай Николаевич, профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Предпосевная обработка семян люцерны изменчивой специфичными штаммами клубеньковых бактерий на основе вида бактерий *Sinorhizobium meliloti* позволит повысить урожайность различных сортов люцерны в широком диапазоне агроклиматических условий.

Ключевые слова: люцерна изменчивая (*Medicago varia* Martyn), многолетние бобовые травы, инокуляция, специфичные бактерии, биологический азот.

Многолетние бобовые травы, и в частности люцерна, занимают важное место в сельскохозяйственном производстве, поскольку отличаются долголетием, многоукосностью, высокой кормовой продуктивностью и способствуют решению проблемы нехватки растительного белка в рационе питания сельскохозяйственных животных.

При решении задач получения высокого и качественного урожая полевых культур важное место уделяется азотному питанию растений, поскольку азот влияет на повышение содержания протеина в кормовых культурах и увеличение их урожайности. Источниками азота в питании растений являются минеральный азот почвы, азотные удобрения и биологический (симбиотически фиксированный из атмосферы) азот. Кроме того, известно, что минеральные формы азота часто приводят к накоплению нитратов и ухудшению качества продукции, поэтому альтернативой минеральному азоту в современных условиях является азот биологический.

Ценность люцерны, помимо кормовых достоинств, определяется тем, что она способна покрывать потребности в азоте благодаря способности формировать симбиотические взаимоотношения с азотфиксирующими бактериями.

Люцерна, способна усваивать свободный азот воздуха при помощи клубеньковых бактерий, что резко снижает потребность растений в минеральном азоте. Размер симбиотической фиксации азота у люцерны значительно выше, чем у других бобовых растений. Люцерна весьма отзывчива на бактериальные препараты. Установлено, что их эффективность зависит от типа почвы, ее физико-химического состава, влажности, наличия в ней элементов питания, спонтанных бактерий, органических веществ, степени аэрации, реакции почвенного раствора, активности используемого препарата, отзывчивости сортов и других факторов. (Лупашку М.Ф., 1988)

Доказано, что бобовые фиксируют азот воздуха только в симбиозе с бактериями рода *Rhizobium*, образующими клубеньки на корнях растений. (Кашукоев М.В. и др., 2008)

В почвах Нечернозёмной зоны нет специфичных для многолетних бобовых культур клубеньковых бактерий, поэтому перед посевом необходимо проводить важный агротехнический прием – предпосевную инокуляцию семян. Инокулянт представляет собой бактериальный препарат, насыщенный высокоэффективными штаммами клубеньковых бактерий соответствующего вида.

Предпосевная инокуляция семян позволяет увеличить урожайность люцерны в 1,5-2 раза, даже при неблагоприятных погодных условиях, улучшить качество продукции, повысить устойчивость растения к болезням и вредителям, увеличить плодородие почвы, повысить степень доступности макро- и микроэлементов для растений, уменьшить химическую нагрузку на почву и растения, снизить загрязнение окружающей среды нитратами и нитритами, использовать оставшийся в почве азот для развития растений, высеянных после бобовых культур, а следовательно, снизить себестоимость продукции.

Многолетними опытами показано, что под влиянием ризоторфина урожай бобовых в среднем повышается на 10-25% и при этом значительно возрастает сбор протеина. Кроме того, бобовые культуры существенно улучшают физико-химические свойства почвы и ее фитосанитарное состояние. (Патыка В.Ф., 1977)

Формируя симбиоз с клубеньковыми бактериями, бобовые растения играют огромную роль в мобилизации атмосферного азота, превращая его в доступные для живых организмов соединения. В почве остаётся большая часть фиксированного ризобиями азота, что помогает получить высокие урожаи последующих культур в севообороте, уменьшить потребность в минеральных азотных удобрениях, стоимость которых возрастает, а также снизить отрицательное воздействие на окружающую среду.

По данным академика Д.И. Прянишникова, люцерна на каждом гектаре накапливает до 300 кг. азота. (Левашкин А.Н., 1971)

Симбиотически фиксированный азот может использоваться небобовыми растениями следующими путями: 1. При заделке в почву в качестве зеленого удобрения; 2. Разложением клубеньков и корней; 3. Переносом в другие растения микоризообразующими грибами; 4. Поступления в почву в виде корневых выделений (Peoples at al., 1995; Dellagi at al., 2020).

В связи с этим, целью наших исследований стало изучение продуктивности различных сортов люцерны изменчивой при применении инокуляции специфичными бактериями в условиях Нечерноземной зоны на дерново-подзолистых почвах. Опыт по был заложен 11 мая 2023 г. на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (рисунок 1).

1. Фестулолиум сорт Фест	Контроль
2. Люцерна изменчивая сорт Таисия	
3. Люцерна изменчивая сорт Агния	
4. Эспарцет песчаный Павловский	
5. Люцерна изменчивая сорт Таисия	Инокуляция специфичными бактериями
6. Люцерна изменчивая сорт Агния	
7. Эспарцет песчаный Павловский	
8. Люцерна изменчивая сорт Таисия	Инокуляция с обработкой регулятором роста 1
9. Люцерна изменчивая сорт Агния	
10. Эспарцет песчаный Павловский	
11. Люцерна изменчивая сорт Таисия	Инокуляция с обработкой регулятором роста 2
12. Люцерна изменчивая сорт Агния	
13. Эспарцет песчаный Павловский	
14. Люцерна изменчивая сорт Таисия	Инокуляция с обработкой микроэлементом
15. Люцерна изменчивая сорт Агния	
16. Эспарцет песчаный Павловский	
17. Люцерна изменчивая сорт Таисия	Инокуляция с обработкой регулятором роста 1 + микроэлемент
18. Люцерна изменчивая сорт Агния	
19. Эспарцет песчаный Павловский	
20. Люцерна изменчивая сорт Таисия	Инокуляция с обработкой регулятором роста 2 + микроэлемент
21. Люцерна изменчивая сорт Агния	
22. Эспарцет песчаный Павловский	

Рисунок 1 – Схема опыта

Объектами исследований являются: люцерна изменчивая сорт Таисия и сорт Агния, эспарцет песчаный Павловский, фестулолиум сорт Фест, занесенные в Госреестр по Российской Федерации и допущенные к возделыванию в Центральном регионе Российской Федерации. Для инокуляции семян использовали штаммы клубеньковых бактерий на основе вида бактерий *Sinorhizobium meliloti* Федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии.

Для инокуляции семян люцерны изменчивой сорта Таисия использовали высокоэффективный штамм ризобий СХМ4046 – исследования Федерального научного центра кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса показали, что при выращивании люцерны Таисия на сильно- и среднекислой почве (рН 4,1-5,0) - наиболее высокие прибавки урожайности по сухому веществу обеспечивала предпосевная инокуляция данным штамом. В год посева эффективность симбиоза составляла не менее 25%, снижение урожайности до уровня контроля происходило в течение 3-4 лет пользования. Штамм СХМ 4046 обладает уникальной способностью повышать семенную продуктивность сортов в разных условиях выращивания на 23-56%, другие штаммы - на 3-32%. Установлено, что продуктивность сорто-микробных систем в основном определяется штаммом клубеньковых бактерий (влияние инокуляции 60-62%).

Для инокуляции семян люцерны изменчивой сорта Агния использовали перспективный штамм клубеньковых бактерий *Sinorhizobium meliloti AK55* (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, получен патент в 2018 г.) - симбиотический штамм с повышенной эффективностью симбиоза, обеспечивающего более высокий урожай люцерны на фоне широкого спектра агроэкологических условий.

Результаты полученные Федеральным государственным бюджетным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной микробиологии показали, что штамм клубеньковых бактерий *Sinorhizobium meliloti AK55* по сравнению с другими штаммами ризобий позволяет существенно повысить урожайность различных сортов люцерны в широком диапазоне агроклиматических условий.

Заключение. Предпосевная обработка семян люцерны специфичными бактериями – важный резерв интенсификации процесса симбиотической азотфиксации, накопления в почве биологического азота, и как следствие повышение урожайности данной культуры.

Симбиотически фиксированный бобовыми растениями азот снижает потребность внесения дорогостоящих минеральных азотных удобрений и помогает получить высокие урожаи для последующих культур в севообороте.

Библиографический список

1. Патыка В.Ф., Калиниченко А.В., Колмаз Ю.Т., Кислухина М.В. Роль азотфиксирующих микроорганизмов в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений // Микробиологический журнал. 1977. Т. 59 №4
2. Dellagi A. Beneficial soil-borne bacteria and fungi: A promising way to improve plant nitrogen acquisition / A.Dellagy, I. Quillere, B. Hirel // Journal of Experimental Botany – 2020. – Vol. 71. – Is/ 15. – P.4469-4479
3. Peoples M.V. Enhancing legume N₂ fixation through plant and soil management / M.V. Peoples, J.K. Ladha, D.F. Herridge // Plant and Soil. – 1995. – Vol. 174. – P.83-101.
4. Легошкин А.Н. Люцерна выращивание и использование, 1971. С 4.
5. Лупашку М.Ф. Люцерна. – М: Агропромиздат, 1988. – 256 с. – С.88
6. Кашукоев, М.В. Урожайность сои в условиях Кабардино-Балкарской республики в зависимости от сорта, удобрений и средств защиты / М.В. Кашукоев, З.В. Хаваяшхова, О.Х. Иванова // Плодородие. – 2008. – № 3. – С. 16–17.
7. Кирюшин, Б. Д. Основы научных исследований в агрономии : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агрономическим специальностям и направлениям / Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев ; Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев. –

Москва : КолосС, 2009. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – ISBN 978-5-9532-0497-2. – EDN QKZYKT.

УДК 581.1

ACTIVITIES OF WHEAT PHENOTYPING THROUGH REMOTE SENSING TECHNOLOGIES IN RUSSIAN FEDERATION

Keshab Thapa Magar, *Masters student of the Department of Genetics, Breeding and Seed Production, K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy, ksabmagar7@gmail.com*

Annotation: *Crop phenotyping is a valuable method for retrieving important crop traits that inform agronomic decisions and the crop development process. Remote sensing technologies offer a way to collect surface properties from a distance, making them an increasingly important tool in agronomic research. In this context, a recent search was conducted on wheat phenotyping using remote sensing technologies in the Russian Federation. Although some innovative studies have been identified, more extensive research is needed. Given Russia's extensive history with remote sensing technologies, it is likely that further advancements will be made in wheat phenotyping studies using remote sensing technologies. However, due to language barriers, some of the research may be challenging for English readers to fully comprehend.*

Key words: *wheat, wheat phenotyping, remote sensing, UAV*

Crop phenotyping are the methods to retrieve the biophysical and biochemical traits of the crops for the proper evaluation of the growth of the plants. The retrieved traits (which can be morphological, physiological, biochemical and molecular) are important in understanding as well as analysing the growth of the crops in the given environment for the crop development and agronomic strategies. General approaches in crop phenotyping include visual observation, spectroscopy (using sensors for measuring reflectance), imaging (using camera sensors for the images of the crop), molecular phenotyping and remote sensing technologies.

Current innovations seen in the remote sensing technologies have been the added advantage in the crop remote sensing due to the newer development and increasing number of the satellite, aerial, UAVs, and ground based sensors. Remote sensing provides the non-destructive ways to observe the crops at the near real time basis in a larger spatial area effectively and accurately. The collected spectral information can be interpreted quantitatively that can be empirically related with the crop growth parameters. The remote sensing technologies have been further polished with the applications of machine learning and deep learning algorithms for the interpretation of the quantitative information eventually assisting in the crop phenotyping.

Remote sensing technologies utilise different parts of the electromagnetic information or the wavelengths reflected from any surface without being near to the

object. The ways of using these wavelengths vary and also depend on where the sensors are mounted or placed, which are distinguishably called optical or multispectral, Synthetic Aperture Radar (SAR), hyperspectral, thermal and LiDAR in remote sensing technologies. The utilisation of remote sensing technologies are ultimately to reduce any intensive process of the crop phenotyping while essentially enhancing the accuracy of the process.

Whatever the innovations are, challenges are still in the application of these technologies on a larger scale not being limited to the scopes of the research. Being the major crop of the globe, the applicability should be true for the wheat. As of 2016, Russia has been the global leader of the wheat exporter in the world and Russia's involvement in the remote sensing technologies has been extensive. This demands the need to observe any research or any activities conducted within Russia Federation in wheat phenotyping using remote sensing technologies. Broadly, observing the updates related to crop phenotyping within Russia would also lead to understanding of the wheat phenotyping overlapping remote sensing techniques.

Search of the information. To get the grasp of the current activities of crop phenotyping, search of the related terms were done in google scholar and google. Search terms in Russian and English were searched after 2015 as shown in Table 1. The Russian terms indicate the wheat phenotyping and remote sensing. All the searches were scanned briefly to get the overall gist as the introductory observation.

Таблица 1

Site	no.	Search Terms	Time Period
Google Scholar	i.	Фенотипирование пшеницы	2015 - 2022
	ii.	дистанционное зондирование пшеницы	
Google	iii.	Фенотипирование пшеницы site:.ru	2015 - April 2023
	iv.	wheat phenotyping in russia site:.ru	
	v.	UAV technologies in russia site:.ru	
	vi.	ground remote sensing technologies in russia site:.ru	
	vii.	crop remote sensing technologies in russia site:.ru	
	viii.	Фенотипирование пшеницы с помощью дистанционного зондирования в России	

	ix.	Фенотипирование пшеницы на основе беспилотных летательных аппаратов site:.ru	
--	-----	--	--

Discussions. First two searches (i and ii) resulted in extensive works being done in wheat phenotyping and wheat remote sensing. Research works in wheat phenotyping can be seen extensively conducted within Russia. Key areas relate to high throughput phenotyping (done for the large number of plants rapidly), grain quality and disease resistance using image analysis. Remote sensing based studies can be seen being applied for wheat yield estimation, observation of the status of nitrogen and grain quality of the crops and productivity of the wheat crops. As the text is in Russian, it can be difficult for the general readers to grasp the main methodological approach which can be unclear only through the provided abstract in english. In most cases, the abstracts are not available in the English language, adding difficulty in understanding the overall approach. As a general applicative rule, vegetation indices (NDVI) are seen as being related to the yield and the wheat growth status. Search ii does not reveal if the remote sensing related works have exhaustively either used any European or the USA satellites such as Sentinel -1, Sentinel-2 and Landsat which does not necessarily mean there has been no use of data from those satellites, although few cases may have.

Search iii results the cases of the digital phenotyping being initiated within Russia using digital cameras and scanners. The opening of the new research lab as of 2022 in All-Russian Research Institute of Agricultural Biotechnology is noteworthy activity. This includes the preparation of the 3-dimensional point cloud as less as 1 mm in each dimension in blue, green, red and far red range of spectrum collecting phenotyping information as the crop grows.

The search iv resulted in the development of the information system for the storage and access of the wheat phenotyping data [1]. Searches v and ix helped in the observational uses of UAV in crop phenotyping process. Drone technologies are innovative within Russia with organisations eager to develop the uses of the drones in different applicable areas. Activities from Lobachevsky State University of Nizhny, Novgorod can be noted specialising the use of multispectral images captured from the drones in different crop stages for the selection process. Search vi specifically did not result in any suggestive results to be included but more selective key words could be helpful in resulting better results.

Searches vii and viii further revealed the remote sensing activities of the crop remote sensing in different directions performed in agricultural contexts. Developing hyper-spectrometer for nanosatellites from Samara University and the RAS Image Processing System Institute (ISOI), capturing hyperspectral data can result in exploratory works in field based phenotyping process, and are sure to be assistive in different crop remote sensing studies.

The observed searches have helped in some overview of the crop phenotyping research within Russia Federation, and the country can surely exploit different phenotypic sensors [2]. Remote sensing technologies based methods in the observation of the wheat crop can be distinctly visible. Institutions are seen working

in drone based remote sensing, developing digital phenotyping methods and innovating methods in the crop phenotyping process. The Russian atmosphere is itself rich with different organisations and startups specialising in crop remote sensing such as GeoScan and ScanEx whose activities have not been discussed here. Innovations of these startups and their innovations in remote sensing based crop phenotyping is still worth exploring. The searchability of the wheat phenotyping activities can also be limited by Russian language which can hinder the process of searching the resources for the english language speaker. For instance, the searched terms used in this observation might not have been able to result in the related works as desired in this preliminary work which can be further developed, searched and refined.

The general observation however reveals the upcoming potential of the crop phenotyping process that includes wheat. The workability of how only satellites are used in the wheat phenotyping or how only drones are used in the process are ambiguous from this article itself. Certain observations also point to the limited capabilities of the remote sensing technologies of satellite based remote sensing but these are understandable and depend more on the functionalities of how satellites perform [3]. But, the future will see more sophisticated research activities in the areas of wheat phenotyping using remote sensing technologies both in field and laboratory based work.

Conclusion. Crop phenotyping is the process of observing the crops closely in their growth status for crop development process and agronomic management. The remote sensing technologies will surely assist in the crop phenotyping process. Innovations particularly in wheat phenotyping can be observed in the Russian Federation. The full understanding of the conducted research can be hindered by the language skills for the English reader, however the activities are generally visible through general search. Russia can be concluded as the country moving towards the innovative methods of the wheat phenotyping process where remote sensing technologies will get the chance to explore in coming years ahead.

References

1. Genaev, M. A., Komyshev, E. G., Hao, F., Koval, V. S., Goncharov, N. P., Afonnikov, D. A. SpikeDroidDB: An Information System For Annotation Of Morphometric Characteristics Of Wheat Spike. // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. –2018. –22(1). –Article 1. –<https://doi.org/10.18699/VJ18.340>
2. Demidchik, V., Shashko, A., Bondarenko, V., Smolikova, G., Przhevalskaya, D., Chernysh, M., Pozhvanov, G., Barkovsky, A., Smolich, I., Sokolik, A., Yu, M., Medvedev, S. Plant phenomics: Fundamentals, hardware and software platforms and machine learning methods // Plant Physiology. –2020. –P. 227-245. –<https://doi.org/10.31857/S0015330320030069>. (in Russian)
3. 2. Kadochnikov, A., Tokarev, A. Cataloging system for Russian satellites remote sensing data: Main characteristics and operating experience // E3S Web of Conferences. –2020. –223. –<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022303023>

БОБОВО-ЗЛАКОВЫЕ ТРАВСТОИ – ЗАЛОГ УСТОЙЧИВОГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА

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

Научный руководитель – Лазарев Николай Николаевич, профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: В современном мире, когда плотность населения растет, а пищевые ресурсы становятся все более дефицитными, устойчивое кормопроизводство является одной из самых важных задач. Однако, вместо того чтобы ставить вопрос только о повышении урожайности кормовых травостоев, нужно говорить об их сбалансированности по кормовым качествам, большем продуктивном долголетии, и, что особенно важно в последние годы, большей устойчивости агрофитоценозов к абиотическим стрессам. Использование бобово-злаковых травостоев во многом отвечает данным требованиям и позволяет обеспечить получение качественных и стабильных урожаев.

Ключевые слова: *фестулолюм (x Festulolium F. Aschers. et Graebn.), межродовые гибриды, овсяница (Festuca L.) и райграс (Lolium L.), люцерна (Medicago), лядвенец рогатый (Lotus L.), бобово-злаковые травостои, устойчивость к абиотическим стрессам, качество кормов.*

Бобово-злаковые травосмеси имеют ряд преимуществ перед одновидовыми посевами. Во-первых, они более сбалансированы по кормовым качествам, что означает более полноценный набор питательных веществ, поступающих в организм сельскохозяйственных животных [5].

Также стоит отметить, что бобово-злаковые травостои более устойчивы к абиотическим стрессам: в одни годы это может быть засуха, в другие, наоборот, переизбыток атмосферных осадков. Каждый компонент травостоя по-своему реагирует на данные факторы – одни находятся в угнетенном состоянии, а другие устойчивы к ним и гарантированно дадут урожай [5].

Кроме того, возделывание бобово-злаковых травостоев имеет свою экологическую составляющую. Разнообразие видов трав обогащает почву, позволяет более эффективно использовать ее ресурсы, а также положительно влияет на биоразнообразие фауны в данной экосистеме. Еще одним преимуществом бобово-злаковых травостоев является то, что они не требуют большого количества удобрений и химических препаратов. Это позволяет не

только сэкономить деньги на кормах, но и уменьшить влияние сельскохозяйственного производства на окружающую среду [5,3].

Рассмотрим несколько исследований, в которых проводилось сравнительное изучение одновидовых посевов фестулолиума с травосмесями с его участием. В данных работах отмечено, что погодные условия в годы проведения исследований были различными и оказывали влияние на развитие и продуктивность изучаемых агрофитоценозов.

Так, ученые из Белорусской ГСХА, проводившие сравнительную оценку продуктивности одновидовых посевов фестулолиума и травосмесей с ним в период с 2014 по 2017 гг., отметили, что урожайность сухой массы на контроле составила 3,7-9,4 т/га (таблица 1) [6].

Таблица 1

**Урожайность фестулолиума и травосмесей с ним, т/га
(в сумме за три укоса) [6]**

Вид трав и травостоев	Год	Зеленая масса	Сухое вещество	± к контролю, сухое вещество
				т/га
Фестулолиум (норма высева – 6 млн всхожих семян) – (контроль)	2014	11,9	3,7	-
	2015	16,2	3,9	-
	2016	35,2	8,8	-
	2017	37,4	9,4	-
Фестулолиум (6 млн) + люцерна посевная (6 млн)	2014	17,4	4,4	+0,7
	2015	30,1	7,2	+4,1
	2016	51,5	12,8	+4,0
	2017	54,2	13,5	+4,1
Фестулолиум (6 млн) + клевер луговой (6 млн)	2014	18,3	4,6	+0,9
	2015	25,1	6,0	+2,9
	2016	46,8	11,7	+2,9
	2017	48,1	11,9	+2,5
Фестулолиум (6 млн) + ежа сборная (6 млн)	2014	17,0	4,3	+0,6
	2015	18,1	4,4	+1,3
	2016	43,2	10,8	+2,0
	2017	44,0	11,1	+1,7
Фестулолиум (6 млн) + тимофеевка луговая (6 млн)	2014	15,9	3,9	+0,2
	2015	14,6	3,5	-0,4
	2016	39,3	9,6	+0,8
	2017	40,3	10,1	+0,7

Наибольшая урожайность сухого вещества была отмечена у фестулолиумно-люцерновой травосмеси – 4,4-13,5 т/га. У травосмесей с клевером луговым и ежой сборной также отмечено увеличение данного показателя, но в меньшей степени. Интересно, что при включении тимофеевки луговой в состав травосмеси ее урожайность составила всего 3,9-10,1 т/га, что не немного превосходит контроль [6].

Ученые «Вологодского научного центра РАН», также проводившие сравнительное изучение одновидовых травостоев фестулолиума с 2-4-х

компонентными травосмесями в период с 2012 по 2016 гг., получили следующие результаты: урожайность сухой массы на контроле составила 10,12 т/га за два укоса (таблица 2). Незначительно данные значения превзошла 2-х компонентная травосмесь с участием клевера лугового – 12 т/га и 3-х компонентная с добавлением еще и лядвенца – 14,30 т/га [3].

Таблица 2

Урожайность агрофитоценозов в зависимости от сроков скашивания первого укоса и видового состава (ср. 2012–2016 гг.), т/га СВ [3]

Вариант опыта	Первый срок скашивания	Второй срок скашивания	± 2-й к 1-му	Среднее по травосмесям за сезон (НСР ₀₅ – 0,53 т/га СВ)	
				урожай	± к контролю
1. Фестулолиум (контроль)	4,44	5,68	+1,25	5,06	-
2. Фестулолиум + клевер луговой двуукосный	5,27	6,73	+1,46	6,00	+0,94
3. Фестулолиум + клевер луговой двуукосный + лядвенец	6,6	7,7	+1,08	7,16	+2,10
4. Фестулолиум + клевер луговой двуукосный + люцерна	8,56	9,72	±1,16	9,14	+4,08
5. Фестулолиум + клевер луговой двуукосный + люцерна + лядвенец	8,32	9,79	+1,47	9,06	+4,00
Среднее по срокам скашивания (НСР ₀₅ – 0,34 т/га СВ)	6,64	7,92	+1,28	-	-
НСР ₀₅ для частных различий: для травосмесей – 0,75 т/га, для сроков скашивания – 0,73 т/га СВ					

Самой урожайной была 3-х компонентная травосмесь с участием клевера лугового и люцерны – 18,28 т/га за два укоса. Нужно отметить, что 4-х компонентный вариант этой травосмеси с добавлением лядвенца немного уступал по урожайности – 18,11 т/га за два укоса [3].

Опыт по изучению продуктивности бобово-злаковых травостоев был заложен 11 мая 2023 г. на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (рисунок 1).

Объектами нашего исследований являются: фестулолиум райграсового типа, сорт Фест; фестулолиум овсянищевоего типа, сорт Изумрудный; овсяница луговая; лядвенец рогатый, сорт Луч; люцерна серповидная (желтая), сорт Нижегородская. Данные сорта занесены Государственный реестр селекционных достижений РФ и допущены к возделыванию в Центральном Регионе РФ.

1. Фестулолиум ВИК 90	Без обработки
2. Фестулолиум Изумрудный	
3. Овсяница Луговая	
4. Фестулолиум ВИК 90 + Лядвенец рогатый Луч	
5. Фестулолиум Изумрудный + Лядвенец рогатый Луч	
6. Овсяница Луговая + Лядвенец рогатый Луч	
7. Фестулолиум ВИК 90 + Люцерна желтая Нижегородская	
8. Фестулолиум Изумрудный + Люцерна желтая Нижегородская	
9. Овсяница Луговая + Люцерна желтая Нижегородская	
10. Фестулолиум ВИК 90	Обработка Гиберсиб, П
11. Фестулолиум Изумрудный	
12. Овсяница Луговая	
13. Фестулолиум ВИК 90 + Лядвенец рогатый Луч	
14. Фестулолиум Изумрудный + Лядвенец рогатый Луч	
15. Овсяница Луговая + Лядвенец рогатый Луч	
16. Фестулолиум ВИК 90 + Люцерна желтая Нижегородская	
17. Фестулолиум Изумрудный + Люцерна желтая Нижегородская	
18. Овсяница Луговая + Люцерна желтая Нижегородская	

Рисунок 1 – Схема опыта, заложенного на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2023 г.

Фестулолиум (*x Festulolium F. Aschers. et Graebn.*) – это группа межродовых гибридов, полученных при гибридизации различных видов овсяницы (*Festuca L.*) и райграса (*Lolium L.*). 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. От овсяниц фестулолиум унаследовал долголетие, высокую зимостойкость, живучесть, хорошую переносимость к вытаптыванию и засухоустойчивость [2].

Люцерна (*Medicago L.*) на протяжении веков возделывалась как кормовая культура народами многих странах мира. Она обеспечивает получение кормов непревзойденного качества, обладает длительным продуктивным долголетием, устойчивостью к изменяющимся агроэкологическим условиям, особенно к участвовавшим в последнее время засухам, что делает ее одним из важнейших компонентов для формирования системы устойчивого кормопроизводства. Возделывание данной культуры в системе лугопастбищного хозяйства позволяет обеспечить высокий экономический эффект за счет того, что люцерна может длительное время произрастать на одном месте, поэтому нет необходимости в перезалужении травостоев, а также она не требует внесения азотных удобрений и способна сама пополнять содержание азота в почве на 45-200 кг/га. В условиях Нечерноземья ежегодная биологическая азотфиксация в надземной массе достигает 150 кг/га [1].

Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus L.*) – полиплоидный видовой комплекс, включающий виды с двойным и четверным наборами хромосом. Ареал распространения его обширен – от Атлантического побережья Европы до Центральной и, фрагментарно, Восточной Азии. ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» рекомендует лядвенец рогатый для создания культурных сенокосов и пастбищ от лесной зоны и до горных районов Северного Кавказа и

Черноморского побережья. Он хорошо отрастает после скашивания и стравливания, на пастбищах особенно обилен во второй половине лета. Может выносить сильное закисление среды (его находили и на почвах с pH 4-4,2), мало требователен к почвенному плодородию, так как встречается на самых разных почвах как по наличию питательных веществ, так и по механическому составу. По отношению к увлажнению лядвенец – мезофит, но легко переносит как недостаток воды, так и ее избыток [4].

Выбранные нами объекты исследования сами по себе обладают рядом ценных хозяйственных признаков, высокой экологической пластичностью и устойчивостью к абиотическим стрессам, поэтому травосмеси, созданные с их участием, должны отвечать высоким требованиям к качеству урожая, продуктивному долголетию, а также отличаться устойчивостью в условиях изменяющегося климата.

"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 (№ 075-15-2022-317 от «20» апреля 2022 г.)."

Библиографический список

1. Дикарева, С. А. Люцерна – ценная кормовая культура / С. А. Дикарева, Е. М. Куренкова // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова : сборник статей, Москва, 06–08 июня 2022 года. Том 1. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 178-181. – EDN TAVNHS.
2. Климов, А. А. Фестулолиум – перспективная кормовая культура / А. А. Климов, Е. М. Куренкова, Н. Н. Лазарев // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова : сборник статей, Москва, 06–08 июня 2022 года. Том 1. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 190-194. – EDN VYQGYQ.
3. Коновалова Н. Ю., Вахрушева В. В., Коновалова С. С. Урожайность и питательность бобово-злаковых агрофитоценозов с включением фестулолиума // Вестник АПК Верхневолжья. – 2019. – №. 1. – С. 9-15.
4. Климов, А. А. Продуктивность лядвенца рогатого в различных агроэкологических условиях / А. А. Климов, Н. Н. Лазарев // Аграрная наука - 2022 : материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный

аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 1638-1641. – EDN WMIZGA.

5. 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.

6. Шелюто, Б. В. Сравнительная оценка продуктивности и питательной ценности злаковых и бобово-злаковых травостоев с участием фестулолиума / Б. В. Шелюто, И. М. Барыгина // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2020. – № 56. – С. 268-274. – EDN VMXGRK.

УДК 632.4 : 633.16 (571.1)

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ НА ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ В ЗОНЕ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Кубасова Екатерина Владимировна, канд. с.-х. наук, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», k.kubasowa@yandex.ru

Корчагина Ирина Анатольевна, канд. с.-х. наук, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», korchagina@anc55.ru

***Аннотация.** В условиях стационарного двухфакторного опыта проведены исследования по развитию корневой гнили на посевах ячменя ярового. Гибель растений в результате поражения корневой гнилью оказывает непосредственное влияние на урожайность культуры, потери продукции по зерновому предшественнику могут составлять от 3,0 до 20,0 %. За годы исследований наименьшее развитие корневой гнили на посевах отмечено в сезон с умеренным температурным режимом и осадками выше среднемноголетних значений, максимальное распространение корневой гнили зафиксировано в засушливом 2020 году.*

***Ключевые слова:** яровой ячмень, корневая гниль, метеорологические условия.*

Ячмень яровой – однолетнее травянистое растение, на основе которого созданы окультуренные разновидности ячменя обыкновенного (*Hordeum vulgare*). Зерно ячменя подходит для изготовления муки, ячневой и перловой крупы, а также кофейный напиток и солодовый экстракт, который используют в кондитерских целях и для производства спиртосодержащих продуктов. Увеличение производства зерна – ключевая проблема обеспечения населения полноценным продовольствием отечественного происхождения. В сложных почвенно-климатических условиях, при ограниченных материальных ресурсах, Западная Сибирь вносит существенный вклад в зерновой баланс страны,

производя ежегодно до 10-12 млн. тонн зерна или около 12-15% от общероссийского [1].

При возделывании ячмень поражается корневой гнилью повсеместно, при развитии болезни более 20% потери урожая могут достигать 50-60% [2].

Глухих М.А., Батраева О.С. (2019) отмечают, что ячмень в севообороте после пшеницы лучше не размещать, у них одинаковые возбудители корневых гнилей [3].

Для корневой гнили характерно неравномерное, локальное распространение болезни. Основным источником – почва. В годы с обильными осадками возможна массовая передача инфекции через семена. Патогенные свойства возбудителей болезни обусловлены их способностью вырабатывать токсины. Метаболиты грибов оказывают угнетающее воздействие на проростки и всходы в период активного роста мицелия [4].

В ходе исследований учёных из Зауралья установлена сильная отрицательная корреляционная зависимость между суммой осадков в период вегетации и поражением ячменя ярового корневой гнилью при резкой смене погодных условий с хорошим увлажнением (ГТК 1,36-1,74) на сухие условия (ГТК 0,36-0,59) Коэффициент корреляции $r=0,94+-0,25$ [5].

Исследователи Центрального Нечерноземья отметили, что развитие и распространение болезни особенно сильно проявлялись при высокой температуре воздуха (выше 25°C) и наличии почвенной корки (анаэробных условиях). Повышение вредоносности корневых гнилей отмечено при наступлении сухой и жаркой погоды [6].

Целью исследований являлось изучение влияния погодных условий на заболевание растений ячменя корневой гнилью и урожайность культуры.

Опыт проведен в 2018-2020 гг. в стационарном севообороте лаборатории ресурсосберегающих агротехнологий Омского АНЦ. Объекты исследования: обработка почвы, средства интенсификации, ячмень яровой. Зернопаровой севооборот имел следующее чередование культур: пар чистый – пшеница яровая – пшеница яровая – пшеница яровая – ячмень яровой.

Схема опыта: система обработки почвы (фактор А) – отвальная (вспашка на глубину 20-22 см, ежегодно); минимальная (без осенней обработки, ежегодно) и средства интенсификации (фактор В) – контроль (без химизации); система удобрений (аммофос), гербицидов (Дротик, Овсюген супер, Террамет) и фунгицидов (РексС или Абакус ультра) (комплексная химизация).

Локальное внесение минеральных удобрений $N_{30}P_{30}$ весной. Посев культуры проведен в оптимальный срок (20-25 мая). Из средств химизации применяли баковую смесь гербицидов против двудольных и мятликовых сорняков и фунгицид. Уборка урожая зерна – однофазная с оставлением измельченной соломы на поле.

Оценка состояния корневой системы растений ячменя проведена по методике Чулкиной В.А. (2017).

В наших исследованиях распространение корневой гнили на посевах ярового ячменя было высоким и во многом определялось различными

факторами (гидротермические условия в период вегетации культуры, обработка почвы и варианты применения средств химизации).

Вегетационные периоды 2018 и 2019 гг. характеризовались как умеренно тёплые, суммарное количество температур с мая по август 2018 года было ниже среднемноголетних значений на 1,3 °С, сезон 2019 года по температурному режиму был в пределах нормы (16,5 °С), теплообеспеченность 2020 года в среднем была выше многолетней нормы на 2,0 °С, что можно характеризовать как засушливые условия сезона.

Количество осадков за годы исследований также было разнообразно, сезон 2018 года был максимально увлажнённым – 121 % среднемноголетних значений, 2019 год, как и по температурному режиму, незначительно отличался от нормы – 193 мм, вегетационный период 2020 года был не только наиболее жарким, но также и самым засушливым за период исследований – в среднем на 72 мм ниже многолетних показателей (таблица 1).

Таблица 1

Метеорологические показатели 2018-2020 гг.

год	май-август	Среднемноголетний показатель	Отклонение от нормы + °С; %	ГТК
Температура воздуха, °С				
2018	15,2	16,5	-1,3	
2019	16,5		0,0	
2020	18,5		2,0	
Осадки, мм				
2018	245	203	42	1,13
2019	193		-10	0,95
2020	131		-72	0,69

Значения гидротермического коэффициента варьировались от 0,69 в 2020 году, что оценивается как засушливые условия согласно характеристике влагообеспеченности территории по Г. Т. Селянину, до обеспеченного увлажнения-1,13 в сезоне 2018 года.

Таким образом, в таблице продемонстрировано, что наиболее благоприятным для продуктивности ячменя ярового был вегетационный период 2018 года, с большим количеством осадков при умеренной температуре воздуха, показатели 2019 года находились в пределах среднемноголетних, самым неудовлетворительным по температуре и по количеству влаги стал 2020 год. Учитывая полученные данные и тот факт, что метеорологические условия один из важнейших факторов, влияющий на рост и развитие растений, в дальнейших исследованиях можно отметить прямое влияние метеорологического фона на развитие корневой гнили на посевах ярового ячменя (рисунок 3).

Развитие корневой гнили на яровом ячмене за время исследований установлено в пределах от 4,5 до 33,5%. Минимальный процент поражения

посевов был зафиксирован в сезоне 2018 года, вне зависимости от обработки почвы и применяемых средств химизации (от 4,5 до 9,5%), более высокие показатели зафиксированы в 2019 году, при этом на варианте с минимальной обработкой почвы развитие заболевания наблюдалось более активно – до 17,8% при условии применения комплексной химизации. Вегетационный период 2020 года резко отличался по уровню поражения посевов корневой гнилью – от 20,2 до 33,5%, взаимосвязь между развитием болезни и способами обработки почвы не отмечалась. При определении корреляционной зависимости между развитием корневой гнили и метеорологическими условиями были получены следующие результаты: тесная положительная корреляция между развитием заболевания и температурой ($r = 0,99 \pm 0,10$), а между развитием гнили и количеством осадков сильная отрицательная корреляция ($r = - 0,98 \pm 0,12$).

Примечание: контроль - без применения средств химизации;
 ГУФ – гербициды, удобрения, фунгициды (комплексная химизация)



Рисунок 1. Развитие корневой гнили (%) на посевах ячменя в зависимости от обработки почвы и средств химизации

Вследствие вышеизложенного, одним из основных факторов, влияющий на активность развития корневой гнили на посевах ярового ячменя в лесостепи Западной Сибири следует признать метеорологические условия года. Температура воздуха и количество осадков в течении вегетации при прочих равных могут либо подавлять, либо способствовать распространению заболевания. Наименее благоприятные условия для развития создаются при умеренной температуре и достаточном увлажнении (2018 год), а засушливая и жаркая погода содействует поражению растений корневой гнилью.

Библиографический список

1. Юшкевич Л.В., Штро Е.В. Пивоваренный ячмень в Омском Прииртышье: монография. Омск: ФГБНУ «Омский АНЦ», 2021. 156 с.
2. Левитин М.М. Сельскохозяйственная фитопатология: учебное пособие для среднего профессионального образования. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 283 с.
3. Глухих М.А., Батраева О.С. Земледелие: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2019. 216 с.
4. Видовой состав возбудителей корневой гнили на яровых зерновых в Республике Мордовия / М.И. Киселева, Н.С. Жемчужина, В.П. Дубовой, В.В. Лапина // Сельскохозяйственная биология, 2016. Том 51. № 1. С. 119-127.
5. Постовалов А.А. Влияние погодных условий на развитие инфекционных болезней кормовых культур в Курганской области // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сборник статей по материалам VI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 28 апреля 2022 года. Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2022. С. 149-154.
6. Этиология корневых гнилей и пятнистостей ячменя в условиях южной части Центрального Нечерноземья / В. В. Лапина, Н. В. Смолин, Н. С. Жемчужина, А. П. Овчинников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2014. № 3(113). С. 34-39.
7. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем / под ред. профессора Е.Ю. Тороповой. Барнаул, 2017. 210 с.

УДК 633.15

ГАМАГРАСС ВОСТОЧНЫЙ (*TRIPSACUM DACTYLOIDES* (L.) L) И КУКУРУЗНО-ТРИПСАКУМНЫЕ ГИБРИДЫ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ekurenkova@rgau-msha.ru

Соколова Виктория Владимировна, к.с.-х.н., научный сотрудник лаборатории природной флоры ФГБУН Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина Российской академии наук

Аннотация: У кукурузы существует ряд сородичей, обладающих большим генетическим полиморфизмом. У них нет общих болезней с ней, многие из них имеют многолетний тип развития и могут служить источниками ценных признаков для получения новых видов растений для расширения и укрепления кормовой базы нашей страны.

Ключевые слова: *Маисовые (Maydeae), гамаграсс восточный (Tripsacum dactyloides (L.) L.), Tripsazea, Zea diploperennis, «Зетри», кукурузно-трипсакумные гибриды, многолетнее кормовое растение, урожайность.*

Во многих регионах мира современная кукуруза (*Zea mays ssp. mays*) является наиболее распространенной кормовой культурой – зерно, зеленая масса, а также силос из нее превосходный корм для сельскохозяйственных животных. Ее сородичи, особенно многолетние, могут представлять интерес для биодиверсификации кормовой базы нашей страны. Наибольший интерес в этом плане представляет вид Гамаграсс восточный – *Tripsacum dactyloides (L.) L.* (рисунок 1а). Рассмотрим его систематическое положение в трибе Маисовые.

Триба Маисовые (*Maydeae*) включает семь родов, пять из них – *Coix, Sclerachne, Polytoca, Chinonachne, Trilobachne* имеют восточное происхождение и не отличаются высоким хозяйственным значением. Наибольший интерес представляют два рода, имеющих американское происхождение – *Zea* и *Tripsacum*. В отдельный род выделяли *Euchlaena* (или Теосинте – многолетний, наиболее близкий сородич кукурузы), однако после конференции по генетике и селекции, состоявшейся в США в 1977 году, большинство ее участников включило Теосинте в род *Zea (Zea mexicana)* [2].

Род *Zea*, в свою очередь, подразделяется на две секции: 1) *Luxuriantes*, включает виды: *Zea luxuriens, Zea perennis* и *Zea diploperennis* (данный вид имеет диплоидный набор хромосом и многолетний тип развития, представляет собой звено между диплоидным однолетним видом кукурузы и тетраплоидным многолетним Теосинте); 2) *Zea* – это один вид, разделенный на следующие подвиды: *Zea mays ssp. mays, Zea mays ssp. mexicana, Zea mays parviglumis var. parviglumis* и *Zea mays parviglumis var. Huehuetenongensis* [2].

Род *Tripsacum* включает 15 видов (все являются многолетними) и по комплексу признаков соцветия разделен на две секции: 1) *Fasciculata (Tripsacum lanceolatum* и др.); 2) *Tripsacum (Tripsacum dactyloides* и др.) [4].

Гамаграсс восточный обладает высокой экологической пластичностью, что позволяет ему произрастать в широком диапазоне агроэкологических условий. Гамаграсс способен давать высокие урожаи – до 13 т/га (до 23 т/га [7]), приравняемые к люцерне по кормовой ценности. В настоящее время в США возделывается более 10 сортов этого растения [1,4].

Подобно кукурузе, гамаграсс восточный имеет отдельные мужские и женские цветки, но в отличие от кукурузы, каждый его колос содержит как мужские, так и женские цветки. Мужские цветки занимают верхние три четверти колоса, а женские – нижнюю четверть (рисунок 1б). Гамаграсс в культуре достигает высоты 200-300 см, его прирост в сутки составляет 5 см, хорошо переносит широкий диапазон pH почвы – от 4,5 до 9,0, обладает пастьбовыносливостью (рисунок 1в) [7].



Рисунок 1 - а, б, в - растения гамаграсса восточного; г – растения *Tripsazea* сорт Yu5

Гамаграсс сам по себе является хорошей кормовой культурой, однако в последние годы ученые разных стран продолжают свои исследования и получают гибриды этого растения с кукурузой (кукурузно-трипсакумные). Так, ученые из Китая скрестили гибрид [*Zea mays* x *Tripsacum dactyloides*] с *Zea perennis*, получив трехвидовой многолетний гибрид «*Tripsazea*», способный к вегетативному размножению. Гамаграсс использовали в качестве одной из родительских форм для интрогрессии устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам у будущего растения. По словам ученых получившийся гибрид морфологически больше похож на *Zea perennis*, чем на две другие родительские формы, однако обладает большей высотой, длиной, шириной листа и диаметром стебля, но меньшим количеством побегов, чем у *Zea perennis*. В дальнейших исследованиях *Tripsazea* опять была скрещена с *Zea perennis* и получен многолетний коммерческий гибрид кормового назначения «Yucao No. 5», или Yu5 (рисунок 1г) [5].

Изучением многолетней кукурузы занимались и в Главном ботаническом саду РАН. В 1979 г. профессор Х. Илтис передал в коллекцию Сада образцы семян диких сородичей кукурузы (Теосинте), в том числе семена кукурузы диплоидномноголетней (рисунок 2). Растения выращивали на Гагринском опорном пункте ГБС (Абхазия), а также в оранжерее Главного ботанического сада. Зимой 1979/80 года температура в Гаграх опускалась до 5°С мороза при отсутствии снега, несмотря на это, почти все растения, находившиеся в открытом грунте успешно перенесли зиму. Хотя их надземная часть погибла, весной корневища дали сильные молодые побеги. К концу вегетационного периода 1980 г. средняя высота растений составила 227 см, наиболее высокие стебли достигали 290 см. Каждое растение в среднем дало 16 побегов кущения, а наиболее мощные – до 37, большая часть побегов зацвела [3].



Рисунок 2 – Колоски и семена *Zea diploperennis* (Гагринский опорный пункт ГБС, февраль 1983 года)

В настоящее время в Институте молекулярной и клеточной биологии СО РАН вывели новый вид растения «Зетри» [*Zea mays* x *Tripsacum dactyloides*], размножающийся апомиктическим (бесполосеменным) путем. Как отметили ученые, созданный ими гибрид превосходит родительские формы по ряду свойств: дает урожай зеленой массы до 90 т/га, имеет высокое содержание незаменимых аминокислот и важнейших микроэлементов, обладает жаростойкостью, устойчивостью к засухе, толерантностью к засолению почвы и легкому затоплению [6].

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках программы развития Университета в соответствии с программой академического стратегического лидерства "Приоритет-2030" (Приказ № 1083 от 01.11.2022 г. "Научный фронт").

Библиографический список

1. Панихин П. А., Соколов В. А. Фуражные качества гетерозисных межродовых гибридов кукурузы с гамаграссом //Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2020. – Т. 181. – №. 1. – С. 17-23.
2. Хатефов Э. Б., Коцева А. Р., Щербак В. С. НЕКОТОРЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМАТИКИ ВИДА *ZEA MAYS* L //Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. – №. 4 (102). – С. 46-54.
3. Гогина Е. Е., Россинский В. И. Дикорастущая многолетняя кукуруза // Кукуруза. – 1981. – №4. – С. 31-32.
4. Blakey C. A. et al. *Tripsacum* genetics: from observations along a river to molecular genomics //Maydica. – 2007. – Т. 52. – №. 1. – С. 81.
5. Yan X. et al. *Tripsazea*, a Novel Trihybrid of *Zea mays*, *Tripsacum dactyloides*, and *Zea perennis* //G3: Genes, Genomes, Genetics. – 2020. – Т. 10. – №. 2. – С. 839-848.

6. "Зетри": самоклонированный гибрид кукурузы и гамаграсса // Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН [сайт]. URL: <https://www.mcb.nsc.ru/history/media/1601> (дата обращения 23.05.2023 г.)

7. What is Gamagrass?// Gamagrass Seed Company [сайт]. URL: <https://www.gamagrass.com> (дата обращения 20.05.2023 г.).

УДК:631.81.095.337

ДЕЙСТВИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОРАСТАНИЕ ЗЕРНОВОК ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСКОГО УРОЖАЯ

Ламмас Мария Евгеньевна - аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lm190587@mail.ru

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: Аннотация: в статье приведены новые экспериментальные данные по изучению влияния предпосевной обработки семян биологически активными веществами на ростовые процессы ярового ячменя. Низкая полевая всхожесть представляет значительную угрозу для производства ячменя, особенно во время засухи и неблагоприятных погодных условий. Одним из эффективных приемов повышения всхожести является обработка семян перед посевом рострегулирующими соединениями, способных изменять пути метаболизма растений, что может оказывать положительное действие на показатели полевой всхожести растений за короткий промежуток. Изучаемые препараты оказывали стимулирующее действие на лабораторную всхожесть и энергию прорастания, длину и массу проростков ячменя.

Ключевые слова: яровой ячмень, биологически активные вещества, всхожесть, ростовые процессы, корневая система, регуляторы роста.

На рост и продуктивность сельскохозяйственных культур влияют многие биотические и абиотические факторы. Рост сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от климата, поскольку физиологические процессы растений напрямую реагируют на изменения температуры воздуха и почвы, солнечной радиации, наличия влаги и скорости ветра [5,6,7,8,9].

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% [1,2,3,4,5,6,8].

Мировое производство ячменя занимает четвертое место по величине после производства кукурузы, пшеницы и риса [3,5,6]. Во всем мире ячмень используется для производства солода для пива и корма для животных. Большую роль на величину будущего урожая влияет качество посевного материала, и особенно интенсивные ростовые процессы в начальные фазы роста культуры [3,5,6].

Цель исследований - изучение влияния биологически активных веществ на ростовые лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян ячменя, развитие корешков растений.

Наши исследования проходили в 2020-2022 гг. на опытном поле РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Объект исследования сорт ярового ячменя Михайловский. В нашем эксперименте получены следующие данные, представленные на рисунке 1.

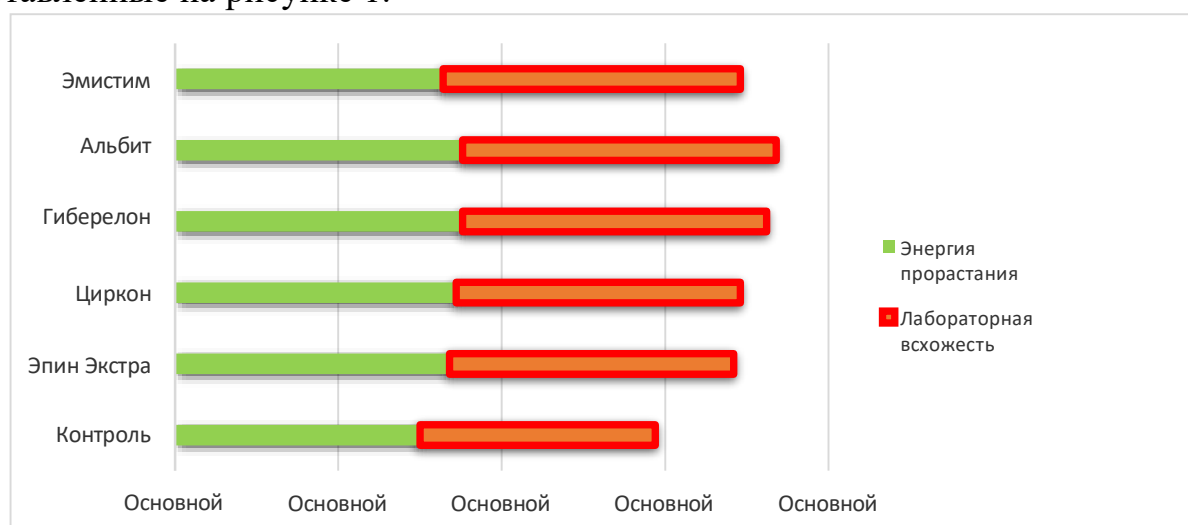


Рисунок 1. Ростовые процессы ярового ячменя, 2021 год

Данные графика показывают динамику повышения лабораторной всхожести и энергию прорастания при применении стимуляторов роста растений. Отмечено увеличение лабораторной всхожести по сравнению с контролем (72%) на 15...24%. Наиболее эффективным в увеличении лабораторной всхожести было применение препаратов Гиберелон и Альбит-93и 96% соответственно.

Энергия прорастания семян ячменя также была выше на вариантах с применением регуляторов роста. Максимальное значение энергии прорастания отмечено нами на вариантах с обработкой Альбитом и Гиберелоном, где она составила одинаковое значение 88%, в то время как на контроле данный показатель был на 17,3% ниже (75%). Высокая энергия прорастания и лабораторная всхожесть может способствовать получению более высоких урожаев в полевых условиях.

В наших исследованиях длина корешков зерновок также зависела от применения стимуляторов роста (рисунок 2). Максимальная длина корешков отмечена на варианте с применением Гиберелона и Альбита, где она составила 10,4 и 10,2 см соответственно. На варианте без обработок препаратами длина корешков составила 6,8 см. По всем вариантам опыта отмечено возрастание

показателя в сравнении с вариантом без замачивания семян в растворах с биологически активными препаратами. На этих вариантах длина корешков была выше контрольного варианта на 26,5-53%.

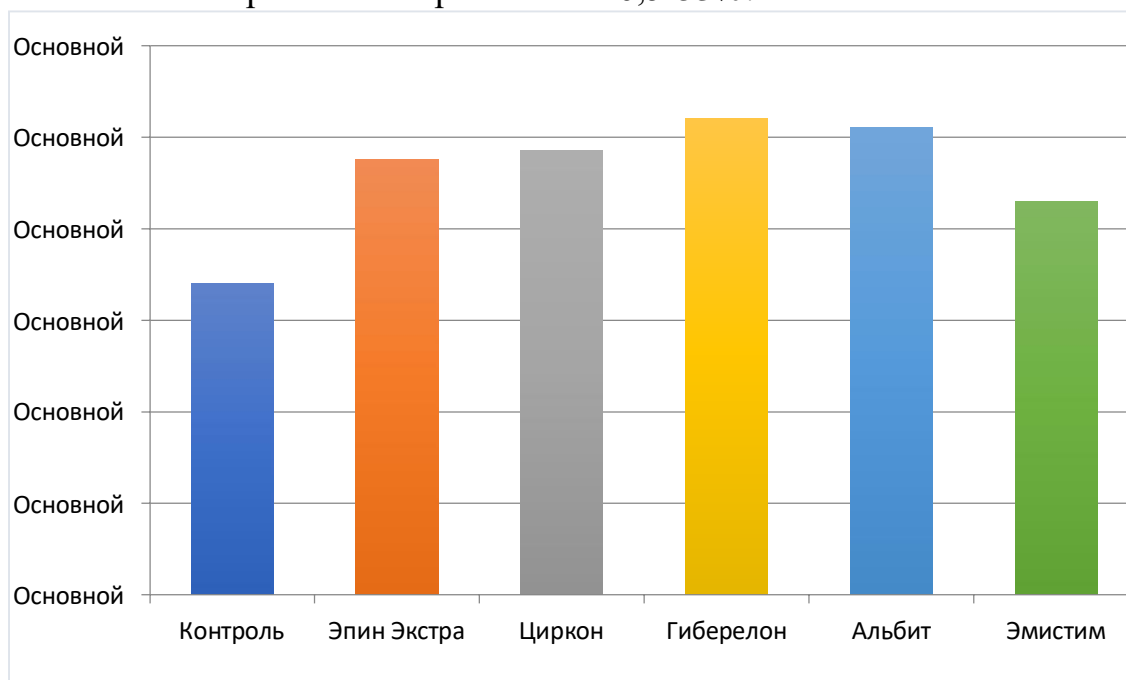


Рисунок 2. Влияние биологически активных веществ на длину корешков ячменя, 2021 год

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 предпосевной обработкой семян и растений по вегетации (рисунок 1).

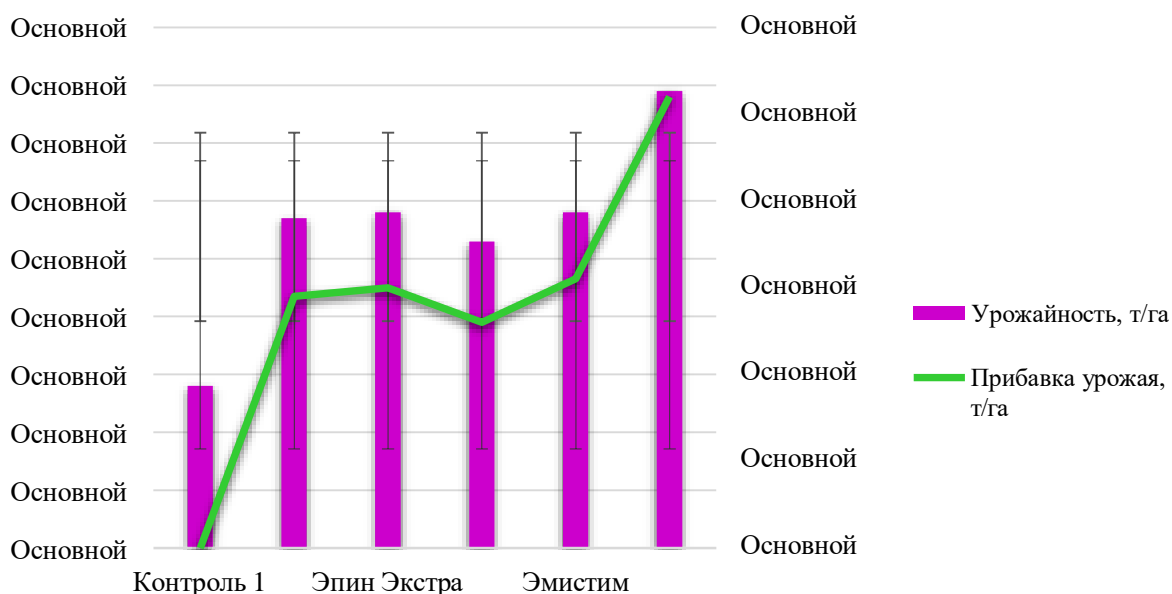


Рисунок 3. Урожайность ярового ячменя, т/га

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 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 ростовые 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. «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации, часть I, II. Москва, 2021г.
3. Кретович В. Л. Биохимия растений, - М.: Высшая школа, 1980. - 447 с.
4. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. - М.: Наука, 1974. - 253 с.
5. 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.
6. Шитикова, А. В. Эффективность применения минеральных удобрений для получения высокого урожая ярового ячменя / А. В. Шитикова, М. Е. Ламмас // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях : материалы IV Международной научно-практической конференции, Воронеж, 11–12 октября 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 295-299. – EDN HEQZSM.
7. Мусаев Ф.А., Захарова О.А. Морфофизиологическое развитие растений ячменя пивоваренных сортов при использовании регулятора роста и оптимизации минерального питания // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11-2. – с. 226-231;
8. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений. Журнал защита и карантин растений. - №12. - 2008.- 48 с.
9. A.K. Spartz, W.M. Gray, Plant hormone receptors: new perceptions, Genes Dev. 22 (2008) 2139–2148.

ОСОБЕННОСТИ АССИМИЛЯЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ АЗОТА ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ОСВЕЩЕНИЯ

Морозов Ян Владиславович, аспирант кафедры физиологии растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, yasson2008@ya.ru

Аннотация: В рамках исследования было изучено влияния интенсивности освещения на рост, скорость поглощения азота и азотный статус растений китайской капусты в зависимости от отношения нитратной и аммонийной форм азота в питательном растворе.

Ключевые слова: минеральное питание, капуста китайская, азотное питание

Азот является важнейшим элементом минерального питания для всех видов растений, а оптимизация азотного питания является одним из ключевых моментов в разработке эффективных технологий выращивания сельскохозяйственных культур в искусственных условиях. Варьирование отношением двух форм азота в корнеобитаемой среде потенциально позволяет эффективно сочетать преимущества нитратного и аммонийного питания и/или нивелировать присущие им недостатки. Оптимальное отношение концентраций нитратного и аммонийного азота в питательном растворе зависит как от биологических особенностей возделываемой культуры, так и от условий внешней среды, среди которых ключевым фактором является режим освещения растений.

Объектом опытов явилась китайская капуста *Brassic achinensis* L., сорт Веснянка (ВНИИССОК, Россия). Растения выращивали в водной культуре в сосудах объемом 100 мл при двух уровнях ППФ на растворах, содержащих азот или в нитратной, или аммонийной форме, а также при различных сочетаниях обеих форм азота. Доля аммонийного азота в опытных растворах варьировала от 0 до 100% при общем содержании азота, равном 120 мг/л. Семена проращивали в чашках Петри в течение 3 суток, после чего выбирали проростки с длиной корешков не менее 2 см, высаживали их на пластиковые крышки с посадочными отверстиями диаметром 1,5 – 2,0 мм и выращивали в вегетационных ваннах при ППФ=50 мкмоль/(м²·с) в течение суток на 0,5 мМ растворе CaSO₄и на растворе Чеснокова в дозе 0,5 нормы – в течение последующих суток. В возрасте 5 суток проростки на посадочных крышках высаживали на сосуды объемом 100 мл, заполненные раствором Чеснокова в дозе 0,5 нормы. Половину сосудов устанавливали под светодиодным светильником при ППФ=100 мкмоль/(м²·с), другую половину – при ППФ=400 мкмоль/(м²·с). Растения выращивали в течение 7 суток на растворе Чеснокова в дозе 0,5 нормы с ежедневной сменой раствора. В возрасте 13 суток раствор Чеснокова заменяли на 0,5 мМ раствор CaSO₄, а, начиная с 14 суток, растения в течение 5 суток выращивали на опытных растворах с ежедневной сменой растворов. В течение экспозиции на опытных растворах изучали динамику накопления сырой массы растениями, ежедневно взвешивая растения вместе с

посадочной крышкой (массу крышки вычитали из массы посева после срезания всех растений в конце эксперимента) с каждого сосуда индивидуально на электронных весах с точностью до 0,01 г. Перед взвешиванием удаляли с корней остатки раствора, промокая их 2 – 3 раза фильтровальной бумагой. В отработанных растворах измеряли объем воды, израсходованной посевом за сутки, доводили дистиллированной водой до первоначального объема и определяли концентрацию нитратного (N-NO_3) и аммонийного (N-NH_4) азота. Растения срезали в возрасте 13 и 18 суток. При срезании определяли сырую массу листьев и корней, высоту растений (расстояние от основания побега до верхней точки самого длинного листа в розетке листьев) и площадь листьев. Массу побегов определяли, взвешивая их индивидуально, а массу корней взвешивали с каждого сосуда и делили на число растений в сосуде.

В условиях нитратного или смешанного (нитратно-аммонийного) азотного питания сырая и сухая масса растений монотонно возрастала в течение 5-суточной экспозиции как при низкой ($100 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$), так и при более высокой ($400 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$) интенсивности освещения, при этом скорость накопления биомассы растениями ожидаемо увеличилась в 1,5 – 2,0 раза при повышении уровня ППФ вместе с тем в условиях аммонийного азотного питания при низком уровне ППФ рост сырой массы растений практически прекратился, хотя сухая масса растений за время экспозиции увеличилась на 40%, в то время как при ППФ, равной $400 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, рост растений отмечали даже в условиях исключительно аммонийного азотного питания. При обоих уровнях ППФ сырая масса растений в конце экспозиции была несколько выше в вариантах со смешанным азотным питанием по сравнению с нитратным и особенно аммонийным питанием при условии, что содержание аммонийного азота в растворе не превышало 45 мг/л. При этом: ухая масса растений практически не зависела от отношения нитратной и аммонийной форм азота в питательном растворе. При обоих уровнях ППФ доля корня в сухой массе целого растения составила 8 – 9% в условиях нитратного или смешанного азотного питания и незначительно, до 11 – 12%, увеличилась при аммонийном питании.

Анализ показателей фотосинтетического аппарата (ФСА) растений показал, что повышение уровня ППФ со 100 до $400 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ в 1,5 – 2 раза увеличило удельную поверхностную плотность (УППЛ) листовой поверхности, но практически не повлияло на содержание фотосинтетических пигментов в листьях. Скорость поглощения азота растениями, независимо от формы азота, возрастала по мере увеличения уровня ППФ. Следует отметить, что при варьировании отношением нитратной и аммонийной форм азота в питательном растворе средняя скорость поглощения нитратного азота в целом отличалась большей стабильностью по сравнению со скоростью поглощения аммонийного азота. Следует также отметить, что при достаточно высоком уровне ППФ ($400 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$) зависимости скорости поглощения азота и накопления сырой массы растениями от концентрации аммонийного азота в питательном растворе имели аналогичный характер, в то время как при низком уровне ППФ не было

выявлено какой-либо корреляции между этими показателями. При низком уровне ППФ частичная замена в питательном растворе нитратного азота аммонийным привела к значительному уменьшению эффективности ассимиляции нитратов растениями по сравнению с контролем (нитратное питание растений). Однако в варианте, где доля аммонийного азота составила 50% от общего количества азота в растворе, эффективность ассимиляции нитратов растениями вновь возросла почти до контрольного уровня. При более высоком уровне ППФ не было выявлено какой-либо зависимости эффективности ассимиляции нитратов растениями от отношения аммонийного и нитратного азота в питательном растворе, что согласуется с немонотонным характером динамики скорости поглощения нитратного азота в период экспозиции.

Неожиданным результатом явилось значительное уменьшение пула нитратов в растениях, экспонируемых на растворе, содержащем азот в исключительно аммонийной форме. В течение 5-суточной экспозиции пул нитратов, накопленных растениями к началу экспозиции, уменьшился в 2,5 раза (с 2,83 мг/раст до 1,12) и почти в 4 раза (с 3,20 мг/раст до 0,83 мг/раст) при уровнях ППФ, равных $400 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ и $100 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, соответственно.

Выводы

1. При уровне ППФ, равном $100 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, наиболее интенсивный рост и скорость поглощения азота отмечали у растений, выращиваемых в условиях нитратного азотного питания.

1. При уровне ППФ, равном $400 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, и суммарном содержании азота в питательном растворе, фиксированном на уровне 120 мг/л, наиболее интенсивный рост и скорость поглощения азота отмечали у растений в условиях смешанного, нитратно-аммонийного, азотного питания при отношении нитратной и аммонийной форм азота в питательном растворе от 3:1 до 1,7:1.

1. При суммарном содержании азота в питательном растворе, фиксированном на уровне 120 мг/л, повышение содержания аммонийного азота выше 50 мг/л негативно влияло на рост растений при обоих исследованных уровнях ППФ.

1. Эффективность ассимиляции нитратного азота у растений, выращиваемых при уровне ППФ, равном $100 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, была наибольшей в условиях нитратного азотного питания и заметно снижалась в условиях нитратно-аммонийног, азотного питания при отношении нитратной и аммонийной форм азота в питательном растворе от 3:1 до 1,7:1. При уровне ППФ, равном $400 \text{ мкмоль}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, не было выявлено какой-либо зависимости эффективности ассимиляции нитратного азота от отношения двух форм азота в питательном растворе.

УСТОЙЧИВАЯ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА: ПОЛИВИДОВЫЕ ПОСЕВЫ

Негасси Берхане Теклесенбет, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, berhaneteklesenbet2@gmail.com

Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, plant@rgau-msha.ru

Аннотация. Совместные посевы культур в настоящее время распространенный метод диверсификации растениеводства в мировой практике, основанный на выращивание двух или более генотипов, или видов культур одновременно на одном и том же участке земли. Наиболее распространенным преимуществом совместных посевов является получение более высокого урожая за счет разумного использования доступных ресурсов роста компонентными видами культур. Совмещение бобовых и зерновых культур повышает плодородие и здоровье почвы за счет симбиотической биологической фиксации азота совместно с бактериями. Кроме того, совмещение культур снижает себестоимость продукции за счет уменьшения количества удобрений. Однако совместные посевы имеют некоторые ограничения: считается, что урожайность культур может снижаться из-за конкуренции и аллелопатического эффекта среди видов.

Ключевые слова: совместные посевы, плодородие почвы, азотфиксация

Изменение климата имеет тенденцию возвращать прогресс, достигнутый в борьбе с голодом и недоеданием, и увеличивает риски для глобальной продовольственной безопасности в целом и для бедных стран и групп населения, находящихся за чертой бедности, в частности. Существует общее мнение о том, что производство продуктов питания должно увеличиваться для удовлетворения глобальных потребностей, таких как изменения в рационе питания, необходимые для обеспечения эффективного использования продуктов питания для предотвращения недоедания и ожирения, предотвращения дальнейшего расширения сельскохозяйственных угодий, и это должно осуществляться на устойчивой основе. Системы интенсификации растениеводства, которые могут адаптироваться к изменению климата и удовлетворять диетические и экономические потребности людей, являются актуальной проблемой, которую необходимо решать немедленно. Рекомендуется укреплять местные продовольственные культуры и системы сельскохозяйственных культур, которые глубоко укоренились в диетических и социальных обычаях жителей, сохраняя при этом устойчивое производство для удовлетворения растущих потребностей населения мира [1].

Потребности растущего населения потребуют увеличения производства сельскохозяйственных культур. Спрос на продукты питания и энергию быстро растет и будет продолжать расти по мере роста населения мира и среднего дохода. В 2019 году общая численность населения мира составляла 7,7 миллиарда человек, а к 2030, 2050 и 2100 годам ожидается рост до 8,5 миллиарда, 9,7 миллиарда и 10,8 миллиарда человек соответственно. К 2030 году общая ежегодная потребность в зерновых для потребления человеком и корма для животных составит 2,8 млрд тонн в год. По сравнению со спросом с 2005 по 2007 год, общий мировой спрос на все сельскохозяйственные товары и зерновые, по оценкам, будет расти на 1,1% и 0,9% в год соответственно до 2050 года [2].

Зеленая революция во второй половине 20-го века была чрезвычайно успешной, потому что она привела к быстрому увеличению запасов продовольствия без значительного увеличения посевных площадей или цен на продукты питания. Это стало возможным благодаря быстрому повышению урожайности основных продовольственных культур. Традиционные методы увеличения производства зерновых в значительной степени основывались на синтетических удобрениях и пестицидах, но они также наносили ущерб окружающей среде, подвергали опасности здоровье человека и здоровье диких животных и вызвали глобальные климатические катастрофы. Разработка методов производства достаточного количества продовольствия при сохранении качества окружающей среды и экономического благосостояния людей является одной из важнейших задач двадцать первого века. Таким образом, сельское хозяйство начало переходить к поиску новых методов повышения производительности при сохранении более высоких уровней производства и качества окружающей среды, что называется устойчивостью [3].

Устойчивое развитие направлено на удовлетворение потребностей нынешних поколений при сохранении потребностей будущих поколений, социального благополучия и качества окружающей среды. Основными целями устойчивого развития в сельском хозяйстве являются экология окружающей среды, экономическая рентабельность и социальная и экономическая справедливость. Поливидовые посевы — один из способов интенсификации растениеводства для обеспечения устойчивого сельского хозяйства. Таким образом, целью данной статьи является рассмотрение важности интенсификации земледелия с точки зрения эффективности использования ресурсов и соответствующих методов измерения эффективности совмещения культур. Совместные посевы — это форма системы земледелия, которая включает одновременное выращивание двух или более разных видов сельскохозяйственных культур на участке земли. Это уникальный подход по сравнению с другими методами, используемыми фермерами для обогащения разнообразия систем земледелия, таких как севооборот, инсектарные полосы и буферные растения. Совместные посевы (поливидовые посевы) включают выращивание двух или более генотипов, или видов сельскохозяйственных

культур одновременно в течение определенного периода времени. Использование бобовых как части методов диверсификации сельскохозяйственных культур расширило возможности увеличения производства продовольствия без негативного воздействия на окружающую среду, открывая новые перспективы для дальнейших исследований, работы по распространению знаний и политики в области систем земледелия. Разнообразие культур, при котором различные виды или типы культур выращиваются по очереди в разные сезоны в течение одного и того же календарного года, является важным подходом к повышению устойчивости [4].

Совместные посевы культур способствуют большей стабильности урожая на данном участке земли за счет разумного использования имеющихся ресурсов роста культур компонентными культурами. Совместное выращивание бобовых злаков повышает плодородие почвы за счет биологической фиксации азота с помощью бактериальной ассоциации и поддерживает сохранение почвы за счет большего напочвенного покрова, чем выращивание в одиночку. Предоставление физической поддержки вьющимся культурам и восприимчивым к полеганию видам культур. Совмещение культур снижает риск заражения вредителями и повышает качество фуража за счет увеличения выхода сырого протеина из фуража. Это снижает стоимость производства и обеспечивает страхование от полного неурожая или от нестабильных рыночных цен на данный товар, особенно в районах, подверженных суровым погодным условиям, таким как морозы, засухи и наводнения. Таким образом, интеркультурное земледелие (поликультура) обеспечивает большую финансовую и экологическую стабильность, чем монокультурное земледелие.

В зависимости от комбинации культур конкуренция за питательные вещества, воду и свет, а также аллелопатические эффекты между культурами могут привести к снижению урожайности. Снижение конкуренции может быть достигнуто путем выбора правильных культур, увеличения норм посадки и изменения пространственного соотношения культур. Когда климатические и экологические условия неблагоприятны, промежуточный посев снижает вероятность полной потери урожая. Наиболее важным климатическим компонентом для развития сельскохозяйственных культур, который напрямую влияет на урожайность, являются осадки. 60 % пахотных земель мира (600 млн га) находится в развивающихся странах, а около 40 % (600 млн га) — в зоне недостаточного увлажнения со скудными осадками. Неприемлемые методы, такие как вырубка лесов, интенсивное животноводство и растениеводство, а также изменения в землепользовании (преобладание монокультур и т. д.) усугубили деградацию почв во многих частях мира до такой степени, что 47% почв в настоящее время деградированы.

Широкий термин, используемый для выражения влияния эффективного использования ресурсов в системах совмещения культур, — это взаимодополняемость. Комплементарность относится к разделению ресурсов, уменьшая конкуренцию между видами. Существует два способа взаимодополняемости ресурсов, которые описывают, как совмещенные

растения более эффективно используют ресурсы в смеси, чем когда они выращиваются по отдельности: разделение ресурсов и облегчение. Бобовые могут повысить урожайность сельскохозяйственных культур в условиях совмещения культур с низким содержанием азота в почве, поскольку они менее жестко конкурируют за почвенный азот, чем другие растения, или они обеспечивают до 15% дополнительного азота небобовым за счет биологической фиксации азота или микоризных грибов. Смеси зерновых/бобовых могут включать системы, в которых оба вида имеют сопоставимую фенологию, но несопоставимую морфологию, или, наоборот, противоположную фенологию и морфологию, что приводит к комплементарности ниш во времени и/или пространстве. Совмещение культур направлено на использование взаимодополняющих и благоприятствующих взаимодействий между видами для увеличения улова и эффективности использования ресурсов, производительности и прибыли на единицу земли. Диверсификация внутрихозяйственных культур за счет совмещения культур может способствовать повышению урожайности и стабильности сельскохозяйственного производства в случае сезонных колебаний и климатических изменений поскольку разные виды по-разному реагируют на различные условия окружающей среды. Например, когда однодольные и двудольные растения комбинируют и выращивают вместе в поликультуре, выход собранного сухого вещества выше, чем при выращивании однодольных или двудольных растений по отдельности, что указывает на то, что внутривидовая (внутривидовая) конкуренция более интенсивна, чем межвидовая конкуренция. Совместное выращивание мелко- и глубокоукореняющихся видов характеризуется более эффективным использованием ограниченных ресурсов: воды и питательных веществ (например, азота), что приводит к более высоким показателям использования общего азота и ведет к более высокой продуктивности в поликультурах [5].

Недавние достижения в агрономии, особенно совмещение культур, привели к более эффективному использованию земель за счет успешного выбора видов сельскохозяйственных культур с взаимодополняемостью для пространства, радиации и требований к вводимым ресурсам. Было замечено, что в системах совмещения зерновых и бобовых бобовые культуры с более коротким и густым пологом более эффективно усваивают солнечную энергию по сравнению с монокультурой. Совмещение культур может повысить продуктивность земли, увеличить урожайность и прибыль за счет более эффективного использования одного или нескольких ресурсов во времени и пространстве. В 79% исследований биоразнообразия системы земледелия с различными видами производили биомассу со скоростью, которая в среднем в 1,7 раза выше, чем при монокультуре.

Система совмещения зернобобовых культур представляет собой интересный метод производства зеленой кормовой биомассы с более высокими количественными и качественными характеристиками для скота и увеличения доходов. Бобовые из-за их более высокого содержания белка, как правило,

повышают питательную ценность и качество комбикормов и зерновых из-за более высокого содержания лигнина, чем бобовые, способствуют повышению кислотно-детергентного лигнина, снижению нейтрально-детергентной клетчатки и увеличить содержание сырого протеина в бобовых кормах.

Библиографический список

1. Giller K.E. et al. The future of farming: Who will produce our food? // Springer. 2021. Vol. 13. P. 1073–1099.
2. Doubi B.T.S. et al. Existing competitive indices in the intercropping system of Manihot esculenta Crantz and Lagenaria siceraria (Molina) standley // J Plant Interact. Taylor and Francis Ltd., 2016. Vol. 11, № 1. P. 178–185.
3. Weih M., Mínguez M.I., Tavoletti S. Intercropping Systems for Sustainable Agriculture // Agriculture (Switzerland). MDPI, 2022. Vol. 12, № 2.
4. United Nations Department of Economic and Social Affairs; Population Division. World Population Prospects 2019, Highlights. 2019.
5. Bruinsma J. World agriculture: towards 2015/2030 An FAO perspective. 1st ed. / ed. Jelle B. London: Earthscan, 2003.

УДК 631.559.538.12

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ЗЕРНА У СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ

Никонова Юлия Юрьевна - младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернофуражных культур, Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова, Самарская обл., г. Кинель, yuliya_zinkova12@mail.ru

***Аннотация.** Растениеводство служит основой для производства продуктов питания и животноводства. Качественный и оперативный анализ-контроль жизнеспособности и всхожести семян сельскохозяйственных культур является актуальной проблемой растениеводства. Для решения этой проблемы применяются различные химические и физические методы контроля и технические средства. Целью работы является анализ методов контроля жизнеспособности и всхожести зерна у сортов ярового ячменя. Оценку жизнеспособности и всхожести проводили у 7 сортов ячменя ярового: Беркут, Агат, Батик, Поволжский 22, Поволжский 49, Поволжский 65 и Поволжский янтарь. Определение жизнеспособности тетразолным способом показало, что у сорта Беркут и Поволжский янтарь зародыши живой на 100%. Также у этих сортов высокие результаты по лабораторной и полевой всхожести 98 - 99% и 78 - 89%. Самые низкие результаты по жизнеспособности зародыша и всхожести семян у сорта Агат и составляет - 97%.*

Ключевые слова: яровой ячмень, зерно, жизнеспособность, тетразолный способ, всхожесть.

Введение. Жизнеспособность семян зерновых сельскохозяйственных культур является одним из важнейших показателей их продуктивности. На сегодняшний день контроль качества семян зерновых культур осуществляется методом, представленным в ГОСТ 12039-82. В настоящее время для определения жизнеспособности семян применяются следующие методы: обработка семян тетразолом, индигокармином, кислым фуксином, люминесцентный метод [1] и т.д. Все эти методы являются трудоёмкими, отличаются длительным процессом подготовки к исследованию и отсутствием автоматизации процесса. Поэтому разработка методов контроля жизнеспособности семян с минимальными временными и материальными затратами является актуальной проблемой сельскохозяйственного производства [2].

Целью работы является анализ методов контроля жизнеспособности и всхожести зерна ярового ячменя.

Методы, условия и материалы.

Научные исследования проводили в лаборатории селекции и семеноводства зернофуражных культур Поволжского научно – исследовательского института селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – филиала СамНЦ РАН в 2021 году.

Объектом исследований являлись сорта ячменя ярового: Беркут (оригинатор Самарский НИИСХ), принятый за стандарт; Агат, Батик, Поволжский 22, Поволжский 49, Поволжский 65, Поволжский янтарь (оригинатор Поволжский НИИСС).

Лабораторные исследования: энергия, всхожесть семян определяли на 3 день и 7 день после заложения опыта, по нормально проросшим и развитым проросткам согласно [2].

Жизнеспособность семян определяли тетразолно-топографическим методом по ГОСТ 12039 – 82 [2]. Тетразолный метод основан на измерении дегидрогеназной активности, уровень которой, как было установлено, коррелирует с жизнеспособностью семени. В семенах с высокой всхожестью различия между показателями всхожести и жизнеспособности незначительные. В семенах с механическими повреждениями, зараженных болезнями, незрелых, поврежденных в результате неправильного режима высушивания, с фитотоксичностью, обусловленной обработкой химикатами, показатели жизнеспособности могут быть сильно завышенными. К погрешности может привести и наличие в семенах микроорганизмов, которые также окрашиваются солями тетразолия [2].

Результаты и их обсуждение. Яровой ячмень – одна из важнейших сельскохозяйственных культур, что объясняется исключительной кормовой и пищевой ценностью зерна, высокой пластичностью культуры, способностью

произрастать почти на всех широтах от зон вечной мерзлоты до полупустынь [3].

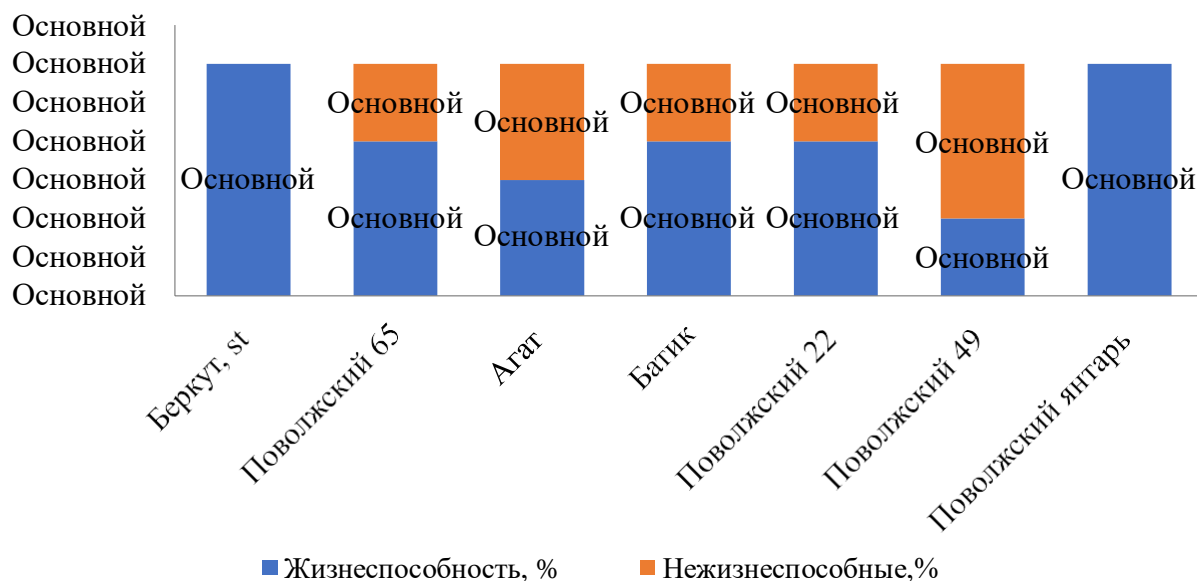


Рисунок 1. Определение жизнеспособности тетразольным методом

По результатам исследования показатель жизнеспособность у сортов Беркут и Поволжский янтарь 100%. У сорта Агат данный показатель составляет 99%. Жизнеспособность зародыша у сортов Поволжский 65, Батик, Поволжский 22 составила – 98%. Больше всего нежизнеспособных зародышей среди анализируемых сортов оказалось у сорта Поволжский 49 – 4%, это говорит, что жизнеспособных – 96%.

Всхожесть - это способность семян давать нормально развитые проростки за определенный срок (предусмотренный для каждой культуры) при оптимальных условиях проращивания. Процент всхожести устанавливают отношением нормально проросших семян к общему их количеству, взятому для проращивания[4].

Энергия прорастания характеризует дружность прорастания семян, т.е. количество семян, нормально проросших за более короткий срок, установленный для каждой культуры [5]. Тем не менее данные, получаемые при оценке энергии прорастания, не всегда достаточно полно характеризуют качество семян. Например, у ячменя энергию прорастания семян следует определять через 3 дня, таблица 1.

Таблица 1

Физиологические показатели сортов ярового ячменя

Сорта	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
Беркут, st	87	98
Поволжский 65	95	98
Агат	62	97
Батик	78	99
Поволжский 22	71	99

Поволжский 49	82	97
Поволжский янтарь	82	99

У анализируемых сортов ячменя по полученным данным лабораторной всхожести и жизнеспособности (рис. 1), особенно не отличались, так у сорта Беркут и Поволжский янтарь всхожесть, как и жизнеспособность самая высокая 98 и 99%. А самая низкая всхожесть и жизнеспособность у сорта Агат– 97%.

Выводы. Ячмень одна из важнейших сельскохозяйственных культур и для определения жизнеспособности зерна применяется много тестирующих методов. Углубленное изучение жизнеспособности и всхожести зерна сортов ярового ячменя способствует улучшению и ведению селекционных работ по созданию новых сортов и продолжение исследований над старыми сортами. Так сорт Беркут и Поволжский янтарь по методу определяя жизнеспособности зерна тетразольным способом - 100%, лабораторной всхожести - 99%.

Библиографический список

1. Ксенз Н.В., Сидорцов И.Г., Белоусов А.В. Анализ методов и технических средств контроля жизнеспособности семян зерновых культур /Вестник аграрной науки Дона. 2017.№ 1 (37). С. 62-68.
2. ГОСТ 12039-82. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения жизнеспособности. – Москва: Издательство стандартов, 1982.
3. Никонорова Ю.Ю., Шиповалова А.В., Ермилина Н.Н. Сравнительная оценка посевных качеств сортов ярового ячменя В сборнике: Современные проблемы агропромышленного комплекса. Сборник научных трудов 75-й Международной научно-практической конференции. Кинель, 2022. С. 17-21.
4. Савушкин Н.С. Лабораторная всхожесть и биометрические показатели ячменя при применении препарата «цитогумат»/ Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. 2023. № 1. С. 23-26.
5. Троценко В.В., Забудский А.И., Комендантов В.В. Всхожесть семян ячменя прошедших механизированную обработку В сборнике: Биотехнологии в сельском хозяйстве, промышленности и медицине. Сборник материалов Региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2017. С. 48-53.

УДК 502/504.631.421

РАСТЕНИЯ-БИОИНДИКАТОРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Одижев Андмиркан Арсеанович - аспирант, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик

Забиков Азамат Борисович - магистрант кафедры агрономия ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик

Научный руководитель: Ханиева И.М., доктор с.-х. наук, профессор кафедры Агрономия ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик

***Аннотация.** Изучены растения, способные сорбировать максимальное количество тяжелых металлов (ТМ) из почвенного раствора. Выделены растения - индикаторы накопления тяжелых металлов, предложены новые направления по снижению токсичности почвы. Установлены биологические особенности бобовых, которые способны сорбировать тяжелые металлы из почвы и воздуха и тем самым очищать загрязненный участок.*

***Ключевые слова:** вязель пестрый, амброзия полыннолистная, амарант, бобовые травы, сидераты, цеолитсодержащие глины, токсичность почв, растения - биоиндикаторы, тяжелые металлы.*

Введение. Последние десятилетия почва была загрязнена тяжелыми металлами и промышленными выбросами из-за антропогенных факторов, которые воздействует на биосферу, водные и земельные ресурсы. [1].

Суммарная мощность источников антропогенного воздействия значительно меньше мощности природных источников. Так источники оксида азота выделяют в объеме 30 миллионов тонн азота [2, 3].

Свинец, в ходе человеческого воздействия, попадает в биосферу значительно чаще, чем при естественном загрязнении. Максимальный урон окружающей среде могут приносить различные загрязнения тяжелыми металлами. В воздушном пространстве промышленных мегацентров загрязнены тяжелыми металлами, такими как медь, свинец, никель, ртуть, ванадий, цинк и хром. Нужно отметить такие загрязнения воздушного пространства, которые включаются в различные части растений и в почвы, и вообще влияют на окружающую среду. [4].

Как утверждают ученые, различные почвы являются мощными фильтрами против потока техногенного вещества, и при помощи химического барьера можно очистить биосферу. В итоге перераспределении вод, как подземных, так и поверхностных, вызывает вторичное загрязнение [4].

Последние десятилетия почва была загрязнена тяжелыми металлами и промышленными выбросами из-за антропогенных факторов, которые воздействует на биосферу, водные и земельные ресурсы. [1].

Суммарная мощность источников антропогенного воздействия значительно меньше мощности природных источников. Так источники оксида азота выделяют в объеме 30 миллионов тонн азота [2, 3].

Свинец, в ходе человеческого воздействия, попадает в биосферу значительно чаще, чем при естественном загрязнении. Максимальный урон окружающей среде могут приносить различные загрязнения тяжелыми металлами. В воздушном пространстве промышленных мегацентров загрязнены тяжелыми металлами, такими как медь, свинец, никель, ртуть, ванадий, цинк и хром. Нужно отметить такие загрязнения воздушного пространства, которые включаются в различные части растений и в почвы, и вообще влияют на окружающую среду. [7,8].

Нарушение жизнедеятельности различных видов почвенных организмов наблюдаются при негативном влиянии тяжёлых металлов, на некоторые свойства почв. Например, замедление гумификации, и ухудшения свойств почвы. Тяжёлые металлы оказывает негативное действие на метаболические звенья, в ходе воздействия на ферменты. В случае замены исходного металла в ферментах снижается каталитические характеристики. Надо отметить, что хлоропласты и митохондрии нарушаются из-за присутствия тяжёлых металлов, а именно на субклеточном уровне транспорта ионов и функций клеточных мембран. [3, 4].

Многие ученые интересуются биологическим азотом зернобобовых культур в обстановке экологического стресса [8,9]. Как правильно они считают применение зернобобовых культур восстанавливает плодородие почвы и снижает их токсичность. В наших экспериментах мы использовали аланит (цеолитсодержащей глиной) и бобовые культуры (люцерна, донник жёлтый и пестрый, эспарцет). Аланит является новейшим сорбентом. Он позволяет улучшить плодородие почвы и учитывать параметры уровня тяжелых металлов в почве.

Объекты и методы исследования. Полевой опыт проводился на выщелоченном черноземе учебно-производственного комплекса Кабардино-Балкарского ГАУ. Опытный участок УПК имеет следующие характеристики: азот щелочной гидролизуемый - 150 мг / кг, количество гумуса в пахотном слое 3,4%, рН-6,5 - реакция почвы нейтральная. Подвижный фосфор содержится 30 мг на 100 г почвы, (средний запас) (по Чирикову), обменный калий - 80 мг на 100 г (повышенный запас). Выщелоченный чернозем тяжелосуглинистый, с содержанием физической глины 57,2%, было заложено 4 варианта опыта по снижению токсичности почвы. Первый - контрольный (без зеленой массы), второй - с заашкой зеленой массы в фазе цветения, третий - через 5 дней после скашивания зеленой массы, заашка аланитом; четвертый - в заашке через 7-10 дней после скашивания. В основном в экспериментах изучали влажность почвы, температурный режим, содержание тяжелых металлов.

В наших исследованиях метод химико-аналитического контроля был использован для определения ТМ, проведены анализы предельно допустимого значения уровня безопасности для человека и биоты.

Определяли содержание тяжелых металлов в изучаемых растениях на выщелоченном чернозёме в условиях СКНИИГПСХ ВН РАН, на территории завода ОАО «Электроцинк» и учебно-опытного поля Кабардино-Балкарского ГАУ. Объектами исследования были бобовые травы (люцерна, козлятник, клевер, вязель пестрый, эспарцет), а также свербигу и амброзию. Определяли содержание тяжелых металлов в ФГБУ САС «Кабардино-Балкарская».

Аланит - глина местного происхождения, содержащая целит (степная зона Республики Северная Осетия - Алания, Моздокский район). Аланит содержит алюминий (Al₂O₃) - 16,5; серу, марганец, медь, цинк и фосфор в количестве 0,1-0,9%., кремний (SiO₂) - 52,8; железо (Fe₂O₃) 6,18; кальций (CaO) - 32,6.

Исследуемые растения были определены как биоиндикаторы, при этом они сыграли большую роль в восстановлении плодородия почвы, а также в снижении концентраций токсичных веществ в почве.

Результаты экспериментов и обсуждение. Многолетние травы в полевых исследованиях являются зелёными удобрениями, В ходе исследований мы определили содержание марганца, железа, меди, кобальта, и цинка. Нами было установлено, что происходит увеличение содержания ТМ от фазы стеблевания к цветению. Концентрация для вязеля составила: железа около 440 мг/кг, кобальта более 11 мг/кг, марганца 700 мг/кг, меди более 15 мг/кг от фазы стеблевания до цветения.

Установлено, что исследуемые бобовые травы к фазе бутонизации накапливают в почве большую концентрацию цинка и подвижных фосфатов. В ходе исследования нами выяснено, что эспарцетом до 54 мг/кг цинка и 32 мг/кг меди, везель выносит из почвы до 43 мг/кг меди и до 45 мг/кг цинка, люцерна до 99 мг/кг и 32 мг/кг меди.

Аланит- цеолитсодержащая глина существенно поглощает радиоактивные вещества и тяжёлые металлы. Взаимодействуя со скошенной зелёной массой бобовых трав эта глина очищает от кадмия, свинца, цинка и меди. Таким образом, уменьшается за счёт сельскохозяйственных руд количество металлических частиц в почве, также выделяется тепло в течение нескольких дней. Этот метод эффективен на кислых почвах где рН менее 5 единиц.

Хорошо обогащает органическими и минеральными веществами запашка исследуемой глины совместно с вязелем почва. Аланит впитывает влагу как сорбент, а также защищает массу от испарения. Нужно отметить что аланит, также удерживает азот, выделяемый вязелем. Наши результаты исследований представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1 объем тяжелых металлов уменьшается до предельно допустимых концентрации, после запашки и минерализации органического вещества в почве. Цеолитсодержащая глина аланит эффективна для запашки, совместно с вязелем пёстрым как сидератом. И наоборот при запашке без аланита отмечалось изменение рН, а затем с аланитом после скашивания, рН увеличивался. Сравнивая вариант без использования аланита полученный показатель не выше 4,84. Значение рН составляет 5,1, максимальным при применении вязеля и аланита после скашивания.

Таблица 1

Изменение содержания тяжелых металлов в почве

Варианты опыта	Тяжелые металлы				
	С и	Со	Fe	РЬ	Zn
Запашка массы вязеля (без аланита) - контроль	83	0,40	614	5,7	94
Запашка массы вязеля с аланитом	51	0,32	453	4,9	82
Запашка массы вязеля с аланитом, спустя	31	0,28	315	4,4	66

3-5 дней после скашивания (отбор почвенных проб через 2 месяца после запашки)					
Запашка массы вязеля с аланитом, спустя 7-10 дней после скашивания (отбор почвенных проб через 2 месяца после запашки) - оптимальный вариант	20	0,22	133	3,7	64
Предельно допустимые концентрации	19	0,26	152	4,9	98

В полевом опыте на варианте внесения аланита, была замечена тенденция снижения железа и меди (2-3 т/га). Вначале, при запашке на варианте вязель + аланит отмечалось количество меди 52 мг/кг, затем через несколько дней показатель упал до 42 мг/кг. После запашки через 5 дней вязель + аланит, этот показатель снизился до 31 мг/кг, а через неделю он составлял всего 20 мг/кг сухого вещества.

При наступлении вегетации эспарцета, количество форм металлов изменилось для меди с 13 до 16, цинка с 36 до 39, кобальта с 10 до 8, никеля с 14 до 16, железо с 410 до 390 и марганца с 700 до 670.

Показатели люцерны по содержанию форм ТМ от фаз стеблевания до цветения составили: марганца от 580 до 710 мг/кг. железа 360 - 440, меди от 12,8 до 15,9, цинка от 40,1 до 43,2, кобальта от 10 до 11,7, никеля 13,5-16,2.

Необходимо отметить, что в фазу бутонизации у изучаемых бобовых трав в почве накапливаются максимально большие концентрации подвижной формы меди, а также цинка. Также нами установлено, что эспарцет выносит из почвы до 54 мг/кг меди, люцерна до 99, 2 мг/кг цинка и до 32,4 мг/кг меди, вязель пестрый до 43 мг/кг меди и до 44,7 мг/кг цинка.

Вязель имеет ряд преимуществ при сравнении с другими бобовыми культурами.

Как видно из таблицы 2 снижается концентрация тяжелых металлов, за счет запашки сидератов (проросшие семена вязеля и амаранта). Они действуют как сорбенты, нейтрализуя радионуклиды и тяжелые металлы в загрязненной почве и таким образом очищая ее за счет химической реакции.

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в почве в зависимости от способа посева сидеральных культур

Варианты опыта	Содержание биологического азота в почве, кг/га	Содержание в почве, мг/кг			
		медь	цинк	никель	свинец
Амарант	146	3,0	24	19,5	28,0
Вязель	160	3,7	32	15,2	31,5
Совместный посев амаранта и вязеля	121	4,1	28	26,0	30,2
Амарант + вязель, посев черезрядно отдельными полосами	203	2,2	23	13,0	26,0
Предельно допустимые концентрации	-	6,7	34	19,7	31,5

На варианте совместного посева амаранта и вяза содержание свинца была более 30 мг/га, а на варианте, где посев был черезрядно отдельными полосами уровень свинца снизился до 26 мг/га. Очевидно, что посев отдельными полосами создает определенный микроклимат для растений, которые интенсивно поглощают радионуклиды и тяжелые металлы. По другим ТМ посев через ряды оказался наиболее лучшим.

Далее нужно отметить, что вязель пестрый по 2-ом году давал значительную биомассу более 12 т/га, тогда как бобовые культуры – 10 т/га. Влажность на варианте при запашке вяза был на уровне 20 мм, по другим вариантам с другими культурами на 1-2 мм имели ниже показатели.

Очевидно, что вязель со своей мощной корнеотпрысковой системой, а также не уступающей ей мощной надземной и другими биологическими особенностями значительно превосходит остальные культуры.

По результатам исследований нами составлена таблица 3, где мы приводим сорбционные способности растений -индикаторов по различным территориям. Очевидно, что они по-разному реагируют на токсичность почвы.

Таблица 3

Содержание ТМ в почве

Название	Zn, мг/ кг	Разница с ПДК	Cd, мг/кг	Разница с ПДК	Cu, мг/кг	Разница с ПДК	Fe, мг/кг	Разница с ПДК	Ni, мг/кг	Разница с ПДК
Клевер	18,1	-4,9	0,9	-1,7	5,8	2,8	591	359	3,8	-0,2
Люцерна	16,8	-6,2	0,8	-1,8	6,3	3,3	562	330	4,1	0,1
Эспарцет	22,4	-0,6	0,9	-1,7	5,7	2,7	542	310	4,7	0,7
Козлятник	17,8	-5,2	1	-1,6	5,7	2,7	453	221	4,7	0,7
Вязель	19,6	-3,4	1,2	-1,4	5,3	2,3	345	113	4,5	0,5
Астрагал к.	18,5	-4,5	1,2	-1,4	5	2	345	113	4,3	0,3
Астрагал сл.	21,7	-1,3	1,3	-1,3	4,9	1,9	463	231	4,6	0,6
Свербига	20,6	-2,4	1,1	-1,5	5,7	2,7	572	340	5,2	1,2
Амброзия КБГАУ	20,1	-2,9	1,1	-1,5	5	2	453	221	4,4	0,4
Амброзия АО Электроци нк.	200 9,4	1986,4	17,3	14,7	86,7	83,7	2375	2143	5,8	1,8
ПДК	23	0	2,6	0	3	0	232	0	4	0

Как видно из таблицы 3 по цинку и кадмию не было превышения во всех вариантах кроме варианта с амброзией АО «Электроцинк», где превышение составило более 1986 мг/кг по цинку и 14,7 мг/га кадмию. Также по меди разница с ПДК составила 86,7 мг/га, по железу 2143 мг/кг и никелю 1,8 м/кг. Такая же картина наблюдается у амброзии, взятой на пробу на территории учебно-производственного комплекса Кабардино-Балкарского ГАУ по железу 221 мг/кг.

Библиографический список

1. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг. М.: Издательский центр «Академия». - 2010.- 136с.
2. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование (под. ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Сорапульцевой). – М.: Издательский центр «Академия». - 2010. - 156с.
3. Вельц Н.Ю. Изобретение «Способ оценки загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами» Патент №2257597 от 27.07.2005г, МПК: G01V9/00, G01 №33/48.
4. 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.
5. Заалишвили В.Б., Осикина Р.В. Изобретение «Способ оценки экологического состояния территории» Патент №2375869 от 20.12.2009, МПК: А01G 23/00.
6. Ханиева И.М., Бекузарова С.А., Ханиев М.Х.,и др. «Способ снижения радиоактивности почв». патент № 258027, опубликован 20.06.2016.- МПК В09С1/00.
7. Ханиева И.М., Биоиндикаторы и охрана окружающей среды/ Ханиева И.М. Бекузарова С.А.//В книге: Инновационная парадигма развития естественных наук. Монография. Петрозаводск, 2020. С. 38-49.
8. Цугкиев Б.Г., Басаев Т.Б., Гагиева Л.Ч. Экологические способы нейтрализации тяжелых металлов в почве. Земледелие, 2004, - №1, - с.15.
9. 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 58.035.4

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА РАЗНОЕ СООТНОШЕНИЕ КРАСНОГО, СИНЕГО И ЗЕЛЕННОГО СВЕТА В СПЕКТРЕ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

Ранько Олеся Александровна, аспирант кафедры физиология растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, ranckoaa@gmail.com

Гаязов Владислав Валерьевич, аспирант кафедры экология ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, vlad-gajazov@rambler.ru

Научный руководитель: Тараканов Иван Германович, д.б.н., профессор кафедры физиология растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, plantphys@rgau-msha.ru

Аннотация: В результате проведенного в контролируемых условиях эксперимента с выращиванием земляники садовой были изучены физиологические реакции растений на различное соотношение красного (К), синего (С) и зеленого (З) света в спектре оптического излучения, а также при квазимонохроматическом облучении синим (С) и красным (К) светом.

Ключевые слова: онтогенез, спектральный состав света, фотоморфогенез, земляника садовая (*Fragaria × ananassa*), светодиодное освещение

Земляника садовая (*Fragaria × ananassa*) является коммерчески важной культурой во всем мире, внося вклад в экономику сельского хозяйства и обеспечивая возможности для трудоустройства. Метод выращивания в контролируемых условиях позволяет получать урожай культуры круглый год и лучше контролировать факторы окружающей среды, что приводит к более высоким показателям производства продукции и более быстрым темпам роста по сравнению с традиционными методами.

Наиболее популярными источниками лучистой энергии для применения в СИКР стали лампы на основе светодиодов (СИД). Светодиодные лампы позволяют выполнить точную настройку светового спектра с учетом особенностей вида, сорта и фенологических фаз растений. А также регулировать продолжительность и интенсивность освещения, воспроизводя естественные циклы дневного света или создавая особые режимы освещения в соответствии со стадией роста растений [1].

Вегетационные опыты проводили в лаборатории искусственного климата РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Выращивали растения в почвенной культуре в вегетационных сосудах, объемом 2 л. На световых установках поддерживалась постоянная температура воздуха на уровне 18-20°C, влажность воздуха составляла 75 – 80%. Обеспечивался оптимальный полив растений по весу (70% ПВ). В течение всего эксперимента фотопериод составлял 18 ч. Продолжительность эксперимента составила 107 дней.

Предметом исследования данной работы выступает влияние различных соотношений красного, зеленого и синего света в спектре на физиологические реакции опытного растения земляники садовой. В качестве объекта исследования в данной работе был выбран сорт земляники «Азия».

Источником облучения служили облучатели на основе светодиодов с различным соотношением КС/СС/ЗС в спектре, а также квазимонохроматические (К и С свет в спектре). Плотность потока фотонов по вариантам составляла: 188 мкмоль/(сек·м²) на режиме облучения К/З/С – 50/25/25; 217 мкмоль/(сек·м²) на режиме облучения К/З/С – 37/26/37; 153 мкмоль/(сек·м²) на режиме облучения К/З/С – 24/28/48; 168 мкмоль/(сек·м²) на режиме облучения К/З/С – 63/16/21; 136 мкмоль/(сек·м²) на режиме облучения К/З/С – 46/30/23; 61 мкмоль/(сек·м²) и 121 мкмоль/(сек·м²) на

квазимонохроматических режимах с длинами волн 460нм (синий свет) и 660нм (красный свет) соответственно.

В данном опыте было заложено 7 вариантов с различным освещением по 4 повторности и количеством растений на повторность: 3 шт. в начале опыта. В дальнейшем, путем регулирования побегообразования мы провели разделение растений на серии: у одного из оставшихся растений в сосуде мы сохранили усы в количестве 2 шт. - серия «с усами» (А), у другого – удалили все имеющиеся на тот момент усы: серия «без усов» (В).

Результаты и их обсуждение. Проведенные нами исследованием показали сортоспецифичную реакцию растений земляники садовой на качество света, что предопределяет тщательный подбор сортов для выращивания в условиях светокультуры, учитывая особенности спектрального состава оптического облучения.

Различные условия освещения отразились на сроках прохождения этапов онтогенеза растений земляники садовой. На всех оптических спектрах, кроме монохромного красного и синего света, у большинства растений фаза начала бутонизации была отмечена через 4 недели после расставления растений по стеллажам с искусственным светодиодным освещением. Таким образом высокая доля синей и красной составляющей в спектре вызвала задержку перехода растений и к генеративному развитию на 1-2 недели по сравнению с остальными вариантами светового режима. Наиболее ранняя бутонизация была обнаружена на варианте освещения К/З/С – 50/25/25. Данный режим также способствовал сокращению продолжительности периода плодоношения.

Важной особенностью, отмеченной на всех вариантах освещения, был массовый переход к вегетативному размножению до наступления фазы бутонизации. Данное сортоспецифическое явление необходимо учесть при выращивании данного сорта в условиях светокультуры.

Известно, что ДК-излучение способствует увеличению площади листа, длины междоузлий, влияет на ориентацию и расположение листа и, как следствие, интенсифицирует фотосинтез. В ходе исследования выявлено влияние спектрального состава облучения на удлинение цветоносов и увеличение площади листа (Табл.1), то есть фитохромные реакции растения на красный и дальний красный свет, синергетический характер которых объясняется эффектом Эмерсона [2].

Известно, что удлинение стебля регулируется системой фитохрома и что фитохром позволяет растениям управлять распределением спектра естественной радиации в пределах листового полога. Поэтому добавление к излучению ФАР дальней красной составляющей (700-750 нм) может стимулировать рост площади листа и усиливать фотосинтез. К тому же большая длина цветоносов облегчает сбор плодов земляники при ее выращивании на подвесных лотках.

Самые высокие растения, с наибольшей длиной листьев, наблюдали на режиме К/З/С – 63/16/21 +10% ДК. Этот вариант облучения, благодаря наличию 10% ДК, способствовал значительному удлинению всех органов надземной

части растения (листовой пластины, черешка, цветоноса и усоплетей) (Табл.1). Также на этом варианте общее количество сформировавшихся розеток на усах было в 2-3 раза больше по сравнению с остальными вариантами освещения. Вместе с этим, мы отметили увеличение УППЛ, в связи с чем наблюдали и рост чистой продуктивности фотосинтеза.

Еще стоит отметить ростовые показатели усоплетей на варианте со спектральным составом облучения К/З/С – 37/26/37. При том, что общее количество розеток и длина усов были практически в 2 раза ниже, чем на варианте с 10% долей ДК, то есть наибольшими показателями, общий вес усов на этих двух вариантах отличается незначительно – всего на 15%. Розетки на этом варианте были более «облиственными» (Рис.1).

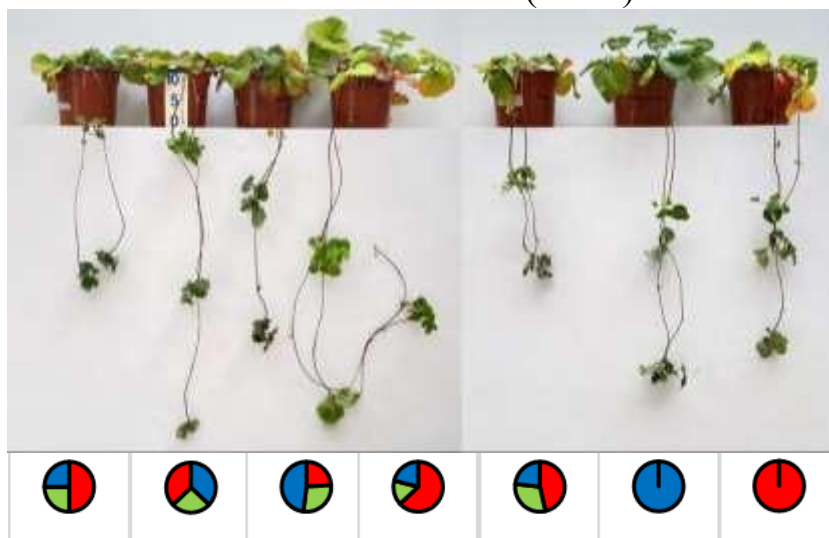


Рисунок 1. Растения земляники садовой сорта Азия в зависимости от спектрального состава оптического излучения

К концу вегетационного опыта на всех вариантах, кроме К/З/С – 63/16/21 +10% ДК, растения земляники перешли к следующей волне листообразования (набору вегетативной массы), что отразилось на общем количестве и площади листьев. Наибольшее количество «свежих» листьев было на варианте освещения К/З/С – 50/25/25, что отразилось и на общей площади листьев. Растения на данном варианте раньше остальных закончили период плодоношения и перешли к следующему этапу онтогенеза.

**Ростовые реакции растений земляники садовой сорта Азия на
разный спектральный состав света**

Вариант св. режима (% соотно. спектров света)	Серия	Кол-во листьев, шт	Ср.дл. тах лист.пл астины, см	Ср.дл. тах черешка, см	Сырой вес листьев, г	Ср.дл. цветоноса, см	Ср.дл. столонов, см	Ср.вес розеток, г	Общ. S лист.пов-ти, см ²	УППЛ. мг/см ²
1 К/З/С= 50/25/25	А	10±2,2	6,9±0,9	7,5±0,7	9±1,1	7,1±0,8	56,2±5,7	5,7±0,5	567,5±62,9	6,3±0,3
	В	14±2,1	7,8±0,3	8,5±1,0	16,5±2,6	7,6±0,6			749,8±74,9	8,8±0,5
2 К/З/С= 37/26/37	А	12±2,4	7,3±0,5	7,3±0,5	13,7±2,2	6,4±1,1	71,6±11,3	7,5±1,1	422,5±36,2	11,9±0,9
	В	13,25±1,5	7,3±0,6	7,9±0,9	18,4±1,7	6,8±1,0			540,3±51,8	12,5±1,1
3 К/З/С= 24/28/48	А	10,25±2,2	7±0,8	8,8±1,0	10,5±1,9	8,6±1,1	57,8±12,6	5,4±0,8	396,3±85,6	8,8±0,9
	В	14±0,8	7,3±0,5	9±1,2	15,7±2,2	8,6±1,3			499,8±97,8	10,9±1,1
4 К/З/С= 63/16/21	А	8,5±1,5	10,8±1,2	16,1±1,8	15,3±2,2	13,3±1,2	121,6±14,7	8,7±1,3	449,5±59,2	12,1±1,5
	В	13±2,4	8,3±0,9	17,5±1,4	20,2±2,8	12,1±1,1			502,3±90,2	15,2±1,1
5 К/З/С= 46/30/23	А	9,75±1,5	6,3±0,7	7,8±0,5	9,9±0,0	8±0,8	49±4,1	4,9±0,7	451,3±93,0	7,2±0,7
	В	11,25±1,2	7,3±0,5	8,8±1,0	14,7±1,8	7,5±0,6			448,8±90,6	10,8±1,0

Число листьев, сырой вес листьев и корней в серии с «усами» на всех вариантах оптического облучения были ниже по сравнению с серией «без усов» (Табл.1). Что соответствует теории донорно-акцепторных отношений: наблюдается отток ассимилятов из листьев и корней на рост и развитие вегетативных органов (усоплетей) растения [3].

Наибольшие значения УППЛ были выявлены в вариантах с добавлением 10% ДК, а также в варианте с монохроматическим красным светом и на варианте К/З/С – 37/26/37, при этом площадь листьев на данном варианте не была наибольшей и в среднем составила от 500 до 540 см².

Действие монохроматического синего света негативно отражалось на фотосинтезе, а, следовательно, и величине УППЛ. Исходя из этого, можно заключить, что растениям было тяжело адаптироваться в условиях данного режима облучения, и они малоэффективно использовали световую энергию.

На всех вариантах, кроме монохромного синего света, значение площади листового аппарата выше в серии «без усов», чем в серии «с усам». Следует также отметить, что при одинаковой средней площади листьев на варианте

монохроматического синего света и варианте с добавлением 10% ДК, УППЛ отличается более, чем в два раза. Данное явление является скорее всего сортоспецифичным и эту особенность будет необходимо учесть при подборе источников освещения для выращивания сорта в светокультуре.

Наибольшую интенсивность фотосинтеза (7,6 мкмоль/м²*с) у растений земляники сорта Азия наблюдали при выращивании на варианте с облучением К/З/С – 63/16/21 +10% ДК, что было существенно выше (более, чем в 6 раз) наименьшего значения, полученного на синем монохроматическом свете (1,4 мкмоль/м²*с). При облучении растений синим светом фотосинтез имел тенденцию к понижению более чем в 4 раза, по сравнению с другими режимами освещения (Табл.2), что, возможно связано с меньшей ППФ.

Таблица 2

Показатели газообмена растений земляники садовой сорта Азия 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, ммоль/м ² *с
1 К/З/С= 50/25/25	5,04±0,23	0,192±0,021	2,20±0,14
2 К/З/С= 37/26/37	5,76±0,21	0,230±0,019	4,05±0,21
3 К/З/С= 24/28/48	4,13±0,14	0,227±0,018	4,78±0,23
4 К/З/С= 63/16/21	7,63±0,34	0,097±0,009	3,49±0,17
5 К/З/С=46/30/23	4,89±0,16	0,318±0,017	5,12±0,22
6 С=100	1,45±0,04	0,180±0,006	3,91±0,18
7 К=100	5,23±0,14	0,224±0,018	3,46±0,16

В данном опыте под действием режима К/З/С – 46/30/23 мы наблюдали высокую устьичную проводимость у растений, а также интенсивное испарение влаги листьями земляники (Табл.2). Наличие красного света в спектре оптического излучения стимулировало оба эти процесса в зелёной биомассе растения земляники. Наибольший показатель устьичной проводимости и (0,32 моль/м²*с) транспирации (5,1 ммоль/м²*с) был в варианте облучения К/З/С – 46/30/23. Действие ДК в варианте освещения К/З/С – 63/16/21 +10% ДК и преобладание синего света (монохром) снижало проводимость устьиц у листьев земляники. На данных режимах УП варьировалась в очень низких пределах 0,09 – 0,18 моль/м²*с.

Библиографический список

1. Емелин, А.А. Спектральный аспект при использовании облучателей со светодиодами для выращивания салатных растений в условиях светокультуры [Текст]/ А.А. Емелин, Л.Б. Прикупец, И.Г. Тараканов // Светотехника. –2015. – вып. №4
2. Медведев, С.С. Физиология растений [Текст]: учебник/ С.С. Медведев. – СПб: БХВ-Петербург, 2013. – 512с.

3. Копылов, В. И. Земляника [Текст]: учебное пособие для вузов / В. И. Копылов, В. В. Николенко: под редакцией В. И. Копылова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 387 с.

УДК 635.64:581.4

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОГЕНЕЗА И ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ТОМАТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕГРАЛА СУТОЧНОЙ РАДИАЦИИ

Товстыко Дарья Андреевна, аспирант кафедры Физиологии растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tov.dasha@mail.ru

Медведков Максим Станиславович, магистр кафедры Физиологии растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, taxunim@gmail.com

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

Аннотация: исследовали влияние разного интеграла суточной радиации на морфогенез и продукционный процесс томата детерминантного типа при выращивании в условиях светокультуры.

Ключевые слова: томат, интеграл суточной радиации, фотоморфогенез.

Изучение механизмов регуляции фотоморфогенеза и продукционного процесса с.-х. культур чрезвычайно важно для разработки технологий светокультуры растений [1]. Наши фотобиологические исследования были направлены на разработку эффективных методов регулирования морфогенеза растений томата детерминантного типа [2,3].

Целью нашего исследования было изучить физиологические реакции и продукционный процесс томата при выращивании в условиях световых режимов, отличающиеся между собой по фотопериоду и интенсивности облучения при сопоставимых значениях ИСР.

Научно-исследовательскую работу проводили в Лаборатории искусственного климата РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Растения томата выращивали вегетационным способом. Субстратом служил верховой сфагновый торф низкой степени разложения «Агробалт С», с влажностью не более 65%. Источником облучения служили белые светодиоды (СД). Световой блок содержал варианты облучения 6, 12, 18 ч, с интенсивностью облучения 146,220 и 440 мкмоль/ м²*с (табл.1). На световых установках поддерживалась постоянная температура 18-20°C. Обеспечивался оптимальный полив растений (70% ПВ).

Объектом исследования служили растения томата линии № 1. Данная линия была выведена в Лаборатории искусственного климата РГАУ-МСХА

имени К. А. Тимирязева. Томат крупноплодный, детерминантного типа, низкорослый и ультраскороспелый.

Детерминантный тип томата предполагает ограничение роста стебля и образование компактного габитуса растений. Благодаря особенностям формирования куста такие сорта превосходят индетерминантных по скорости созревания плодов и дружной отдаче урожая. Также детерминантные томаты удобно выращивать в условиях интенсивного культивирования растений (в сити-фермах).

В ходе исследования проводили наблюдения за скоростью роста и развития растений в зависимости от режима облучения, изучали газометрические параметры (интенсивность фотосинтеза и др.) и проводили биохимические анализы растений и плодов томата. В таблице 1 представлены характеристики режимов облучения растений томата.

Таблица 1

Характеристика вариантов облучения растений

№	Режим облучения		
	Фотопериод, ч	ППФ, мкмоль/ м ² *с	Интеграл суточной радиации, моль/ (м ² * сут)
1	6	440	9,5
2	12	220	
3	18	146	
4	12	440	19

Проведенное исследование показало, что по физиологическому развитию растений и лучшему накоплению сухих веществ можно выделить наиболее оптимальные режимы для детерминантного томата линии № 1, это - фотопериод 12 часов с интенсивностью облучения 220 и 440 мкмоль/ м²*с (вар. 2,4, табл.1). Средняя масса плода и продуктивность куста увеличивались с удлинением фотопериода. Наиболее крупные плоды (90-120 г) были собраны с вариантов с 12-часовым фотопериодом (вар. 2,4, табл.1).

Полученные данные дают материалы для физиологического обоснования технологии светокультуры томата в системах интенсивного культивирования.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075-15-2022-317 от 20 апреля 2022 г. о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

Библиографический список

1. Prikupets L.B. Photobiological research – a way to optimize LED’s plant lighting / Prikupets L.B., Boos G.V., Shakhparunyants A.G., Bartsev A.A., Terekhov

V.G., Tarakanov I.G. / Proceedings of 29th CIE session, Washington, DC, 2019, p. 1823-1831.

2. Медведков М.С., Рост и развитие растений томата в зависимости от интеграла суточной радиации/ Медведков М.С., Товстыко Д.А.// Эколого-физиологические аспекты фомирования агро- и биоценозов. Сборник трудов, приуроченных к Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной памяти профессора М. Н. Кондратьева.- 2022.- С.124-126

3. Товстыко Д.А., Влияние интеграла суточной радиации на продукционный процесс томата/ Товстыко Д.А., Тараканов И.Г.// Аграрная наука-2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей. – 2022. – сб.

УДК 628.9

РЕАКЦИЯ РАСТЕНИЙ РУКОЛЫ НА СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

Фадеева Юлия Юрьевна, аспирант кафедры физиологии растений ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, yulia.fadeewa2011@mail.ru

Научный руководитель: Тараканов Иван Германович, заведующий кафедрой физиологии растений, д.б.н, профессор ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, plantphys@rgau-msha.ru

***Аннотация:** в статье описаны ростовые реакции и показатели газообмена растений руколы сортов Виктория и Изумрудная в зависимости от спектрального состава света при выращивании в условиях светокультуры.*

***Ключевые слова:** спектральный состав света, рукола, светокультура, светоизлучающие диоды.*

При выращивании различных культур в условиях защищенного грунта основным инструментом, регулирующим рост и развитие растений, выступает свет. Ключевыми факторами искусственного освещения являются его качество, интенсивность и спектральный состав.

Для создания и регулирования световой среды применяют светоизлучающие диоды (СД), которые обеспечивают необходимые условия освещения растений, позволяя генерировать оптимальный спектр излучения в области фотосинтетически активной радиации (ФАР) [1].

Целью работы было изучение роста и развития растений руколы в зависимости от спектрального состава света. Объектом исследования была выбрана зеленая культура руколы (*Eruca sativa*): сорта Изумрудная и Виктория. Растения выращивали в вегетационных сосудах с торфяным субстратом "Агробалт-С" методом светокультуры с использованием светодиодных установок для фотобиологических исследований с различными

спектрами оптического излучения (в сочетании разных участков спектра ФАР и квазимонохроматический свет) [2,3].

Источником излучения являются светоизлучающие диоды с различными световыми комбинациями: 1 установка с преобладанием красного света – 46% (от общей ППФ), 29 % синего и 25 % зеленого света, 2 установка с равным соотношением красного и синего света – 36 и 37 % соответственно, 27 % зеленого, и 3 установка с преобладанием синего света – 52 %, 23% красного и 25% зеленого света. 6 и 7 установки – монохроматический синий и красный свет соответственно. Плотность потока фотонов составила 160 мкмоль/м²·с.

В ходе эксперимента были отмечены различия в ростовых реакциях между вариантами (таблица 1). На втором световом режиме (К/С/З = 36/37/27) можно наблюдать уменьшение как сырой, так и сухой биомассы у растений руколы сорта Виктория по сравнению с показателями биомассы на первом световом режиме (К/С/З = 46/29/25). У растений сорта Изумрудная, наоборот, наблюдалось уменьшение сырой биомассы на первом варианте по сравнению со вторым, но при этом сухая биомасса оставалась неизменной. Это может быть обусловлено специфичностью данного сорта.

На третьем световом стенде (К/С/З = 23/52/25) у растений сорта Виктория как сырая, так и сухая биомасса надземной части были меньше, чем в первом варианте, но больше, чем во втором. У руколы сорта Изумрудная наибольшая сырая биомасса наблюдалась на третьем режиме, в то время как сухая масса, оставалась неизменной.

Таблица 1

Ростовые реакции растений руколы сортов Виктория и Изумрудная на спектральный состав света

Световой режим	Количество листьев, шт		Биомасса сырая, г		Биомасса сухая, г		Площадь листьев, см ²	
	Виктория	Изумрудная	Виктория	Изумрудная	Виктория	Изумрудная	Виктория	Изумрудная
1 (К/С/З = 46/29/25)	7,5±0,3	7,5±0,5	3,5±0,7	3,4±0,2	0,7±0,1	0,5	70,3±15	86,0±3,0
2 (К/С/З = 36/37/27)	6,3±0,3	7,5±0,5	2,4±0,4	3,7±0,6	0,4	0,5±0,1	72,8±10,2	75,0±2,0
3 (К/С/З = 23/52/25)	7,0±0,4	7,5±0,5	3±0,3	3,9±1,6	0,5±0,1	0,5±0,2	70,3±8,6	89,0±37,0
6 (С)	5,0±0,4	5,5±0,5	2,0±0,9	3,0	0,2±0,1	0,3	50,3±23,9	69,5±1,5
7 (К)	5,3±0,6	5,5±0,5	1,8±0,5	2,5±0,4	0,2±0,1	0,2	54,0±14,4	73,5±0,5

При воздействии на растения руколы монохроматическими синим и красным излучениями стоит отметить уменьшение как сырой, так и сухой биомассы обоих сортов по сравнению с установками 1-3.

Под влиянием монохроматического синего света у растений сорта Виктория показатели сырой биомассы снижались на 43 % относительно первого светового режима, в то время как показатели сухой биомассы снижались на 73%, а показатель площади ассимиляционной поверхности снизился на 28,5 %. Аналогичная ситуация наблюдалась и с монохроматическим красным светом, на основании чего можно сделать вывод, что монохроматическое излучение сдерживало темпы развития растений, замедляло скорость роста и формирование площади листовой поверхности.

Высокие показатели интенсивности фотосинтеза характерны для сорта Виктория в первой световой установке с преобладанием красного света. В данном варианте отмечено большее накопление биомассы растениями в сравнении с другими вариантами, низкая устьичная проводимость, которая может быть обусловлена недостатком влаги в растении, затененностью некоторых листьев, интенсивность транспирации также была низкой относительно других вариантов (таблица 2).

Таблица 2

Показатели газообмена растений руколы сортов Виктория и Изумрудная в зависимости от спектрального состава света

Световой режим	Интенсивность фотосинтеза, мкмоль/м ² ·с		Устьичная проводимость, моль/ м ² ·с		Интенсивность транспирации, моль/ м ² ·с		Интенсивность дыхания, мкмоль/ м ² ·с	
	Виктория	Изумрудная	Виктория	Изумрудная	Виктория	Изумрудная	Виктория	Изумрудная
1 (К/С/З = 46/29/25)	4,6±0,5	2,3±0,7	0,2±0,1	0,6±0,1	1,9±0,7	6,0±0,9	22,9±0,1	20,7±0,2
2 (К/С/З = 36/37/27)	2,1±0,5	3,3±0,1	0,3	1,1±0,2	4,2±0,5	8,3±0,3	22,5±0,5	23
3 (К/С/З = 23/52/25)	2,5±0,2	1,3±0,1	0,6±0,1	1,0±0,1	6,0±1,0	8,0±0,2	23,8±0,3	22,8±0,2
6 (С)	1,5±0,4	2,8±0,9	0,6±0,1	0,4±0,2	6,3±0,3	5,0±1,3	24,8±0,3	25,3±1,0
7 (К)	0,9±0,3	1,9±0,3	0,3	0,36	4,6±0,2	4,8±0,5	23,5±0,3	24,6±0,2

Оптимальные показатели газообмена у сорта Виктория можно было наблюдать на третьей световой установке, где присутствует большая доля

синего света: при значительном показателе интенсивности транспирации были отмечены достаточно высокие показатели устьичной проводимости, выступающей важным регулятором фотосинтеза и транспирации, и интенсивности транспирации, что является крайне важным процессом для регуляции водного обмена в растениях руколы. У сорта Изумрудная оптимальные показатели можно было наблюдать на второй световой установке с одинаковым соотношением красного и синего света.

В случае с монохроматическими синим и красным излучениями показатели интенсивности фотосинтеза и устьичной проводимости были невысокими, но при этом интенсивность транспирации была на высоком уровне.

Таким образом, увеличение доли красного света в спектре излучения у растений руколы сорта Виктория (первая световая установка) привело к нарастанию большей вегетативной массы, чем в вариантах с преобладанием синего света.

Показатели газообмена растений руколы были неоднозначными. На третьем световом режиме можно отметить оптимальные показатели газообмена у сорта Виктория. У сорта Изумрудная наиболее высокие показатели газообмена на второй установке, данный сорт подтвердил свою специфичность как в биометрическом, так и газометрическом анализе.

Библиографический список

1. Мартынов, Ю. В. Регулирующие аспекты оптического излучения в светокультуре / Ю. В. Мартынов, С. В. Гулин // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 24–26 марта 2021 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 382-385.

2. 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

3. 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.

СЕКЦИЯ: «ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ»

УДК 581.19

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ UV-B ПРАЙМИНГА НА
ФОТОРЕЦЕТОРНЫХ МУТАНТАХ РАСТЕНИЙ *SOLANUM
LYCOPERSICUM* С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ**

Абрамова Анна Андреевна, инженер ФГБУ ИФР РАН им. К.А. Тимирязева, ann.kiedis2000@gmail.com

Пашковский Павел Павлович, ведущий научный сотрудник ФГБУ ИФР РАН им. К.А. Тимирязева, pashkovskiy.pavel@gmail.com

Кузнецов Владимир Васильевич, заведующий лабораторией физиологических и молекулярных механизмов адаптации ИФР РАН им. К.А. Тимирязева, член-корр. РАН, vlkuzn@mail.ru

Аннотация: Фитохромы вовлечены в световой сигналинг и адаптацию к УФ-В. Фитохром В2 и криптохром вовлечены в УФ-В –зависимый биосинтез флавоноидов.

Ключевые слова: вторичные метаболиты, фоторецепторы, спектральный состав, фотосинтетическая активность, УФ-В.

Спектральный состав и интенсивность света регулируют метаболические пути посредством фоторецепторов. Свет обеспечивает дифференцировку хлоропластов в изменяющихся условиях, а также контролирует развитие растений при помощи сложного сигнального каскада, в который помимо фоторецепторов вовлечены транскрипционные факторы (ТФ), киназы, кальмодулин, АФК и другие компоненты [1]. Это позволяет контролировать фотосинтетическую активность. Одними из ключевых фоторецепторов являются рецепторы красного света(*rl*) и дальнего красного(*fri*) – фитохромы, а также синего(*bl*) и УФ – криптохромы, фототропины, а также рецепторы УФ-В(UVR8) [2].

Интенсивность света в определенный момент в естественных условиях может достигать высоких значений ($2000 \mu\text{mol}$ (квантов) m^2s^{-1}), а процент УФ до 7 % от общего излучения. Однако это не мешает УФ-В излучению оказывать значительное влияние на растения с участием высокой энергии квантов УФ-В, а также немаловажного регулирующего воздействия его спектральной области. Одним из самых чувствительных клеточных элементов к воздействию УФ-В является фотосистема II (ФСII). Кроме того, развитие специфических защитных механизмов фотосинтетического аппарата, которые функционируют через фоторецептор UVR8, криптохромов и неспецифических механизмов – через фитохромную систему контролируются с помощью УФ-В[2]. Под действием УФ-В-излучения растения вырабатывают совокупность вторичных метаболитов, таких как антоцианы, флавоноиды, фенольные кислоты, которые выступают в качестве протекторных соединений, а также обладают ферментативной антиоксидантной способностью. Антоцианы и фенольные соединения обладают высокими нутриативными характеристиками, сохраняют антиоксидантную, противовоспалительную активность в животных клетках. Помимо CRУ в биосинтез некоторых флавоноидов, в том числе синего света, могут быть вовлечены рецепторы красного. Так, известно, что гены биосинтеза

антоцианов способны регулироваться транскрипционными факторами (HY5) вовлеченными в фитохромный сигналинг.

В связи со всем вышесказанным в работе изучали воздействие УФ-В ($10 \mu\text{mol}$ (квантов) m^2s^{-1}) на листья фоторецепторных мутантов томата (*phya*, *phyb1*, *phyb1b2*, *cry1*), определяли показатели первичных процессов фотосинтеза (Y(II), Fv/Fm, NPQ и др.), а также состав основных фотосинтетических пигментов, антоцианов, сумму неферментативных антиоксидантов (TEAC) и УФ-поглощающих пигментов (УФПП). Обнаружили восприимчивые к кратковременному воздействию УФ-В мутанты (*phyb1b2* и *cry1*), которые показали наиболее сильное снижение индексов максимального и эффективного квантового выхода, на фоне увеличения нефотохимического тушения (NPQ). У восприимчивых мутантов обнаружено уменьшение показателей активности неферментативных антиоксидантов, а также увеличение содержания хлорофиллов. Фотозащитные роли особенно приписываются УФ-поглощающим биологическим пигментам. Соединения этих типов в настоящее время выделены из различных морских организмов и идентифицированы как серия микоспориноподобных аминокислот (MAAs).

Мы предполагаем, что фитохром B1, а также CRY1 вовлечены в световой сигналинг и адаптацию растений томата к воздействию УФ-В. Накопление низкомолекулярных антиоксидантов и пигментов после облучения УФ-В может увеличить их содержание в готовой продукции, либо позволит получать продукцию с особыми биохимическими и/или физиологическими характеристиками. При облучении УФ-В до 24 часов растения только начинают выработку антоцианов, поэтому их присутствует мало, однако было обнаружено, что УФ-В индуцирует синтез УФ-поглощающих комплексов, структуру и влияние которых еще следует исследовать более глубоко. В работе использовались методы определения пигментов по Lichtentaler (1987), антоцианов по Shin et. al(2007)[4], UV-спектрометрию, морфометрический метод, ABTS-метод, РАМ-анализ[5].

В ходе эксперимента растения облучали UV-B 311 nm, внутри камеры фитотрона в небольшом светопроницаемом боксе с постоянным оттоком воздуха осевым вентилятором 120x120x25мм 12В, чтобы убрать образовавшийся озон. УФ-лампа использовалась в качестве дополнительного источника света, основным источником света были люминесцентные лампы Philips TD-L 58W/33-640 (Польша) $250 \mu\text{mol}$ (photons) m^2s^{-1} , облучение проводилось в течение 16 часов с темновой фазой. Продолжительность эксперимента была 72 часа, при этом суммарное воздействие УФ-В за это время составляло 48 часов.

Таблица 1

Мутанты *S. lycopersicum*, используемые в скрининговых экспериментах

wt	LA2706	Дикий тип
<i>phyA</i>	LA4356	по гену фитохрома А
<i>phyB1</i>	LA4357	по гену фитохрома В1
<i>phyB2</i>	LA4358	по гену фитохрома В2
<i>phyB1b2</i>	LA4362	по двум генам: фитохрома В1 и фитохрома В2
<i>phyA1</i>	LA4364	по двум генам: фитохрома А и фитохрома В1
<i>phyA1b2</i>	LA4366	по трем генам: фитохрома А, фитохрома В1 и фитохрома В2
<i>cry1</i>	LA4359	по гену криптохрома 1
<i>cry1phyA1</i>	LA4367	по трем генам: фитохрома А, фитохрома В1 и криптохрома 1

Таблица 2

Мутанты *S. lycopersicum*, используемые в основных экспериментах.

<i>wt</i>	LA2706	Дикий тип
<i>phyA</i>	LA4356	по гену фитохрома А
<i>phyB1</i>	LA4357	по гену фитохрома В1
<i>phyB1b2</i>	LA4362	по двум генам: фитохрома В1 и фитохрома В2
<i>cry1</i>	LA4359	по гену криптохрома 1

Библиографический список

1. Kharshiing, E. V. Plant productivity: can photoreceptors light the way? / E. V. Kharshiing, S. P. Sinha //Journal of Plant Growth Regulation. – 2015. – Т. 34. – №. 1. – С. 206-214.
2. Kreslavski, V. D. Deficiencies in phytochromes A and B and cryptochrome 1 affect the resistance of the photosynthetic apparatus to high-intensity light in *Solanum lycopersicum* //V. D. Kreslavski, V. V.Strokina, T. I. Balakhnina, S. I. Allakhverdiev, Kosobryukhov A. A.; //Journal of Photochemistry and Photobiology B: 2020. – 210p.
3. Pabellon, Ivie V. S. Photoreceptor cross-talk in UV-B photomorphogenesis in tomato (*Solanum lycopersicum*): Screening through phytochrome and cryptochrome mutants. – 2017. – 103p.

4. Liu, C.C. The bZip transcription factor HY5 mediates CRY1 a-induced anthocyanin biosynthesis in tomato/C.C. Liu, C. Chi, L.-J. Jin, J.-Q. Yu, Y.-H. Zhou // Plant Cell and Environment. – 2018. – 14p.

5. Stetsenko, L.A. Role of anthocyanin and carotenoids in the adaptation of the photosynthetic apparatus of purple- and green-leaved cultivars of sweet basil (*Ocimum basilicum*) to high-intensity light /L.A. Stetsenko, P.P. Pashkovsky, R.A. Voloshin, V.D. Kreslavski, VL.V. Kuznetsov, and S.I. Allakhverdiev //Photosynthetica. – 2020. – 12p.

УДК 635.262:573.6

ПОЛУЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ЧЕСНОКА (*ALLIUM SATIVUM* L.) ИЗ КАЛЛУСА НА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ С ПОВЫШЕННОЙ КИСЛОТНОСТЬЮ

Азопкова Марина Александровна – к.с.-х.н., научный сотрудник отдела биотехнологии и инновационных проектов Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства - филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства», bioteh438@mail.ru

Аннотация: *Культивирование каллуса чеснока на питательной среде MS, содержащей кинетин в концентрации 1 мг/л позволяет получить наибольшее число побегов, 21,4 шт./эксплант, при pH 4,5 и 29,0 шт./эксплант при pH 6,0. Доля адаптированных к условиям ex vitro растений - регенерантов сорта Гладиатор, полученных на питательной среде с pH 4,5 составила 76,3%, в контроле (pH 6,0) - 75,0%. В результате проведенных исследований получены растения - регенеранты обоих сортов чеснока из каллуса на питательной среде с повышенной кислотностью.*

Ключевые слова: *чеснок (*Allium sativum* L.), in vitro, каллус, растение – регенерант, pH питательной среды*

Чеснок (*Allium sativum* L.) – вегетативно размножаемое растение, требовательное к плодородию почвы и уровню pH 6,5-7, имеет богатый химический состав, поэтому его применяют в различных отраслях пищевой промышленности, в медицине, в ветеринарии, борьбе с вредителями и болезнями некоторых сельскохозяйственных культур, при сохранении ряда продуктов, при изготовлении лекарственных препаратов.

Получение новых стрессоустойчивых форм растений возможно при активном применении биотехнологических методов, в том числе клеточной селекции. В настоящее время, используя различные селективные системы в биотехнологии, можно вести направленную селекцию на хозяйственно-ценные признаки (устойчивость к гербицидам, болезням) и стрессоустойчивость (засоление, затопление, низкие и высокие температуры и др.) [1-8]. К

настоящему времени для многих сельскохозяйственных растений разработаны методы индукции и культивирования каллуса, условия регенерации растений на селективных средах. Целью исследований являлось получение растений-регенерантов чеснока из каллуса на питательной среде с повышенной кислотностью.

Исследования проведены на сортах чеснока стрелкующегося Гладиатор и Император [9,10]. Материалом для исследований служили соцветия чеснока, изолированные через 7 суток после их выхода из пазух листьев.

Для введения *in vitro* применяли ступенчатую стерилизацию [11]. Изолированные экспланты культивировали на питательной среде MS [12], обогащенной 2,4 -Д в концентрации 2,0 мг/л, кинетин – 0,5 мг/л, транспланты – на среде MS с содержанием кинетина 1,0 мг/л, при уровне рН 4,5, 5,0, 5,5, 6,0. Экспланты культивировали при постоянной температуре 20°С, освещенности 5000 люкс и 16/8 часовом фотопериоде.

В ранее проведенных исследованиях установлено, что наибольшей каллусогенной способностью 94,0 - 96,0% обладают соцветия чеснока в возрасте 7 суток с момента выхода стрелки из листовых пазух. Культивирование эксплантов на питательной среде MS, обогащенной 2,4-Д в концентрации 2,0 мг/л и кинетином - 0,5 мг/л позволяет получать 84,0- 86,8% морфогенных трансплантов [13].

Начало каллусообразования отмечено на 28-30 сутки культивирования эксплантов на питательной среде у 100% неинфицированных эксплантов во всех изучаемых вариантах. Доля каллусогенных эксплантов варьировала от 88,7% до 100% в зависимости от сорта и уровня рН.

Наибольшая доля каллусогенных эксплантов 100% и 97, % у сортов Гладиатор и Император отмечена в контроле. Доля морфогенных эксплантов, культивируемых на питательной среде с уровнем рН 4,5, составила 88,7% и 92,2% соответственно.

У сорта Гладиатор максимальное количество побегов 29 шт. на 1 эксплант получено в контроле (рН 6.0). На среде с уровнем рН 4,5 получено 21,4 побега на эксплант, на среде с рН 5, 0 и рН 5,5 получено 24,1 и 25 побегов на эксплант соответственно (табл.1).

Таблица 1

Морфогенез чеснока на питательной среде с повышенной кислотностью, 2020-2021 гг.

рН среды	Изучено трансплантов, шт.	Образовалось побегов, шт.			Высажено побегов на укоренение, шт.	Высажено на адаптацию к условиям <i>ex vitro</i> , шт.	Адаптировано к условиям <i>ex vitro</i> , %
		всего	на 1 трансплант	на 1 эксплант			
Гладиатор							
4,5	61	321	5,3	21,4	300	97	76,3±8,6
5,0	53	313	5,9	24,1	240	88	84,1±9,3
5,5	45	250	5,5	25,0	200	92	54,3±10,2

6,0	52	290	5,6	29,0	203	96	75,0±8,8
Император							
4,5	62	235	3,8	18,0	217	101	65,3±9,2
5,0	55	173	3,1	17,3	120	31	32,3±16,6
5,5	70	220	3,1	22,0	117	26	65,4±17,6
6,0	69	200	2,9	25,0	120	0	0

У сорта Император в контроле получено 25 шт. побегов на 1 эксплант, на питательной среде с уровнем рН 4,5 - 18 шт., на среде с рН 5, 0 и рН 5,5 получено соответственно 17,3 и 22 побега на эксплант.

Доля укоренившихся побегов на среде с рН 4,5 составила у сорта Гладиатор 73,3%, у сорта Император – 67,3%, в контроле- 71,4% и 64,1% соответственно. Высокий уровень укоренения побегов получен на рН 5,0 и составил в зависимости от сорта 88,3% и 97,5%.

Доля адаптированных к условиям *ex vitro* растений - регенерантов, полученных на питательной среде с уровнем рН 4,5 составила 76,3% у сорта Гладиатор и 65,3% у сорта Император; при рН 5,0- 84,1% и 32,3%; при рН 5,5 – 54,3% и 65,4% соответственно. Доля адаптированных растений – регенерантов в контроле (рН 6,0) у сорта Гладиатор составила 75,0%. У сорта Император в контрольном варианте растений-регенерантов получено не было.

Таким образом, по результатам проведенных исследований, определены условия культивирования эксплантов и получены растения - регенеранты чеснока на питательной среде MS с повышенной кислотностью.

Библиографический список

1. Аль-Холани Х.А.М. Получение растений кукурузы с повышенной устойчивостью к засухе путем клеточной селекции на среде с маннитом/ Х.А.М. Аль-Холани, В.И.М. Тоайма, Ю. И. Долгих// Биотехнология. -2010.- № 1.- С.-60-67.
2. Бугара И.А. Клеточная селекция каллусных культур *Glycine max* L. на устойчивость к осмотическому стрессу/ И.А. Бугара, Э.А. Юнусова// Экосистемы.- 2016.- Вып. 8. -С. 83–87.
3. Гладков Е.А. Получение растений полевицы побегоносной с комплексной устойчивостью к тяжелым металлам и засолению методами клеточной селекции/ Е.А Гладков //Сельскохозяйственная биотехнология. — 2009 — № 6.- С. 85-88.
4. Егорова Н. А. Исследование устойчивости к солевому стрессу каллусных культур эфиромасличной герани/ Н.А. Егорова// Физиология и биохимия культурных растений. – 2009. – Т. 41.- № 6 – С. 523–530.
5. Зобова Н.В., Кошышева Е.Н. Использование биотехнологических методов в повышении соле - и кислотоустойчивости ярового ячменя/ Н.В. Зобова, Е.Н. Кошышева // СО РАСХН. КНИИСХ. - Новосибирск. - 2007. - 124 с.
6. Никитина Е.Д. Создание стрессоустойчивого материала яровой мягкой пшеницы с использованием клеточной селекции *in vitro*/ Е.Д. Никитина,

Л.П. Хлебова, Г.Г. Соколова, О.В. Ерещенко// Известия Алтайского Государственного Университета.— 2013.- № 79.- С. 95-98.

7. Райзер О.Б., Созинова Л.Ф., Шеек Г.О. Определение оптимальных концентраций культурального фильтрата гриба *Septoria Nodorum Blotch* для проведения селекции/ О.Б. Райзер, Л.Ф. Созинова, Г.О. Шеек // Известия Уфимского научного центра РАН. — 2011. — № 3–4.

8. Россеев В.М. Тестирование *in vitro* разных форм ячменя на устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам среды/ В.М. Россеев // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2009. – Т.165. – С. 158-161.

9. Поляков А.В. Гладиатор – новый сорт чеснока озимого/ А.В. Поляков // Картофель и овощи.- 2013.- № 9. – С. 31-33.

10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – С. 363.

11. Получение *in vitro* посадочного материала чеснока озимого (*Allium sativum* L.): методическое руководство/ А.В. Поляков, М.А. Азопкова, И.В. Муравьёва.– М.:ВНИИО-филиал ФГБНУ ФНЦО, 2018.-12 с.

12. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures/ T. Murashige, F. A Skoog // *Physiol. Plant.* - 1962.-V.15.- № 13.- P.473-497.

13. Азопкова М.А. Индукция каллусогенеза соцветий чеснока (*Allium sativum* L.) *in vitro*/ М.А. Азопкова// Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.- 2023.-№ 53(2).- С.43-47.

УДК 631.52:633.25

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЛИНИЙ ТРИТИТРИГИИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аленичева Анастасия Дмитриевна, аспирант кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alenicheva_a@mail.ru

Пыльнев Владимир Валентинович, д.б.н., профессор, заведующий кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, pyl8@yandex.ru

Аннотация: Исследования, проведенные в условиях дерново-подзолистой почвы Московской области, показали, что пониженная урожайность линий трититригии (1,8 до 2,2 т/га), компенсируется высокими показателями качества: белок (16,6-18,8 %), клейковина (31,3-39,1 %) и стекловидность (54,6-56,8%).

Ключевые слова: трититригия, урожайность, белок, качество, отдаленная гибридизация

Трититригия (*×Trititrigia cziczinii Tzvel.*) – новая сельскохозяйственная культура, созданная путем скрещивания пшеницы с пыреем при последующих межгибридных скрещиваниях и соответствующих отборах. Уникальность культуры заключается в адаптивности, неприхотливости, устойчивости к ряду заболеваний, способности к регенерации после каждого укуса или уборки на зерно, повышенном качестве зерна [2].

Целью являлось сравнение по урожайности и качеству линий трититригии и озимой пшеницы сорта Рубежная в условиях Московской области.

Исследования проводились в 2021–2022 гг. на опытных полях отдела отдалённой гибридизации ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, расположенном в Истринском районе Московской области. Почва опытных участков дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, с пониженным содержанием гумуса – 1,4–2,0 %.

Материалом для исследований послужили: сорт трититригии Памяти Любимовой и линии трититригии 4044, 3202, 12 и 1692. Все линии по урожайности и качеству зерна сравнивались с сортом озимой пшеницы Рубежная, который был получен методом отдаленной гибридизации. Все изученные сорта и линии получены в отделе отдалённой гибридизации ГС РАН в разные годы.

Анализ качества зерна по каждому году исследований был проведен в лаборатории маркерной и геномной селекции ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» на БИК анализаторе «ИнфраЛЮМ ФТ-12».

Опыты заложены в 4-х повторности, площадь учетной делянки 15 м². Посев трититригии проводился одновременно с озимой пшеницей.

Погодные условия 2021–2022 годах были благоприятными для возделывания культур. Температурный режим был близок к среднегодовым значениям при избыточном увлажнении в первой декаде апреля и третьей декаде мая.

Особенностью формирования урожайности зерна трититригии является длительный период побегообразования. Это приводит к снижению количества зерна за счет расходования пластических веществ на вегетационную массу [3].

Урожайность зерна трититригии в сложившихся метеорологических условиях составила от 1,8 т/га (линия 12) до 2,2 т/га (линия 1692). На сорте озимой пшеницы Рубежная урожайность зерна составила – 3,3 т/га (рис 1). Более низкая урожайность зерна трититригии по сравнению с озимой пшеницей, может быть компенсирована возможностью получения зеленой массы в позднеосенний период, после уборки на зерно [3].



Рисунок 1 - Показатели урожайности линий трититригии и озимой пшеницы сорта Рубежная, т/га

Качество зерна является важнейшим показателем для оценки сорта. В условиях Московской области на дерново-подзолистых почвах с низким содержанием органического вещества получить зерно с содержанием белка 12–13% является трудной задачей.

Характерной особенностью трититригии является высокое содержание белка, превосходящее районированные сорта озимой пшеницы [1,5]. В проведенных исследованиях было отмечено, что количество белка у линий трититригии (16,6–18,8%) значительно превышало озимую пшеницу сорта Рубежная (14,8%).

Высокому содержанию белка соответствует высокое содержание клейковины. Все линии трититригии по содержанию клейковины в зерне имели показатели от 31,3 % (линия 1692) до 39,1% (линия 3202). Наименьший показатель был у озимой пшеницы Рубежная (27,0 %).

Линии трититригии почти не отличались по показателям стекловидности, и находились в диапазоне 54,6–56,8%. Однако у озимой пшеницы этот показатель был значительно ниже и составлял 50,3%.

Выводы. Особенностью формирования продуктивности трититригии является продолжительное побегообразование в течение всего вегетационного периода, что отражается на урожайности зерна, которая в проведенных исследованиях составила от 1,8 т/га до 2,2 т/га. Сорт озимой пшеницы Рубежная в аналогичных условиях сформировал урожайность зерна – 3,3 т/га. При этом зерно трититригии обладает более высоким качеством зерна, выраженным в содержании белка и клейковины в зерне на уровне 16,6-18,8% и 31,3-39,1% соответственно.

Библиографический список

1. Аленичева А.Д. Памяти Любимовой - первый сорт новой зерновой культуры ×*Trititrigia cziczinii* Tzvelev / А. Д. Аленичева, С. В. Завгородний, Л. П. Иванова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 97. – С. 23-26.
2. 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 [и др.] // Овощи России. - 2022. - № 2. - С. 10-14.

3. Иванова Л.П. Перспективы использования новой сельскохозяйственной культуры трититригии (*×Trititrigia cziczinii Tsvelev*) в кормопроизводстве / Щуклина О.А., Ворончихина И.Н., Ворончихин В.В., [и др.] // Кормопроизводство. - 2020. - № 10. - С. 13-16.

4. Иванова Л.П. Сравнительная оценка образцов октоплоидной многоукосной кормовой культуры *×Trititrigia cziczinii Tsvelev* в контрольном питомнике / Кузнецова Н.Л., Ермоленко О.И., Клименкова И.Н., [и др.] // Аграрная Россия. - 2021. - № 4. - С. 10-14.

5. Щуклина О.А. Связь элементов структуры колоса с продуктивностью растений образцов *×Trititrigia cziczinii Tzvel* / О. А. Щуклина, С. В. Завгородний, А. Д. Аленичева [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 57-69.

УДК 633.16

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЯЧМЕНЯ ПО МАССОВЫЕ ДОЛИ ЖИРА В ЗЕРНЕ

Астапова Яна Алексеевна, специалист лаборатории биохимии и физиологии растений ФГБНУ «Омский АНЦ», astapova@anc55.ru

Юсова Оксана Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией биохимии и физиологии растений ФГБНУ «Омский АНЦ», yusova@anc55.ru

Николаев Петр Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции зернофуражных культур ФГБНУ «Омский АНЦ», nikolaev@anc55.ru

Аннотация. В работе проведена математическая оценка массовой доли жира в зерне ярового ячменя. Среднее содержание жира отмечено на уровне $1,65 \pm 0,27\%$, при средней изменчивости ($V=16,26\%$). Точность наблюдения хорошая ($S_{\bar{x}}=2,54\%$). Максимальное количество сортообразцов (56%) отличается во втором классе (1,4-1,8%).

Ключевые слова: ячмень, селекция, масличность, жир, питомник.

Введение. Особенность ячменя выражается в высокой продуктивности, скороспелости, засухоустойчивости и сравнительной холодостойкости яровых форм. По данным Росстата за 2022 год, яровой ячмень занимает четвертое место по Российской Федерации по урожайности (27 т/га) и третье место по Омской области (15,7 т/га) [1].

Зерно ячменя содержит в своем составе до 2% жира от сухого вещества, а именно: в алейроновом слое находится две трети и одна треть в зародыше [2].

Значительное внимание жирам уделяют в процессе пивоварения, так как их повышенное содержание неблагоприятно влияет на качество продукции (с точки зрения пенообразования). Жирные кислоты (олеиновая, линолевая, линоленовая и пальмитиновая) оказывают отрицательное влияние, в частности на изменение химического состава во время хранения [3-6].

Экспериментальные исследования опытов подразумевают математическую обработку полученных данных. Этот метод повышает информативность полученных селекционных материалов и помогают из большого количества данных структурировать и обработать их. Обычно изучению подвергается не вся генеральная совокупность, а лишь ее часть данных (выборка), и по этим данным можно говорить о всём питомнике. Главным является наглядность показателей, возможное изменение технологий, и прогнозирование результатов [7].

Цель исследования – структурирование данных по содержанию жира методом математической обработки данных.

Объект исследования – линии и сорта ярового ячменя контрольного питомника.

Результаты исследований. Исходя из представленных данных на рисунке 1 видно, что в среднем по питомнику содержание сырого жира изменялось от 1,1% до 2,25%. Повышенное содержание данного компонента зерна отмечено у сортообразцов ячменя: Нутанс 4939 (2,25%), Нутанс 4927 (2,05%), Сибирский авангард (2,05%), Саша (2,0%) и Подарок Сибири (2,0%). Пониженное - Нутанс 4943 (1,10%), Нутанс 4926 (1,15%) и Омский 103 (1,20%), что можно рекомендовать для включения в пивоваренные селекционные программы в качестве источников пониженной масличности.

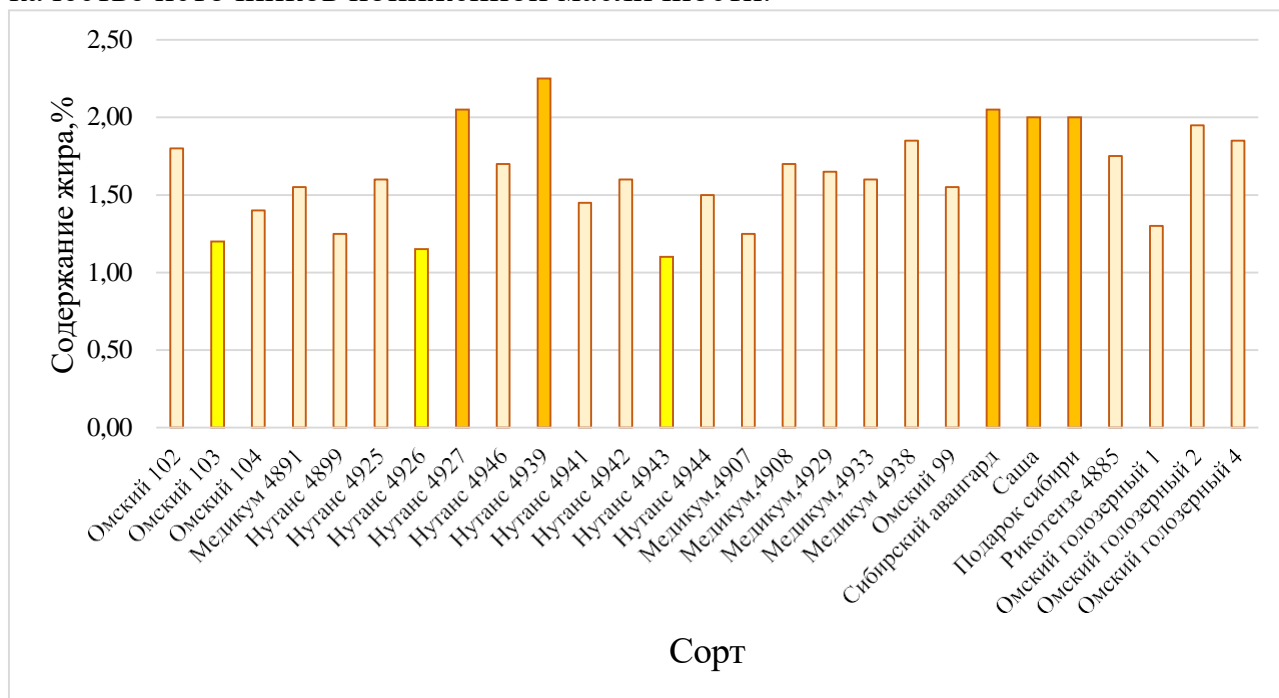


Рисунок 1 – Характеристика линий и сортов ярового ячменя контрольного питомника по содержанию сырого жира в зерне ячменя, 2022 г.

Для структурирования полученных данных, данные масличности 41 приведенных выше сортов мы разбили на три класса, с интервалом 0,3%.

Для характеристики количественной изменчивости рассчитаны следующие показатели: среднее значение класса (\bar{x}), частоты (f), произведения (fx), отклонения ($x-\bar{x}$), произведения $f(x-\bar{x})$, квадраты отклонений $(x-\bar{x})^2$, произведения $f(x-\bar{x})^2$ (табл. 1).

Таблица 1

Расчет средней арифметической, отклонений от средней арифметической и квадратов отклонений данных вариационного ряда

Классы (интервалы группировки)	Среднее значение класса (\bar{X})	Частоты (f)	Произведения (fx)	Отклонения ($x-\bar{x}$)	Произведения $f(x-\bar{x})$	Квадраты отклонений $(x-\bar{x})^2$	Произведения $f(x-\bar{x})^2$
1,1-1,4	1,3	9	11,25	-0,40	-3,60	0,16	1,44
1,5-1,8	1,7	23	37,95	0,00	0,00	0,00	0,00
1,9-2,2	2,1	9	18,45	0,40	3,60	0,16	1,44
		41	67,65		=0	=0,32	2,88

Результаты исследования и их анализ. По данной таблице можно подвести итог:

Средняя арифметическая (\bar{x}), которая показывает характеристику всей совокупности содержания жира в зерне ярового ячменя составила 1,65% по контрольному питомнику.

Дисперсия (S^2) – показатель вариационного ряда, который характеризует разброс по массовой доле жира, составила 0,07%.

Стандартное отклонение (S) – размерность варьирующей величины массовой доли жира, полученная извлечением квадратного корня из дисперсии, составляет 0,27%.

Коэффициент вариации (V) – среднеквадратичное отклонение, дающее относительную оценку мере значений, предназначенное для понятия диапазона разброса. По расчетам $V=16,26\%$, изменчивость вариационного ряда является средней (от 10 до 20%).

Ошибка средней арифметической ($S_{\bar{x}}$) равен 0,04%, что характеризует меру отклонения масличности по питомнику.

Относительная ошибка средней арифметической ($S_{\bar{x}\%}$), указывает на точность определения опыта. $S_{\bar{x}\%}=2,54\%$, это означает, что расчеты по селекционному материалу проведены с хорошей точностью и на основании этого можно судить о всей генеральной совокупности (чем меньше значение этого показателя, тем точнее проведено наблюдение).

Доверительный интервал – обозначает область значений, в котором содержится максимальное количество в определенном классе. В наших исследованиях данный интервал изменялся от 1,57 до 1,73%, (рис. 2).

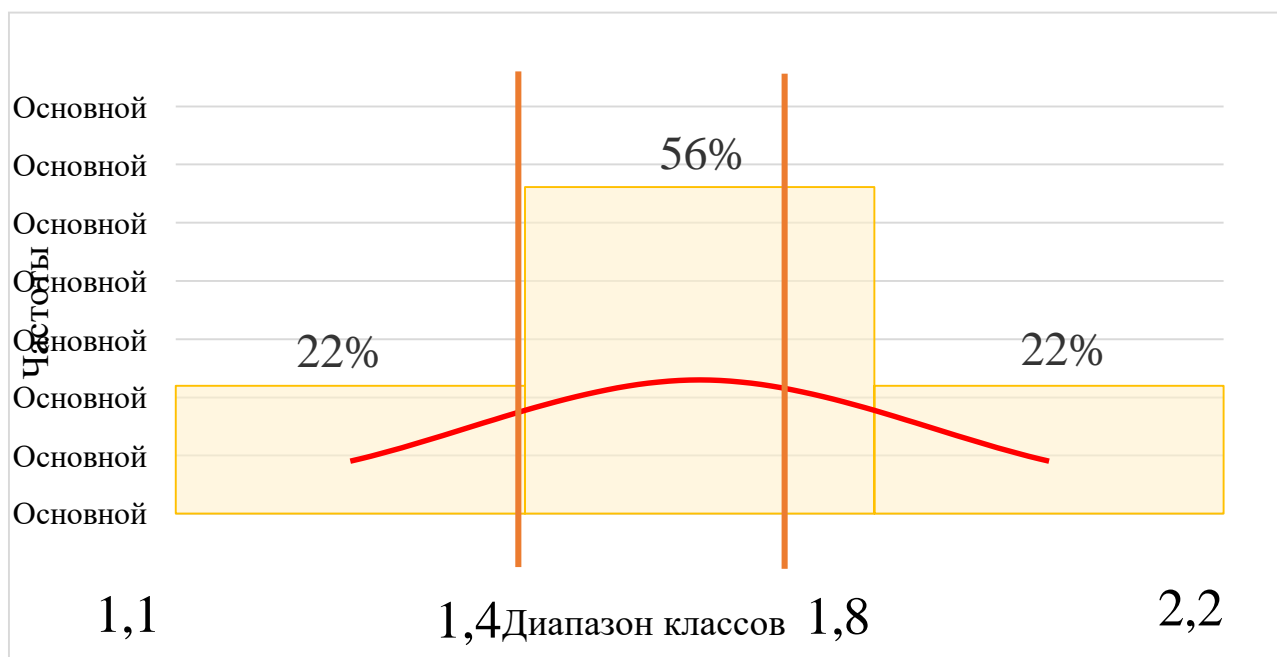


Рисунок 2 – Распределение по классам образцов ярового ячменя по содержанию жира в зерне, 2022 г.

На рисунке 2 представлена кривая распределения частот, на которой видно распределение показателей массовой доли жира по трем классам. Итак, равное процентное содержание находится в двух классах, первом и третьем (22%). Максимальное количество сортообразцов (56%) отвечено во втором классе (1,4-1,8% жира).

Выводы. Математическая оценка массовой доли жира позволила установить, что:

1. Среднее арифметическое значение массовой доли жира в зерне ячменя составило 1,65%.

2. Ошибка каждого наблюдения в отдельности на уровне отмечена на уровне 0,27% (стандартное отклонение). Низкое значение показателя указывает на то, что значения содержания жира близки к наиболее средней ошибке отдельного.

3. Изменчивость однородности полученного анализа содержания жира незначительна ($V=16,26\%$), что дает расширенные возможности отбора по данному показателю на увеличение, либо уменьшение масличности.

4. Учитывая, что наблюдения проведены с хорошей точностью ($S_{\bar{x}}=2,54\%$), следовательно, по анализу массовой доли жира в выборочной совокупности можно судить об этом показателе в генеральной совокупности в целом.

5. При 5%-ном уровне значимости, среднее значение содержания жира находится в интервале от 1,57 до 1,73%.

6. Максимальная масличность зерна (1,8-2,2%) отмечена у 22% сортообразцов контрольного питомника – которые рекомендуются для дальнейших исследований.

7. Наибольшее количество сортообразцов (56%) отличается во втором классе (1,4-1,8%).

8. Использование методов математической обработки данных помогло структурировать данные массовой доли жира в зерне ячменя и за счет этого повысило информативность по контрольному питомнику.

Библиографический список

1. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по российской федерации в 2022 году. Урожайность сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий в Российской Федерации (ц/га): Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/val1_2022.xlsx (Дата обращения 16.05.2023)

2. Карапетян Р.Г. Проростки - подарок природы. - М., 2007. - 149 с.

3. Юсова, О. А. Продуктивность и качество зерна ячменя в условиях южной лесостепи Западной Сибири / О. А. Юсова, П. Н. Николаев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 6(263). – С. 13-22. – EDN XGXAHF.

4. Астапова Я. А. Перспективы использования растительного подсластителя в производстве мучных кондитерских изделиях / Я. А. Астапова, Е. С. Гришина // Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья: Материалы Всероссийской (национальной) конференции, посвящённой 95-летию ботанического сада Омского ГАУ, Омск, 24 марта 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет, 2022. – С. 227-230. – EDN LXZNBU.

5. Астапова Я. А. Обеспечение безопасности производства кексов диабетического назначения, основанное на принципах ХАССП / Я. А. Астапова, Е. С. Гришина // Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья: Материалы Всероссийской (национальной) конференции, посвящённой 95-летию ботанического сада Омского ГАУ, Омск, 24 марта 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет, 2022. – С. 231-237. – EDN RANIBP.

6. Гернет М.В., Кобелев К.В., Грибкова И.Н., Данилян А.В. Исследование влияния состава сырья на качество и безопасность готового пива. Часть II. Влияние состава зернового и сахаросодержащего сырья на содержание азотистых веществ и глицерина в пиве // Пиво и напитки. 2015. №3.

7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб, и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

УДК 633.367.1:631.526.32.001.4:631.559

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ ПО УРОЖАЙНОСТИ И ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ

Гатальская Дарья Валерьевна, ассистент кафедры селекции и генетики, УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь, e-mail: dashahatalskaya95@gmail.com

Аннотация: Выделены сортообразцы с эпигональным типом ветвления БГСХА 110 и БГСХА 112 с урожайностью 21,7 и 23,1ц/га, созревающие на 11 дней раньше сорта-контроля, с симподиальным типом ветвления сорт Соперник и сортообразец БГСХА 111 с урожайностью 30,1 и 28,0 ц/га и высоким содержанием сырого протеина. Выделено 7 сортообразцов и 2 сорта устойчивых к засухе.

Ключевые слова: люпин жёлтый, урожайность, засухоустойчивость.

В настоящее время в Республике Беларусь и в мире наблюдается нехватка кормового растительного белка, что сказывается на продуктивности и здоровье сельскохозяйственных животных. Данная проблема может быть решена за счет увеличения производства бобовых трав и зернобобовых культур [1, 2]. Одной из таких культур является люпин желтый, который по содержанию белка превосходит другие виды люпина и сою. Люпин желтый можно использовать в качестве зеленого корма, потому что его зеленая масса долго не грубеет и охотно поедается животными. Зерно люпина не содержит ингибиторов трипсина и может использоваться в качестве белковой добавки без предварительной термической обработки. Люпин желтый предъявляет низкие требования к почвенному плодородию и может произрастать даже на легких песчаных почвах, не требует внесения азотных удобрений, поскольку обладает повышенной азотфиксирующей способностью и оставляет после себя в почве 180-200 кг азота на 1 гектар, что характеризует его в качестве хорошего предшественника для других культур [3, 4].

В настоящее время в государственном реестре сортов нашей страны находится всего три сорта люпина желтого, поэтому выведение и внедрение в производство новых сортов является весьма актуальным [5].

Объектом исследования служили 14 сортообразцов, полученных на кафедре селекции и генетики и 2 сорта Муза и Соперник, которые переданы в систему государственного сортоиспытания в 2021 и 2022 годах соответственно. Сортом-контролем являлся лучший районированный сорт в Республике Беларусь – сорт Владко.

Посев осуществлялся порционной сеялкой Неге-80 в 4-х кратной повторности, размер учетной делянки составлял 7 м². Длину вегетационного периода подсчитывали со дня посева до стадии полной спелости. Урожайность зерна определяли прямым методом, с последующим переводом полученной урожайности в ц/га. Содержание азота определяли в семенах по ГОСТ 13496.4-2019 п.8, с последующим переводом в сырой протеин путем умножения содержания азота на 6,25. Степень устойчивости к засухе определяли методом

проращивания семян в растворе сахарозы в трехкратной повторности, контролем служили семена, которые проращивали на воде.

Результаты исследований обрабатывались методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова по прикладным программам на компьютере.

Продолжительность вегетационного периода колебалась от 96 дней у БГСХА 98, БГСХА 109, БГСХА 110, БГСХА 112 и сорта Муза, которые имели эпигональный тип ветвления. Длина вегетационного периода у сорта-контроля Владко составила 107 дней. Таким образом, сортообразцы с эпигональным типом ветвления созревали раньше на 2-11 дней, что является существенным при возделывании в производственных условиях севера республики (таблица 1).

Таблица 1

Длина вегетационного периода и урожайность сортообразцов желтого люпина в конкурсном сортоиспытании (2022 г.)

сортообразец, сорт	Продолжительность вегетационного периода		Урожайность		Содержание сырого протеина, %	Сбор белка с 1 га, ц
	дней	± к контролю	ц/ га	± к контролю		
Владко (контроль)	107	-	18,2	-	43,8	8,0
БГСХА 98	96	-11	16,2	-2,0	38,8	6,3
БГСХА 100	103	-4	24,1	5,9	40,6	9,8
БГСХА 101	104	-3	21,3	3,1	42,3	9,0
БГСХА 102	104	-3	15,9	-2,3	41,9	6,7
БГСХА 103	100	-7	20,8	2,6	39,1	8,1
БГСХА 104	105	-2	23,6	5,4	40,3	9,5
БГСХА 105	105	-2	22,3	4,1	44,6	9,9
БГСХА 106	105	-2	23,5	5,3	41,4	9,7
БГСХА 107	105	-2	23,9	5,7	40,6	9,7
БГСХА 108	103	-4	22,7	4,5	41,3	9,4
БГСХА 109	96	-11	18,8	0,6	41,6	7,8
БГСХА 110	96	-11	21,7	3,5	39,0	8,5
БГСХА 111	100	-7	28,0	9,8	43,6	12,2
БГСХА 112	96	-11	23,1	4,9	38,0	8,8
Муза	96	-11	22,6	4,4	45,8	10,4
Соперник	100	-7	30,2	12	46,2	14,0
НСР _{0,5}	-	-	1,3	-	-	-

Урожайность зерна варьировала от 15,9 до 30,2 ц/га. Урожайность сортообразцов с эпигональным типом ветвления была ниже и колебалась от 15,9 до 23,1 ц/га. Это связано с неблагоприятными погодными условиями в период активного роста. Достоверно превосходили контроль все сортообразцы за исключением БГСХА 98, БГСХА 102, которые достоверно уступали контролю. Сортообразец БГСХА 109 находился в пределах контроля. Лучшим среди сортообразцов с эпигональным типом ветвления являлся БГСХА 112. Лучшими по данному показателю были сортообразцы с симподиальным типом

ветвления сорт Соперник, БГСХА 111, БГСХА 100, БГСХА 104, БГСХА 106, БГСХА 107.

Содержание сырого протеина по образцам варьировало от 38,0 до 46,2 %. Высокое содержание белка было у всех сортообразцов, за исключением сорта Муза и Соперник, у них содержание белка было очень высоким (превышало 45%). Наибольший сбор белка с 1 гектара имел сортообразец БГСХА 111 и сорта Соперник и Муза.

Люпин желтый может возделываться на низкоплодородных, легких песчаных почвах, слабо удерживающих влагу, которых в нашей Республике более 25 %, а в связи с изменением климата в направлении повышения температуры и уменьшения осадков, становится актуальным вопрос селекции на засухоустойчивость. Показатель засухоустойчивости сортообразцов нами определялся косвенным методом – методом проращивания семян в растворе осмотика (сахарозы). Анализ на засухоустойчивость в стадии проростков показал, что всхожесть по отношению к контрольному сорту варьировала от 36,0 до 94,7 % (таблица 2).

Таблица 2

Степень засухоустойчивости сортов и сортообразцов люпина желтого

Сортообразец, сорт	Заложено семян, шт	Всхожих семян, шт	Лабораторная всхожесть к контролю, %	Степень депрессии, %	Интервал -	Интервал +	Степень устойчивости
Владко (контроль)	25	23,0	92,0	62,5	85,8	98,2	высокоустойчивый
БГСХА 98	25	23,7	94,7	54,7	89,5	99,8	высокоустойчивый
БГСХА 100	25	23,7	94,7	51,5	89,5	99,8	высокоустойчивый
БГСХА 101	25	23,7	94,7	58,4	89,5	99,8	высокоустойчивый
БГСХА 102	25	23,7	94,7	49,1	89,5	99,8	высокоустойчивый
БГСХА 103	25	21,7	89,0	59,3	81,9	96,2	высокоустойчивый
БГСХА 104	25	21,7	90,3	66,9	83,5	97,1	высокоустойчивый
БГСХА 105	25	21,7	86,7	62,5	78,9	94,5	высокоустойчивый
БГСХА 106	25	20,7	83,8	64,9	75,3	92,3	выше средней
БГСХА 107	25	20,0	80,0	73,3	70,8	89,2	выше средней
БГСХА 108	25	12,3	49,3	79,3	37,8	60,8	слабоустойчив
БГСХА 109	25	13,7	59,4	78,4	48,1	70,7	среднеустойчив
БГСХА 110	25	11,3	45,3	74,8	33,9	56,8	слабоустойчив
БГСХА 111	25	17,0	68,9	74,8	58,3	79,6	среднеустойчив
БГСХА 112	25	9,0	36,0	87,5	25,0	47,0	неустойчивый
Муза	25	23,7	94,7	59,7	89,5	99,8	высокоустойчив
Соперник	25	23	94,5	54,5	89,3	99,7	высокоустойчив

Степень депрессии колебалась от 49,1 до 87,5 %. Меньше других депрессии подвергались сортообразцы БГСХА 102, БГСХА 100. По степени устойчивости сортообразцы были разделены нами на пять групп. Высокоустойчивыми оказались сорт-контроль Владко, сорта Муза и Соперник, сортообразцы БГСХА 98, БГСХА 100, БГСХА 101, БГСХА 102, БГСХА 103,

БГСХА 104, БГСХА 105. Устойчивость выше средней имели сортообразцы БГСХА 106, БГСХА 107, средняя степень устойчивости была у сортообразцов БГСХА 109 и БГСХА 111, слабой устойчивостью характеризовались БГСХА 108 и БГСХА 110, а БГСХА 112 оказался неустойчивым.

Результаты исследований показывают, что все сортообразцы относятся к ранней и очень ранней группе спелости, особое внимание стоит обратить на сортообразцы с эпигональным типом ветвления БГСХА 110 и БГСХА 112, поскольку они созревают на 11 дней раньше контроля, а урожайность достоверно превышает контроль. Среди сортообразцов с симподиальным типом ветвления лучшим по урожайности был сорт Соперник и сортообразец БГСХА 111, которые в дальнейшем могут использоваться в качестве источников высокой урожайности. Высокой устойчивостью к засухе обладают сортообразцы БГСХА 98, БГСХА 100, БГСХА 101, БГСХА 102, БГСХА 103, БГСХА 104, БГСХА 105, сорта Муза и Соперник, однако менее других подверглись депрессии в растворе сахарозы сортообразцы БГСХА 100 и БГСХА 102, следовательно, их стоит использовать в дальнейших селекционных программах в качестве источников устойчивости к засухе.

Библиографический список

1. Гапонов, Н. В. Люпин– Наилучшая бобовая культура для создания высокопротеиновых концентратов [Текст] / Гапонов Н. В. // Комбикорма. – 2019. – № 6. – С. 40-42.

2. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2021–2025 годы // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by/documents/ab2025.pdf> – Дата доступа: 22.02.2023. – с.17.

3. Новик, Н. В. Новые сорта и сортообразцы люпина желтого селекции ВНИИ люпина [Текст] / Новик Н.В. // Аграрная наука и развитие отраслей сельского хозяйства региона. Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции с международным участием, приуроченной к 100-летию института. Калуга – 2020. С. 79-82.

4. Гатальская, Д. В. Селекция желтого люпина на семенную продуктивность и резистентность к антракнозу / Д. В. Гатальская, Ю. С. Малышкина, Е. В. Равков // Вестник БГСХА . - 2020. - № 3 - с. 117-121.

5. Государственный реестр сортов [Текст] / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений; ред. В. А. Бейня. - Минск: ИВЦ Минфина, 2021. - 268 с.

АНАЛИЗ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОЙ ЗАСУХИ

Глушаков Денис Александрович, младший научный сотрудник лаборатории физиологии и биохимии растений ФГБНУ "Омский АНЦ", *glushakov@anc55.ru*
Юсова Оксана Александровна, к. с.-х. н., ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией биохимии и физиологии растений ФГБНУ "Омский АНЦ", *yusova@anc55.ru*
Юсов Вадим Станиславович, к. с.-х. н., ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией селекции тверде́й яровой пшеницы ФГБНУ "Омский АНЦ", *yusov@anc55.ru*

Аннотация. В статье представлены данные исследования трёх вегетационных индексов группы сортов (пять образцов) яровой твёрдой пшеницы в искусственных засушливых условиях и при стандартной увлажнённости.

Ключевые слова: Вегетационные индексы, сельское хозяйство.

Влияние климатических изменений оказывает существенное влияние на сельское хозяйство. Одной из серьёзнейших проблем с которой сталкивается сельское хозяйство сегодня является засуха, оказывающая существенное, влияет как на качество, так и количество получаемого урожая. Твёрдая пшеница одна из важнейших сельскохозяйственных культур, особенно ценится за содержание витаминов группы В, Е, РР, а также калия, кальция, фосфора, железа, углеводов, клетчатки, но также возможности полученной из зерна твёрдой пшеницы макаронных и кондитерских изделий, крупы, продуктов для детского и диетического питания [1].

Помимо этого, засуха может негативно сказаться на физических и химических свойствах зерна твёрдой пшеницы. Увеличение температуры и снижение влажности в почве может привести к уменьшению размера зёрен, а также уменьшению их содержания белка и минералов. Эти изменения могут отрицательно повлиять на качество пищевых продуктов, производимых из зерна твёрдой пшеницы. Одним из методов оценки влияния засухи на растения является использование так называемых «вегетационных индексов». Вегетационные индексы являются одним из важных инструментов для определения реакции культур растений на внешние условия среды, а также для анализа устойчивости культур к этим условиям. Преимущество данной технологии является отсутствие воздействия (разрушения целостности структуры) анализируемых растений. Подобные индексы представляют собой комплексные метрики, которые используют информацию о растительном покрове, фотосинтетической активности и других факторах, связанных с ростом и развитием растений. Несмотря на все это не все индексы имеют

дополнительные значения для оценки засухоустойчивости, так как данный факт мало отмечен в научной литературе.

Поэтому нашей целью являлось оценить взаимосвязь и ценность определённой группы вегетационных индексов в различные периоды развития твёрдой пшеницы.

Таким образом, изучение последствий засухи на твёрдую пшеницу является важной задачей для сельскохозяйственной науки и практики. Понимание механизмов, которые приводят к негативным изменениям в урожае твёрдой пшеницы при засухе, может помочь в разработке эффективных мер по улучшению устойчивости этой культуры к засухе.

В качестве исследуемого материала использовались пять сортов яровой твёрдой пшеницы различного происхождения: Памяти Чеховича (СамНЦ РАН, г. Самара), Жемчужина Сибири и Омский коралл (Омский АНЦ, г. Омск), Гусельская (ФАНЦ Юго-Востока, г. Саратов), Odisseo (Италия). Исследования проводились в 2023 г. посредством использования искусственных засушников на базе лаборатории яровой твёрдой пшеницы Омского АНЦ.

В контроле уровень водообеспечения составлял 80% (сорт контроль) от полной влагоемкости почвы. Засуху создавали в период кущения – колошения на уровне 30% от полной влагоемкости почвы. Содержание воды контролировали ежедневно весовым методом.

В качестве инструмента для анализа вегетационных индексов применялся листовой спектрометр CL-710S. В исследованиях анализировались три вегетационных индекса: Zarco-Tejada & Miller (ZMI), Water Band Index (WBI), Vogelmann Red Edge Index 1 (VRE1) [3, 5, 6].

Оценка фотосинтетической активности является актуальным направлением исследований, определяющим потенциальные продуктивные возможности сорта [4]. В среднем по питомнику, достоверных различий по индексу ZMI между растениями, выращенными в условиях оптимального увлажнения и в условиях засухи не обнаружено (разница по исследуемому индексу варьировала от -0,05 до 0,012 усл. ед., при $НСР_{05} = 0,09$). Учитывая, что рекомендованный диапазон данного индекса составляет 0,5...1,5 усл. ед. [5], можно предположить, что растения стабильно находились в стрессовых условиях, независимо от условий увлажнения. Либо, для условий южной лесостепи Западной Сибири актуален будет иной диапазон индекса ZMI. В среднем за период исследований, индекс ZMI составлял 1,607 усл. ед. в фазе кущения, снизился до 1,581 усл. ед. в фазе выхода в трубку и повысился до 1,759 усл. ед. в фазе кущения. Данной тенденции соответствовали сорта Жемчужина Сибири, Омский коралл, Odisseo контроль, Памяти Чеховича и Гусельская (1,581...1,685; 1,502...1,633; 1,587...1,871 усл. ед. соответственно), рис. А.

У сортов Жемчужина Сибири и Омский коралл контроль, а также Odisseo отмечено последовательное повышение индекса в каждой последующей фазе развития (от 1,491...1,646 усл. ед. в фазе кущения до 1,742...1,842 усл. ед. в фазе выхода в трубку), рис. Б.

Анализ индекса Water Band Index (WBI) в среднем по питомнику (аналогично предыдущему рассмотренному индексу) указывает на несущественные различия между растениями, выращенными при стандартной увлажнённости и в условиях засухи (в зависимости от фаз развития разница составила от -0,003 до 0,006 усл. ед.), $НСР_{05} = 0,07$. Анализируя изменение индекса WBI у сортов яровой твёрдой пшеницы в зависимости от уровня увлажнения, можно отметить существенную сортовую специфику. Так, сорта Жемчужина Сибири и Омский коралл, при уровне 30% уровне от полной влагоемкости почвы характеризовались снижением данного индекса в фазе выхода в трубку (рис. В). В то время как при оптимальном увлажнении трубку (рис. Г) у данных сортов отмечено непрерывное повышение индекса ZMI. Учитывая, что сорта Жемчужина Сибири и Омский коралл являются адаптивными для условий Западной Сибири, можно предположить, что данная тенденция развития растений по индексу ZMI должна являться эталонной. Рекомендованный диапазон индекса WBI составляет 0,2-0,9 усл. ед. [5], в наших исследованиях наблюдается соответствие значений данного индекса верхней границе (от 0,9 до 1,0). В фазе выхода в трубку при воздействии как засухи, так и увлажнённых условий отмечен тренд к несущественному увеличению значений водного индекса ($WBI = 1,006$ и $1,009$ усл. ед.). В фазу колошения наблюдается его резкое снижение относительно фазы кущения ($WBI = -0,003$ и $-0,013$ усл. ед.). Данному условию (как в оптимальных, так и в засушливых условиях) соответствовали сорта Жемчужина Сибири, Омский коралл, Odisseo и Памяти Чеховича ($WBI = 0,987...1,008$; $1,001...1,013$; $0,988...0,998$ усл. ед.) в фазах кущения, выхода в трубку и колошения соответственно, рис. В. Сорт Гусельская характеризовался снижением данного индекса (от 1,015 до 0,997 усл. ед.), рис. Г. Учитывая, что подавляющее большинство исследуемых сортов соответствовали тенденции повышения индекса WBI в фазе выхода в трубку с последующим его снижением – очевидно, что данную тенденцию следует считать нормой для условий южной лесостепи Западной Сибири.

Оценивая индекс водной полосы (VREI1) можно сказать, что в условиях нормального увлажнения и условиях засухи значения данного индекса не отличались (разница составляла $-0,0002...+0,014$ усл. ед.; $НСР_{05}=0,08$), в среднем по питомнику. Согласно литературным данным, общепринятый диапазон VREI1 для здоровых растений составляет от 0,7 до 1,0 усл. ед. [3], данные наших исследований превышают его верхнюю границу и варьируют от 1,207 до 1,278 усл. ед. В процессе роста и развития растений индекс VREI1 имел тенденцию к увеличению: от 1,246 усл. ед. в фазе кущения до 1,306 усл. ед. в фазе колошения, в среднем по питомнику. Соответствовали данной тенденции сорта Жемчужина Сибири и Омский коралл (контроль), а также сорт Odisseo ($1,203...1,338$ усл. ед.), рис. Е. Учитывая, что в условиях оптимального увлажнения индекс VREI1 последовательно повышается в процессе роста и развития растений у адаптивных сортов местной селекции, можно предположить, что данная тенденция индекса является нормой.

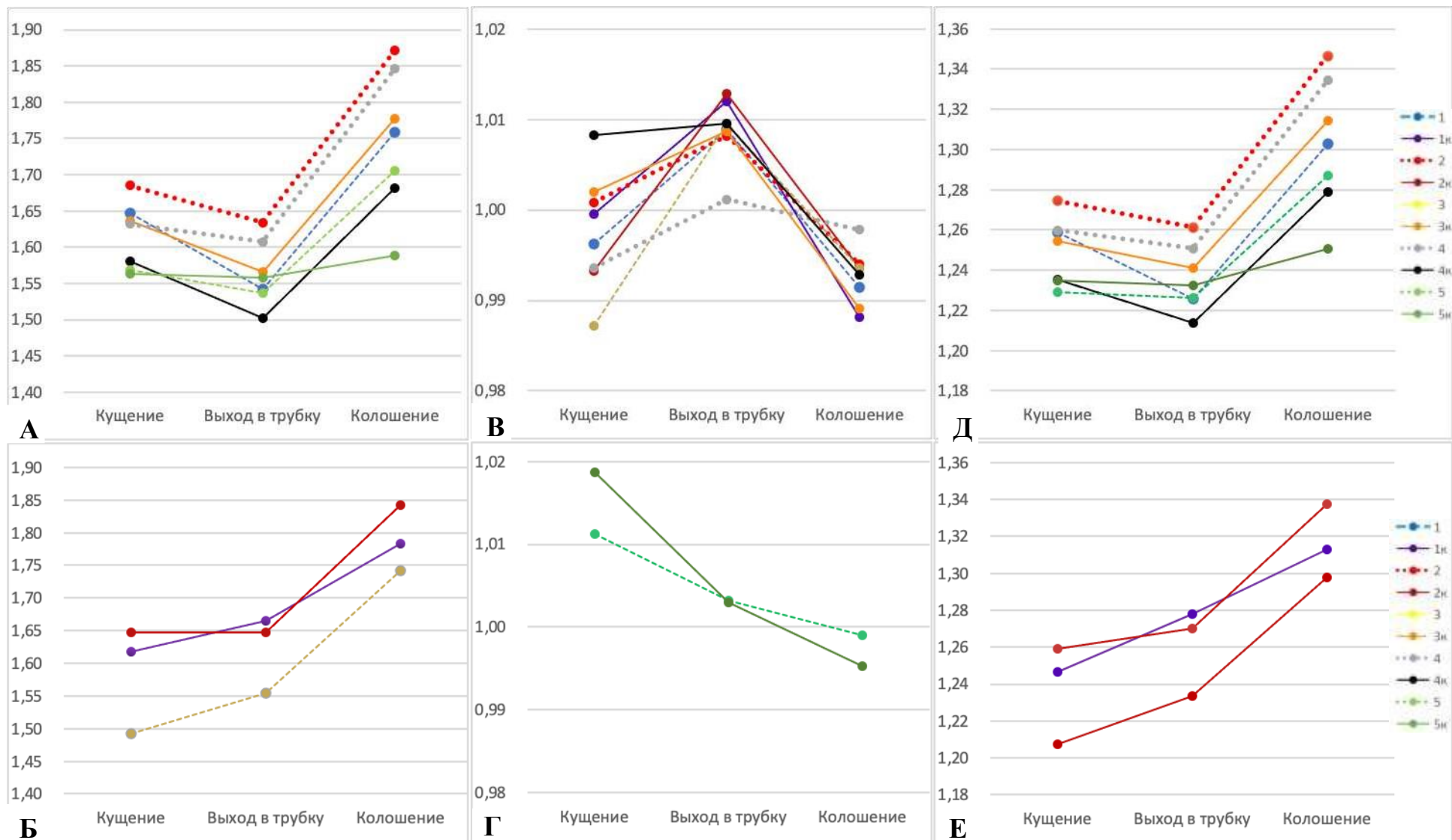


Рисунок - Группа сортов, характеризующихся снижением индекса ZMI в фазе выхода в трубку (А); повышением индекса ZMI в фазе выхода в трубку (Б); повышением индекса VREI в фазе выхода в трубку (В); снижением индекса VREI в фазе выхода в трубку (Г); снижением индекса VREI в фазе выхода в трубку (Д); повышением индекса VREI в фазе выхода в трубку (Е): к – контроль; 1 - Жемчужина Сибири, 2 - Омский коралл, 3 – Odisseo, 4 - Памяти Чеховича контроль, 5 – Гусельская.

У прочих исследуемых сортов наблюдалось снижение индекса VREI1 (от 1,228...1,274 усл. ед. в фазе кущения до 1,214...1,261 усл. ед. в фазе выхода в трубку); в следующей фазе отмечено его резкое возрастание до 1,250...1,347 усл. ед.

Анализ данных вегетационных индексов может указывать на то, что имеющиеся сорта твёрдой пшеницы имеют различную генетическую адаптацию растений к условиям среды [2]. Благодаря этому можно судить о том, что сорта имеют отличные друг от друга механизмы ответа на условия внешней среды.

Выводы:

1. Анализ индексов ZMI, WBI и VREI1 показал отсутствие существенной разницы между растениями, выращенными в условиях оптимального увлажнения и в засушливых. Применение данных индексов для оценки засухоустойчивости сортов не представляется возможным.

2. При сравнении с литературными данными, полученные в наших исследованиях значения индексов ZMI, WBI и VREI1 имеют более широкий диапазон, что требует дальнейших исследований.

3. Отмечена существенная сортовая специфика при анализе индексов ZMI, WBI и VREI1 у блока сортов. С целью выявления оптимальных тенденций развития растений в соответствии с исследуемыми индексами, предлагается брать за основу реакцию местных районированных сортов Жемчужина Сибири и Омский коралл.

4. Индексы ZMI и VREI1 имеют тенденцию в росту в течение периода вегетации (ZMI = 1,607...1,759; VREI1 = 1,249...1,302); индекс WBI, напротив, снижается от 1,001 до 0,993.

Библиографический список

1. Кирьякова, М. Н. Оценка адаптивной способности перспективных линий яровой твердой пшеницы в условиях Омской области / М. Н. Кирьякова, В. С. Юсов, М. Г. Евдокимов, Д. А. Глушаков // Вестник НГАУ. – 2020. – № 2(55). – С. 18-26.

2. Плотникова, Л. Я. Результаты изучения засухоустойчивости твердой пшеницы и ее компонентов в Западной Сибири / Л. Я. Плотникова, Д. А. Глушаков, В. С. Юсов // Вестник ОмГАУ. – 2022. – № 4(48). – С. 56-70.

3. Черепанов А.С. Вегетационные индексы // Геоматика. – № 2. – 2011. – С. 98- 102

4. Юсова, О. А. Оценка фотосинтетической активности яровой твёрдой пшеницы для условий южной лесостепи Западной Сибири / О. А. Юсова, В. С. Юсов // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. – 2019. – С. 191-194.

5. Assessment of crop traits retrieved from airborne hyperspectral and thermal remote sensing imagery to predict wheat grain protein content / A. Longmire, T. Poblete, J.R. Hunt, et al. // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. – 2022. – Vol. 193. P. 284 – 298.

6. Estimating Water Stress in Plants Using Hyperspectral Sensing / C. Jones, P. Weckler, N. Maness, et al. // CSAE/SCGR. – 2004 – P. 284 – 298.

7.

УДК 57.085.23

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АДАПТАЦИИ МИКРОКЛОНОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ *MENTHA PIPERITA* L. И *MELISSA OFFICINALIS* L. К УСЛОВИЯМ *EX VITRO*

Гущин Артем Владиславович, ассистент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, temagushchin@yandex.ru

Калашикова Елена Анатольевна, профессор кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kalash0407@mail.ru

Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mia41291@mail.ru

Аннотация: Разработан способ адаптации микрорастений разных таксономических групп к условиям *ex vitro*. Выявлено, что микроклоны лекарственных растений *Mentha piperita* L. И *Melissa officinalis* L. результативнее адаптируются к условиям, если использовать аэропонные технологии перед пересадкой их в почвенный субстрат, так как прямое разбрызгивание питательного раствора со свободным кислородом стимулируют рост корневой системы, корневых волосков и, следовательно, самого побега.

Ключевые слова: лекарственные растения, клональное микроразмножение, *in vitro*, аэропонные технологии

Ученые предсказывают, что нынешнее население мира, которое составляет 7,89 миллиарда человек, увеличится почти на миллиард в течение следующих десяти лет, а к 2050 году количество людей составит 9,7 миллиардов [1]. В связи с этим увеличится так же спрос на продовольствие и лекарственные препараты, а вместе с этим и на землю для выращивания растений [2]. Чтобы избежать данную тенденцию, сравнительно недавно стали применять новый способ выращивания растений, а именно, на гидропонике. Данный способ широко применяется для выращивания, как правило, овощных культур, а также для вертикального озеленения. В последнее время пользуется другой способ выращивания растений, модифицированная гидропоника – это аэропонные установки. Аэропонные технологии сейчас широко применяются в сельском хозяйстве, например, в качестве вертикальных ферм [3].

Поскольку аэропонные технологии до конца не изучены и не отработаны режимы выращивания растений разных таксономических групп, то интерес к данным технологиям постоянно растет. Например, на сегодняшний момент до конца не изучено влияние различных составов питательных растворов на накопление зеленой биомассы некоторых лекарственных растений, которые являются источником ценных вторичных метаболитов, широко применяемых в

пищевой промышленности, медицине, косметологии и т. д.

Одна из проблем перевода растений из условий *in vitro* – это гибель микроклонов в условиях закрытого и открытого грунта, поэтому процесс адаптации является дорогостоящим и трудоемким. У растений после выращивания в пробирках нарушено поглощение воды и минеральных веществ из почвы, так как корневых волосков либо мало, либо нет [4]. Соответственно, с помощью современного метода выращивания, а именно aeropоники, можно адаптировать микроклоны лекарственных растений к условиям *ex vitro* благодаря тому, что осуществляется подача питательного раствора на нижнюю часть – на корни или на гипокотиль.

Исходя из вышеизложенного, цель данной работы – усовершенствовать технологию адаптации микроклонов лекарственных растений *Mentha piperita* L. и *Melissa officinalis* L. к условиям *ex vitro*, применяя aeropонные технологии.

Объектом исследования служили микроклоны *Mentha piperita* L. и *Melissa officinalis* L. Образцы первоначально были размножены на безгормональной питательной среде, содержащей минеральные соли по прописи Мурасиге и Скуга (MS). Микроклоны выращивали в пробирках в условиях световой комнаты, где поддерживался 16-часовой фотопериод, температура $22 \pm 10^\circ\text{C}$ и освещение белыми люминесцентными лампами с интенсивностью 3 тыс. лк. В aeropонной установке - пропатор X-Stream 120 (производство Нидерланды), состоящий из жесткой пластмассы, заливали 40 л дистиллированной воды, а затем добавляли $\frac{1}{2}$ от объема раствор MS. Для сравнения роста и развития мяты перечной использовали два варианта: 1) с добавлением гормона – ауксина ИУК концентрацией 0,5 мг/л для усиления роста корней; 2) с добавлением гормона – ИМК концентрацией 0,5 мг/л. Для Melissa лекарственной использовали только один вариант – с добавлением гормона ИУК концентрацией 0,5 мг/л. Перед пересадкой в условия aeropонной системы образцы делили на две группы: первая группа состояла из растений с корневой системой; вторая группа – без корня. Обязательно было наличие одной-двух пар листьев для протекания процесса фотосинтеза (рис.1).



Рисунок 1 - Melissa лекарственная, пересаженная на aeropонику

Микроклоны мяты перечной выращивали на двух вариантах питательных сред. В первом варианте использовали в качестве ауксина ИУК в концентрации 0,5 мг/л, во втором варианте – ИМК 0,5 мг/л. Внешний вид растений на аэропонике приведен на рисунке 2.

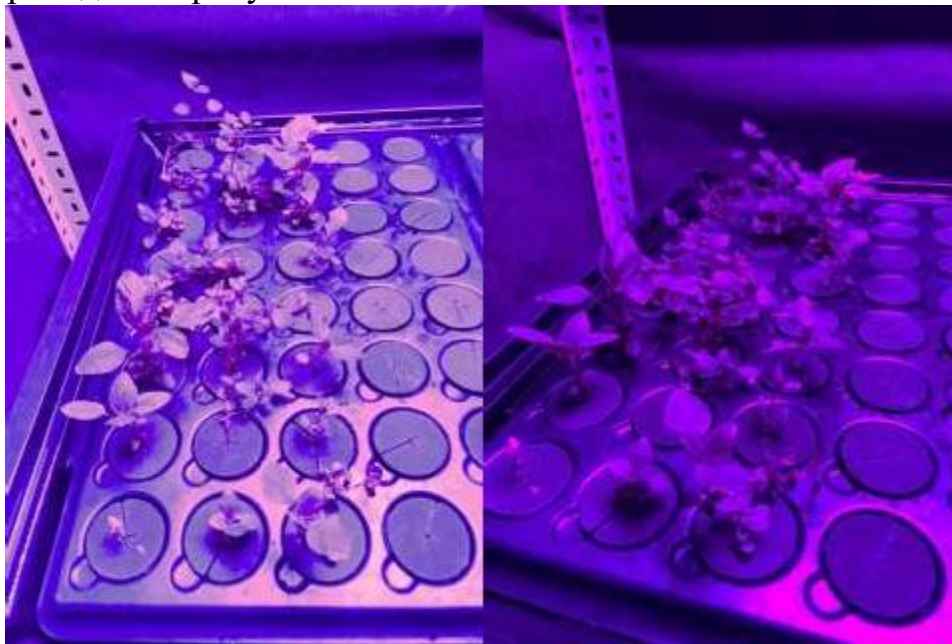


Рисунок 2 - Растения мяты перечной на аэропонной установке на 21-е сутки

В первом варианте с добавлением ИУК и во втором варианте с ИМК на 3-и сутки уже наблюдали небольшой прирост по корням 0,2 см и по надземной части 0,2–0,3 см. На 7-е сутки первый вариант с таким же приростом остался, а с ИМК увеличилась длина корней и побегов уже в 2 раза от первоначальных значений.

В последний день, 21-е сутки, был произведен подсчет побегов у каждого растения. Выявлено, что у изначально не имеющих корней клонов, растущих в системе с добавлением ИМК, в среднем 7,8 побегов; у ИУК это значение немного меньше – 7 побегов.

Наилучшим питательным раствором для роста и развития мяты перечной является раствор с добавлением фитогормона ИМК (0,5 мг/л) (рис.3). Индекс роста корней у укорененных микроклонов равен 7,16, в то время как у не укорененных – 5,95, при этом у не укоренных индекс роста побегов выше на 0,66. Удельная скорость роста корней у укоренных равна 0,097, что выше, чем растений «без корней», но скорость роста побегов ниже. Питательный раствор с ИУК менее эффективный в разы по сравнению с ИМК.



Рисунок 3- Растения мяты перечной по истечении 3 недель: а), б) - микроклоны изначально без корней; в), г) – микроклоны с корнями

Микроклоны мелиссы лекарственной выращивали на одной питательной среде с добавлением ИУК концентрацией 0,5 мг/л. Самым эффективным оказался метод, когда перед пересадкой у микроклонов удаляли корневую систему. Индекс роста побегов и корней у не укорененных равен 1,09 и 7,31 соответственно, в то время как у укоренных – 0,78 и 6,69 (таблица 1).

Таблица 1

Ростовые характеристики микропобегов *Melissa officinalis* L. в условиях аэропоники

Тип микроклонов	Индекс роста (I)		Удельная скорость роста (μ), сут^{-1}	
	корней	побегов	корней	побегов
С корнями	6,69	0,78	0,089	0,035
Без корней	7,31	1,09	0,100	0,048

В результате проведенных исследований установлено, что наилучшим питательным раствором для роста и развития *Mentha piperita* L. является раствор с добавлением фитогормона ИМК (0,5 мг/л), а также для более эффективного и экономичного выращивания в условиях аэропоники следует осуществлять пересадку не укорененных микроклонов лекарственных растений.

Целью данного исследования было усовершенствование технологии адаптации микроклонов лекарственных растений мяты перечной (*Mentha piperita* L.) и мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis* L.) к условиям *ex vitro*. В итоге было выявлено, что микроклоны результативнее адаптируются к условиям, если использовать аэропонию перед пересадкой их в почвенный субстрат, так как прямое разбрызгивание питательного раствора со свободным кислородом стимулируют рост корневой системы, корневых волосков и, следовательно, самого побега. Эффективно также использовать не укоренные микрочеренки, у которых скорость роста протекает наравне с укорененными, но при этом в среднем количество образовавшихся побегов больше в два раза. Несмотря на то, что ИМК является синтетическим фитогормоном-ауксином, использовать его в разы продуктивнее для выращивания мяты перечной (*Mentha piperita* L.), чем добавлять в питательный раствор природный гормон ИУК.

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.

Библиографический список

1. Lal R. Feeding 11 billion on 0.5 billion hectare of area under cereal crops//Food and Energy Security. – 2016. – Т. 5. – №. 4. – С. 239-251.
2. Lakhari I. A. et al. Overview of the aeroponic agriculture—An emerging technology for global food security //International Journal of Agricultural and Biological Engineering. – 2020. – Т. 13. – №. 1. – С. 1-10.
3. Al-Kodmany K. The vertical farm: A review of developments and implications for the vertical city //Buildings. – 2018. – Т. 8. – №. 2. – С. 24.
4. Калашникова, Е.А. Культура тканей и клеток растений [Текст]: учеб. / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян. – М.: КноРус, 2023. - 238 с.

УДК 581.6

ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННО СИНТЕЗИРУЕМЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ТИОФЕНА КАК АНТИМИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Доморацкая Дана Алексеевна, аспирант кафедры биотехнологии института агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, danadomratskaya@mail.ru

Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры биотехнологии института агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, r.kirakosyan@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Рассмотрена возможность использования бархатцев как продуцентов антимикробных препаратов для борьбы с фитопатогенными микроорганизмами.*

***Ключевые слова:** тиофены, бурая гниль картофеля, бархатцы, антибиотики.*

На сегодняшний день в мире стоит острая проблема сохранения и приумножения продукции растениеводства из-за растущего населения планеты и повсеместного распространения вредителей сельскохозяйственных культур, в том числе и бактериальных возбудителей болезней растений. В их число входит и опасный карантинный объект – возбудитель бурой гнили картофеля *Ralstonia solanacearum*. Эта бактерия распространена по всей Южной Америке,

Ближнему Востоку, Африке, Австралии и другим регионам, но является отсутствующим организмом на территории Российской Федерации [1]. Тем не менее, болезнь может проникнуть в страну, и для профилактики ее распространения потенциально могут быть использованы производные тиофена, естественным путем синтезируемые некоторыми растениями семейства Астровые.

Тиофен – это пятичленный гетероцикл, содержащий один атом серы вместо углерода. Разнообразные производные тиофена (как естественные, так и искусственно синтезированные) в последние годы все чаще привлекают к себе внимание исследователей, в первую очередь медиков, так как тиофенсодержащие вещества уже показали такие свойства, как антибиотическая активность, противовоспалительное действие и другие [2]. В ходе исследований ученых разных стран было обнаружено, что бархатцы (*Tagetes* sp.) и некоторые другие растения семейства Астровых продуцируют некоторые производные тиофена, которые также имеют антимикробное действие, например, против *Vacillus cereus* и *Klebsiella pneumonia* [3]. Тем не менее, обширных исследований на тему активности бархатцев и их вторичных метаболитов против фитопатогенных бактерий еще не было проведено; но, исходя из того, что известна их положительная динамика против патогенов человека и животных, как грамотрицательных, так и грамположительных, можно предположить, что и в сельском хозяйстве им найдется применение в качестве бактерицидного средства.

Таким образом, естественно синтезируемые природные производные тиофена потенциально могут стать новым средством для защиты от бактериозов как посевов продовольственных, так и декоративных культур; кроме того, в теории возможно использование бархатцев как подсевной культуры в тех же целях, без необходимости экстракции из них интересующих химических соединений.

Библиографический список

1. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/RALSSO/distribution> (дата обращения: 02.06.2023). – Текст: электронный.
2. Masih, P.J., Kesharwani, T., Rodriguez, E., Vertudez, M.A., Motakhaveri, M.L., Le, T.K., Tran, M.K.T., Cloyd, M.R., Kornman, C.T., Phillips, A.M. Synthesis and Evaluation of 3-Halobenzo[b]thiophenes as Potential Antibacterial and Antifungal Agents. *Pharmaceuticals*, 2022; №15, p. 39.
3. Sachin T.M., Homraj S. A review of marigold's beneficial aspects. *The Pharma Innovation Journal*, 2021; №10(9S), pp. 422-427.

УДК 57.085.23

УДК 581.6

ВЛИЯНИЕ ХЛОРЕЛЛЫ НА РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ РАЗНЫХ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ГРУПП *IN VITRO*

Дудина Юлия Александровна, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dudina.biotech@gmail.com

Калашникова Елена Анатольевна, профессор кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kalash0407@mail.ru

Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mia41291@mail.ru

Аннотация: Разработан способ размножения растений разных таксономических групп *in vitro*. Показано, что среда после культивирования хлореллы на $\frac{1}{4}$ МС является оптимальной для размножения растений *in vitro*.

Ключевые слова: хлорелла, клональное микроразмножение, *in vitro*

В настоящее время в исследованиях по культивированию изолированных тканей и клеток растений *in vitro* ведется поиск альтернативных питательных сред и органических биостимуляторов, которые снижают затраты на биотехнологический процесс и способствуют удовлетворительному росту клеточных культур высших растений *in vitro*. Применение питательных сред с органическим составом является потенциально коммерчески эффективным способом, позволяющим отказаться от использования дорогостоящих компонентов питательных сред при сохранении и увеличении биосинтетического потенциала клеточных культур высших растений *in vitro* [1,2,3].

Уникальным органическим продуктом является хлорелла (*Chlorella vulgaris*) – зеленая микроводоросль, содержащая более 650 веществ, что создает предпосылки для ее эффективного применения в качестве субстрата для размножения культур *in vitro* [4,5].

Нами разработан способ культивирования растений *in vitro* разных таксономических групп на питательной среде, в состав которой входит суспензия микроводоросли *Chlorella vulgaris*. Хлореллу выращивали на питательной среде, содержащей разную концентрацию макросолей по прописи Мурасиге-Скуга ($\frac{1}{4}$ нормы МС, $\frac{1}{2}$ нормы МС, 1 нормы МС, 1,5 нормы МС). В качестве контроля использовали дистиллированную воду. После высева хлореллы в питательную среду определяли оптическую плотность раствора на спектрофотометре Cary-50, Varian, США. Выращивание хлореллы проводили при температуре $24 \pm 1^\circ\text{C}$, непрерывном перемешивании культуры, 16-часовом фотопериоде, освещении белыми люминесцентными лампами с интенсивностью освещения 3 тыс. лк в течение 5 суток. По истечении 5 суток вновь измеряли оптическую плотность суспензии для определения прироста биомассы, а также подсчитывали индекс роста (I) и удельную скорость роста (μ) (Табл. 1).

Таблица 1

Результаты измерений оптической плотности, индекса роста (I) и удельной скорости роста (μ) суспензии хлореллы при использовании различных концентраций питательных веществ среды МС

Тип питательной среды	При длине волны 440 нм					При длине волны 690 нм				
	D ₀	D	D-D ₀	I	μ	D ₀	D	D-D ₀	I	μ
¼ МС	0,30	0,49	0,19	0,64	0,12	0,28	0,39	0,11	0,40	0,08
½ МС	0,29	0,88	0,59	2,08	0,28	0,26	0,77	0,51	1,95	0,27
1 МС	0,35	1,01	0,65	1,86	0,26	0,32	0,87	0,55	1,70	0,25
1,5 МС	0,34	1,44	1,10	3,23	0,36	0,31	1,23	0,93	3,01	0,35
Контроль	0,30	0,78	0,49	1,64	0,24	0,27	0,73	0,46	1,72	0,25

Наименьший индекс роста суспензии хлореллы был отмечен на среде ¼ МС, а наибольший – на среде 1,5 МС, а также в контрольном варианте с дистиллированной водой. Эти варианты питательных сред, на которых выращивали хлореллу, использовали в дальнейших исследованиях в качестве основы. Во все среды добавляли БАП 1,0 мг/л и ИУК 0,5 мг/л. В качестве контрольного варианта использовали питательную среду МС, на которой ранее не проводили выращивание суспензии микроводоросли, а также чистую дистиллированную воду, к которым добавляли аналогичные гормоны (БАП 1,0 мг/л и ИУК 0,5 мг/л). В качестве объекта исследования использовали микрочеренки асептических растений различных таксономических групп (батат – сорта Пурпл и Винницкий розовый, мята – сорт Симферопольская, иссоп лекарственный - сорт Аккорд, альтернантера Райнека и ставрогина (рис.1).

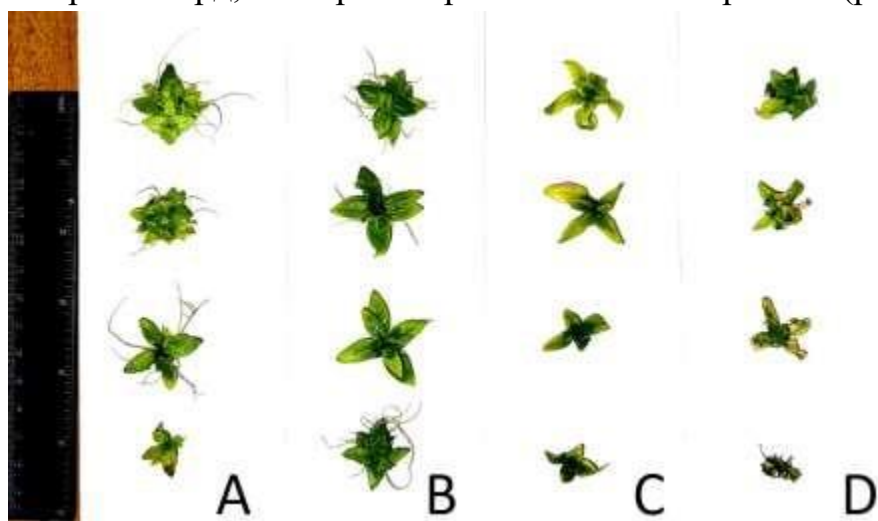


Рисунок 1 - Микрочеренки ставрогины

A – на среде на основе дистиллированной воды после культивирования хлореллы, B – на среде ¼ МС после культивирования хлореллы, C – на среде 1,5 МС после культивирования хлореллы, D – на среде МС без культивирования хлореллы

В результате проведенных исследований установлено, что при культивировании исследуемых объектов на питательных средах, ранее в которых выращивали суспензию хлореллы, наблюдали активный рост главного и боковых побегов. Полученные данные были аналогичны результатам, отмеченных при выращивании микрочеренков на среде МС. Причем наилучшие результаты по росту микропобегов были получены при использовании ¼ МС, на которой ранее выращивали хлореллу. При

использовании питательной среды на основе только дистиллированной воды наблюдали пожелтение микрочеренков и дальнейшую гибель эксплантов.

Библиографический список

1. Калашникова, Е.А. Культура тканей и клеток растений [Текст]: учеб. / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян. – М.: КноРус, 2023. - 238 с.
2. Pereira N.S. Application of *Chlorella sorokiniana* (*Chlorophyceae*) as supplement and/or an alternative medium for the *in vitro* cultivation of *Schomburgkia crispa* (*Orchidaceae*) / N.S. Pereira B.R.R. Ferreira, E.M. Carvalho, et al. // J. Appl. Phycol. 2018. Vol. 30. P. 2347.
3. Corbellini J.R. Effect of microalgae *Messastrum gracile* and *Chlorella vulgaris* on the *in vitro* propagation of orchid *Cattleya labiate* / J.R. Corbellini, L.L.F. Ribas, F.R Maia. et al // J. Appl. Phycol. 2020. Vol. 32/ P. 4013.
4. I. Dudina. The creation of the photobioreactor for the effective chlorella growth and study of the light spectral composition influence on its biomass / I. Dudina, , E. Kalashnikova, R. Kirakosyan// E3S Web of Conf. 2023. Vol. 376. №02026.
5. Дудина Ю.А. Влияние суспензии хлореллы на морфометрические показатели проростков растений разных таксономических групп / Ю.А. Дудина, Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян // Естественные и технические науки, 2023. – №4. – С. 25-27.

УДК 579.61

ПОЛУЧЕНИЕ РЕКОМБИНАНТНОЙ β -СУБЪЕДИНИЦЫ ХОЛЕРНОГО ТОКСИНА

Жамгочян Хамесд, аспирант кафедры микробиологии и иммунологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, hamesdja22@gmail.com

Гончаренко Анна Владимировна, к.б.н., с.н.с. группы редактирования геномов микроорганизмов, ФИЦ Биотехнологии РАН, pylaevanna@gmail.com

Шумков Михаил Сергеевич, к.б.н., с.н.с. группы редактирования геномов микроорганизмов, ФИЦ Биотехнологии РАН, shumkovm@gmail.com

Киракосян Рима Нориковна, к.б.н., доцент, кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, r.kirakosyan@rgau-msha.ru

Ключевые слова: β -субъединица холерного токсина, CtxB, экспрессия, рекомбинантный белок.

Введение: Профилактика тяжёлых кишечных инфекций, в том числе, холеры, не теряет своей актуальности в связи с эпизодическими вспышками. Создание нового варианта противохолерной вакцины на основе генетически модифицированного нетоксигенного штамма *V. cholerae*, дополненного рекомбинантной субъединицей β холерного токсина (CtxB) является перспективным подходом. Субъединица β вызывает иммунный ответ, но не оказывает токсического действия без субъединицы α . Изучен мировой опыт

получения рекомбинантного CtxV с использованием бактериальных культур, выбраны подходы для наработки и очистки CtxV в лабораторных условиях. Также проанализирована литература, посвящённая особенностям взаимодействия CtxV с клетками кишечного эпителия [1]. С использованием стандартных молекулярно-биологических методов получена линейка плазмид, позволяющих произвольно запускать экспрессию *ctxV* в клетках *E. coli*. Сконструированные векторы различаются по кодируемой ими сигнальной последовательности, слитой с геном целевого белка. При активации экспрессии синтезируется химерная полипептидная молекула, содержащая CtxV и фрагмент белка OmpA *E. coli* либо белка PelB *Erwinia carotovora* [2]. Эти последовательности обеспечивают выход нарабатываемого токсина в среду культивирования и позволяют упростить процесс его очистки.

Цель работы: Создать генетические конструкции для наработки β -субъединицы холерного токсина, определить оптимальные условия индукции целевого белка (температура, продолжительность индукции, состав среды), место его накопления (цитоплазма, периплазма, среда культивирования) и предпочтительный способ его выделения.

Материалы и методы: Для создания экспрессионной конструкции использованы стандартные молекулярно-биологические методы (амплификация, рестрикция, лигирование, трансформация). Выделение целевого белка CtxV из культуры *E. coli* BL21DE3, трансформированной модифицированной плазмидой pET22b+, проводилось методом металло-хелатной хроматографии с использованием в качестве носителя Ni-NTA-агарозы. Особенности β -субъединицы холерного токсина дают возможность применять для его очистки метод металло-хелатной хроматографии даже в отсутствие полигистидиновых последовательностей [3].

Результаты: Создан ряд генетических эписомальных конструкций (плазмид), позволяющих произвольно запускать экспрессию гена β -субъединицы холерного токсина (CtxV) в клетках кишечной палочки (*E. coli*). Проведён анализ эффективности наработки CtxV при использовании различных вариантов плазмид, выбран наиболее перспективный клон *ompA*. Было выявлено, что оптимальный выход продукта наблюдается при использовании среды M9 с добавлением глицерина и индукции при 20°C. При данных условиях CtxV накапливается преимущественно в среде, и, в меньшей степени в переиплазме. По результатам подбора условий методом металл-хелатной хроматографии произведена пробная очистка рекомбинантного CtxV из культуральной жидкости (супернатанта) культуры *E. coli*, выращенной на среде M9 с глицерином; через 48 часов после индукции концентрация целевого продукта в среде может достигать значений 50 мг/л β -субъединицы холерного токсина с чистотой около 96%, при этом белок отличается стабильностью и сохраняет пентамерную структуру, что позволяет рассматривать созданную систему как перспективный инструмент промышленного синтеза рекомбинантного CtxV в медицинских и исследовательских целях.

Заключение: В результате проведенной работы создана генетическая система для наработки рекомбинантного белка CtxB в клетках *E. coli* и отработана методика очистки CtxB методом металло-хелатной хроматографии. Полученный задел может быть использован в качестве основы для разработки промышленных подходов к получению CtxB, в том числе, в качестве компонента противохолерной вакцины.

Библиографический список

1. Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack D. PLoS Negl Trop Dis, 2015, vol. 9(6): e0003832.
2. Choi L.H., Lee S.Y. Appl. Microbiol Biotechnol, 2004, vol. 64, p. 625-635.
3. Hamorsky K., Matoba N. Vaccine Design: Methods and Protocols, Vol. 2: Vaccines for Veterinary Diseases, Methods in Molecular Biology, vol. 1404.

УДК 631.4

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАДИОМУТАНТОВ ОЗИМНЕЙ ПШЕНИЦЫ

*Жусипбекова Акжан Шарибековна, преподаватель высшей категории
ТОО «Республиканский высший медицинский колледж» г. Алматы, Республика
Казахстан akzhansh@mail.ru*

Аннотация: В данной статье разработан анализ цитогенетических результатов исследования озимой пшеницы.

Ключевые слова: тетрады, триады и диады, радиомутант, мутация.

Проблема питания человека вечна. Не случайно К. Тимирязев (1949) в одной из лекций говорил: «...существуют вопросы, которые всегда возбуждают живой интерес, на которые не существует моды. Мы не обращаем внимания на самые значительные факты только потому, что они слишком обыкновенны. Многим ли действительно приходила в голову мысль, что ломоть хорошо испеченного хлеба (да еще с добавлением масла, что почти приближает его к нормальному питанию) составляет одно из величайших изобретений человеческого ума, одно из тех эмпирических открытий, которые позднейшими научными изысканиями приходится только подтверждать и объяснять».

Проведенные научные исследования показывают, что этот прием не только повышает урожайность сельскохозяйственных культур, но и изменяет ее важнейшие признаки: короткостебельность, устойчивость к болезням, увеличение длины колоса, увеличение количества и массы зерен с одного колоса. и др. свойства доказаны.

Материалы и методы исследования. В качестве объекта исследования взяты сорта озимой пшеницы «Комсомол», «Прогресс», «Безостая-1» и их варианты, облученные дозой 50 100 150 Гр.

На полученных вариантах проведены цитогенетические исследования в сравнении с исходными сортами. В контрольном и облученном вариантах фиксировали колос пшеницы длиной 6-8 см для изучения мейотического деления. Мы рассмотрели микроскопические изменения в нашем исследовании. В ходе исследования было установлено, что мутанты имеют значительное количество хромосомных аномалий. Основные встречающиеся хромосомные изменения - в виде фрагментов, мост, хромосом с поздним разделением на полюса, триады и диады. С целью определения типа структурных изменений хромосом изучали специфику перехода мейоза путем сравнения мутантов с их контрольными вариантами.

Результаты исследовательской работы представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Варианты	Тетрады		
	тетрады	триады	диады
1.Комсомол (к)	260	4	-
2.Комсомол 10 кр	260	8	2
3.Безостая-1 (к)	270	3	1
4.Безостая-1 (5кр)	270	4	2
5.Безостая-1 (10кр)	275	7	4
6.Безостая-1 (15кр)	260	10	3
7.Прогресс (к)	270	5	3
8.Прогресс 10кр	300	13	10

Результаты исследования показали, что у всех сортов хромосомные изменения преобладали у мутантов по сравнению с контрольными вариантами. На этапе формирования тетрад наряду с нормальными тетрадами встречались триады и диады. Нормальные тетрады показаны на рисунке 1, а триады и диады показаны на рисунке 2.



Рисунок 1 - «Комсомол» контрольные варианты (справа), рисунок 2 - Радиомутант «Комсомол» (слева)

В Безостой-1, наряду с контрольным вариантом, изучали облученные варианты дозой 5,10 крад и 15 крад. Результаты исследования показали, что частота хромосомных изменений увеличивается с увеличением дозы облучения. К настоящему времени в мире изучено много мутагенных факторов:

физических (таких, как гамма-облучение или рентгеновские лучи) и химических.

Озимую пшеницу высевают в конце лета — начале осени, а урожай получают лишь после перезимовки, на следующий год. Озимая пшеница, способна к физиологическому покою и закалке (обладает озимостью) в отличие от яровой, что обеспечивает устойчивость к низким температурным условиям в зимний период. Эффективность разработанных подходов подтверждена успешным транслированием методики в селекцию озимой ржи и ярового тритикале.

Библиографический список:

1. <https://alchemyka.kz/kulturyi/ozimaya-pshenicza.html>
2. <https://ria.ru/20171019/1507023489>
3. Цаценко Л.В. Цитогенетические исследования растений: монография. Краснодар : КубГАУ, 2018. – 110 с. ISBN 978-5-00097-719-4
4. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564343>

УДК 633.11

ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ТРИТИТРИГИИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Квитко Валерия Евгеньевна, младший научный сотрудник ФГБУН ГИС РАН,
lera.kvitko@mail.ru

Аннотация: в представленных данных за 2021-2022 годах трититригия Памяти Любимовой и линии трититригии №3202 имели большие значения площади листьев ($\text{шт}/\text{га}$), фотосинтетического потенциала ($(\text{тыс. м}^2 \times \text{сут})/\text{га}$) и биологической урожайности ($\text{т}/\text{га}$), чем сорт озимой пшеницы Рубежная

Ключевые слова: площадь листьев, фотосинтетический потенциал, трититригия, биологическая урожайность.

Трититригия (*Trititrigia cziczinii* Tzvel.) – новая синтетическая зерновая культура, представляющая собой октоплоидный гибрид пшеницы и пырея. На данный момент продолжают изучаться различные аспекты ее возделывания [1, 2, 3, 5, 6]. Одним из них является фотосинтетическая деятельность сельскохозяйственных культур, которая важна на сегодняшний день для осуществления более полной и комплексной оценки продуктивности посевов [4, 7].

Целью исследования являлось проведение сравнительного анализа фотосинтетической деятельности и биологической урожайности новой сельскохозяйственной культуры *Trititrigia cziczinii* Tzvel. и *Triticum aestivum* L.

Исследования проводились на полях отдела отдаленной гибридизации ФГБУН ГС им. Н. В. Цицина РАН на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве. Объектами исследований являлись трититригии: сорт Памяти Любимовой и линия №3202 (*Trititrigia cziczinii* Tzvel.), сорт озимой пшеницы Рубежная (*Triticum aestivum* L.).

Агротехника, сроки и норма высева семян, принятые для озимых зерновых культур в условиях Московской области. В период от фазы цветения до молочной спелости каждые 9-22 дня проводили отбор растений для измерения площади листьев классическим методом. Статистический анализ полученных данных проводили с помощью программы Excel.

По результатам биометрии было подсчитано количество фотосинтезирующих листьев на единицу площади для каждой культуры и сорта. Озимая пшеница Рубежная имеет более короткий период вегетации, чем трититригия, и на момент проведения третьей биометрии находится в фазе полной спелости без фотосинтезирующих органов. Трититригия же образует новые листья и продуктивные побеги до наступления нижнего порога активных температур.

Динамика изменения количества зеленых листьев в течение вегетации у сорта Памяти Любимовой имела сначала возрастающую, затем убывающую тенденцию. Наибольшее значение данного показателя было отмечено 13.07.2021 г. - 2945 ± 145 шт/га, и 10.07.2022 г. - 4927 ± 230 шт/га.

У линии трититригии №3202 после фазы колошения количество фотосинтезирующих листьев уменьшалось с 2033 ± 227 до 1539 ± 282 шт/га в 2021 году и с 2875 ± 104 до 1393 ± 831 шт/га – в 2022 году.

Озимая пшеница Рубежная имела наибольшее количество листьев на момент проведения первой биометрии, что составляло 779 ± 147 шт/га в 2021 году и 1887 ± 108 шт/га – в 2022 году.

Фотосинтетическую деятельность посевов можно оценить, используя ряд параметров, из которых ниже приведены площадь листьев (рис. 1) и фотосинтетический потенциал.

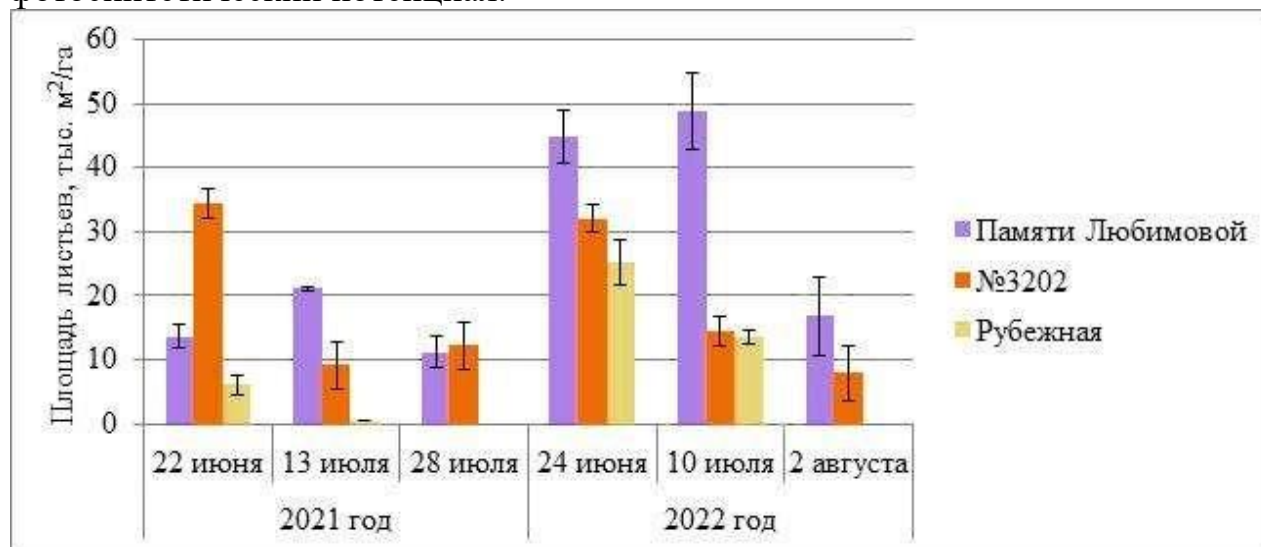


Рисунок 1 - Площадь листьев озимой пшеницы и тритригии, тыс. м²/га

Площадь листовой поверхности колебалась в широких пределах по сортам и культурам. Было отмечено, что трититригия Памяти Любимовой и озимая пшеница Рубежная в 2022 году имели существенно большие значения данного показателя по сравнению с 2021 годом, тогда как у линии №3202 наблюдали близкие значения площадь листьев в оба года исследований.

В 2021 году максимальное значение данного показателя было отмечено в посевах №3202 22 июня ($34,3 \pm 2,3$ тыс. м²/га). При измерении площади листьев Памяти Любимовой наибольшее значение было установлено 13 июля ($21,2 \pm 0,3$ тыс. м²/га), а Рубежной – 22 июня ($6,1 \pm 1,5$ тыс. м²/га). Из изучаемых объектов наибольшую площадь листовой поверхности в 2022 году формировала трититригия Памяти Любимовой, которая превышала №3202 и Рубежную в 1,4-3,6 году и достигала $48,81 \pm 6,1$ тыс. м²/га.

Важным показателем фотосинтетической деятельности растений в посевах, учитывающим площадь листовой поверхности и продолжительность их работы, является фотосинтетический потенциал. В исследовании его превышение 1 (млн м² x сут)/га было отмечено только в посевах трититригии Памяти Любимовой в 2022 году. Линия №3202 имела близкие значения фотосинтетического потенциала в оба года, а фотосинтетический потенциал посевов Рубежной в 2022 году увеличился в 4,5 раза по сравнению с 2021 годом.

При изучении фотосинтетической деятельности посевов сельскохозяйственных культур является важным анализирование полученной урожайности. Условия 2022 года позволили получить биологическую урожайность, которая превышала показатели предыдущего года в 1,4-1,5 раза. Новая сельскохозяйственная культура, – трититригия, - позволяла получить существенно больше зерна с единицы площади, чем озимая пшеница. Зарегистрированный сорт Памяти Любимовой имел наибольшие значения биологической урожайности в оба года исследования. Максимумы биологической урожайности отмечались в 2022 году: Памяти Любимовой - $10,57 \pm 0,69$ т/га, №3202 - $6,93 \pm 0,30$ т/га, Рубежная - $5,41 \pm 0,17$ т/га. Однако, нужно отметить, что при прямом комбайнировании наблюдается обратная ситуация: трититригия чаще всего имеет урожайность ниже, чем озимая пшеница. Это связано с трудностями уборки культуры, так как зерно трититригии сложнее вымолачивается из колоса, а растение характеризуется постоянным побегообразованием и на момент уборки имеется много зеленых побегов.

Таким образом, площадь листьев и фотосинтетический потенциал трититригий Памяти Любимовой и №3202 часто были значительно выше, чем у озимой пшеницы Рубежная, что соответственно отразилось на биологической урожайности культур. Трититригия имеет высокий потенциал урожайности, однако имеет ряд особенностей, которые отрицательно сказываются на уборке. В связи с этим важно продолжать дальнейшую селекцию данной культуры для получения высокотехнологичных сортов.

Работа выполнена в рамках Госзадания ГBS РАН «Гибридизация у растений в природе и культуре: фундаментальные и прикладные аспекты» (№ 122042500074-5).

Библиографический список:

1. Аленичева, А. Д. Памяти Любимовой - первый сорт новой зерновой культуры × *Trititrigia cziczinii* Tzvelev / А. Д. Аленичева, С. В. Завгородний, Л. П. Иванова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 97. – С. 23-26.
2. Завгородний, С. В. Морфобиологические и хозяйственно ценные особенности образцов из современной коллекции трититригии (×*Trititrigia cziczinii* Tzvel.) ГBS РАН / С. В. Завгородний, Л. П. Иванова, А. Д. Аленичева [и др.] // Овощи России. – 2022. – № 2. – С. 10-14.
3. Иванова, Л. П. Перспективы использования новой сельскохозяйственной культуры трититригии (×*Trititrigia cziczinii* Tsvelev) в кормопроизводстве / Л. П. Иванова, О. А. Щуклина, И. Н. Ворончихина [и др.] // Кормопроизводство. – 2020. – № 10. – С. 13-16.
4. Щуклина, О. А. Динамика накопления фотосинтетических пигментов в листьях *Trititrigia Cziczinii* Tzvel / О. А. Щуклина, О. Е. Воронина, В. Е. Квитко [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России. – 2023. – № 72. – С. 43-49.
5. Щуклина, О. А. Продуктивность, качество и питательная ценность зерна яровой тритикале (×*Triticosecale* Wittm. ex. A. Camus) нового сорта Ботаническая 4 / О. А. Щуклина, А. Д. Аленичева, Е. В. Квитко [и др.] // Кормопроизводство. – 2022. – № 8. – С. 19-24.
6. Щуклина, О. А. Связь элементов структуры колоса с продуктивностью растений образцов × *Trititrigia cziczinii* Tzvel / О. А. Щуклина, С. В. Завгородний, А. Д. Аленичева [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 57-69.
7. Shchuklina, O. A. Application of photometry for crops online diagnostics of the nitrogen nutrition of plants / O. A. Shchuklina, N. N. Langaeva, I. N. Voronchikhina [et al.] // IOP conference series: earth and environmental science : Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products Ser. 2, Smolensk, 25 января 2021 года. Vol. 723. – Smolensk, 2021. – P. 022064.

УДК 616.351/995.42:619.9

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ОПТИМИЗИРОВАННОГО МЕТОДА МУЛЬТИЛОКУСНОГО СИКВЕНС- АНАЛИЗА ПАТОГЕННЫХ БОРРЕЛИЙ КОМПЛЕКСА *BORRELIA* *BURGDORFERI* SENSU LATO

*Крупинская Екатерина Сергеевна, младший научный сотрудник ФГБУ
НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи МЗ РФ, katekrupp@yandex.ru*

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

Горелова Наталья Борисовна, старший научный сотрудник ФГБУ НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи МЗ РФ, gornataliya@yandex.ru

Транквилевский Дмитрий Валерьевич, зоолог ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, dtrankvilevskij@yandex.ru

Аннотация. Представлены предварительные результаты апробации оптимизированного метода МЛСА группы изолятов неизвестной видовой принадлежности. Обнаружено, что на территории Воронежской области циркулируют не менее 4 видов боррелий патогенных для человека.

Ключевые слова: иксодовые клещевые боррелиозы, возбудители, лабораторная диагностика.

Иксодовые клещевые боррелиозы (ИКБ) – это хронические или рецидивирующие трансмиссивные инфекции, поражающие различные системы органов. Возбудителями ИКБ являются бактерии рода *Borrelia*, переносчики которых – несколько видов иксодовых клещей [1]. Все возбудители ИКБ относятся к комплексу *B. burgdorferi sensu lato*, насчитывающего более 20 видов боррелий [2]. К настоящему времени известны не менее 8 патогенных для человека видов боррелий, большинство из которых были обнаружены и на территории России [3].

Для точной и быстрой индикации патогенов в настоящий момент широко используется метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) [4], однако он направлен исключительно на выявление в образце ДНК *B. burgdorferi s.l.* Поэтому пока плохо изучены особенности клинических проявлений заболевания, вызванных разными видами боррелий, т.е. точно установленной этиологии. Для решения данной актуальной задачи необходимо на основе ПЦР разработать для клинической лабораторной диагностики метод, который позволил бы идентифицировать вид возбудителя инфекции непосредственно в биологических пробах от клещей и пациентов [5].

Для определения видовой принадлежности боррелий в современных исследованиях широко используют методы мультилокусного сиквенс типирования (МЛСТ) и сиквенс-анализа (МЛСА). Принципиальных различий между результатами, полученными обоими методами, не обнаружено. Выбор метода конкретного МЛС-исследования боррелий зависит от целей и задач исследования [6]. В целом, метод МЛСА во всех отношениях менее затратен [7]. Его недостаток – в трудоемкости: необходима амплификация и секвенирование последовательностей локусов 6 консервативных генов и межгенного спейсера каждого образца.

В 2022 году было предложено оптимизировать МЛСА для лабораторной идентификации боррелий. Оптимизированный подход к МЛСА сводится к выявлению их видовой принадлежности на основании специфики результата

сцепленного анализа локусов только двух генов (*recA* и *ospA*) из 7 локусов, рекомендованных протоколом этого метода. Подобный подход предназначен для использования при необходимости быстрой индикации этиологического агента ИКБ в условиях клинико-диагностических лабораторий лечебных учреждений. Он был предложен по результатам сцепленного компьютерно-програмного анализа нуклеотидных последовательностей локусов двух указанных генов у идентифицированных музейных изолятов боррелий [7]. Для подтверждения возможности практической реализации такого подхода необходимо было провести испытание его результативности на изолятах боррелий неизвестной видовой принадлежности.

С целью апробации оптимизированного МЛСА были исследованы 25 изолятов боррелий, полученных в 2021 году из материала кишечника голодных имаго европейского лесного клеща (*Ixodes ricinus* Linnaeus, 1758). Они были собраны с растительности в лесостепной части Воронежской области, где являются хозяевами и единственными переносчиками возбудителей ИКБ.

По результатам секвенирования локусов генов *recA* и *ospA* были построены дендрограммы, одна из которых представлена (рисунок 1). При этом помимо последовательностей 25 исследованных изолятов, использованы сиквенсы аналогичных генов патогенных боррелий базы данных GenBank. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в природном очаге Воронежской области циркулируют не менее 5 различных видов боррелий: ***B. afzelii***, ***B. garinii***, ***B. bavariensis***, ***B. valaisiana*** и ***B. burgdorferi sensu stricto***. Патогенность для человека 4-х из них (выделены жирным шрифтом) доказана и хорошо известна. Для ***B. valaisiana*** патогенность пока не доказана, но, судя по литературным данным, весьма вероятна.

По данным секвенирования была построена серия таблиц сходства изолятов. Сравнительный анализ нуклеотидных последовательностей гена *recA* выявил, что внутривидовое сходство исследованных изолятов, относящихся к ***B. afzelii*** (12 изолятов), составило 92,3-100%, к ***B. garinii*** (5 изолятов) – 93,3-100%, к ***B. bavariensis*** (4 изолята) – 92,6-100%, к ***B. valaisiana*** (3 изолята) – 94-100% (таблица 1). Учитывая большое сходство между изолятами одного вида, для построения этой таблицы из каждой группы выбрано по одному изоляту. Кроме того, 1 изолят относился к виду ***B. burgdorferi*** s.s. С референсными штаммами других видов боррелий отличие у каждой группы изолятов одного вида в основном составило 6-7%.

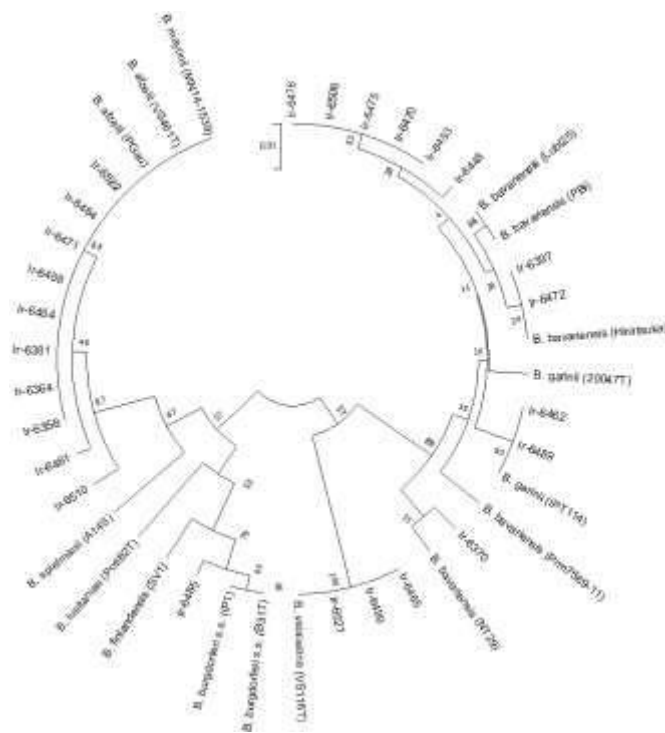


Рисунок 1 - Дендрограмма результатов секвенирования гена gsa

Построена методом невзвешенного попарного среднего (UPGMA) при величине Bootstrap 1000 повторов. На дендрограмме в круглых скобках приведено обозначение штамма. В соответствии с принятой лабораторией системы маркировки изолятов перед их журнальными номерами проставляются первые буквы латинского названия источника изоляции: Ir – от «Ixodes ricinus».

Наше исследование подтверждает возможность применения, оптимизированного МЛСА для определения видовой идентификации боррелий – этиологического агента заболевания. Оно также показало, что среди воронежских изолятов, как и во всей Европейской Части России, *B. afzelii* и *B. garinii* – наиболее распространенные возбудители ИКБ. Однако выявлены и редкие виды: *B. valaisiana* и *B. burgdorferi sensu stricto*. В этой связи особый интерес представляет обнаружение *B. burgdorferi sensu stricto*, поскольку этот вид является основным возбудителем ИКБ в США, а в России встречается редко, в основном среди клещей *I. ricinus* в западной части распространения возбудителей ИКБ. В дальнейшем планируется сравнить представленные данные с результатами полного МЛСА тех же образцов.

Таблица 1

Сходство нуклеотидных последовательностей гена гесА между изолятами боррелий каждого выявленного вида и их сходство с последовательностями локусов это гена у видов аутгруппы (в %)

	Ir-6522	Ir-6448	Ir-6470	Ir-6521	Ir-6485	B.afzelii (VS461T)	B.bavariensis (Hiratsuka)	B.bavariensis (PBi)	ti s.s. (B31T)	B.finlandensis (SV1)	B.garinii (20047T)	B.lusitaniae (PotiB2T)	MN14-1539)	B.spielmanni (A14S)	B.valaisiana (VS116T)	
B.afzelii (Ir-6522)	100,0															
B.garinii (Ir-6448)	91,9	100,0														
B.bavariensis (Ir-6470)	92,6	99,3	100,0													
B.valaisiana (Ir-6521)	91,3	94,0	93,3	100,0												
B.burgdorferi s.s. (Ir-6485)	94,6	91,3	91,9	94,6	100,0											
B.afzelii (VS461T)	100,0	91,9	92,6	91,3	94,6	100,0										
B.bavariensis (Hiratsuka)	92,6	98,7	99,3	94,0	92,6	92,6	100,0									
B.bavariensis (PBi)	91,9	98,0	98,7	93,3	91,9	91,9	99,3	100,0								
B.burgdorferi s.s. (B31T)	95,3	91,9	92,6	94,0	99,3	95,3	93,3	92,6	100,0							
B.finlandensis (SV1)	93,3	91,9	92,6	94,0	98,0	93,3	93,3	92,6	98,0	100,0						
B.garinii (20047T)	91,3	99,3	98,7	93,3	91,9	91,3	98,0	97,3	92,6	92,6	100,0					
B.lusitaniae (PotiB2T)	93,3	92,6	93,3	92,6	95,3	93,3	94,0	93,3	96,0	96,0	93,3	100,0				
B.mayonii (MN14-1539)	100,0	91,9	92,6	91,3	94,6	100,0	92,6	91,9	95,3	93,3	91,3	93,3	100,0			
B.spielmanni (A14S)	96,0	90,6	91,3	89,9	94,6	96,0	91,3	90,6	95,3	93,3	91,3	93,3	96,0	100,0		
B.valaisiana (VS116T)	91,3	94,0	93,3	100,0	94,6	91,3	94,0	93,3	94,0	94,0	93,3	92,6	91,3	89,9	100,0	

На территории Воронежской области, а также граничащих с ней областей специальных исследований, посвященных видовому разнообразию боррелий, практически не проводилось. В настоящий момент имеются лишь фрагментарные данные по видам боррелий, циркулирующих в этом природном очаге. Данная работа может стать первым шагом к изучению циркуляции различных видов боррелий в лесостепной зоне России.

***Благодарность.** Авторы выражают благодарность руководителю исследования, главному научному сотруднику ФГБУ НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи МЗ РФ, заслуженному деятелю науки РФ, доктору биологических наук, профессору Коренбергу Эдуарду Исаевичу*

Библиографический список

1. Allelic variants of p66 gene in *Borrelia bavariensis* isolates from patients with ixodid tick-borne borreliosis / K. Golidonova [et al.] // *Microorganisms*. – 2022. – Volume 10, Issue 12, 2509. – <https://doi.org/10.3390/microorganisms10122509>.
2. Radolf, J.D., Samuels, D.S. *Borrelia: Molecular Biology, Host Interaction and Pathogenesis* / J.D. Radolf, D.S. Samuels, Eds. – Caister Academic Press. Poole, UK, 2021. – 234 p. ISBN 978-1-913652-61-6.
3. Нефедова, В.В. Мультилокусный сиквенс-анализ «нетипичных» *Borrelia burgdorferi sensu lato*, изолированных в России / В.В. Нефедова, Э.И. Коренберг, Н.Б. Горелова // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2017. – №32. – С. 196-203.
4. Хаммадов, Н.И. Подбор генетических маркеров для выявления ДНК патогенных боррелий / Н.И. Хаммадов, А.И. Хамидуллина // Проблемы особо опасных инфекций. – 2022. – №2. – С. 134-141.
5. Рудакова, С.А. Генотиповое разнообразие боррелий в иксодовых клещах на территории юга Западной Сибири / С.А. Рудакова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2019. – №4. – С. 92-96.
6. Голидонова, К.А. Сравнительный анализ результатов исследования изолятов боррелий методами мультилокусного сиквенс-анализа (МЛСА) и типирования (MLST) / К.А. Голидонова, Э.И. Коренберг, Е.С. Крупинская // Национальные приоритеты России. – 2021. – №3. – С. 141-145.
7. Голидонова, К.А. Оптимизация мультилокусного сиквенс-анализа для лабораторной идентификации возбудителей иксодового клещевого боррелиоза / К.А. Голидонова, Э.И. Коренберг, А.Л. Гинцбург // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2022. – Том 99, №5. – С. 514-524.

УДК 57.085.23

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ РАЗНЫХ ОРГАНОВ AMOMUM TSAO-KO И AMOMUM LONGILIGULARE

***Кхуат Ван Куэт**, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, khuatquyetst@gmail.com*

Калашикова Елена Анатольевна, профессор кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ekalashnikova@rgau-msha.ru
Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, r.kirakosyan@rgau-msha.ru

Аннотация: Наши исследования, являются первым отчетом по изучению биологической и фунгицидной активности экстрактов, полученных из разных органов *Atomium tsao-ko* и *Atomium longiligulare*. Показана аллелопатическая активность экстрактов, полученных из разных органов *Atomium tsao-ko* и *Atomium longiligulare*. по отношению к 2 видам фитопатогенных грибов (*F. oxysporum* и *H. sativum*). Установлено, что экстракты, полученные из семян, обладали большей фунгицидной активностью по сравнению с другими вариантами экстрактов.

Ключевые слова: лекарственные растения, клональное микроразмножение, *in vitro*, экзометаболиты, растительные экстракты

В настоящее время большой интерес представляют растения рода *Atomium* Roxb. (Семейство Zingiberaceae Lindl.), насчитывающий от 150 до 188 видов растений, из которых 21 вид зарегистрирован во Вьетнаме [1]. Особого внимания заслуживают черный кардамон (*Atomium tsao-ko* Crevost & Lemarié) и пурпурный кардамон (*Atomium longiligulare* T.L. Wu.) – входящие в состав 188 видов *Atomium*. Растения сегодня широко распространены в Китае, Лаосе и Вьетнаме [1]. *A. tsao-ko* и *A. longiligulare* являются ценным недревесным продуктом леса, а также важным лекарственным растением с прекрасным экспортным потенциалом. В традиционной медицине семена черного кардамона и пурпурного кардамона используют как лекарство при респираторных заболеваниях, миалгии, неврозах, ревматизме и каменной болезнине в почках, а также применяют от болей и вздутия в животе, икоты, рвоты, диареи, малярии, кариесе и др. [2]. Кроме того, эфирное масло обладает противомикробным и противогрибковым действием, а экстракты сухофруктов *A. tsao-ko* и *A. longiligulare* оказывают ингибирующее действие на рост клеток рака шейки матки Hela, опухолевых клеток печени HepG- 2 и SMMC-7721 и клеток рака легкого A549. Все эти исследования еще раз подтверждают ценность исследуемых растений [3].

Влияние экстрактов двух видов *Atomium* на морфофизиологические показатели семян разных таксономических групп.

В работе было изучено действие этанольных экстрактов, полученных из разных частей интактных растений изучаемых видов *Atomium* на посевные качества семян (рыжик яровой (*Camelina sativa* Crantz), киноа (*Chenopodium quinoa* Willd.), капуста белокочанная (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.), томат (*Solanum lycopersicum* L. cv. *Dubrava*)), лук (*Allium cepa* L. cv. *Stuttgarter risen*)).

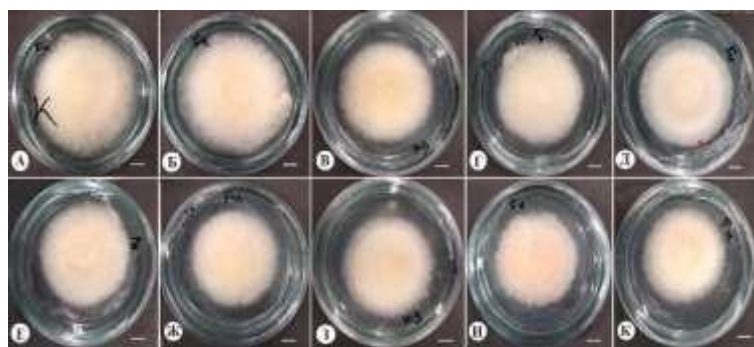
Установлено, что наибольший ингибирующий эффект все изучаемые экстракты проявили на семенах томата и лука и не показали значительного

ингибирующего действия на семена рыжика. Была отмечена общая тенденция влияния экстрактов на посевные качества семян: 1) при увеличении концентрации экстрактов с 0,10 до 0,20 мг/мл отмечается увеличение ингибирующей активности их на прорастание семян; 2) исследуемые экстракты в концентрации 0,20 мг/мл оказали самый высокий ингибирующий эффект на прорастание семян тестируемых видов; 3) наибольшей ингибирующей активностью характеризовались экстракты, полученные из семян.

В следующей серии экспериментов было изучено влияние различных экстрактов кардамона на морфометрические показатели проростков тестируемых видов сельскохозяйственных культур. Результаты показали, что большинство этанольных экстрактов черного кардамона и пурпурного кардамона ингибировали рост гипокотыля и корня проростков исследуемых культур по сравнению с контролем. Установлено, что с увеличением концентрации экстракта степень ингибирования увеличивалась. Экспериментально доказано, что наибольший ингибирующий эффект проявили все экстракты на семенах лука. Другие исследуемые сельскохозяйственные культуры были ранжированы следующим образом: при использовании экстрактов черного кардамона - томат, рыжика, киноа и капуста, при использовании экстрактов пурпурного кардамона - рыжик, киноа, томат и капуста. Следует отметить, что наибольший ингибирующий эффект на рост корней и гипокотыля проростков проявили экстракты, полученные из листьев и семян. Кроме того, корни были более чувствительными к действию экстрактов по сравнению с гипокотылем.

Влияние экстрактов двух видов Аюотит на рост фитопатогенных грибов *in vitro*.

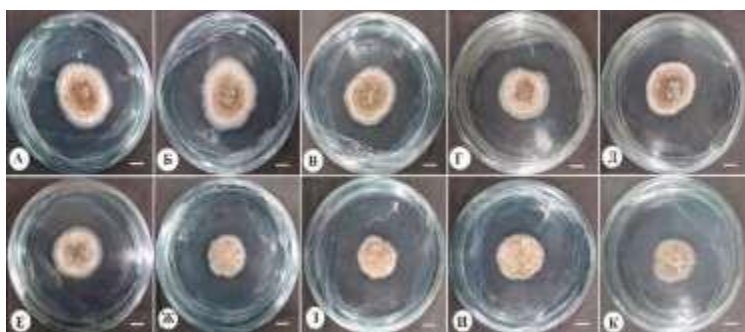
Исследования фунгицидной активности растительных экстрактов, полученных из разных частей кардамона, проводили на чистой культуре грибов *Fusarium oxysporum* и *Helminthosporium sativum*. Отмечена общая тенденция во всех обработках – с увеличением концентрации экстракта усиливалось его действие по отношению к росту колоний исследуемых грибов (Рис. 1). Причем, экстракты пурпурного кардамона показали большее ингибирующее действие на рост гриба *H. sativum*, чем на гриб *F. oxysporum*.



Fusarium oxysporum

Рисунок 1 - Влияние растительных экстрактов на рост грибов:

- А – Контроль (МС);
- Б – Контроль (МС + ДМСО);
- В – корневище и корень (0,05 мг/мл);
- Г – корневище и корень (0,10 мг/мл);



Д – псевдопобег (0,05 мг/мл);
 Е – псевдопобег (0,10 мг/мл);
 Ж – семена (0,05 мг/мл);
 З – семена (0,10 мг/мл);
 И – лист (0,05 мг/мл);
 К – лист (0,10 мг/мл).

Шкала измерений - 1 см

Helminthosporium sativum

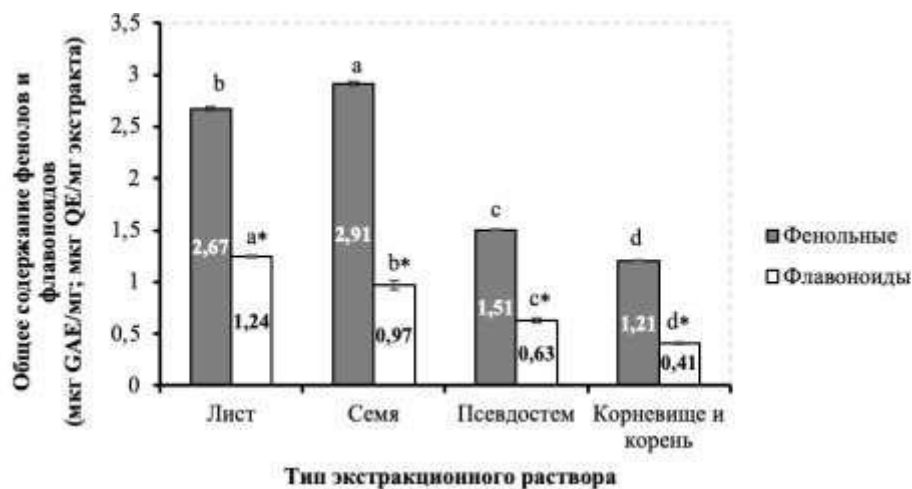
Изученные экстракты оказали различное противогрибковое действие на рост колоний. В порядке убывания противогрибковой активности изученные экстракты расположились следующим образом: семена, листья, корневище + корень и псевдостебель. Максимальный ингибирующий эффект на рост колоний грибов был получен при использовании экстракта семян в концентрации 0,10 мг/мл. Наблюдали снижение роста колоний *F. oxysporum* на 16,4% при использовании экстракта семян черного кардамона и на 28,5% при использовании экстракта семян пурпурного кардамона по сравнению с контролем. Аналогичная тенденция наблюдалась и в исследованиях с *H. sativum*. Рост мицелия *H. sativum* снизился на 29,6% при использовании экстракта семян черного кардамона и на 35,8% при использовании экстракта семян пурпурного кардамона. Кроме того, в этих вариантах наблюдали самый низкий показатель суточной скорости роста (μ) грибов *F. oxysporum* и *H. sativum*.

Таким образом, на основании проведенных исследований следует заключить, что экстракты, полученные из различных частей черного кардамона и пурпурного кардамона можно использовать в качестве альтернативных препаратов для борьбы с грибными болезнями растений. Это способствует развитию устойчивого органического сельского хозяйства и благоприятно влияет на окружающую среду и здоровье человека.

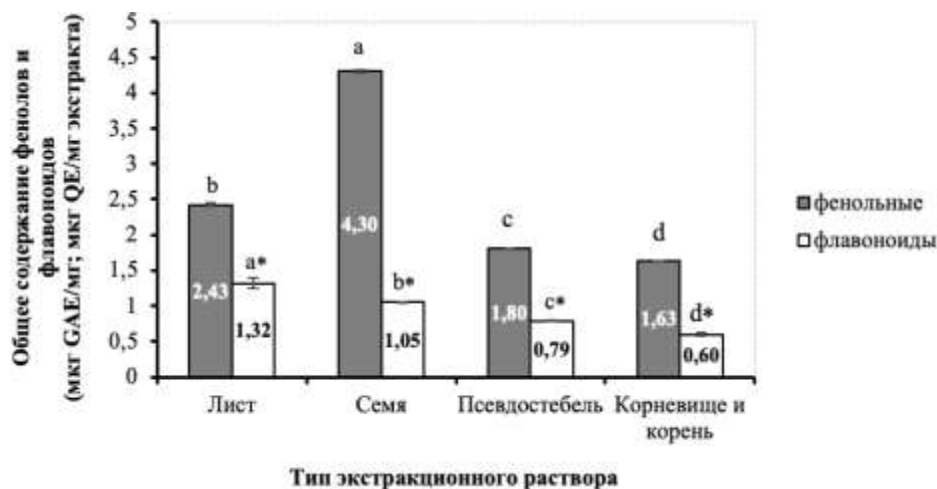
Содержание фенольных соединений в различных экстрактах двух видов *Атомит*

Различную биологическую активность экстрактов можно объяснить разным составом вторичных метаболитов, в частности веществ фенольной природы. Данное утверждение было подтверждено не только нашими исследованиями, но и исследованиями других авторов [4]. Экспериментально установлено, что экстракт из семян, который проявлял самую высокую биологическую активность, имел самое высокое общее содержание фенольных соединений ($2,91 \pm 0,02$ мкг GAE/мг), за которым следовали экстракты листьев ($2,67 \pm 0,02$ мкг GAE/мг), псевдостебля ($1,51 \pm 0,01$ мкг GAE/мг), корневища и корня ($1,21 \pm 0,01$ мкг GAE/мг) (данные приведены по черному кардамону). Что касается экстрактов пурпурного кардамона, то учитываемые показатели были выше, что еще раз подтверждает их большую активность по сравнению с черным кардамоном (Рис. 2). Экстракт семян пурпурного кардамона имел самое высокое общее содержание фенолов ($4,30 \pm 0,03$ мкг GAE/мг), за которым

следовали экстракты листьев ($2,43 \pm 0,02$ мкг GAE/мг), псевдостебля ($1,80 \pm 0,01$ мкг GAE/мг), корневища и корня ($1,63 \pm 0,01$ мкг GAE/мг).



а



б

Рисунок 2 - Общее содержание фенольных соединений и флавоноидов в черном кардамоне (а) и пурпурном кардамоне (б)

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.

Библиографический список

1. Khuat Q. V., Kalashnikova E. A., Kirakosyan R. N., Nguyen H. T., Baranova E. N., Khaliluev M. R. Improvement of In Vitro Seed Germination and

Micropropagation of *Amomum tsaoko* (Zingiberaceae Lindl.) //Horticulturae. – 2022. – Т. 8. – №. 7. – С. 640.

2. Kalasnikova E. A., Khuat Q. V., Kirakosyan R. N. Effect of Plant Growth Regulators on In Vitro Plant Regeneration of Purple Amomum *Amomum longiligulare* TL Wu //Russian Journal of Plant Physiology. – 2022. – Т. 69. – №. 7. – С. 168.

3. Khuat Q. V., Kalashnikova E. A., Nguyen H. T., Slovareva O. Y., Kirakosyan, R. N. Antifungal activity of Black cardamom (*Amomum tsaoko* Crevost et Lemairé) plant extracts against *Fusarium oxysporum* Schlechtend and their prospect of developing fungicide for sustainable agricultural production //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1112. – №. 1. – С. 012103.

4. Talibi, I. Antifungal activity of some Moroccan plants against *Geotrichum candidum*, the causal agent of postharvest citrus sour rot / I. Talibi, L. Askarne, H. Boubaker et al. // Crop Prot. – 2012. – Vol. 35. – P. 41–46.

УДК 633.16:631.527

СОРТ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОМСКИЙ 104

Николаев Петр Николаевич, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции зернофуражных культур, ФГБНУ Омский аграрный научный центр, nikolaev@anc55.ru

Юсова Оксана Александровна, ведущий научный сотрудник лаборатории биохимии и физиологии растений, ФГБНУ Омский аграрный научный центр, yusova@anc55.ru

Аннотация: Представлена характеристика нового перспективного сорта ярового ячменя Омский 104. Сорт характеризуется повышенной урожайностью (+1,35 т/га к st.) и массой 1000 зерен (+10,9 г к st.); по качеству зерна на уровне стандарта. Отмечена значительная прибавка по сбору с единицы площади белка (90,5 кг/га к st.), крахмала (+0,5т/га к st.) и сырого жира (+16,86 кг/га к st.).

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, урожайность, качество зерна.

На основе усовершенствования Омских разработок, обеспечивающих повышенные характеристики сельскохозяйственной продукции, новые перспективные сорта сельскохозяйственных культур должны обладать следующими характеристиками:

- высокая холодо- и жаростойкость;
- устойчивость к наиболее распространенным заболеваниям;
- повышенное качество зерна;
- высокая адаптивность по урожайности и качеству зерна;
- потенциальная урожайность сортов на уровне 7,5-8,0 т/га.

Основу национальной безопасности составляет грамотная организация ведения сельскохозяйственного производства. Ячмень – это ключевая культура в земледелии, за счет таких основополагающих характеристик, как неприхотливость, высокая урожайность, способность к адаптации [1].

В сельскохозяйственном производстве наиболее доступный способ получения достаточного количества высококачественной продукции традиционно был и остается сорт [2, 3]. Как правило, новые сорта характеризуются устойчивостью к био- и абиофакторам, что благоприятно сказывается на повышении продуктивности [4].

Создание урожайных высококачественных сортов и дальнейшее внедрение их в производство позволит увеличить площади посева, увеличит сбор зерна, снизит импортозависимость в поставках сырья и себестоимость конечной продукции [5, 6].

Цель исследований - характеристика нового перспективного сорта ярового ячменя Омский 104.

Сорт ярового ячменя Омский 104 получен путем гибридизации сортов (Сибирский авангард × Медуком 4749) с последующим индивидуальным отбором.

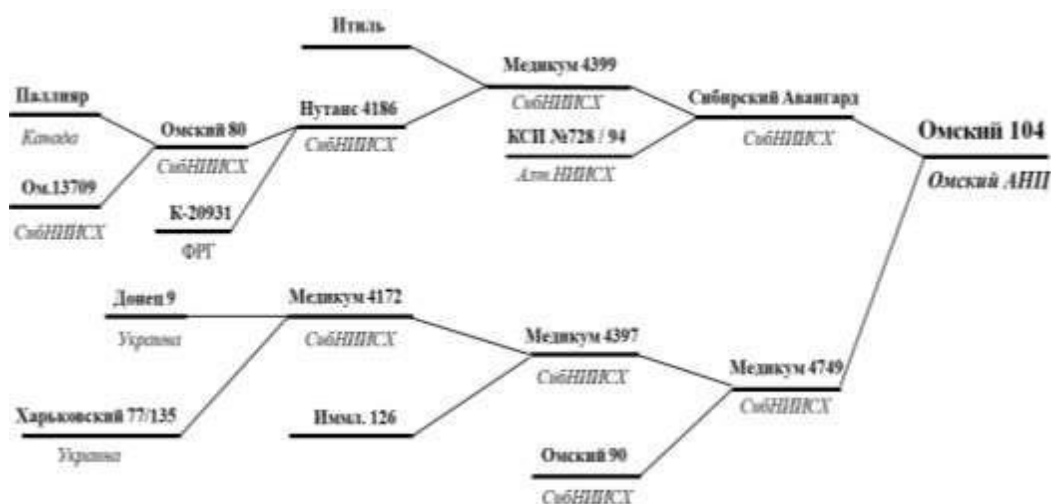


Рисунок 1 - Родословная сорта Омский 104

Создание сорта Омский 104 включало следующие этапы:

- скрещивание родительских сортов – 2005 г.;
- размножение гибридного материала F₁ и F₂ – 2006 и 2007 гг.;
- выделение элитного растения – 2008 г.;
- малое стационарное испытание (СП - 1, СП - 2, КП) – с 2009 по 2014 гг.;
- конкурсное стационарное испытание (КСИ) – с 2015 по 2022 гг.;
- передача сорта на государственное сортоиспытание – 2022 г.

Разновидность сорта Омский 104 - нутанс. Сорт среднерослый, высота 70-80 см, соломина прочная. Колосья двурядные, пленчатые, остистые, соломенно-желтые, цилиндрической формы, средней длины, рыхлые. Ости зазубренные по всей длине, расположены параллельно колосу, грубые. Зерно желтое, пленчатое, полуудлиненное, крупное. Масса 1000 зерен 57,7 г.

Сорт Омский 104 относится к лесостепной экологической группе сортов, засухоустойчив, среднеспелый, от всходов до созревания 77-83 суток. За годы изучения на искусственном инфекционном фоне сорт проявил слабую восприимчивость к чёрной, к каменной и пыльной головне.

Урожайность является интегральным показателем, который зависит от многочисленных факторов, складывающихся в течение периода вегетации. Так, основными из них являются агротехнические средства, а также погодные условия в период роста и развития растений [6, 7]. Так, учитывая обратную корреляционную зависимость урожайности зерна как со средними температурами воздуха ($r=-0,606... -0,994$), так и с суммой осадков ($r = -0,240...-0,869$), можно предположить, что чрезмерно высокие значения данных климатических показателей способствовали снижению урожайности. Очевидно, что для формирования урожайности необходимо их оптимальное соотношение [8].

По продуктивности сорт Омский 104 относится к высокоурожайным в условиях Западной Сибири. Максимальный урожай нового сорта был получен в КСИ ФГБНУ «Омский АНЦ» в 2020 г. и составил 8,82 т/га, табл. 1. Новый сорт ежегодно, независимо от погодных условий, превышал стандарт (от +0,5 т/га в 2021 г. до +2,32 т/га в 2020 г.). В среднем за 5 лет испытаний, при средней урожайности 6,11 т/га, прибавка к стандартному сорту Омскому 95 составила 1,13 т/га.

Основным компонентом зерна, указывающим на его питательность, является массовая доля белка. Положительное влияние засушливых условий на формирование повышенного содержания белка в зерне, повысить данный компонент возможно путем внесения минеральных удобрений [9]. Зерно ячменя было официально признано сырьем, подходящим для получения функциональных продуктов питания, что связано с высоким содержанием в нем полезного для здоровья человека полисахарида β -глюкана [10].

Таблица 1

Характеристика продуктивности и качества зерна сорта ячменя Омский 104

Сорт	Белок		Крахмал		Сырой жир		Масса 1000 зерен, г	Пленчатость, %	Урожайность, т/га
	сбор, кг/га	, %	сбор, кг/га	, %	сбор, кг/га	, %			
Омский 95, st.	12,7	13,4	58,4	55,6	1,2	1,5	43,4	9,5	6,11
Омский 104	13,1	13,0	61,1	56,1	1,6	1,6	54,3	8,5	4,98
НСР ₀₅	0,35	0,6	0,91	1,2	0,31	0,3	5,3	0,5	1,20

Анализ качества зерна ячменя свидетельствует о том, что новый сорт ячменя Омский 104, в среднем за период 2020-2022 гг., имел 13,0 % белка, 56,1% крахмала и 1,6% сырого жира - что на уровне стандартного сорта Омский 95.

Новый сорт Омский 104 характеризуется повышенной крупностью зерна. Так, ежегодная прибавка наблюдалась на 9,3...12,9 г к стандарту.

Сорт Омский 104 характеризовался пониженной пленчатостью (в среднем 8,5%) на протяжении всего периода исследований (Lim.=7,4...9,2%), что составило -1,1 % к st. и.

Повышенная урожайность сорта Омский 104 способствовала превышению по выходу питательных веществ с единицы площади. Так, в среднем за период исследований, сбор белка нового сорта составил 567,0 кг/га (+90,5 кг/га к st.); сбор сырого жира отмечен на уровне 70,11 кг/га (+16,86 кг/га к st.). Также сорт Омский 104 характеризовался повышенным сбором крахмала (2,5 т/га), что достоверно превышает данные стандарта (+0,5 т/га).

Таким образом, новый сорт Омский 104, с учетом повышенной продуктивности и высокого качества зерна, дает возможность получать повышенное количество питательных элементов с единицы площади.

Сорт с 2022 г. находится в государственном сортоиспытании в Уральском (9), Западно-Сибирском (10) и Восточно-Сибирском (11) регионах РФ.

Выводы

1. Новый перспективный сорт Омский 104 характеризуется повышенными значениями по следующим показателям продуктивности:

- ❖ урожайность (6,11 т/га; + 1,13 т/га к st.);
- ❖ масса 1000 зерен (54,3 г; + 10,9 г к st.).

2. Пониженные значения отмечены по признаку пленчатости зерна (8,5%; - 1,0% к st.).

3. Повышенный сбор питательных элементов с единицы площади у сорта Омский 104 наблюдался по перечисленным ниже показателям качества зерна:

- ❖ белок (567,0 кг/га; +90,5 кг/га к st.);
- ❖ сырой жир (70,11 кг/га; +16,86 кг/га к st.);
- ❖ крахмал (2,5 т/га; +0,5 т/га к st.).

Библиографический список

1. Турусов В.И. Влияние способов обработки на плодородие чернозема обыкновенного и урожайность ячменя в условиях юго-востока ЦЧР / В.И. Турусов, В.М. Гармашов // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 12. – С. 20-25.

2. Максимов Р.А. Новый сорт кормового ячменя Памяти Чепелева / Р.А. Максимов, Ю.А. Киселев // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 8. – С. 51-53. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10813.

3. Асеева Т.А. Источники хозяйственно ценных признаков для создания сортов ячменя высокоадаптированных к условиям Дальневосточного региона / Т. А. Асеева, И. Б. Трифунтова, К. В. Зенкина // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – № 6. – С. 48-53. doi: 10.24411/0235-2451-2020-10609.

4. Николаев П.Н. Новый среднеспелый сорт ярового ячменя Омский 101 / П.Н. Николаев, О.А. Юсова, Н.И. Аниськов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2019. – № 180 (2). – С. 83-88. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-83-88.

5. Николаев П.Н. Агробиологическая характеристика многорядных голозерных сортов ячменя селекции ОМСКОГО АНЦ / П.Н. Николаев, О.А. Юсова, Н.И. Аниськов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2019. – № 180 (1). – С. 37-43. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-1-38-43.

6. Дубовик Д.В. Качество сельскохозяйственных культур в зависимости от агротехнических приемов и климатических условий / Д.В. Дубовик, О.Г. Чуян // Земледелие. – 2018. – № 2. – С. 9-13. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10202.

7. Лихенко И.Е. Формирование урожая зерна сибирских сортов яровой мягкой пшеницы в условиях континентального климата Западной Сибири / И.Е. Лихенко, В.В. Советов, С.И. Аносов // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 1. – С. 27–30.

8. Юсова О.А. Источники повышенного качества зерна ячменя, овса, сои, люцерны и костреца для создания новых высокопродуктивных сортов с хорошим качеством: руководство / О.А. Юсова // Отд-ние с.-х. науки РАН, Сиб. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Омск: Литера, 2017. – 60 с.

9. Бабунов А. Б., Бадин А. Е. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество ярового ячменя Саншайн, а также вынос элементов питания / А.Б. Бабунов, А.Е. Бадин // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 8. – С. 32-34. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10808.

10. Harland J. Authorised EU health claims for barley and oat beta-glucans / J. Harland // In: Foods, Nutrients and Food Ingredients with Authorised EU Health Claims. WoodheadPublishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, – 2014. – P. 25–45.

УДК 57.085.23

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИНУЛИНА В КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУРАХ ЦИКОРИЯ *IN VITRO*

Панкова Мария Григорьевна, магистр кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pankova.masha.2000@yandex.ru

Калашникова Елена Анатольевна, профессор кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kalash0407@mail.ru

Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mia41291@mail.ru

Аннотация: Получены каллусные культуры цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) *in vitro* и исследованы их биохимические особенности в зависимости от гормонального состава питательной среды и спектрального состава света. Установлено, что взаимодействие двух факторов -

присутствие в составе питательной среды ауксинов (ИУК или НУК в концентрации 7,5 мг/л в сочетании с БАП 0.5 мг/л) и культивирование в условиях светокультуры ($FR > R$, $FR = R$, $FR < R$) - оказало существенное влияние на биосинтетический потенциал клеточных культур. В полученных культурах проведено исследование количественного содержания инулина. Показано, что высокое содержание инулина (7,55-7,95%) в каллусных культурах было характерно при их выращивании на питательной среде MS в сочетании с ИУК при режиме освещения $FR > R$.

Ключевые слова: *Cichorium intybus*, каллусогенез, инулин, спектральный состав света, гормоны роста

Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.) - многолетнее травянистое растение семейства Астровых, широко распространенное в Азии и Европе [1,2], используемое в промышленности в качестве сырья для производства инулина и биологически активных соединений. Различные части растения являются источником таких соединений, как алкалоидов, сесквитерпеновых лактонов, кумаринов, витаминов, ненасыщенных стеридов, флавоноидов, сапонинов и дубильных веществ [3-6]. Согласно данным Meehye и Shin (1996) [7], в свежих корнях цикория обычно содержится 68% инулина, 14% сахарозы, 5% целлюлозы, 6% белка, 4% золы и 3% других соединений, в то время как в сушеном цикории содержание инулина возрастает до 98% и только 2% приходится на все остальные соединения. Цикорий традиционно используют для лечения лихорадки, диареи, желтухи и выведения камней из желчного пузыря [8, 9], а также сообщается, что растение обладает мощным гепатопротекторным, антиоксидантным, гипогликемическим, мочегонным, антителикулярным токсическим и иммуномодулирующим действием [10-14]. Применение методов биотехнологии позволяет создавать клеточные культуры *in vitro* редких, исчезающих и лекарственных растений, с повышенным содержанием целевого вещества [15,16]. Что касается цикория, то такие исследования *in vitro* малочисленны.

Объектом исследования служили семена цикория элитной репродукции, сорта Петровский, урожай 2019 года, полученных с Ростовской опытной станции. Семена высевали в чашки Петри диаметром 90 мм на агаризованную питательную среду Мурасиге и Скуга (MS) без добавления регуляторов роста. В дальнейшем 16-и суточные проростки пересаживали в культуральные сосуды объемом 200 мл на питательную среду MS, дополненную 1,0 мг/л 6-БАП и 0,1 мг/л ИУК для формирования асептических растений с правильной морфологией. Каллусную ткань получали из листовых эксплантов, изолированных с 30-ти суточных асептических растений цикория, на питательной среде MS, дополненной регуляторами роста – БАП 2,0 мг/л в сочетании с различными ауксинами НУК, ИУК и 2,4-Д в концентрации 5,5–9,5 мг/л. Каждые 4 недели каллусную ткань пересаживали на свежую питательную среду. При этом учитывали структуру и цвет каллусной ткани. Количественный

анализ инулина в исследуемых каллусных культурах определяли методом спектрофотометрии [47]. Анализ проводили на высушенном материале.

Экспериментально установлено, что прорастание семян начиналось на 5-е сутки, а на 16-е формировались полноценные проростки. Последующее культивирование на питательной среде MS, содержащей 1,0 мг/л БАП и 0,1 мг/л ИУК, в культуральных сосудах объемом 200 мл, приводило к появлению первых настоящих листьев, а в базальной части – адвентивных почек, которые в дальнейшем развивались в растения.

Для индукции каллусогенеза с полученных растений изолировали настоящие листья, которые делили на сегменты 5x5 мм и культивировали на питательной среде MS с БАП 2 мг/л в сочетании с различными ауксинами (ИУК, НУК, 2,4-Д в концентрации 5,5–9,5 мг/л). На основании проведенных исследований установлено, что оптимальной для формирования хорошо пролиферирующей каллусной культуры клеток оказалась среда MS с 7,5 мг/л НУК или 7,5 мг/л ИУК в сочетании с 2,0 мг/л БАП. Данные варианты питательных сред были использованы в последующих экспериментах по изучению влияния светокультуры на морфо- и каллусогенез культуры клеток *S. intybus*.

Установлено, что выращивание каллусной ткани в условиях освещения белыми линейно-люминесцентными лампами на питательной среде MS, содержащей ИУК в концентрации 7,5 мг/л в сочетании с БАП 2,0 мг/л приводило к накоплению инулина в каллусной ткани в 5 раз больше, по сравнению с вариантом питательной среды, в которой присутствовал НУК 7.5 мг/л. Повышенное содержание инулина в каллусе, полученном на агаризованной среде MS с добавлением ИУК, можно объяснить появлением меристематических очагов. В варианте с НУК формировалась неморфогенная каллусная ткань.

Что касается влияния спектрального состава света на накопление инулина в каллусных клетках цикория, то выявлено, что высокая способность каллусных клеток синтезировать и накапливать инулин обусловлена гормональным составом питательной среды и условиями их выращивания. Установлено, что взаимодействие двух факторов - присутствие в составе питательной среды ИУК и спектральный состав света ($FR > R$, $FR = R$, $FR < R$) - оказало существенное влияние на биосинтетический потенциал клеточных культур. Вероятно, высокое содержание инулина в каллусных культурах обусловлено тем, что именно в этих условиях формировалась хорошо пролиферирующая и высокоморфогенная каллусная ткань.

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 2023 году.

Библиографический список

1. Bais H. P., Ravishankar G. A. *Cichorium intybus* L–cultivation, processing, utility, value addition and biotechnology, with an emphasis on current status and future prospects //Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2001. – T. 81. – №. 5. – C. 467-484.
2. Abbas Z. K. et al. Phytochemical, antioxidant and mineral composition of hydroalcoholic extract of chicory (*Cichorium intybus* L.) leaves //Saudi journal of biological sciences. – 2015. – T. 22. – №. 3. – C. 322-326.
3. Molan A. L. et al. Effects of condensed tannins and crude sesquiterpene lactones extracted from chicory on the motility of larvae of deer lungworm and gastrointestinal nematodes //Parasitology International. – 2003. – T. 52. – №. 3. – C. 209-218.
4. Nandagopal S., Kumari B. D. R. Phytochemical and antibacterial studies of Chicory (*Cichorium intybus* L.)-A multipurpose medicinal plant //Advances in Biological Research. – 2007. – T. 1. – №. 1-2. – C. 17-21.
5. Muthusamy V. S. et al. Tannins present in *Cichorium intybus* enhance glucose uptake and inhibit adipogenesis in 3T3-L1 adipocytes through PTP1B inhibition //Chemico-biological interactions. – 2008. – T. 174. – №. 1. – C. 69-78.
6. Atta A. H. et al. Hepatoprotective effect of methanol extracts of *Zingiber officinale* and *Cichorium intybus* //Indian journal of pharmaceutical sciences. – 2010. – T. 72. – №. 5. – C. 564.
7. Kim M., Shin H. K. The water-soluble extract of chicory reduces glucose uptake from the perfused jejunum in rats //The Journal of nutrition. – 1996. – T. 126. – №. 9. – C. 2236-2242.
8. Afzal S. et al. Ethno-botanical studies from Northern Pakistan //J Ayub Med Coll Abbottabad. – 2009. – T. 21. – №. 1. – C. 52-7.
9. Abbasi A. M. et al. Medicinal plants used for the treatment of jaundice and hepatitis based on socio-economic documentation //African Journal of Biotechnology. – 2009. – T. 8. – №. 8.
10. Jamshidzadeh A. et al. Hepatoprotective activity of *Cichorium intybus* L. leaves extract against carbon tetrachloride induced toxicity //Iranian Journal of Pharmaceutical Research. – 2006. – T. 5. – №. 1. – C. 41-46.
11. Hassan H.A. The prophylactic role of some edible wild plants against nitrosamine precursor's experimentally-induced testicular toxicity in male albino rats // J. Egypt.Soc. Toxicol. – 2008. – 38. – p.1–11.
12. Ahmed N. Alloxan diabetes-induced oxidative stress and impairment of oxidative defense system in rat brain: neuroprotective effects of *Cichorium intybus* //Dubai Diabetes and Endocrinology Journal. – 2009. – T. 17. – C. 105-109.
13. Mulabagal V. et al. Characterization and quantification of health beneficial anthocyanins in leaf chicory (*Cichorium intybus*) varieties //European Food Research and Technology. – 2009. – T. 230. – C. 47-53.
14. Hassan H. A., Yousef M. I. Ameliorating effect of chicory (*Cichorium intybus* L.)-supplemented diet against nitrosamine precursors-induced liver injury and oxidative stress in male rats //Food and Chemical Toxicology. – 2010. – T. 48. – №. 8-9. – C. 2163-2169.

15. Parsons J. L. et al. Echinacea biotechnology: advances, commercialization and future considerations //Pharmaceutical biology. – 2018. – Т. 56. – №. 1. – С. 485-494.

16. Poothong S. et al. Metabolic changes and improved growth in micropropagated red raspberry “Indian summer” are tied to improved mineral nutrition //In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant. – 2017. – Т. 53. – С. 579-590.

УДК 631.527: 633.13 (671.13)

СОРТОИСПЫТАНИЕ ОВСА В ПОДТАЁЖНОЙ ЗОНЕ ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ

Пыко Татьяна Юрьевна, к. с.-х. н., старший научный сотрудник отдела северного земледелия ФГБНУ Омский АНЦ, pyko.tyu@internet.ru

Васюкевич Сергей Владимирович, к. с.-х. н., ведущий научный сотрудник лаборатории селекции зернофуражных культур ФГБНУ Омский АНЦ, s.vasyukevich@anc55.ru

***Аннотация:** Представлены результаты сортоиспытания плёнчатого и голозёрного овса. Определены лучшие по урожайности зерна и параметрам адаптивности сорта и селекционные линии, рекомендуемые для возделывания в подтаёжной зоне на серых лесных почвах.*

***Ключевые слова:** подтаёжная зона Омского Прииртышья, овёс плёнчатый и голозёрный, урожайность, адаптивность*

Овёс яровой в сельскохозяйственном производстве традиционно возделывается для получения зерна на кормовые и продовольственные цели, а также зелёной массы, сена как в одновидовых посевах, так и в смеси с зернобобовыми культурами. Обычно его располагают в заключительных звеньях севооборота, т.к. он способен усваивать питательные вещества из труднодоступных форм, и работает как санитарная культура, очищая почву от возбудителей корневых гнилей [1]. Голозёрный овёс мало распространён в российской земледелии из-за низкой и нестабильной урожайности, однако обладает более высокими питательными достоинствами и перспективен на крупяные цели [2].

В мире по площадям посева овёс занимает пятое место после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя. Россия является одним из основных производителей этой культуры, однако валовые сборы в последние два десятилетия имеют тенденцию к ежегодному снижению. Так, по данным экспертно-аналитического центра агробизнеса (АБ-центр), в 2021 г всего в РФ получено 3,74 млн. т зерна овса, что на 9,4 % меньше, чем в 2020 г. В структуре посевных площадей доля посевов овса в 2021 г. составила 2,8 %. Основные районы возделывания – Нечернозёмная и Центрально-Чернозёмная зоны, Сибирь. Регионы-лидеры:

Алтайский край (12,0 %), Новосибирская область (6,4 %), р. Башкортостан (6,2 %), Красноярский край (6,1 %), Тюменская область (4,1 %). Омская область в этом рейтинге располагается на 8 месте.

Исследованиями ряда учёных показана перспективность возделывания овса на продовольственные цели в условиях подтайги Западной Сибири [3]. Для этих целей требуется расширенный сортимент агрокультуры разных сроков созревания с достаточным потенциалом урожайности и качества зерна. Весьма важна адаптация сортов к условиям зоны возделывания, их стабильность [4]. Овёс - культура влаголюбивая и холодостойкая. Критические периоды по водопотреблению у него приходятся в основном на первую половину вегетации [1], в то время как в Западной Сибири нередко встречаются раннелетние засухи. На этом фоне обычно выигрывают более позднеспелые сорта с продолжительным периодом «всходы-вымётывание» [5]. Однако для подтаёжной зоны с непродолжительным тёплым периодом необходимо иметь среднеранние и среднеспелые сорта зерновых [6].

Селекционно-экологическая работа по созданию сортов овса, способных в условиях подтаёжной зоны Западной Сибири обеспечивать сельскохозяйственное производство зерном необходимого уровня качества, ведётся в лаборатории северного земледелия Омского АНЦ. Гибридный и селекционные питомники, а также питомник конкурсного сортоиспытания высеваются по предшественнику яровая пшеница. Почва светло-серая лесная оподзоленная, с низким содержанием гумуса (2,5...3,0 %), минерального азота и калия. Перед посевом селекционных питомников вносится стартовая доза удобрений в количестве $N_{30}K_{30}$. Срок посева - 15-25 мая. При закладке и проведении опытов используются общепринятые методики и селекционная техника. Статистическая обработка по методикам в изложении Б.А. Доспехова; расчёт индексов среды и параметров экологической адаптивности – по S.A. Eberhart and W.A. Russell, размах урожайности (d) – по В. А. Зыкину, гомеостатичность (H_{om}), стрессоустойчивость ($x_{lim}-x_{opt}$), селекционную ценность (S_c) сортов овса определяли по методике В. В. Хангильдина [3; 7]. Ограничительным фактором при отборе служит уровень восприимчивости образцов к возбудителям головни.

Агрометеорологические условия периода изучения были контрастными. Неблагоприятное влияние оказала засуха: в 2020 г. в период выхода в трубку и созревания овса, в 2021 г. - в фазе кущения и вымётывания. Наиболее благоприятным для культуры в целом был 2022 г. ($I_j=1,48...1,86$), наименее - 2020 г. ($I_j=-1,28...-1,50$).

Объект изучения - набор сортов и селекционных линий плёнчатого (7 образцов) и голозёрного (4 образца) овса, созданных в Омском АНЦ.

Цель исследования - выявить лучшие по урожайности сортообразцы овса плёнчатого и голозёрного, наиболее приспособленные к условиям зоны.

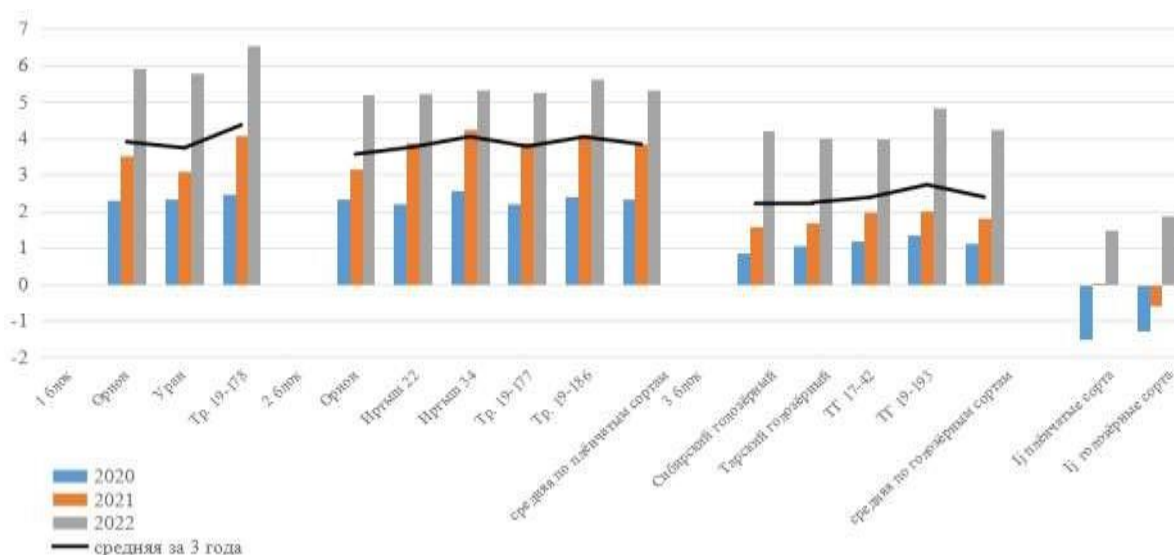


Рисунок 1 - Урожайность сортов овса, 2020-2022 гг.

По результатам сортоиспытания отмечено, что урожайность плёнчатых сортов (рис. 1) в период исследования варьировала от 2,19 до 6,53 т/га, голозёрных - 0,85...4,82 т/га. Голозёрный овёс сильнее, чем плёнчатый, реагировал снижением урожайности на ухудшение условий вегетационного периода, что отражается в увеличении показателей варьирования (V) и размаха урожайности (d) у сортов голозёрной разновидности (таблица).

Таблица

Параметры адаптивности сортов овса, 2020-2022 гг.

Сорт	Прибавка к стандарту, т/га	V, %	Коэффициент регрессии, b_i	Стрессоустойчивость ($X_{lim}-X_{opt}$), т/га	Размах урожайности, d, %	Гомеостатичность, Ном	Селекционная ценность, S_c
1 блок, НСР ₀₅ 0,31 т/га							
Орион, st	-	47	1,12	-3,61	61,19	2,29	1,51
Уран	-0,17	48	1,08	-3,44	59,62	2,24	1,51
Тр. 19-178	0,46	47	1,25	-4,06	62,17	2,29	1,65
2 блок, НСР ₀₅ 0,26 т/га							
Орион, st	-	41	0,89	-2,85	54,91	3,03	1,61
Иртыш 22	0,19	40	0,92	-3,02	57,97	3,08	1,58
Иртыш 34	0,48	35	0,84	-2,77	52,07	4,22	1,94
Тр. 19-177	0,21	41	0,93	-3,05	58,21	3,05	1,58
Тр. 19-186	0,47	40	0,98	-3,23	57,47	3,12	1,72
3 блок, НСР ₀₅ 0,27 т/га							
Сибирский голозёр., st	-	79	1,07	-3,34	79,71	0,83	0,45
Тарский голозёрный	0,03	70	0,95	-2,97	74,06	1,08	0,58
ТГ 17-42	0,17	60	0,86	-2,77	69,95	1,43	0,71
ТГ 19-193	0,51	68	1,12	-3,46	71,78	1,16	0,77

В группе среднеранних и среднеспелых сортов (1 блок) среднераннеспелый сорт Уран формирует урожайность на уровне стандарта Орион. Лучший результат показал селекционный образец с рабочим названием Тр. 19-178 (рисунок). Он ежегодно обеспечивал достоверную прибавку к стандарту Орион (+0,46 т/га), обладая при этом высокой пластичностью ($b_i=1,25$) и селекционной ценностью.

Среди позднеспелых зерноукосных сортов (2 блок) преимуществом обладали Иртыш 34 и Тр. 19-186. Их зерновая продуктивность была выше, чем у Ориона и Иртыша 22. Сорт овса Иртыш 34 характеризуется как позднеспелый (продолжительность вегетационного периода +10 суток к среднеспелому стандарту, +6 суток - к среднепозднеспелому), высокорослый, крупнозёрный (масса 1000 зёрен 41,7...47,8 г) и находится на государственном сортоиспытании по 9, 10 и 11 регионам с 2022 г.

Максимальную прибавку к Сибирскому голозёрному (+0,51 т/га) обеспечила селекционная линия ТГ 19-193. Она наиболее отзывчива на улучшение условий возделывания ($b_i=1,12$), обладает наивысшей селекционной ценностью и гомеостатичностью, которые, по нашим исследованиям, тесно сопряжены с урожайностью [7].

Таким образом, в результате исследования установлено следующее:

1. Селекционный процесс по созданию новых сортов овса должен быть направлен на увеличение урожайности и адаптированности культуры при сохранении сроков созревания на уровне среднеспелости.

2. Голозёрные сорта овса представляют для производства определённый интерес, но на данном этапе обладают низкой и нестабильной урожайностью.

3. Новые селекционные линии Тр. 19-178, Тр. 19-186 и ТГ 19-193 обеспечивают достоверную стабильную прибавку по урожайности и представляют собой перспективный материал для передачи на государственное сортоиспытание.

Библиографический список

1. Баталова, Г.А. Селекция овса плёнчатого в условиях нестабильности агроклиматических ресурсов / Г.А. Баталова [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. - 2021. - № 3. - С. 11-15.

2. Маркова, А.С. Реакция на стресс, агротехника и семеноводство голозёрного овса / А.С.Маркова [и др.] // Владимирский земледелец. - 2021. - №3. - С. 56-61.

3. Пыко, Т.Ю. Селекция овса на продуктивность и качество зерна в подтаежной зоне Западной Сибири / Т.Ю. Пыко [и др.] // Вестник КрасГАУ. - 2021. - № 11. - С. 45–52

4. Васюкевич, С.В. Подбор исходного материала и результативность селекции ярового овса в «Омском АНЦ» (СибНИИСХ) / С.В. Васюкевич [и др.] // Состояние и перспективы научного обеспечения АПК Сибири: материалы науч.-практ. конф. – Омск, 2018. - С. 165–169.

5. Пыко, Т.Ю. Агрометеорологическое обоснование формирования продуктивности зерна овса в северной зоне Омской области / Т.Ю. Пыко // Исследования и разработки молодых учёных, студентов и специалистов для АПК Сибирского федерального округа: сб. материалов регион. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2022. - С. 74-80

6. Система адаптивного земледелия Омской области / И.Ф. Храмцов [и др.]. – Омск: ИП Макшеева Е.А., 2020. – 522 с. ISBN 978-5-6045647-1-4.

7. Пыко, Т.Ю. Адаптивность голозёрного овса в подтаёжной зоне Западной Сибири / Т.Ю. Пыко, С.В. Васюкевич // Современные направления в решении проблем АПК на основе инновационных технологий: сб. науч. ст. – Волгоград, 2021. - С. 145-150.

УДК 633.111.1«321»: 631.527

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ СКОРОСПЕЛОСТЬ

Роменская Светлана Евгеньевна, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы, Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова, romenb10@mail.ru

***Аннотация.** Проведена оценка 300 сортообразцов яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Поволжья. За два года исследований выделено 8 генетических источников скороспелости. Выделенные сортообразцы рекомендуются к использованию в качестве родительских форм в селекционных скрещиваниях.*

***Ключевые слова:** пшеница мягкая яровая, скороспелость, сортообразец.*

Введение. Выведение скороспелых ценных сортов яровой мягкой пшеницы – актуальная задача современной селекции.

Скороспелость растений - способность быстро формировать урожай за определенный период времени. Длительность вегетационного периода как важный приспособительный признак не только характеризует продуктивность растений, но и воздействует на их устойчивость к негативным воздействиям внешней среды (аномальная жара с отсутствием осадков, вредители, болезни, низкая температура и др.). Помимо этого, выращивание яровых сортов с разной скороспелостью позволяет оптимизировать сроки уборки, следовательно, уменьшать загруженность сельскохозяйственной техники и не допускать убыль урожая от перестоя [1].

Для погодных условий Средневолжского региона наиболее производительными являются образцы яровой мягкой пшеницы с длительностью цикла всходы – колошение 39 – 42 суток [2].

Условия аномальной жары и засухи оказывают негативное влияние на продуктивный стеблестой, сокращает фазу налива зерна и ускоряет созревание, что отрицательно сказывается на количестве и качестве урожая [3, 4]. Следовательно, вегетационный период и продолжительность фаз формирования растений играют большую роль при возделывании зерновых культур. Требуется изучение длительности периода вегетации для определенного региона, так как период всходы-колошение в разных регионах может быть неоднозначен.

Целью изучения является оценка сортообразцов яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Поволжья по показателю скороспелость.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в 2020-2021 гг. на полях первого селекционного севооборота Поволжского научно-исследовательского института селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова - СамНИЦ РАН. Предшественник – чистый пар.

Для исследований были взяты 300 отечественных и зарубежных сортообразцов яровой мягкой пшеницы.

Оценка сортообразцов яровой мягкой пшеницы была проведена по методике государственного сортоиспытания [5].

Вегетационные периоды яровой пшеницы 2020-2021 гг. в Средневолжском регионе проходили в достаточно засушливых условиях, в 2021 г. временами – в острозасушливых.

Климат за годы анализируемого периода был близок к глобальному потеплению в регионе. Температурный режим вегетационного периода (май–август) 2020 г. был выше многолетнего ($18,1^{\circ}\text{C}$) на $1,2^{\circ}\text{C}$, 2021 года – $4,9^{\circ}\text{C}$.

Результаты исследований. В подверженных засухе условиях Среднего Поволжья отбор образцов пшеницы на скороспелость можно вести по длительности цикла всходы-колошение, так как этот показатель считается наименее изменчивым и его можно указать с наибольшей достоверностью, чем этап восковой или полной спелости зерна.

В 2020 г. ПВК у коллекционных образцов варьировал от 37 до 52 дней, в среднем ($x_{\text{ср}} \pm t_{05} S_{x_{\text{ср}}}$) $44,6 \pm 0,35$ дней, коэффициент вариации составил 6,8 %. Прохладная погода и выпавшие осадки первой декады июня сдвинули сроки наступления колошения образцов на 5-6 дней. В целом наступление колошения было достаточно дружным, у 40 % образцов ПВК составил 43-44 дня (среднеспелые образцы), у сортов стандартов 44-45 дней. Скороспелые формы (ПВК 37-39 дней) представлены образцами из Саратовской, Новосибирской, Челябинской, Тюменской, Ленинградской областей, зарубежными образцами из Чехии, Китая, США, Канады. Наиболее продолжительный ПВК (52 дня) отмечен у образцов: Хуторянка (Тамбов), Аль Варис, Булак (Татарстан), Степная нива (Алтайский кр.), ОмГАУ 100 (Омск), Карее (ЮАР), сложный гибрид к-31356 (США). Выявлена слабая отрицательная связь между продолжительностью ПВК и урожайностью образцов ($r = -0,18$) при критическом значении коэффициентов $r_{005} = 0,113$, $r_{001} = 0,148$ (таблица 1). По

признаку скороспелость были выделены 4 генетических источника, с ПВК 37-38 дней: Рифор 1, Рифор 6, ЛТ-9 (Ленинградская обл.), Arabeska (Польша).

Таблица 1

Генетические источники скороспелости, 2020 г.

№ каталога ВИР	Сорт	Происхождение	ПВК, дней
64666	Кинельская нива, St	Кинель	45
65827	Тулайковская надежда, St	Безенчук	44
67120	Рифор 1	Ленинградская об.	37
67121	Рифор 6	Ленинградская об.	37
67123	ЛТ-9	Ленинградская об.	37
67093	Arabeska	Польша	38
НСР ₀₅			2,50
Среднее значение признака ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$)			44,6±0,35
Коэффициент вариации (V), %			6,8

В 2021 г. ПВК у коллекционных образцов варьировал от 31 до 43 дней, в среднем ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$) 37,3±0,26 дней, коэффициент вариации составил 6,0 %. Жаркая погода в третью декаду июня (среднесуточная температура воздуха 27,8 °С) способствовала дружному наступлению колошения образцов: у 38 % образцов и стандартных сортов ПВК составил 38-39 дней (среднеспелые образцы). Скороспелые формы (ПВК 31-34 дня) были представлены образцами из Саратовской, Новосибирской, Челябинской, Тюменской, Ленинградской, Оренбургской областей, зарубежными образцами из Чехии, Китая, Испании. Наиболее продолжительный ПВК (43 дня) отмечен у образцов: Аль Варис, Балкыш (Татарстан), Карее (ЮАР). Выявлена средняя отрицательная связь между ПВК и урожайностью образцов ($r = -0,35$), то есть более скороспелые образцы в 2021 г. сформировали большую урожайность зерна. По признаку скороспелость были выделены 4 генетических источника, с ПВК 32-33 дня: Альбидум 2030 (Оренбургская обл.), Одинцовская (Челябинская обл.), Далира (Хабаровский кр.), Zarco (Испания) (таблица 2).

Таблица 2

Генетические источники скороспелости, 2021 г.

№ каталога ВИР	Сорт	Происхождение	ПВК, дней
64666	Кинельская нива, St	Кинель	38
65827	Тулайковская надежда, St	Безенчук	39
67243	Альбидум 2030	Оренбургская обл.	32
67330	Одинцовская	Челябинская обл.	32
67345	Далира	Хабаровский кр.	33
67090	Zarco	Испания	33
Среднее значение признака ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$)			37,3±0,26
Коэффициент вариации (V), %			6,0

Выводы. По результатам исследований в 2020 и 2021 гг. были выделены по 4 генетических источника скороспелости: Рифор 1, Рифор 6, ЛТ-9, Arabeska и Альбидум 2030, Одинцовская, Далира, Zarco соответственно. В годы

исследований скороспелые образцы формировали большую урожайность. Поэтому выделенные сортообразцы рекомендуем использовать в качестве родительских форм в селекционных программах скрещиваний на скороспелость и продуктивность.

Библиографический список

1. Zotova L. General transcription repressor gene, TaDr1, mediates expressions of TaVrn1 and TaFT1 controlling flowering in bread wheat under drought and slowly dehydration / L. Zotova, A. Kurishbayev, S. Jatayev, N.P. Goncharov, N. Shamambayeva, A. Kashapov, A. Nuralov, A. Otemissova, S. Sereda, V. Shvidchenko, S. Lopato, C. Schramm, C. Jenkins, K. Soole, P. Langridge, Y. Shavrukov // *Front. Genet.* – 2019. - 10:63. - DOI 10.3389/fgene.2019.00063.

2. Кинчаров А.И. Продолжительность периода всходы-колошение в селекции яровой мягкой пшеницы на продуктивность / А.И. Кинчаров, Е.А. Дёмина, Т.Ю. Таранова, К.Ю. Чекмасова // *Вестник Российской сельскохозяйственной науки.* – 2022. - №5. – С. 43 – 44.

3. Грабовец А.И. Совершенствование методологии селекции пшеницы в условиях недостаточного увлажнения / А.И. Грабовец, М.А. Фоменко // *Зернобобовые и крупяные культуры.* - 2016. - № 2 (18). - С. 48–53.

4. Прянишников А.И. Адаптивная селекция: теория и практика отбора на продуктивность / А.И. Прянишников, И.В. Савченко, В.Н. Мазуров // *Вестник российской сельскохозяйственной науки.* - 2018. - № 3. - С. 29–32. - DOI: 10.30850/vrsn/2018/3/29-32.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 2019. – 329 с.

УДК 58.084.1

ПОЛУЧЕНИЕ АСЕПТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Сумин Антон Вадимович, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sumin.anton@rgau-msha.ru

Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, r.kirakosyan@rgau-msha.ru

Калашникова Елена Анатольевна, профессор кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ekalashnikova@rgau-msha.ru

Аннотация: *Девясил высокий является ценным лекарственным растением, содержащим широкий набор полезных метаболитов. В связи с этим стоит актуальная задача оптимизации методик получения асептических растений данной культуры, для проведения исследований in vitro.*

Ключевые слова: *Девясил высокий, *Inula helenium* L, in vitro.*

Девясил высокий (*Inula helenium* L) относится к семейству астровые (*Asteraceae*). Представляет собой многолетнее травянистое растение высотой 150-160 см с толстым, коротким, мясистым, многоглавым корневищем. Диплоидный набор хромосом – 20.

Девясил высокий имеет евро-азиатский дизъюнктивный ареал. Европейская часть ареала значительно обширнее азиатской, охватывает лесную, лесостепную и степную зоны, горные районы Северного Кавказа. В европейской части России ареал девясила простирается от Карелии до Урала.

За пределами России девясил высокий встречается в Азии (Турция, Иран, Западный Китай) и в большинстве стран Европы [1].

Водный экстракт девясила высокого, полученный при помощи обработки ультразвуком содержит 38% инулина и 42% общих фруктанов (в пересчете на сухую массу) [2].

Помимо инулина, в корнях девясила высокого обнаружены эудесманолиды, производные тимола, элеманолиды, гермакранолиды, фенольные кислоты, флавоноиды [3], [4].

В ряде литературных обзоров указывается, что и корень, и цветок девясила высокого используются для лечения эмфиземы, бронхита и бронхиальной астмы, и это один из немногих примеров, когда надземные части этого растения упоминались в применении, потому что почти все примеры указывают на использование корней. Корни девясила высокого используются в народной медицине при различных заболеваниях, включая астму, кашель, бронхит, заболевания легких, туберкулез, расстройство желудка, хронический гастрит, инфекционные и глистные заболевания, в качестве бальзама при дерматите и герпесе [4].

В связи с вышеупомянутым, для изучения химического состава девясила и влияния на него различных факторов актуальной задачей является оптимизация методики введения в культуру *in vitro* растений девясила высокого.

В настоящее время получены клеточные культуры других инулинсодержащих растений, таких как цикорий, батат. Также данные растения успешно культивируются в условиях *in vitro* [5], [6].

Stojakowska et. al. сообщают о получении стерильных проростков девясила на твердой питательной среде MS (Murashige and Skoog), а так же его клеточных культур при добавлении в среду регуляторов роста 2,4-Д и кинетина [7].

В данной работе была поставлена задача ввести в культуру *in vitro* семена девясила высокого с целью получения стабильно-растущих растений для дальнейших исследований. Оценивался процент проросших растений после стерилизации, а также процент контаминации семенного материала в зависимости от методики стерилизации.

Для проведения экспериментов использовались семена *Inula helenium* L. сорт «Желтый цвет».

Всего использовалось два режима стерилизации:

9% гипохлорит натрия в течении 10 минут.

70% спирт в течении 3 минут, 6% перекись водорода 10 минут.

После каждого режима стерилизации семена промывались в стерильной дистиллированной воде в течении 5 минут.

Затем семена переносились в стерильные чашки Петри на безгормональную среду MS с содержанием 3% сахарозы и 8 г/л агар-агара (рН 5,8).

Далее семена проращивались в условиях световой комнаты при температуре – 24 °С. Для освещения использовались светодиодные лампы PPFD = 97,28 $\mu\text{M}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$, фотопериод 16 часов.

На 16 день оценивались процент заросших семян, а также процент проросших.

Плодом девясила высокого является четырехгранная бурая семянка длиной 4 - 5 мм, с хохолком, вдвое превышающим семянку. Масса 1000 семян 1,0-1,5 г [1].

Для эксперимента использовались семена с удаленным хохолком (Рис.1) поскольку он и его остатки является одним из основных источников контаминации и не используется для проращивания семян.



Рисунок 1 - Семена девясила высокого

Проростки наблюдались уже на 7-й день после закладки опыта (рис.2).



Рисунок 2 - Проросток девясила высокого

В результате проведенного эксперимента получены следующие данные.

При обработке гипохлоритом натрия в течении 9 минут процент проросших семян достигал 92 %, однако процент семян, пораженных инфекцией составил 8%. При визуальном обследовании было отмечено, что источником контаминации являлись остатки хохолка семянки.

В варианте с обработкой перекисью водорода и спиртом, процент проросших семян достигал 42%, при этом заросших семян не наблюдалось.

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что наибольший процент проростков наблюдается при обработке семян гипохлоритом натрия, в то время как низкий процент проростков на втором варианте опыта может объясняться большим временем обработки в стерилизационных агентах.

Библиографический список

1. Быков В. А. и др. Атлас лекарственных растений России //М.: Медиа. – 2006. Библиографический список оформляется по ГОСТ 7.1.-2003.
2. Petkova N. et al. Ultrasound and microwave-assisted extraction of elecampane (*Inula helenium*) roots //Natural Product Communications. – 2017. – Т. 12. – №. 2. – С. 1934578X1701200207
3. Buza V., Matei Lațiu M. C., Ștefănuț L. C. *Inula helenium*: A literature review on ethnomedical uses, bioactive compounds and pharmacological activities. – 2020.
4. Seca A. M. L. et al. The genus *Inula* and their metabolites: From ethnopharmacological to medicinal uses //Journal of ethnopharmacology. – 2014. – Т. 154. – №. 2. – С. 286-310
5. Получение новых форм цикория (*Cichorium intybus* L) в культуре *in vitro* / Р. Н. Киракосян, Е. А. Калашникова, М. Г. Панкова, А. В. Сумин // Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 104-107. – EDN URCXZD.
6. Биотехнологические методы получения устойчивых форм батата (*Ipomoea batatas* L.) к гипотермическому стрессу / Е. А. Калашникова, Р. Н. Киракосян, С. М. Зайцева [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – № 6. – С. 43-46. – DOI 10.31857/2500-2082/2022/6/43-46. – EDN KDJKZU.
7. Stojakowska A., Malarz J., Kiss A. K. Hydroxycinnamates from elecampane (*Inula helenium* L.) callus culture //Acta Physiologiae Plantarum. – 2016. – Т. 38. – С. 1-5.

УДК 633.111.1«321»:631.527:632.165

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕЛЕКЦИИ НА КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОСТЬ

Таранова Татьяна Юрьевна, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы, Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова, tatyana_0710.88@mail.ru

Аннотация. Было изучено 300 коллекционных образцов яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепной зоны Средневолжского региона. Выявлено 15 короткостебельных образцов, в основном зарубежного происхождения. Данные образцы являются ценным материалом для проведения селекционных скрещиваний для корректировки высоты растений.

Ключевые слова: яровая пшеница, короткостебельность, селекция.

Введение. В лесостепной зоне Среднего Поволжья устойчивость к полеганию является одним из важных хозяйственно-биологических признаков, который определенным образом влияет на величину урожая. В годы с избыточными осадками и сильными ветрами происходит полегание посевов. Полегшие посевы приводят к сильному воздействию болезней, что, в свою очередь, снижает качественные показатели зерна. Также полегание посевов затрудняет уборку пшеницы и приводит к большим потерям [1]. Низкорослые растения пшеницы оказывают сильное сопротивление порывистым ветрам и обильным осадкам [2]. Выделяют 2 типа полегания: прикорневое и стеблевое. В Средневолжском регионе наиболее часто встречается стеблевой тип, который определяется строением надземной части растений [3].

Поэтому у селекционеров стоит важная задача - создавать сорта пшеницы с укороченным стеблем и высокой урожайностью, которые не будут зависеть от почвенно-климатических условий, биотических и абиотических факторов. Наиболее ценным по разнообразию исходным материалом является мировая коллекция культурных растений и их дикорастущих сородичей ВИР.

Цель исследований. Изучение коллекционных сортов яровой мягкой пшеницы по признаку «короткостебельность» и выделение короткостебельных образцов для последующего использования в селекции.

Методика исследований. Опыты закладывались в 2019-2021 гг. на базе лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы Поволжского НИИСС – СамНЦ РАН на полях первого селекционного севооборота. Предшественник – чистый пар. Норма высева коллекционных образцов 450 всхожих семян на квадратный метр. Посев делянок осуществляли селекционной сеялкой ССФК-7М. Уборку проводили вручную. Объектом исследований служили 300 коллекционных образцов яровой мягкой пшеницы отечественного и зарубежного происхождения.

Агроклиматические условия 2019-2021 гг. были засушливые, но имели отличия друг от друга по температурному режиму и выпавшим осадкам:

2019 г. ГТК – 0,48, среднесуточная температура воздуха – 19,1°C, осадки – 110,6 мм;

2020 г. ГТК – 0,52, среднесуточная температура воздуха – 19,3°C, осадки – 130,5 мм;

2021 г. ГТК – 0,39, среднесуточная температура воздуха – 23,0°C, осадки – 111,4 мм.

Исследования и учеты проводили по методике государственного сортоиспытания [4]. Для определения устойчивости сортообразцов яровой пшеницы к полеганию использовали шкалу: 1 – очень сильное полегание; 2 – сильное; 3 – среднее; 4 – слабое; 5 – нет полегания. Коллекционные образцы по высоте растений распределили в следующие группы: высокорослые (>120 см), среднерослые (105-120), низкорослые (85-104), полукарлики (60-84), карлики (<60 см) [5].

Результаты исследований.

В 2019 г. высота растений у изучаемых образцов к концу вегетации варьировала от 40 до 95 см, в среднем по образцам составляла ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$) 68,9±0,94 см, у стандартов 66-68 см. Коэффициент вариации признака составил 12,9 %. Наибольшей высокорослостью в засушливых условиях года отличались образцы Сигма (Омская обл.) – 95 см и Актюбе 10 (Казахстан) – 90 см, а также ряд селекционных линий и сортов Поволжского НИИСС. Короткостебельные сорта и гибриды в основном имели зарубежное происхождение, это образцы из Беларуси, Чехии, Франции, Великобритании, Германии, Китая, Мексики, США. По признаку короткостебельность были выделены 5 генетических источников, с высотой растений 40-45 см: KWS Torridon (Великобритания), KWS Jetstream (Германия), Florens, Eleganza (Франция), Long Fu 13 (Китай).

В 2020 г. высота растений у образцов к концу вегетации варьировала от 60 до 124 см, в среднем по образцам составляла ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$) 94,2±1,16 см, у стандартов 100-104 см. Коэффициент вариации признака – 10,8%. Наибольшей высокорослостью традиционно отличались образцы омской селекции Серебристая (124 см), Сигма 2 (116 см) и образцы казахстанской селекции Актюбе 10 (112 см), Байтерек (118 см). Короткостебельные сорта и гибриды были в основном зарубежного происхождения, это образцы из Чехии, Франции, Великобритании, Германии, Польши, Швейцарии, Китая, Мексики. По признаку короткостебельность были выделены 6 генетических источников, с высотой растений 60-62 см: Odeta, Libertina (Чехия), Shiraz (Великобритания), Bruza (Германия), Voett (Швеция), Iona (США).

В 2021 г. высота растений у образцов к концу вегетации варьировала от 40 до 95 см, в среднем по образцам составляла ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$) 73,1±1,07 см, у стандартов 78-80 см. Коэффициент вариации признака – 12,8 %. Наибольшей высокорослостью отличались образцы омской селекции Катюша (90 см), Светланка (90 см), образец новосибирской селекции Новосибирская 15 (90 см) и местные сорта Заволжская (90 см) и Кинельская 59 (95 см). Короткостебельные сорта и гибриды, как и во все годы изучения в основном имели зарубежное происхождение, это образцы из Чехии, Франции,

Великобритании, Германии, Польши, Швейцарии, Китая, Мексики. По признаку короткостебельность были выделены 4 генетических источника, с высотой растений 40-50 см: Н15-3 (Липецкая обл.), KWS Sunny (Германия), Stanga (Швейцария), Dian 852-184 (Китай) (таблица 1). Выделенные короткостебельные образцы имели максимально высокую оценку устойчивости к полеганию – 5 баллов (оценка стандартных сортов составила 4 балла), отличались более толстой и прочной на излом соломиной. Их рекомендуется использовать как источники короткостебельности в селекционных программах.

Таблица 1

Генетические источники короткостебельности, 2019-2021 г.

№ каталога ВИР	Сорт	Происхождение	Высота растений, см
2019 г.			
64666	Кинельская нива, St	Кинель	68
65827	Тулайковская надежда, St	Безенчук	66
66273	KWS Torridon	Великобритания	40
66374	KWS Jetstream	Германия	40
66391	Florens	Франция	40
66392	Eleganza	Франция	45
66199	Long Fu 13	Китай	40
Среднее значение признака ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$)			68,9±0,94
Коэффициент вариации (V), %			12,9
2020 г.			
64666	Кинельская нива, St	Кинель	104
65827	Тулайковская надежда, St	Безенчук	100
66394	Odetta	Чехия	60
66401	Libertina	Чехия	60
66716	Shiraz	Великобритания	60
66719	Bryza	Германия	62
66353	Boett	Швеция	62
65574	Iona	США	60
НСР ₀₅			5,60
Среднее значение признака ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$)			94,2±1,16
Коэффициент вариации (V), %			10,8
2021г.			
64666	Кинельская нива, St	Кинель	80
65827	Тулайковская надежда, St	Безенчук	78
67315	Н 15-3	Липецкая обл.	50
67246	KWS Sunny	Германия	50
67110	Stanga	Швейцария	50
67259	Dian 852-181	Китай	40
НСР ₀₅			6,0
Среднее значение признака ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$)			73,1±1,07
Коэффициент вариации (V), %			12,8

Необходимо отметить, что наряду со снижением высоты растений короткостебельные сорта могут передавать и ряд отрицательных признаков: это зачастую более низкая продуктивность, поражение болезнями, слабая

засухоустойчивость. Поэтому при селекции на короткостебельность наиболее ценным является исходный материал, который помимо генетически обусловленной низкой высоты растений имеет ряд других селекционно-ценных положительных признаков. Проведенный анализ показал наличие слабой положительной зависимости между урожайностью зерна образцов и высотой растений в 2019 и 2020 гг. ($r = 0,28$ и $r = 0,16$) и наличие средней положительной зависимости в 2021 г. ($r = 0,42$) при критическом значении коэффициентов $r_{005} = 0,113$, $r_{001} = 0,148$. То есть наиболее высокорослые сортообразцы пшеницы потенциально имели большую урожайность зерна. Причем, чем более засушливыми были условия вегетации, тем сильнее прослеживалась данная связь. Слабая положительная связь в 2020 г. была отмечена между продолжительностью периода всходы-колошение и высотой растений ($r = 0,19$).

Выводы. Таким образом, в результате исследований 2019-2021 гг. было выделено 15 генетических источников короткостебельности с высотой растений 40-62 см. Данные образцы являются ценным материалом для проведения селекционных скрещиваний для корректировки высоты растений.

Библиографический список:

1. Дёмина И.Ф. Селекционная ценность сортов пшеницы мягкой яровой разных эколого-географических групп по устойчивости к полеганию / И.Ф. Дёмина // Сурский вестник. – 2019. - № 2 (6). – С. 27-30.

2. Дёмина И.Ф. Результаты оценки исходного материала яровой мягкой пшеницы на устойчивость к полеганию / И.Ф. Дёмина, С.В. Косенко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 8 (130). – С. 18-22.

3. Захаров В.Г. Сопряженность анатомо-морфологических признаков с устойчивостью к полеганию яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Поволжья / В.Г. Захаров, В.В. Сюков, О.Д. Яковлева // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18. - № 3. – С. 506-510.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 2019. – 329 с.

5. Пшеницы мира: видовой состав, достижения селекции, современные проблемы и исходный материал / В.Ф. Дорофеев [и др.]. – Л., 1987. – 560 с.

УДК:577.213.3:579.62

ДИЗАЙН СИСТЕМЫ ОЛИГОНУКЛЕОТИДОВ И ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ АМПЛИФИКАЦИИ ФРАГМЕНТОВ ГЕНОВ ГРУППЫ *tet y* БАКТЕРИЙ

Тимофеева Ирина Александровна, научный сотрудник отдела молекулярной биологии ФГБУ «ВГНКИ», i.timofeeva@vgnki.ru

Кирсанова Наталья Александровна, научный сотрудник отдела молекулярной биологии ФГБУ «ВГНКИ», n.kirsanova@vgnki.ru

Путинцева Анастасия Владимировна, научный сотрудник отдела молекулярной биологии ФГБУ «ВГНКИ», a.suhodova@vgnki.ru

Крылова Екатерина Викторовна, ведущий научный сотрудник отдела молекулярной биологии ФГБУ «ВГНКИ», e.krylova@vgnki.ru

Прасолова Ольга Владимировна, ведущий научный сотрудник отдела молекулярной биологии ФГБУ «ВГНКИ», o.prasolova@vgnki.ru

Солтынская Ирина Владимировна, заведующий отделом молекулярной биологии ФГБУ «ВГНКИ», i.soltynskaya@vgnki.ru

Аннотация: Осуществлен выбор генов-мишеней для разработки методики выявления генов устойчивости к тетрациклинам и множественное выравнивание фрагментов генов из различных баз данных. Подобраны праймеры и зонды, оптимизирован режим амплификации. Проведена проверка специфичности на панели образцов.

Ключевые слова: ПЦР в реальном времени, олигонуклеотиды, гены резистентности, тетрациклины

Введение. Тетрациклины, представляют собой семейство антибиотиков, широкого спектра действия, проявляющими активность в отношении широкого спектра грамположительных и грамотрицательных бактерий. Применяются для лечения инфекций домашней птицы, крупного рогатого скота, овец и свиней. Используются в аквакультуре для борьбы с инфекциями у лосося, сома и омаров. Их также распыляют на фруктовые деревья и другие растения для лечения заражения *Erwinia amylovora*, вводят в пальмы для лечения микоплазменных инфекций и используют для борьбы с заражением семян *Xanthomonas campestris* (черная гниль). Они также находят применение в лечении насекомых, имеющих коммерческую ценность; например, окситетрациклин используется для лечения гнильца медоносных пчел, который вызывается либо *Bacillus*, либо *Streptococcus pluton* [1].

Устойчивость к тетрациклинам часто связана с приобретением новых генов, которые кодируют энергозависимый отток из клетки или белок, защищающий бактериальные рибосомы от действия тетрациклинов. Большинство генов *tet* у бактерий связаны с мобильными плазмидами, транспозонами, конъюгативными транспозонами и интегронами (генными кассетами). Ген *tetA* кодирует белок, осуществляющий выведение (эффлюкс) тетрациклинов из бактериальной клетки путем активного транспорта. Данный механизм резистентности к тетрациклинам широко распространен среди энтеробактерий, выделяемых от животных, птиц и из пищевых продуктов. Гены *tetM* и *tetO* кодируют белки, взаимодействующие с 23S рибосомальной РНК и препятствующие связыванию тетрациклинов с рибосомой. Данный механизм резистентности к тетрациклинам («защита мишени») распространен как среди грамотрицательных, так и грамположительных бактерий. Локализация *tetM* и *tetA* на мобильных генетических элементах способствует их

горизонтальному переносу между микроорганизмами, в том числе таксономически и экологически отдаленными.

Целью настоящего исследования являлась разработка набора олигонуклеотидных праймеров и зондов для ПЦР в реальном времени, используемой для выявления фрагментов генов устойчивости к тетрациклинам *tetA*, *tetM* и *tetO* из образцов продовольственного сырья, пищевых продуктов, от животных (фекалии) и на объектах их содержания.

Материалы и методы. Для выбора праймеров и оценки качества выбранных праймеров использовали онлайн-ресурс «PrimerQuest Tool» (IDT) [PrimerQuest Tool (IDT), URL: <https://eu.idtdna.com/Primerquest/Home/Index>], PCR Primer Stats [PCR Primer Stats, URL: http://www.bioinformatics.org/sms2/pcr_primer_stats.html (дата обращения 01.12.2021)], Oligo Analysis Tool [Oligo Analysis Tool, URL: <https://eurofinsgenomics.eu/en/ecom/tools/oligo-analysis.aspx> (дата обращения 01.12.2021)]. Специфичность праймеров оценивали при помощи онлайн-ресурса «Primer-Blast», расположенном на сайте NCBI [Ye J. et al. Primer-BLAST: a tool to design target-specific primers for polymerase chain reaction // BMC bioinformatics. – 2012. – Т. 13. – №. 1. – С. 134.]. Для множественного выравнивания последовательностей использовали программу Ugene [Okonechnikov K. et al. Unipro UGENE: a unified bioinformatics toolkit // Bioinformatics. – 2012. – Т. 28. – №. 8. – С. 1166-1167]. и алгоритм Clustal omega [Sievers F., Higgins D. G. Clustal omega // Current protocols in bioinformatics. – 2014. – Т. 48. – №. 1. – С. 3.13. 1-3.13. 16.]. Выделение ДНК из образца, осуществляли с помощью наборов реагентов «АмплиПрайм ДНК-сорб-В» (ФБУН ЦНИИЭ), «PureLink Genomic DNA» (Invitrogen), «QIAamp DNA Mini Kit» (Qiagen) в соответствии с инструкцией производителя.

Результаты исследований. Для выбора генов-мишеней при разработке методики были проанализированы литературные данные о встречаемости генов группы *tet* в бактериях ветеринарного и медицинского происхождения. Кроме того, учитывались результаты собственных исследований (полногеномное секвенирование изолятов) в рамках ветеринарного мониторинга антибиотикорезистентности в РФ.

Последовательности и характеристики, выбранных праймеров и зондов для детекции генов *tetA*, *tetM*, *tetO* и множественное выравнивание фрагментов гена из различных баз данных представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1

Характеристики праймеров и зондов для детекции генов *tetA*, *tetM*, *tetO*

Наименование	Последовательность	Длина праймера, п.н.	T _m , °C	GC%	Длина ампликона, п.н.
<i>tetA-F</i>	CGGTCTTCTTCATCATGCAACT	22	62.9	45.5	134
<i>tetA-Z</i>	ROX-TTTCGGCGAGGATCGCTTTCACT-	23	68.1	52.2	

	BHQ2				
<i>tetA-R</i>	GAGTGAATGCAGAATGCCAAATG	23	62.8	43.5	116
<i>tetM-F</i>	GGTACAACGAGGACGGATAATAC	23	61.9	47.8	
<i>tetM-Z</i>	ROX- ACGTCAGAGAGGAATTACAATTCAG ACAG-BHQ2	29	67.4	43.3	
<i>tetM-R</i>	CCTGGCGTGTCTATGATGTT	20	61.9	50	133
<i>tetO-F</i>	GAGCGTAGATGAAGGCACAA	20	62.0	50	
<i>tetO-Z</i>	FAM- TCACTGCTGTCTGGATAGTGATTCCC- BHQ1	26	67.1	50	
<i>tetO-R</i>	ATGGCCTGGCGTATCTATAATG	22	61.9	45.5	

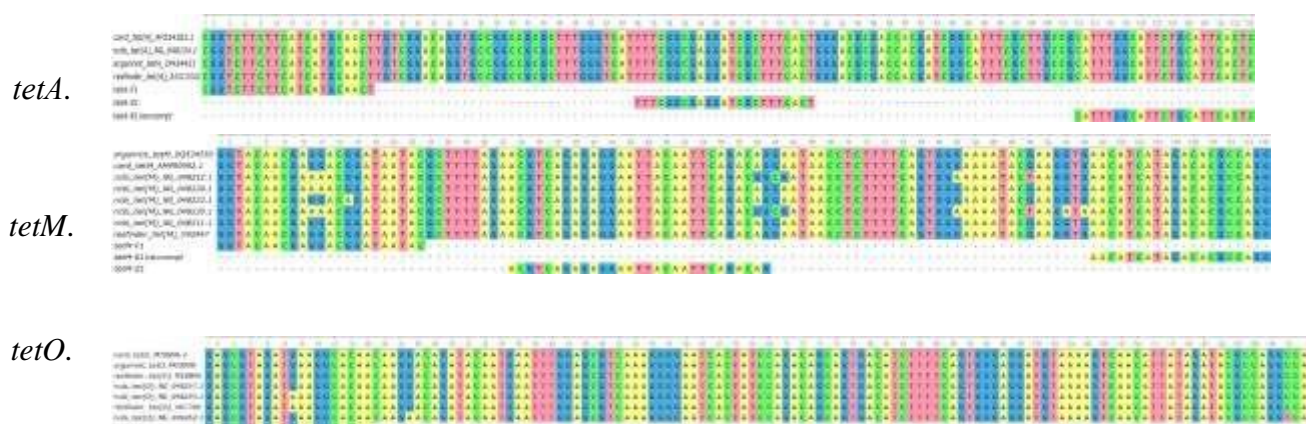


Рисунок1– Множественное выравнивание последовательностей гена *tetA*, *tetM* и *tetO*.

Последовательность праймеров *tetA-R1*, *tetM-R1*, *tetO-R2* дана в виде «reverse-complement»

Выбранные комплекты праймеров и зондов не предназначены для выявления других генов устойчивости к тетрациклам, например *tet(B)*, (*K*), (*L*), (*S*), *tet(38)* и др.

После оптимизации и подбора соотношений реактивов для постановки ПЦР в режиме «реального времени» использовали ДНК-полимеразу SynTaq, 10x ПЦР-Буфер-Б, реагент «MgCl₂» с концентрацией 25 ммоль/дм³, смесь дНТФ 25мМ (все ЗАО «Синтол»). Методика адаптирована для амплификаторов Rotor-Gene Q (Qiagen, Германия) и Rotor-Gene 6000 (Corbett Research, Австралия). При оптимизации режимов температура отжига всех олигонуклеотидов составила 62 °С.

Для подтверждения специфичности использовали панель, содержащую ДНК, выделенную из различных чистых бактериальных культур исследовательской коллекции ФГБУ «ВГНКИ». В качестве контрольных использовали изоляты, которые охарактеризованы полногеномно, с указанием на присутствие или отсутствие каких-либо из целевых генов: *tetA*, *tetO*, *tetM*, а также отсутствие или присутствие других генов из группы *tet* (таблица 2).

Таблица 2

Результаты амплификации фрагментов генов *tetA*, *tetM*, *tetO*, выделенных из чистых культур бактерий

№ пп	Ожидаемый результат амплификации фрагментов генов	Полученный результат амплификации фрагмента гена		Наименование образца
		Повтор1	Повтор2	
1	–	–	–	<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> , чувствительный к тетрациклинам
2	<i>tetA, tetM</i>	<i>tetA, tetM</i>	<i>tetA, tetM</i>	<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Infantis</i> , резистентный к тетрациклинам, с генами <i>tetA/tetR, tetM</i>
3	<i>tetA</i>	<i>tetA</i>	<i>tetA</i>	<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar <i>Infantis</i> , резистентный к тетрациклинам, с генами <i>tetA/tetR, tetB</i>
4	<i>tetA,</i>	<i>tetA</i>	<i>tetA</i>	<i>E.coli,</i> резистентный к тетрациклинам, с генами <i>tetA/tetR</i>
5	<i>tetO</i>	<i>tetO</i>	<i>tetO</i>	<i>Enterococcus faecalis,</i> резистентный к тетрациклинам, с геном <i>tetO</i>
6	<i>tetM</i>	<i>tetM.</i>	<i>tetM,</i>	<i>Enterococcus faecium,</i> резистентный к тетрациклинам, с геном <i>tetM</i>
7	<i>tetM</i>	<i>tetM</i>	<i>tetM,</i>	<i>Enterococcus faecalis,</i> резистентный к тетрациклинам, с геном <i>tetM</i>
8	<i>tetM</i>	<i>tetM,</i>	<i>tetM,</i>	<i>Enterococcus faecalis,</i> резистентный к тетрациклинам, с генами <i>tetM</i> и <i>tetL</i>
9	<i>tetO,</i>	<i>tetO</i>	<i>tetO</i>	<i>Campylobacter jejuni,</i> резистентный к тетрациклинам, с геном <i>tetO</i>
10	<i>tetO,</i>	<i>tetO</i>	<i>tetO</i>	<i>Campylobacter coli,</i> резистентный к тетрациклинам, с геном <i>tetO</i>

По результатам проведенного исследования получен патент на изобретение [1].

Заключение. Молекулярно-генетические методики, в частности на основе ПЦР в режиме реального времени, направленные на выявление генов, ассоциированных с резистентностью, характеризуются высокой чувствительностью и скоростью получения результатов, а также могут быть стандартизованы. Важной особенностью является отсутствие необходимости манипуляций с живыми бактериальными культурами, что способствует предотвращению распространения и циркуляции микроорганизмов внутри лабораторных учреждений.

Преимуществом разработанной нами методики является экспресс-выявление генов резистентности к антибиотикам, наиболее часто применяемых в ветеринарной практике.

Библиографический список:

1. Патент № 2794156 С1 Российская Федерация, МПК С12Q 1/6806. Набор олигонуклеотидов для выявления генов устойчивости к тетрациклинам из группы tet у бактерий методом ПЦР с детекцией в режиме «реального времени».-№ 2022118597 : заявл. 07.07.2022 : опубл. 12.04.2023 / О.Е. Иванова, О.В. Прасолова, Е.В. Крылова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов».- EDN WSBXDG.
2. PrimerQuest Tool (IDT), URL: <https://eu.idtdna.com/Primerquest/Home/Index>
3. PCR Primer Stats, URL: http://www.bioinformatics.org/sms2/pcr_primer_stats.html (дата обращения 01.12.2021)
4. Oligo Analysis Tool, URL: <https://euofinsgenomics.eu/en/ecom/tools/oligo-analysis.aspx> (дата обращения 01.12.2021)
5. Ye J. et al. Primer-BLAST: a tool to design target-specific primers for polymerase chain reaction //BMC bioinformatics. – 2012. – Т. 13. – №. 1. – С. 134.
6. Okonechnikov K. et al. Unipro UGENE: a unified bioinformatics toolkit //Bioinformatics. – 2012. – Т. 28. – №. 8. – С. 1166-1167
7. Sievers F., Higgins D. G. Clustal omega //Current protocols in bioinformatics. – 2014. – Т. 48. – №. 1. – С. 3.13. 1-3.13. 16.

УДК 58.084.1

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АСЕПТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ *ALTERNANTHERA REINECKII* BRIQ.

Хлебникова Дарья Анатольевна, старший преподаватель кафедры биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, khlebnikova@rgau-msha.ru
Чередниченко Михаил Юрьевич, доцент кафедры биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, cherednichenko@rgau-msha.ru

Аннотация: В работе представлены данные корреляционной зависимости морфометрических показателей асептических растений *Alternanthera reineckii* Briq. от содержания ионов минеральных компонентов питательной среды. Полученные данные могут быть использованы для оптимизации состава питательной среды для культивирования водного растения *A. reineckii*.

Ключевые слова: *Alternanthera reineckii*, *in vitro*, минеральный состав, морфометрические показатели

Введение. *Alternanthera reineckii* Briq. – травянистое растение из семейства *Amaranthaceae* Juss., произрастающее в тропических и субтропических лесах Южной и Центральной Америки. Благодаря яркой окраске листьев от красно-бордового до темно-зеленого является популярным декоративным растением для акваскейпинга [1-3]. Информация об оптимальных условиях культивирования для быстрого роста надземной части растений с сохранением декоративных свойств является востребованной в аквариумистике [1-3]. В нашем исследовании было изучено влияние минерального состава питательной среды на рост растений *A. reineckii* в условиях *in vitro*. В ходе статистической обработки экспериментальных данных была установлена корреляционная зависимость между морфометрическими показателями асептических растений и содержанием ионов в питательной среде.

Материалы и методы. *Растительный материал.* Для проведения экспериментов были использованы асептические растения *A. reineckii* из коллекции кафедры биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Культивирование растительного материала. Сегменты *A. reineckii* (2-3 узла) помещали на безгормональные питательные среды различного минерального состава – Мурасиге и Скуга (МС), Гамборга и Эвелега (В5), Андерсона, Кворина-Лепуавра (QL), Кворина-Лепуавра с добавлением хлорида кальция по прописи среды МС (QL + CaCl₂) и Woody Plant Medium (WPM) по два черенка в контейнер объемом 500 мл. Культивирование асептических растений проводили в условиях световой комнаты при температуре 21±2 °С, интенсивности освещения 90 мкмоль·м²/с, фотопериод - 16 часов свет / 8 часов темнота. Продолжительность культивирования – 2 месяца.

Статистическая обработка. Для статистической обработки экспериментальных данных использовали пакет Excel Microsoft Office.

Результаты и обсуждение. Минеральный состав питательной среды оказывает значительное влияние на рост асептических растений. Компоненты питательной среды являются для растений в условиях замкнутого культурального сосуда единственным источником органических и неорганических ионов на всем протяжении культивирования. Большое разнообразие питательных сред, разработанных для культивирования растений *in vitro*, свидетельствует о существенных различиях в потребности в элементах питания растений разных таксономических групп. В ходе нашего эксперимента мы изучили влияние распространённых питательных сред – МС, В5, QL, QL с добавлением хлорида кальция по прописи среды МС, WPM и Андерсона на высоту основного побега, количество настоящих листьев, узлов, боковых побегов и цветков у асептических растений *A. reineckii*. Для выявления влияния содержания ионов минеральных соединений в питательной среде на изучаемые показатели морфологического строения была составлена таблица корреляционной зависимости (табл. 1).

Коэффициент корреляции между морфометрическими показателями асептических растений *A. reineckii* и содержанием ионов в питательной среде

Наименование иона	Высота растений, см	Количество настоящих листьев, шт.	Количество узлов, шт.	Количество боковых побегов, шт.	Количество цветков, шт.
NO ₃ ⁻	-0,34	0,80	0,74	0,66	-0,39
NH ₄ ⁺	-0,17	0,54	0,44	0,42	-0,54
K ⁺	0,08	0,54	0,55	0,37	0,12
PO ₄ ³⁻	-0,63	-0,24	-0,30	-0,06	-0,38
Mg ²⁺	-0,02	0,31	0,34	0,49	-0,09
SO ₄ ²⁻	0,93	-0,27	-0,11	-0,18	0,77
Ca ²⁺	-0,31	0,33	0,45	0,50	0,02
Na ⁺	-0,51	-0,78	-0,90	-0,77	-0,47
Cl ⁻	-0,72	-0,14	-0,18	-0,15	-0,68
Fe ²⁺	-0,53	-0,63	-0,74	-0,55	-0,50
Co ²⁺	-0,92	0,21	0,04	0,11	-0,77
B ³⁺	-0,04	0,35	0,39	0,55	-0,07
Cu ²⁺	0,92	-0,21	-0,04	-0,11	0,77
I	-0,33	0,02	-0,14	-0,25	-0,61
Mn ²⁺	0,40	-0,45	-0,46	-0,49	0,01
Zn ²⁺	-0,04	0,35	0,39	0,55	-0,07

Данные, представленные в табл. 1, позволяют выявить сильную положительную корреляцию между такими показателями как количество узлов и настоящих листьев и содержанием в среде нитрат-ионов, а также между высотой растений и количеством цветков, и содержанием в среде сульфат-ионов и ионов меди. Кроме того, сильная отрицательная корреляция наблюдается между количеством настоящих листьев, узлов и боковых побегов и содержанием в среде ионов натрия, а также между высотой растений и содержанием ионов хлора, количеством узлов и содержанием ионов железа, высотой растений и количеством цветков, и содержанием кобальта.

Полученные в ходе экспериментов данные могут быть использованы для оптимизации питательной среды для культивирования аквариумного растения *A. reineckii*.

Библиографический список

1. Kammara, M.K. Art and science of aquascaping / M.K. Kammara, V.K. Nangunuri, Thaneshwari, K. Chandresh / The Pharma Innovation Journal. – 2021. – Vol. SP-10(6). – P. 240-245.
2. Amaranthaceae / C.F. Reed, D.S. Correll, M.C. Jonston (eds) // Manual of the vascular plants of Texas. - Renner Texas Research Foundation, 1979. P. 551-574.

3. Thorne R.F. Phytogeography of North America North of Mexico / R.F. Thorne // Flora of North America north of Mexico, Vol. 1. Introduction. – Oxford University Press. New York, USA, 1993. – P. 132-153.

**СЕКЦИЯ: «МЕТЕОРОЛОГИЯ, КЛИМАТОЛОГИЯ, АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ»
ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА КЛИМАТА
РЕГИОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

Береснева Елена Викторовна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, beresneva.ev@bk.ru

Астафьева Надежда Михайловна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, nadezhda.astafeva1@yandex.ru

Аннотация: Проведена оценка биоклиматического потенциала регионов Центрального Нечерноземья. Проанализирована пространственная изменчивость средних многолетних значений БКП.

Ключевые слова: биоклиматический потенциал, биологическая продуктивность, районирование.

Сельское хозяйство является одной из наиболее климатозависимых отраслей экономики. Для обеспечения устойчивого развития сельскохозяйственного производства в условиях изменяющегося климата целесообразно использовать комплексные подходы для оценки агроклиматических ресурсов [1]. Сравнительная оценка биологической продуктивности природных условий позволяет выбирать оптимальную структуру производства, учитывать возможные агрономические риски и принимать меры по их предотвращению или минимизации [2,3].

Метод оценки, примененный в данном исследовании, – расчет биоклиматического потенциала (БКП) Д.И. Шашко [5]. Показатель БКП учитывает влияние на биологическую продуктивность основных факторов климата, таких как тепло и влага, и рассчитывается по формуле:

$$\text{БКП} = Kp \frac{\sum t}{\sum t_{\text{ак(баз)}}},$$

где Kp – коэффициент расчетной биологической продуктивности, $\sum t$ – сумма температур воздуха выше 10°C , $\sum t_{\text{ак(баз)}}$ – базисная сумма средних суточных значений температуры воздуха за период активной вегетации, $^{\circ}\text{C}$.

Коэффициент биологической продуктивности Kp , отражающий условия влагообеспеченности территории, рассчитан по формуле:

$$Kp = 1,15 \lg(20Md) - 0,21 + 0,63Md - Md^2,$$

где Md – показатель годового атмосферного увлажнения, мм.

В свою очередь, показатель Md , являющийся одним из основных

показателей влагообеспеченности [4], вычисляется по формуле:

$$Md = \frac{\sum R}{\sum d}$$

где $\sum R$ – сумма осадков, $\sum d$ – сумма дефицитов влажности воздуха.

В данном исследовании проведен расчет БКП за период 1993-2022 гг. для 11 метеостанций региона Центрального Нечерноземья в следующих областях: Смоленская, Тверская, Московская, Ярославская и Костромская.

Для расчета БКП в качестве базисной суммы температур было выбрано значение 1900°С, которое является средним по стране значением продуктивности в южнотаежной лесной зоне. По рассчитанным значениям построена карта распределения климатического индекса биологической продуктивности при естественном увлажнении (Рис. 1).



Рисунок 1 - Карта пространственного распределения БКП

БКП является комплексным показателем, в основе которого лежит соотношение ресурсов тепла и влаги. При избытке или недостатке одного из них отмечается снижение продуктивности климата. По рассчитанным показателям годового атмосферного увлажнения Md исследуемую территорию можно охарактеризовать как избыточно-влажную или влажную. Соответственно, биологическая продуктивность климата по этой причине будет понижена. Анализ распределения значений БКП показывает тенденцию к уменьшению его значений в северных частях исследуемого региона (Рис. 1).

В соответствии со шкалой оценки биологической продуктивности климата Д.И. Шашко, исследуемая территория в целом находится в диапазоне низкой и пониженной биологической продуктивности (таблица 1).

Таблица 1

Шкала оценки потенциальной биологической продуктивности климата

Биологическая продуктивность	Относительная величина БКП
Очень низкая	<0,8
Низкая	0,8-1,2
Пониженная	1,21-1,6

Средняя	1,61-2,2
Повышенная	2,21-2,8
Высокая	2,81-3,4
Очень высокая	>3,4

Наибольшие значения БКП наблюдаются на территории Московской области и находятся в пределах от 1,22 до 1,30. Наименее благоприятные агроклиматические условия складываются на территории Тверской области, где значения БКП составляют 1,13, что соответствует низкой биологической продуктивности.

Таким образом, оценка агроклиматических ресурсов Центрального Нечерноземья, проведенная с помощью климатического индекса биологической продуктивности, свидетельствует о существенных различиях этого показателя в пределах зоны. По значениям БКП исследуемый регион относится к территориям с низкой и пониженной биологической продуктивностью климата.

Библиографический список

1. Белолобцев А.И., Сенников В.А. Биоклиматический потенциал агроэкосистем: Учебное пособие / А.И. Белолобцев, В.А. Сенников. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 160с.
2. Белолобцев А.И. Адаптация сельского хозяйства с учетом текущих и ожидаемых климатических рисков//В сборнике: Адаптация сельского хозяйства России к меняющимся погодно-климатическим условиям. сборник докладов Международной научно-практической конференции, – 2011. С. 11-23.
3. Белолобцев А.И., Дронова Е.А., Асауляк И.Ф. Сценарии воздействия изменений климата на сельское хозяйство//Естественные и технические науки, – 2018. № 6 (120). С. 77-82.
4. Биоклиматический потенциал России: мера адаптации в условиях изменяющегося климата/А.В. Гордеев, А.Д. Клещенко, Б.А. Черняков и др.; Под ред. А.В. Гордеева. – М.: Типография Россельхозакадемии, 2007. – 236 с.
5. Грингоф И.Г., В.Н. Основы сельскохозяйственной метеорологии. В 3 т./Том III. Часть 1. Основы агроклиматологии. Часть 2. Влияние изменений климата на экосистемы, агросферу и сельскохозяйственное производство. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013. – 384 с.

УДК 551.50: 551.506.8: 631: 633.1

ОСНОВНЫЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ 2022 ГОДА И ИХ АНАЛИЗ ПО МНОГОЛЕТНИМ ДАННЫМ ОБСЕРВАТОРИИ ИМЕНИ В.А. МИХЕЛЬСОНА

Быстров Андрей Алексеевич, ассистент кафедры метеорологии и климатологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: bustrov@rgau-msha.ru

Кузнецов Иван Андреевич, и.о. директора обсерватории им. В.А. Михельсона, кафедры метеорологии и климатологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: meteostation@rgau-msha.ru

Охлопков Иван Александрович, ассистент кафедры метеорологии и климатологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: okhlopkov.meteo@rgau-msha.ru

Аннотация: В данной статье выполнен анализ основных метеорологических параметров за период оперативной климатической нормы и наблюдаемого 2022 года, по данным обсерватории имени В.А. Михельсона РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Из проведенного анализа следует, что метеорологические условия в исследуемом периоде не соответствуют климатической норме: наблюдаются значительные отклонения среднемесячных температур воздуха и сумм осадков.

Ключевые слова: температура, температура воздуха, сельское хозяйство, осадки, коэффициент суровости зимы, гидротермический коэффициент.

Введение. Агроклиматические параметры играют важную роль в производстве сельскохозяйственных культур. Климатические характеристики являются одними из главных условий, обеспечивающих устойчивость сельского хозяйства. Изменения в средней температуре, количестве осадков и других погодных условиях, а также экстремальных климатических явлениях, существенно влияют на урожайность сельскохозяйственных культур. Изучение их динамики и изменчивости помогает оптимизировать сельскохозяйственное производство и разрабатывать методы борьбы с климатическими рисками, позволяет прогнозировать погоду и определять оптимальные сроки посева и уборки [4]. Так, например, низкие температуры зимой могут вызывать вымерзание растений и повреждение их корневой системы [2]. Прогнозируется, что увеличение числа экстремальных гидрометеорологических явлений приведет к дальнейшему риску потери урожая и снижению безопасности производственных процессов [6]. В связи с этим, важным становится использование уже имеющейся базы данных, которая содержит многолетние наблюдения метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона в РГАУ-МСХА, и их последующий анализ и сравнение с показателями за последний год [1].

Целью работы сравнительный анализ результатов метеорологических наблюдений за основными факторами в 2022 году и оперативной климатической нормы (1991-2020 гг).

Материалы и методы. Анализ текущих метеорологических параметров проводился в сравнении с оперативной климатической нормой (1991-2020 гг.) метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона.

Результаты и их обсуждение. Основные метеорологические показатели содержатся в таблице. За период 1991-2020 годов, среднемесячные значения температуры воздуха в годовом цикле колебались от минус 6,1°С в январе до 19,8°С в июне. Среднемесячная температура воздуха, зафиксированная в 2022 году, менялась от -5,4°С в январе до 22,2°С в июле. В исследуемом году средняя температура воздуха была выше на 0,5°С и составила 7,0°С.

Таблица 1

Значения основных метеорологических элементов за период оперативной климатической нормы и 2022 года

Параметр	Период, гг, г	Месяц											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Среднемесячная температура воздуха °С	1991-2020	-6,1	-5,7	-0,5	7,2	13,8	17,5	19,8	17,8	12,1	6,0	-0,4	-4,3
	2022	-5,4	-0,8	-0,5	5,8	10,6	18,8	20,6	22,2	10,1	7,2	-0,8	-4,1
Отклонения, °С		0,7	4,9	0,0	1,4	3,2	1,3	0,8	4,4	2,0	1,2	0,4	0,2
Сумма осадков, мм	1991-2020	50,9	42,2	37,1	35,6	59,1	77,9	83,2	77,1	65,6	68,8	51,8	49,1
	2022	67,7	39,7	18,3	77,3	75,1	48,9	90,7	3,1	79,0	59,0	40,1	130,3
Отклонения, мм		16,8	2,5	18,8	41,7	16,0	29,0	7,5	74,0	13,4	9,8	11,7	81,2

В период с 1991 по 2020 годы наибольшая сумма осадков была зафиксирована в июле и составила 83,2 мм, а наименьшая - в апреле и составила 35,6 мм. В наблюдаемом 2022 году максимальное количество осадков пришлось на декабрь и составило 130,3 мм, что превышает среднегодовые значения на 38%. Август оказался наименее влажным месяцем, с количеством осадков в 3,1 мм. Данные по температуре воздуха и количеству осадков были представлены в виде графиков: отклонений температуры воздуха от климатической нормы (рис. 1) и отклонения сумм осадков от среднегодовых значений (рис. 2).

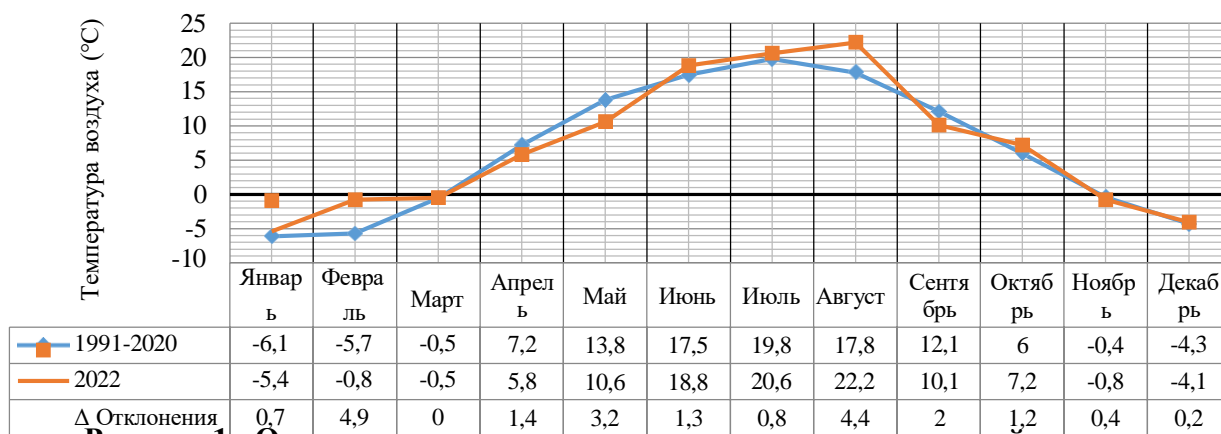


Рисунок 1 - Отклонения температуры воздуха от климатической нормы

Февраль характеризуется наибольшим отклонением значений температуры, разница между анализируемым годом и периодом 1991-2020 гг составляет 4,9°C. Наименьшее отклонение температуры воздуха отмечено в марте и составляет 0,0°C. Разница между среднегодовой температурой и ее многолетними значениями равна 0,5°C. Следовательно, изучаемый год был теплее, чем оперативная климатическая норма. Температурный режим благоприятно сказывается на росте и развитии растений. Используя полученные данные, а также рассчитанные коэффициенты NDVI становится возможно рассчитать биомассу и спрогнозировать потенциальный урожай [5].

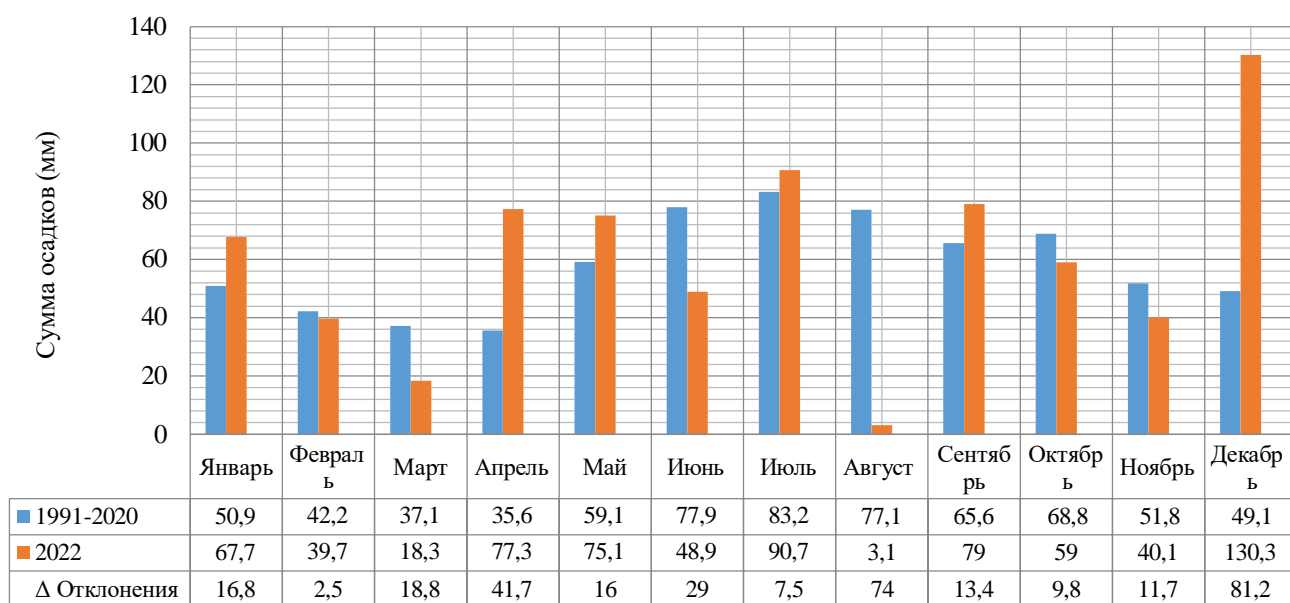


Рисунок 2 - Отклонения от средних сумм осадков

В декабре было зафиксировано наибольшее отклонение от средних многолетних значений, которое составило 38% или 81,2 мм. Минимальное расхождение наблюдалось в феврале и составило 6%. Общая сумма осадков за изучаемый год превысила среднегодовые значения за период 1991-2020 гг на 2,6 мм, что указывает на более высокую влажность в этом году.

Одними из важных показателей являются температура приземного воздуха и атмосферные осадки. Изменение климата влечет за собой изменение режима осадков, а, следовательно, и изменение загрязнения атмосферы, и выпадение различных соединений, в том числе ввиду их трансграничного переноса [3].

Гидротермический коэффициент Селянинова (далее ГТК) рассчитывался по формуле:

$$ГТК = \frac{\sum P}{0,1 \sum t} = 1,6$$

где $\sum P$ – сумма осадков, выпадающих за период активной вегетации, мм;
 $\sum t$ – сумма активных температур за тот же период, °С.

В 2022 году значение гидротермического коэффициента Селянинова составил 1,6 – что характеризует достаточное увлажнение территорий, согласно классификатору критериев увлажненности.

Расчёт комплексного показателя суровости зимнего периода 2022 г. основан на данных метеорологической обсерватории и формуле предложенной А.М. Шульгиным:

$$\bar{K} = \frac{t_m}{h} = 0,2$$

где t_m - средний из абсолютных минимумов температуры воздуха за самый холодный месяц, °С; h - средняя высота снежного покрова за этот же период, см.

По полученному комплексному показателю была определена степень суровости зимы, где $K < 1$ характеризует зиму как мягкую или мало суровую согласно классификации [7].

Заключение. В ходе изучения 2022 года было установлено, что данный период превысил средние показатели многолетней климатической нормы в отношении температуры, а также характеризовался благоприятными условиями в отношении осадков. Анализ комплексного показателя суровости зимы в целом, указывает на благоприятные зимние условия для зимующих культур. Проведенный анализ воздействия изменения климата на сельское хозяйство подтверждает ранее отмеченное увеличение продолжительности вегетационного периода, что благоприятно сказывается на росте сельскохозяйственных культур. Увеличение температуры способствует акселерации процессов развития растений.

Выводы, полученные в результате анализа динамики температур и осадков, могут быть использованы для принятия решений в области сельского хозяйства, в том числе для более детального анализа состояния растительности на сельскохозяйственных полях на основе данных NDVI, гидрологии и других отраслях, зависимых от погодных условий и изменения климата.

Библиографический список

1. Быстров А.А. Основные агрометеорологические параметры 2021 года и их анализ по многолетним данным обсерватории имени В.А. Михельсона / А. А. Быстров, И. А. Кузнецов, И. А. Охлопков, Ю. А. Спириин // Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 1459-1463.;
2. Быстров, А. А. Влияние современных агрометеорологических условий на перезимовку озимой тритикале в условиях полевой станции РГАУ-МСХА / А. А. Быстров, А. И. Белолобцев, В. Н. Игонин // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2022. – Т. 32, № 4. – С. 460-467.;
3. Галушин, Д. А. Межгодовая динамика химического состава и кислотности атмосферных осадков на территории Приморского края за период с 2011 по 2020 г / Д. А. Галушин, С. А. Громов, С. М. Авдеев // Успехи современного естествознания. – 2022. – № 3. – С. 42-48.;
4. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. Ленинград: Гидрометеиздат, 1975. 295 с.;

5. Охлопков И.А. Анализ состояния посевов на опытных полях РГАУ-МСХА на основе данных спутникового зондирования / И. А. Охлопков, А. А. Быстров, Ю. А. Спиринов, И. А. Кузнецов // Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 1522-1525.;

6. Перевертин К.А. Влияние режима снежного покрова на агрономические риски развития розовой снежной плесени / К. А. Перевертин, А. И. Белолубцев, Е. А. Дронова, И. Ф. Асауляк, И.А. Кузнецов, М.А. Мазиров, Т.А. Васильев // Лёд и снег. – 2022. – Т. 62, № 1. – С. 75-80.;

7. Сенников В.А., Ларин Л.Г., Белолубцев А.И., Коровина Л.Н. Агрометеорология: метод. указания / В.А. Сенников, Л.Г. Ларин, А.И. Белолубцев, Л.Н. Коровина. Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 23 с.;

УДК 551.579.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ВЕРХНЕМ ГРАНИЧНОМ УСЛОВИИ С ПОВЕРХНОСТНЫМ СЛОЕМ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Кожунов Андрей Викторович, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, avkozhinov@mail.ru

Кокорева Анна Александровна, ведущий научный сотрудник факультета почвоведения ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова, к.б.н., kokoreva.a@gmail.com

***Аннотация:** Проведен анализ степени и характера влияния выбранных нижних граничных условий в профиле почвы, а также полной влагоёмкости дерново-подзолистой связнопесчаной почвы (Тверская область, пос. Эммаусс), входящей в уравнение ван Генухтена – Муалема, на модельную объёмную влажность почвы, рассчитанную по модели HYDRUS-1D.*

***Ключевые слова:** модель ОГХ ван Генухтена – Муалема, HYDRUS-1D, педотрансферные функции, полная влагоёмкость.*

Объектом исследования является дерново-подзолистая почва с повышенным содержанием песчаной фракции, расположенная в зоне избыточного увлажнения, в южной части агроэкологического полигона Всероссийского научно-исследовательского института мелиорированных земель в пос. Эммаусс Тверской области [1]. В точке исследования была установлена автоматическая метеорологическая станция ATMOS 41 и датчики влажности почвы TEROS 12 на глубинах 10, 20, 40, 60 и 90 см. Предметом исследования является величина и характер расхождения объёмной влажности почвы, рассчитанной по прогнозной модели HYDRUS-1D при различных

условиях на нижней границе профиля почвы и различных величинах полной влагоёмкости, с фактической объёмной влажностью почвы, измеренной на вышеуказанных глубинах датчиками влажности почвы. Период моделирования составлял 76 суток: с 23 июля по 6 октября 2022 года.

Модель HYDRUS-1D является прогнозной физически обоснованной моделью, которая служит для численного моделирования переноса воды, тепла и растворённых веществ в многофазных переменнo насыщеннoх пористых средах [2, 3].

Расчёт полной влагоёмкости, входящей в уравнение ван Генухтена – Муалема, производился с помощью педотрансферных функций (ПТФ) в программе RETC, встроенной в модель HYDRUS-1D. Программа RETC использует регрессионные зависимости и базу данных для ПТФ Rosetta Lite v. 1.1. [2, 4, 5, 6].

Нами было задано процентное содержание трёх гранулометрических фракций в каждом из 11 слоёв почвы толщиной 10 см. Для этого нами была выбрана ближайшая к месту установки метеостанции и датчиков влажности почвы точка (точка 1 в самой южной части полигона ВНИИМЗ), в которой были отобраны образцы почвы из 11 слоёв почвенного профиля через каждые 10 см, у которых был определён гранулометрический состав ситовым методом и методом лазерной дифракции [1].

HYDRUS-1D рассчитывает значения параметров основной гидрофизической характеристики (ОГХ) по модели ван Генухтена – Муалема:

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r} = \frac{1}{(1 + (\alpha P_{k-c})^n)^m}, P_{k-c} < 0, m = 1 - 1/n \quad (1)$$

где P_{k-c} – капиллярно-сорбционное давление почвенной влаги, кПа или гПа;

θ_s – максимальная объёмная влажность почвы, м³/м³. Близка к полной влагоёмкости почвы;

θ_r – минимальная объёмная влажность почвы (остаточная влажность), которая соответствует влажности точки перегиба в сорбционной области, м³/м³;

α – величина, обратная капиллярно-сорбционному давлению, близкому к давлению входа воздуха, 1/кПа или 1/гПа;

n – крутизна кривой аппроксимации ОГХ. Данный параметр характеризует распределение пор по размерам [7].

При параметризации и калибровке модели HYDRUS-1D проводилась оценка модельной послойной влажности почвы на глубинах 10, 20, 40, 60 и 90 см путём сравнения с послойной влажностью почвы, измеренной датчиками, с целью выяснения степени и характера влияния выбранных нижних граничных условий и полной влагоёмкости почвы на перенос влаги в исследуемой почве. Модельная влажность почвы оценивалась опосредованно, на основе рассчитанных статистических коэффициентов – среднеквадратической ошибки (RMSE) и коэффициента остаточной массы (CRM), которые отражают величину и характер расхождения между рассчитанной по модели и фактической объёмной влажностью почвы:

$$RMSE = \left(\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - O_i)^2}{n} \right)^{1/2} \quad (2)$$

$$CRM = \frac{\sum_{i=1}^n O_i - \sum_{i=1}^n P_i}{\sum_{i=1}^n O_i} \quad (3)$$

где P_i – модельные значения искомого параметра (объёмной влажности почвы, $\text{м}^3/\text{м}^3$);

O_i – фактические значения искомого параметра (влажности почвы, $\text{м}^3/\text{м}^3$);

n – количество измеренных значений (равное 76 по числу суток моделирования).

Оптимальные значения коэффициентов RMSE и CRM равны нулю. При положительных значениях CRM модель занижает (недооценивает) фактическую объёмную влажность почвы [8]. При отрицательных значениях CRM – завышает (переоценивает).

Из метеорологических параметров, измеренных метеостанцией ATMOS 41, в модель вводились суточное количество осадков (в см/сут), суммарная солнечная радиация за каждые сутки ($\text{МДж}/(\text{м}^2 \times \text{сут})$), максимальная и минимальная температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$), относительная влажность воздуха (%), среднесуточная скорость ветра на высоте её измерения (2 м) в км/сут [9]. Единицы измерения метеопараметров, измеряемых автоматической метеостанцией, отличаются от единиц измерения, заданных программой HYDRUS-1D. Поэтому измеренные значения метеопараметров были пересчитаны на требуемые программой HYDRUS-1D единицы измерения.

В качестве верхнего граничного условия в модели HYDRUS-1D нами было выбрано «Атмосферное граничное условие с поверхностным слоем». Данное условие предполагает, что вода скапливается на поверхности почвы. Высота поверхностного слоя воды возрастает вследствие выпадения осадков и уменьшается вследствие инфильтрации и испарения. [9]. В качестве нижнего граничного условия (НГУ) сначала был выбран свободный дренаж.

По результатам расчёта с исходными параметрами модели были получены значения среднеквадратической ошибки влажности почвы и коэффициента остаточной массы. Значения RMSE оказались равны: на глубине 10 см – 14,68; на глубине 20 см – 17,77; на глубине 40 см – 16,43; на глубине 60 см – 15,00; на глубине 90 см – 6,83. Значения CRM на тех же глубинах: -1,03; -1,85; -2,17; -1,98 и 0,23 соответственно.

Из этих данных следует, что модельная объёмная влажность почвы наиболее близка к фактической влажности на глубине 90 см, поскольку коэффициент RMSE для влажности почвы на данной глубине наименьший. Расхождение между модельной и фактической влажностями почвы последовательно возрастает на глубинах 10 см, 60 см, 40 см и достигает максимума на глубине 20 см, поскольку коэффициент RMSE на этой глубине наибольший.

Что касается характера влияния выбранных граничных условий и рассчитанной с помощью ПТФ полной влагоёмкости почвы на модельную влажность почвы за 76-дневный период моделирования, то на глубинах 10, 20, 40 и 60 см модель завышает влажность почвы по сравнению с фактической

влажностью, поскольку коэффициент CRM отрицательный, а на глубине 90 см – занижает влажность почвы в сравнении с фактической влажностью, поскольку CRM для данной глубины положительный.

Полученные значения RMSE и CRM свидетельствуют об исключительно большой ошибке прогноза влажности почвы, что вызывает сомнения в правильности использования ПТФ для задания параметров ОГХ в прогнозных моделях. Тем не менее, ПТФ иногда остаются единственной альтернативой лабораторным исследованиям свойств почвы, по причине трудоёмкости проведения последних.

Далее проводилось изменение полной влагоёмкости почвы (параметра θ_s) и нижнего граничного условия (верхнее граничное условие оставалось постоянным), после чего оценивались величины RMSE и CRM. Значения полученных статистических коэффициентов приведены в таблице 1.

В ходе параметризации и калибровки модели переноса влаги в почве были выяснены степень и характер влияния нижних граничных условий и полной влагоёмкости дерново-подзолистой связнопесчаной почвы на модельную объёмную влажность на глубинах 10, 20, 40, 60 и 90 см. По результатам сравнения полученных коэффициентов были сделаны следующие выводы:

1. Из выбранных граничных условий при полной влагоёмкости почвы, рассчитанной по педотрансферным функциям, наиболее сильное влияние на перенос влаги и распределение объёмной влажности в дерново-подзолистой связнопесчаной почве оказывает условие переменного напора. Другие нижние граничные условия существенно влияют на влагоперенос только на глубинах 60 см и 90 см.

2. Полная влагоёмкость почвы сильно влияет на перенос влаги в почве и на распределение объёмной влажности почвы по глубинам.

3. При условии наличия поверхности просачивания изменение величины потока влаги через данную поверхность (параметр h) на несколько порядков никак не влияет на рассчитанные значения коэффициентов RMSE и CRM, а значит не влияет на перенос влаги в почве и распределение влажности почвы на глубинах в почвенном профиле.

Таблица 1

Среднеквадратическая ошибка (RMSE) и коэффициент остаточной массы (CRM) на глубинах установки датчиков влажности почвы при различных условиях на нижней границе профиля почвы и различной полной влагоёмкости почвы θ_s . На верхней границе почвенного профиля установлено атмосферное граничное условие с поверхностным слоем

НГУ и полная влагоёмкость почвы	RMSE					CRM				
	10 см	20 см	40 см	60 см	90 см	10 см	20 см	40 см	60 см	90 см
Свободный дренаж, θ_s посчитана по ПТФ ($\approx 0,4$) во всех 11 слоях почвы (исходные параметры)	14,68	17,77	16,43	15,00	6,83	-1,03	-1,85	-2,17	-1,98	0,23
Свободный дренаж, $\theta_s = 0,6$ во всех слоях профиля почвы	20,28	22,64	19,95	15,08	8,21	-1,45	-2,36	-2,59	-1,98	0,29
Свободный дренаж, $\theta_s = 0,5$ во всех слоях профиля почвы	17,88	20,72	18,72	15,95	7,39	-1,28	-2,17	-2,45	-2,09	0,25
Свободный дренаж, $\theta_s = 0,3$ во всех слоях профиля почвы	9,63	12,81	11,96	11,72	9,42	-0,61	-1,28	-1,58	-1,56	0,33
Поверхность просачивания: $h=0$; θ_s определена по ПТФ во всех слоях профиля почвы	14,90	17,93	16,74	16,12	5,86	-1,05	-1,87	-2,21	-2,12	0,15
Поверхность просачивания: $h=100$; θ_s определена по ПТФ во всех слоях профиля почвы	14,90	17,93	16,74	16,12	5,86	-1,05	-1,87	-2,21	-2,12	0,15
Поверхность просачивания: $h=1000$; θ_s определена по ПТФ во всех слоях профиля почвы	14,90	17,93	16,74	16,12	5,86	-1,05	-1,87	-2,21	-2,12	0,15
Поверхность просачивания: $h=10000$; θ_s определена по ПТФ во всех слоях профиля почвы	14,90	17,93	16,74	16,12	5,86	-1,05	-1,87	-2,21	-2,12	0,15
Глубокий дренаж*, θ_s определена по ПТФ во всех слоях профиля почвы	14,70	17,71	16,35	14,76	7,48	-1,03	-1,84	-2,16	-1,95	0,25
Переменный напор, θ_s определена по ПТФ во всех слоях профиля почвы	18,52	21,85	21,64	24,11	8,69	-1,29	-2,26	-2,86	-3,72	-0,31
Переменный поток, θ_s определена по ПТФ во всех слоях профиля почвы	14,90	17,93	16,74	16,12	5,86	-1,05	-1,87	-2,21	-2,12	0,15

*Параметры функции глубокого дренажа: $A = -0,3$ см/сут; $B = -0,0035$ 1/см (заданы по умолчанию); исходная глубина залегания грунтовых вод: 284,6 см (задана по экспериментальным данным).

Библиографический список

1. Гранулометрический состав почв конечно-моренной гряды Верхневолжского постледникового района (Восточно-Европейская равнина, Тверская область) / Е.В. Шеин [и др.] // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – М., 2022. – Вып. 110. – С. 5–21.
2. Смагин А.В. Теория и практика конструирования почв / А.В. Смагин. – М.: Издательство Московского университета, 2012. – 544 с.
3. Шеин Е.В. Математическое моделирование в почвоведении: Учебник / Е.В. Шеин, И.М. Рыжова. – М.: «ИП Макарушев А.Б.», 2016. – 377 с.
4. Моделирование основной гидрофизической характеристики черноземов Алтайского края / А.Г. Болотов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – №2 (124). – С. 31–35.
5. Болотов А.Г. Гидротермическое состояние почв юго-востока Западной Сибири : дис. ... докт. биол. наук / Болотов Андрей Геннадьевич. – М: МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, 2017. – 351 с.
6. Основные гидрофизические характеристики каштановых почв сухой степи Алтайского края / А.Г. Болотов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 9 (119). – С. 36–41.
7. Шеин Е.В. Курс физики почв: учебник / Е.В. Шеин. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 432 с.
8. Modelling water and pesticide transport in soil with MACRO 5.2: calibration with lysimetric data / V.N. Kolupaeva, A.A. Kokoreva, A.A. Belik, A.G. Bolotov, A.P. Glinushkin // Agriculture. – 2022. – Vol. 12(4). – P. 505–530.
9. Seina M., Simunek J., van Genuchten M. Th. HYDRUS. User Manual. Version 5 // PC-Progress, Prague, Czech Republic. – 2022. – 342 p.

УДК 551.49:627.81

ОЦЕНКА ДОЖДЕВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ШТОРМОВЫХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ ПАВОДКОВ

Кузнецова Елена Вячеславовна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, helenak98@mail.ru

Аннотация: Рассмотрены дождевые характеристики, оказывающие влияние на паводки. В результате их оценки построен график зависимостей, который прогнозирует пики паводков, что позволяет выпускать штормовые предупреждения.

Ключевые слова: штормовое предупреждение, паводки, характеристики дождя

Осадки являются одним из факторов возникновения паводков. В этой связи рассмотрение дождевых характеристик с целью выявления их взаимосвязей с характеристиками последующего паводка целесообразно. Также это становится необходимым условием для прогнозирования дождевых паводков [1,2].

Для рассмотрения данного вопроса были выделены ряды ежедневных наблюдений за осадками за 1987-2021 годы. Кроме того, отобраны паводки за тот же хронологический период из рядов наблюдений за расходами воды. В связи с тем, что в южных регионах России наблюдаются частые и значительные дождевые паводки, особенно в летний период, данные отбирались для бассейна р. Кубань, в том числе и метеорологические данные с метеостанций Армавир, Минеральные воды и Краснодар.

В дальнейшем производился процесс обработки рядов наблюдений, расчет их характеристик и выявление взаимосвязей сильных осадков с последующим формированием паводка.

За исследуемый временной период наблюдалось 49 дождевых паводков с пиками расходов паводка, превышающими $1200 \text{ м}^3/\text{с}$. Наивысший пик паводка наблюдался в 2011 году и составил $2410 \text{ м}^3/\text{с}$.

В характеристиках осадков ценны не только сами пики осадков, но и их сумма за штормовой дождь. Однако именно пики осадков способствуют более резкому подъему дождевого паводка и высокому пику его объема.

Также на паводок влияют и продолжительности периода между выпадением пика осадков прохождением пика паводка. В изучаемых данных продолжительность этого периода варьировала от 1 до 4 суток, хотя преимущественно наблюдалась длина периода в 2 суток.

Также показателен период между началом выпадения дождя и началом паводка. Его продолжительность оценивается в данном случае от 1 суток до 7, при этом 62% случаев приходится на временные интервалы в 2 и 3 суток.

Был проведен корреляционный анализ [3,4] между слоями дождей и последующими слоями паводков, результаты которого представлены в таблице.

Таблица 1

Значения коэффициентов корреляции между значениями слоя паводка и соответствующими слоями дождя на метеостанциях

№	Название пунктов метеостанций	Коэффициент корреляции
1	Краснодар	0,174
2	Армавир	0,561
3	Минеральные Воды	0,392
4	Армавир+Мин.Воды	0,568
5	Армавир+Мин.Воды+Краснодар	0,504

Поскольку на объем паводка влияют осадки, собранные с бассейна реки, необходимо учитывать количество выпавших осадков с нескольких метеостанций в бассейне. Согласно проведенному корреляционному анализу, наибольшим значением коэффициента корреляции со слоями паводка выделяется значение суммы осадков с метеостанции Армавира и Минеральных вод. Максимальная сумма таких осадков составила 243 мм. в 2017 году, при этом пик последующего паводка составил 2180 м³/с.

По результатам исследований дождевых характеристик был построен график зависимости пиков паводка от суммы осадков за дождевой период с метеостанций Армавир и Минеральные воды. С помощью графика, представленного на Рисунке 1 возможно по фактическим осадкам спрогнозировать величину пика паводка и, в случае необходимости, опубликовать штормовое предупреждение.

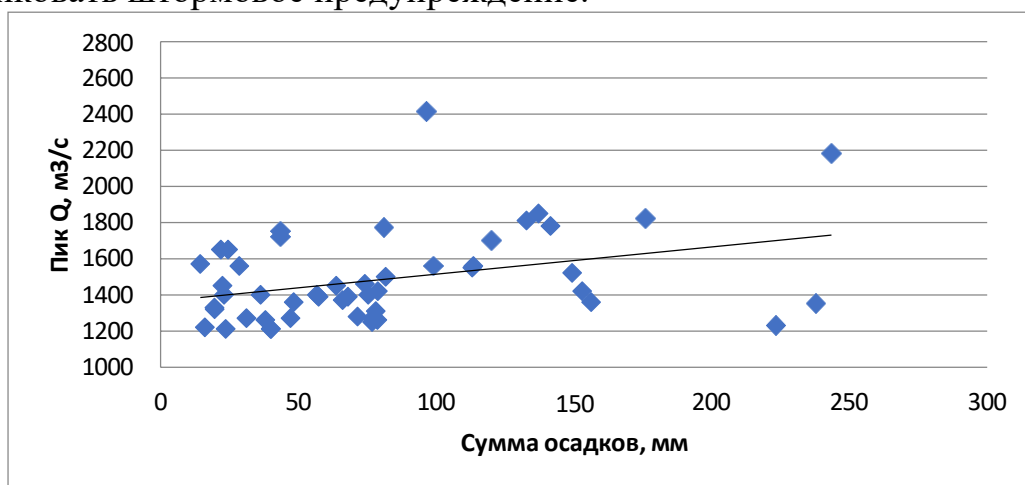


Рисунок 1 - График зависимости пиков паводка от суммы осадков за дождевой период с метеостанций Армавир и Минеральные воды

По результатам оценки характеристик осадков, в частности их пиков, можно спрогнозировать дождевой паводок и его характеристики, в частности возможные объемы паводка, и риск превышения неблагоприятных и опасных уровней воды, при которых наблюдаются подтопления прилегающих территорий. В этом случае заблаговременность штормового предупреждения становится определяющим фактором для предотвращения рисков и ущерба, нанесенного ожидаемым паводком.

Библиографический список

1. Борщ, С.В. Оперативная система краткосрочных гидрологических прогнозов расхода воды на реках Кубани / С.В. Борщ, Ю.А. Симонов // Труды Гидрометцентра России. - 2013. - № 349. - С 63-68.
2. Борщ, С.В. Система прогнозирования паводков и раннего оповещения о наводнениях на реках Черноморского побережья Кавказа и бассейна Кубани / С.В. Борщ, Ю.А. Симонов, А.В. Христофоров // Труды Гидрометцентра России. – 2015. - № 356. - С. 247-260.
3. Ильинич В.В. Кузнецова Е.В., Перминов А.В., Подход к регулированию стока водохранилищем для снижения риска превышения его

противопаводочной емкости во время внезапных паводков /
Гидротехническое строительство – 2022. - №10. - с. 13-19.

4. Перминов А.В., Ермолаева О.С., Кузнецова Е.В., Ильинич В.В.
Опыт компьютерного моделирования паводкового стока реки Кубань к
Краснодарскому водохранилищу на основе модели DWAT /
Природообустройство – 2022. - №4 - с. 107-113.

УДК 551.583:631.6

СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА РЕЖИМА ОСАДКОВ В МОСКВЕ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

*Кузнецов Иван Андреевич, аспирант кафедры метеорологии и
климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
i.kuznesov@rgau-msha.ru*

*Быстров Андрей Алексеевич, аспирант кафедры метеорологии и
климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
dywarana@gmail.com*

*Охлопков Иван Александрович, аспирант кафедры метеорологии и
климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
okhlopkov.meteo@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** В статье приводится анализ динамики характеристик
опасных для сельского хозяйства дождей с учетом современных
климатических изменений на основе данных многолетних наблюдений
Метеорологической Обсерватории имени В.А. Михельсона в Москве.*

***Ключевые слова:** изменение климата, осадки, эрозия.*

Изменение климата в настоящее время является одной из
актуальнейших проблем — как науки, так и всего человечества в целом. В
связи с этим целесообразно совершенствовать аспекты приспособления к
наблюдающимся и прогнозируемым изменениям и разрабатывать комплексы
мер по сглаживанию негативных последствий стихийных явлений,
количество которых на территории Российской Федерации в последние годы
возрастает [1, 2, 5].

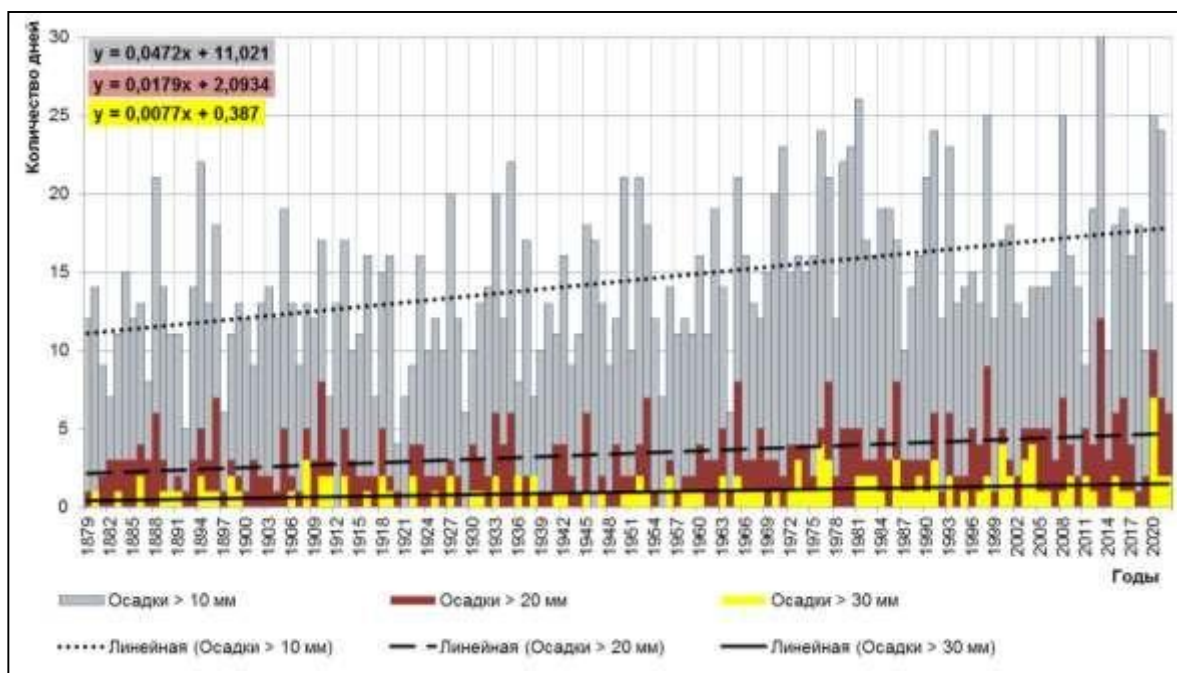


Рисунок 1 - Динамика количества случаев суточных осадков, превышающих 10, 20 и 30 мм по данным Метеорологической Обсерватории имени В.А. Михельсона

Экстремальные по количеству и интенсивности атмосферные осадки вызывают активизацию эрозионных процессов на сельскохозяйственных полях. Кроме того, существует проблема неприспособленности городских коммуникаций и сельскохозяйственных мелиоративных систем, заложенных в XX веке с учетом климатических норм 1961—1990 гг. и более ранних периодов осреднения, к современным климатическим и метеорологическим характеристикам [3, 4]. Таким образом, в настоящее время стоит задача по актуализации климатических норм с применением комплексных расчётов. Одним из важнейших компонентов базы для осуществления таких расчётов служат характеристики суточных сумм осадков. В настоящей статье изложены некоторые результаты оценки динамики суточных сумм осадков, доказывающие актуальность задачи по адаптации к климатическим изменениям. Для оценки изменения характеристик опасных дождей на территории Москвы, и, в частности, опытных полей РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, был обработан и проанализирован ряд максимальных суточных сумм осадков, полученный за 144 года непрерывных наблюдений Метеорологической Обсерватории имени В.А. Михельсона.

Результаты анализа показали, что главной чертой изменений режима осадков в настоящее время является увеличение их годового количества. Сравнение двух последних климатических норм Метеорологической Обсерватории имени В.А. Михельсона показало, что среднегодовая сумма осадков за период 1991—2020 гг. составляет 698 мм против 693 мм за период 1961—1990 гг.. Новая величина ненамного превосходит старую за счёт сухих 2014 и 2019 годов. В то же время в 2013 и 2020 годах годовые суммы осадков достигали 934 мм, что на 81 мм выше максимального показателя, относящегося к предыдущему период осреднения (853 мм в 1976 году).

Таблица 1

Годовая повторяемость случаев осадков по градациям в днях

Периоды, гг.	Количество осадков, мм				
	$\geq 10,0$	$\geq 20,0$	$\geq 30,0$	$\geq 40,0$	$\geq 50,0$
1888-1902	12,9	2,9	0,7	0,1	0,0
1903-1917	12,7	2,9	0,7	0,3	0,2
1918-1932	11,6	2,4	0,7	0,3	0,1
1933-1947	13,6	2,9	0,7	0,2	0,1
1948-1962	13,6	2,6	0,7	0,2	0,2
1963-1977	16,5	4,0	1,4	0,4	0,0
1978-1992	17,9	3,9	1,2	0,5	0,1
1993-2007	15,5	4,1	1,4	0,6	0,2
2008-2022	17,8	5,3	1,4	0,3	0,2

Повторяемость случаев опасных для сельского хозяйства суточных сумм осадков, как видно из рис. 1, охарактеризовалась явным ростом. Интенсивнее всего растет повторяемость осадков, превышающих в сумме 10 мм за сутки. Осадки, превышающие количеством 20 и 30 мм за сутки, занимают 2-е и 3-е места соответственно. Примечательно, что за 2020 год наблюдалось сразу 7 дней с осадками более 30 мм, в то время как за все предыдущие периоды такие осадки не повторялись чаще 4 раз в год. Из таблицы 1 следует, что за весь период метеорологических наблюдений в Москве средняя повторяемость осадков с суммой $\geq 10,0$ мм возросла с 12 до 18 случаев в год, $\geq 20,0$ мм — с 3 до 5 случаев, повторяемость осадков с суммами $\geq 30,0$ мм, $\geq 40,0$ мм и $\geq 50,0$ мм увеличилась в 2—3 раза, что является благоприятным фактором для интенсификации процессов водной эрозии почв.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что одним из проявлений климатических изменений в Москве стало увеличение годового количества осадков. Произошла и интенсификация процессов выпадения осадков, проявляющаяся в виде увеличения числа случаев выпадения опасных дождей, о чём свидетельствуют результаты оценки суточных рядов. Отдельного изучения требуют характеристики ливневых дождей в рамках 1-часовых и 10-минутных интервалов, по аналогии с [2, 5]. Комплексный анализ характеристик опасных дождей является важным компонентом для обеспечения адаптации сельского хозяйства к условиям современных климатических изменений.

Библиографический список

1. МГЭИК, 2022 г.: Изменение климата в 2022 г.: последствия, адаптация и уязвимость. Вклад Рабочей группы II в шестой оценочный отчет Межправительственной группы экспертов по изменению климата [Н.-О. Пёртнер, Д. С. Робертс, М. Тигнор, Э. С. Полочанска, К. Минтенбек, А. Алегрия, М. Крейг, С. Лангсдорф, С. Лешке, В. Меллер, А. Окем, Б. Рама (ред.)]. Издательство Кембриджского университета. Издательство

Кембриджского университета, Кембридж, Великобритания и Нью-Йорк, штат Нью-Йорк, США, 3056 стр., doi: 10.1017/9781009325844.

2. Болгов М.В., Трубецкова М.Д., Харламов М.А. Об оценках статистических характеристик дождевых осадков в московском регионе // Метеорология и гидрология. 2020. № 7. С. 77–85.

3. Быстров А.А. Основные агрометеорологические параметры 2021 года и их анализ по многолетним данным обсерватории имени В.А. Михельсона / А. А. Быстров, И. А. Кузнецов, И. А. Охлопков, Ю. А. Спирин // Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 1459-1463.

4. Быстров, А. А. Влияние современных агрометеорологических условий на перезимовку озимой тритикале в условиях полевой станции РГАУ-МСХА / А. А. Быстров, А. И. Белолобцев, В. Н. Игонин // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2022. – Т. 32, № 4. – С. 460-467.

5. Edmund P. Meredith, Vladimir A. Semenov, Douglas Maraun, Wonsun Park and Alexander V. Chernokulsky, 2015. Crucial role of Black Sea warming in amplifying the 2012 Krymsk precipitation extreme // Nature Geoscience. URL: <https://www.nature.com/articles/ngeo2483> (дата обращения 25.05.2023).

УДК631.816.353

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Куприянов Алексей Николаевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kupriyanov.aleksey98@mail.ru

Белолобцев Александр Иванович, профессор кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, abelolyubcev@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассмотрен опыт применения жидких комплексных удобрений (ЖКУ) марки НРК 7:23:7 и NS 8:9 разработанные компанией ООО «ЛИКВИФОРС». Производственный опыт был заложен в хозяйстве Краснодарского края при выращивании кукурузы на зерно. Сравнивается стандартная система минерального питания, принятая в хозяйстве, и опытная с применением нового вида ЖКУ. Средняя прибавка на опытных участках составила 10 ц/га.

Ключевые слова: производственные опыты, жидкие комплексные удобрения, минеральное питание, агротехнологии.

Введение. В последнее время современные системы земледелия направлены в сторону адаптации производства растениеводческой продукции к различным агроландшафтам, формам хозяйствования, уровням обеспеченности различными ресурсами. Данное направление активно развивается и становится более доступным с учетом внедрения и совершенствования современных технологий. С учетом глобального изменения климата оптимизация производства сельскохозяйственной продукции является главным приоритетом в поддержании устойчивости агроценозов и увеличения уровня урожайности культур. Современные сельскохозяйственные технологии постепенно развиваются и приносят в технологически процесс выращивания культур новые знания и методики [1,3,4].

В настоящее время активно развивается направление по разработке жидких комплексных удобрений. Данные технологии помогут обеспечить необходимым количеством питательных элементов культуры, выращиваемые в условиях дефицита осадков, когда сухие удобрения оказываются не так эффективны. Внедрение новых удобрений в сельском хозяйстве – это один из ключевых факторов, который позволяет увеличить урожайность и качество продукции. Современные технологии позволяют создавать все более эффективные и экологически безопасные удобрения, которые способны удовлетворить потребности сельского хозяйства [2].

Объекты и методы. Производственный опыт проводился в 2022 году с применением новых жидких комплексных удобрений при выращивании кукурузы на зерно в условиях Усть-Лабинского района Краснодарского края. Новые марки ЖКУ были разработаны компанией ООО «ЛИКВИФОРС»: NPK 7:23:7 и NS 8:9.

Цель проведения опыта – разработать технологию минерального питания с применением жидких комплексных удобрений на нормальный уровень интенсификации для кукурузы на зерно и оценить их влияние на урожайность по сравнению с традиционной системой минерального питания, принятой в хозяйстве.

Перед закладкой опыта была проведена агроэкологическая оценка территории, включавшая в себя климатическую характеристику, описание рельефа местности с использованием космических снимков и карт рельефа с разрешением 30 м/пикс. Было проведено почвенно-ландшафтное картографирование на планируемых полях проведения опыта для определения структуры почвенного покрова для уменьшения влияния пестроты почвенного покрова на показатели опыта.

По климатическому районированию предприятие находится в Умеренном поясе, Атлантико-континентальной европейской области. Климат умеренно-континентальный с чертами средиземноморского. По качественной характеристики теплообеспеченности относится к очень теплой,

недостаточно влажной зоне. Сумма температур ($\sum t > 10 \text{ }^\circ\text{C}$) за последние года находится в районе 3500 $^\circ\text{C}$.

В Усть-Лабинском районе средняя температура воздуха января составляет минус 5 $^\circ\text{C}$. Средняя температура в июле 25–27 $^\circ\text{C}$, абсолютный максимум 42 $^\circ\text{C}$. Безморозный период, в среднем, составляет 194 дня. Годовая сумма осадков за многолетний период наблюдений составляет 550 мм. Коэффициент увлажнения 0,3–0,4.

По почвенно-географическому районированию территория хозяйств принадлежит к суббореальному поясу, центрально лиственно-лесной, лесостепной и степной области, зоне обыкновенных и южных черноземов степи, предкавказской провинции черноземов обыкновенных и южных мицелярно-карбонатных мощных и сверхмощных малогумусных.

В орографическом отношении территория проведения опытов представляет собой плоско-волнистую равнину, расчлененную элементами гидрографической сети (лощины и ложбины) различной глубины и степени врезанности.

После изучения агроэкологических условий, предлагаемых для проведения опыта участков, были выделены контрольные участки (технология хозяйства) и опытные участки (технология с применением жидких комплексных удобрений). Для сложившихся почвенно-климатических условий данной территории (в том числе агрохимических показателей почв) была разработана новая схема минерального питания с применением жидких комплексных удобрений.

Результаты исследования. Для старта питания и снижения осмотических процессов в семенах кукурузы при посеве в рядок вносился разбавленный в два раза раствор NPK (7:23:7). По д.в. при посеве суммарно получилось внести N6P19K6 это оптимальное количество для стартового развития культуры, так как в предложенной технологии присутствует фосфор, который наиболее важен для прорастания и набора вегетативной массы, особенно на черноземах, где существенная часть фосфора может находиться в недоступной для растений форме. Затем по вегетации в фазу 3-4 листьев перед началом интенсивного потребления азота и наращивания вегетативной массы вносилась смесь KAC-32 и NS (8:9). Сера важный элемент питания растений, необходим для увеличения азотного обмена и интенсивности использования азота. Также в почвах черноземного типа в особенности в условиях интенсивного ежегодного выноса в южных регионах остро стоит вопрос, связанный с дефицитом серы и внесение серосодержащих удобрений компенсирует её недостаток.

В хозяйстве вносили 100 кг/га аммиачной селитры (34 кг/га N в д.в.) в разброс под культивацию перед посевом. Предшественники для каждого поля были одинаковые на контрольных и опытных участках, так как каждое поле делилось на пополам. Норма высева 65 тыс. шт./га, междурядье 70 см. Остальные обработки (СЗР + внесение микроэлементов в хелатной форме) проводились на всех участках по технологии предприятия. Система защиты

растений на каждом из участков была идентична в рамках массива контроль/опыт.

Учет урожайности проводился сплошным методом. Площадь опытных и контрольных участков составила 543 га. Средняя урожайность на опытных участках составила 75,7 ц/га, тогда как на контроле – 65,6 ц/га. Прибавка продукции варьирует по полям от 2,8 ц/га до 19,4 ц/га, или в среднем 10,0 ц/га. При этом прибавка составила от 4,3 до 36,2 %.

После учета урожая была просчитана экономическая эффективность внедряемых технологий с учетом цен и затрат, представленных хозяйством. В таблице 1 приведена краткая характеристика основных экономических показателей, изучаемых агротехнологий.

Таблица 1

Экономическая эффективность изучаемых агротехнологий

Средние экономические показатели	Традиционная технология (контроль)	Рекомендуемая технология (опыт)
Средние затраты руб/га	17 619,0	27 078,0
Средняя выручка руб/га	74 817,0	89 600,0
Средняя прибыль руб/га	57198,0	62522,0
Средний прирост прибыли руб/га	5 324,0	
Увеличение прибыли со всей площади, руб	2 890 932,0	

Проведенные научные исследования показали высокую эффективность действия новых жидких комплексных удобрений и в целом предложенной схемы минерального питания. Средняя прибавка составляет 10,0 ц/га или 16,0 %. С учетом более высоких затрат на минеральное питание на опытных участках прибавка урожая окупает производственные затраты и средний прирост прибыли с 1 га равен 5 324 руб, тогда как со всей площади опытных участков 2,89 млн руб.

Заключение. Таким образом, представленная технология минерального питания имеет существенные преимущества по сравнению с традиционной, принятой в хозяйстве. С учетом меняющихся мировых тенденций и глобальных изменений климата, предложенное решение является перспективным и требует серьезного подхода к его реализации и дальнейшему развитию.

Библиографический список

1. Дронова, Е.А., Асауляк, И.Ф., Белолобцев, А.И. Агроклиматическая оценка условий формирования урожая кукурузы в степной зоне Украины на период до 2050 гг - Гидрометеорология и экология Ежеквартальный научно-технический журнал № 2 2017 г. с.16-26 Алматы.

2. Кирюшин, В.И. Развитие парадигмы сельскохозяйственного природопользования (к 175-летию В.В. Докучаева) // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2021. № 51. С5-26.

3. Кирюшин, В.И. Методология комплексной оценки сельскохозяйственных земель // Почвоведение. 2020. № 7. С. 871–879

4. Куприянов, А. Н. Агрометеорологическая оценка возделывания сельскохозяйственных культур и меры по адаптации продукционного процесса в условиях изменения климата на примере Зерноградского района Ростовской области / А. Н. Куприянов, А. И. Белолюбцев // АгроЭкоИнфо. – 2022. – № 5(53).

УДК:626.874.2:551.583 (567)

ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ИРАКА

Махмуд Абдулрахман Мохаммед, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, abdowadam@yahoo.com, abdow.atmsc@uomustansiriyah.edu.iq

Аннотация. В работе приведена оценка показателей облачного покрова, суммы осадков, фотосинтетически активная радиации (ФАР) и состояния растительности для Республики Ирак за период с 2000 по 2021 год. Ирак считается одной из стран, наиболее пострадавших от климатических изменений, и это требует дополнительных исследований в этом направлении.

Ключевые слова: облачный покров, ФАР, индекс площади листьев

Цифровые технологии, располагающие подробной наземной информацией, являются многообещающим направлением в цифровом мире сельского хозяйства с анализом данных в рекордно короткие сроки. Это необходимо для того, чтобы избежать экологических катастроф до их возникновения, что отражается на повышении эффективности сельскохозяйственных культур [1]. Изучение облаков является главным приоритетом для многих ученых-атмосферников, поскольку облака являются одним из самых больших малоизученных факторов при прогнозировании изменений климата Земли. Облака являются источником дождя и снега, поэтому они влияют на климат. Кроме того, в дополнение к этому они влияют на поступающую солнечную радиацию, определяют количество света и тепла [5].

С помощью коэффициента корреляции Спирмена было обнаружено, что существует обратная зависимость между общей солнечной радиацией, падающей на горизонтальную поверхность и облачным покровом [2].












Цель исследований: провести оценку общих климатических показателей и растительного покрова Ирака в современных условиях потепления климата.

Материалы и методы. В работе применен сравнительно-географический анализ, включающий методы геоинформационного анализа и моделирования, построение пространственно-распределенных баз данных.

Климатические и исследовательские данные взяты по ссылкам, где использовались линейные функции: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> [4] и <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>[3]

Результаты исследований. Облака и облачный покров измеряются [6] в единицах восемь (1/8) окт, где планетарий делится на восемь, как показано в таблице 1, а также измеряется в единицах десять, так как планетарий рассматривается как одна единица (Таблица 1).

Таблица 1. Деление облачности по октам и десяткам

Облачность (Oktas)	Символы	Имя	Облачность (Tenths)
0		Клэр облачный покров	0
1		Немного облаков	1
2			2-3
3			4
4		Разбросанный	5
5			6
6		Сломанный	7-8
7			9
8		Пасмурная погода	10
9		Затемненное небо	Неизвестный
(/)		Не измеряется	Неизвестный

(Oktas = 8 of cloud cover, and “Few” is used for (0 Oktas < Coverage ≤ 2 Oktas)).

Важнейшее значение для роста и развития сельскохозяйственных растений имеют показатели фотосинтетически активной радиации (ФАР), во многом зависящей от оптических свойств атмосферы, где важнейшее значение имеет облачный покров. Результаты таблицы 2 показывают, что количество облаков для города Багдад было самым высоким в 2009 году, достигнув 37,2%, а самым низким в 2001 году, где оно составило 23,7 %. Из этого можно сделать вывод, что степень облачности, в целом, низкая по всей стране. На юге (за исключением лета) она относительно ниже, чем на севере, а осенью - выше чем летом.

Представленные показатели ФАР свидетельствуют о благоприятных условиях для растений по значениям видимой части спектра. Самый высокий уровень полезной для фотосинтеза видимой части спектра на широте г. Багдад составил 101,09 Вт/м² в 2000 году, а самое низкое ее значение составило 94,02 Вт/м² в 2018 году. Тем не менее, существенных изменений в количестве ФАР в динамике в последние десятилетия на данной широте не установлено.

Уровень продуктивности и в целом безопасность производственного процесса определяют условия увлажнения территории Республики. Количество атмосферных осадков было недостаточным и характеризовалось неравномерным выпадением по времени и в пространстве. Самым высоким показателем по увлажнению был 2005 год, где осадков выпало 321 мм. Меньше всего - 69 мм, выпало в 2021 году.

Таблица 2

Основные агрометеорологические показатели, г.Багдад, 2000-2021 гг.

Годы	Полный облачный покров, %	Осадки, мм	ФАР, Вт/м ²
2000	29,02	131,8	99,44
2001	23,68	216,2	101,09
2002	27,09	226,7	98,29
2003	29,69	200,3	99,65
2004	28,41	210,9	100,45
2005	28,42	321,6	98,49
2006	30,16	274,2	98,3
2007	30,38	210,9	97,75
2008	33,51	216,2	95,78
2009	37,23	142,3	94,64
2010	33,5	84,3	97,33
2011	31,45	79,1	96,31
2012	31,87	152,9	96,67
2013	29,23	116,0	98,04
2014	28,8	84,3	98,84
2015	28,73	168,7	99,39
2016	28,8	131,8	99,88
2017	27,38	73,8	98,35
2018	35,02	316,4	94,02
2019	27,7	174,0	99,6
2020	25,99	126,5	100,07
2021	25,34	69,5	100,7

На рисунке 1 показан индекс площади листьев для растительного покрова в Ираке, где этот показатель имеет самое высокое значение на севере и в центральном регионе, а также на юго-востоке, районе с наличием заболоченных территорий. Вблизи источников воды, прежде всего воды из гор, отмечен и самый высокий показатель индекса. Он составляет от 71,1 до 89,2 и находится на севере и в центре Ирака, а также на юго-востоке. В то же время самый низкий процент индекса площади листьев находится в пустыне и составляет 18,8 - 5,7.

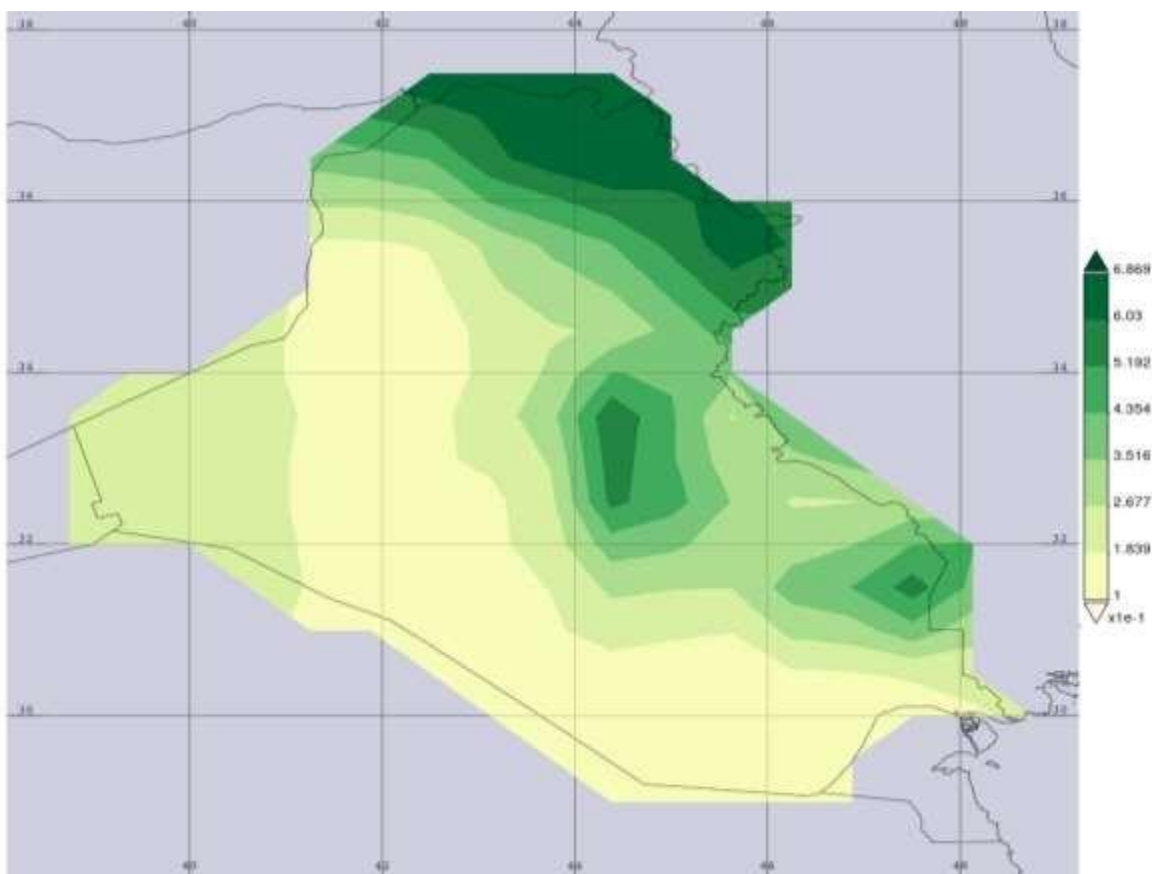


Рисунок 1 - Усредненная по времени карта индекса площади листьев по месяцам 0,5x0,625 град, Республика Ирак (2000-2021 гг.)

Заключение. Таким образом, анализ основных агрометеорологических показателей для условий Республики Ирак показывает, что изучаемые величины отличаются по времени и месту исследований. Количество ФАР для изучаемой территории имеет высокие значения и достаточны для продукционных процессов выращиваемых растений. Однако процессы роста и развития культур ограничены существенным недостатком осадков, что требует проведения комплекса мелиоративных мероприятий.

Библиографический список

1. Махмуд, А.М. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур с помощью системы (geoclam) с учетом

облачности / А.М. Махмуд, А.Г. Болотов // Эколого-генетические основы селекции и возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Международной научно-практической конференции и школы молодых ученых по эколого-генетическим основам растениеводства, Краснодар, 24–27 мая 2022 года. – Краснодар: Издательство "ЭДВИ", 2022. – С. 168-171.

2. Al-Ramahy, Z. A., Nassif, W. G., & Al-Taai, O. T. Impact of Clouds (High, Medium and Low) on Blocking of Solar Radiation over different Regions in Iraq. *Indian Journal of Ecology* .2022. 49 Special Issue (18): P.334-343.

3. <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>

4. <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

5. Nassif W. G., Jasim F. H., and Al-Taai O. T. Analysis of Air Temperature, Relative Humidity and Evaporation over Iraq Using ECMWF Reanalysis. *Indian Journal of Ecology*. 2021.48(2): P.446-452.

6. Ralph E. Cloud Cover. *Glossary of Meteorology* (2nd ed.), American Meteorological Society, Retrieved August 1959 – 1970, 2013.

УДК: 551.576:551.510:535.016(567)

СРАВНЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ТОЛЩИНЫ ОБЛАКОВ С ИНДЕКСОМ ПЛОЩАДИ ЛИСТЬЕВ (LAI) НАД ТЕРРИТОРИЕЙ ИРАКА

Махмуд Абдулрахман Мохаммед, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, abdowadam@yahoo.com.

***Аннотация.** Изучение облаков является главным приоритетом для многих ученых-атмосферников, поскольку облака являются одним из самых больших неизвестных факторов в прогнозировании изменения климата Земли. Цель исследования - сравнить среднюю оптическую толщину облаков со средней площадью слоя за период январь 2000 г. - декабрь 2021 г. в Ираке, чтобы определить взаимосвязь между ними. С помощью спутников NASA, извлекая данные для научного изучения показателей, которые важны при их взаимовлиянии, можно определить природу количества солнечной радиации, достигающей растения, что является специфичным для природы Зеленого квадрата. Таким образом, соблюдается природа зеленых насаждений, что отражается на увеличении производства растений, что важно для производителей и фермеров при определении подходящих сроков посадки и сбора урожая.*

***Ключевые слова:** облака, солнечное излучение, Ирак, изменения климата, средний показатель площади листьев, оптическая толщина облака, спутник, наблюдение за урожаем.*

Введение. Периодичность облачного покрова (CCF) в значительной степени влияет на мониторинг сельскохозяйственных районов (Prudente et al.

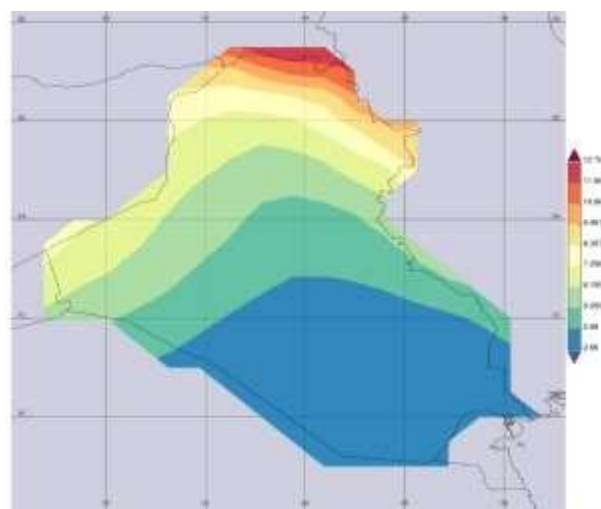
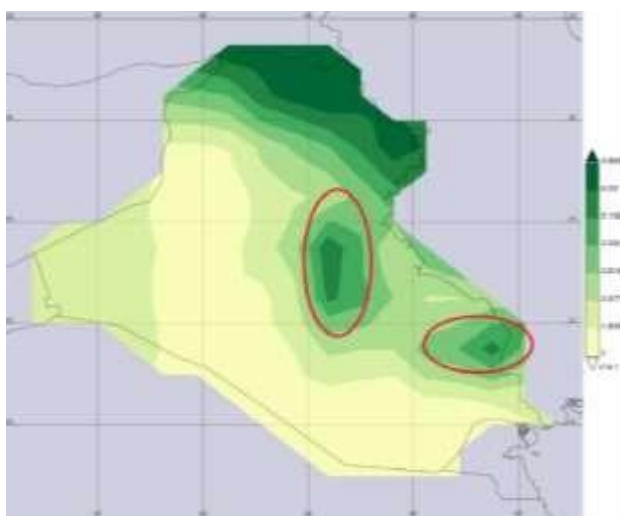
2020). Индекс площади листьев (LAI) играет важную роль в моделях климата, гидрологии и продуктивности экосистем (Zhang et al. 2021).

Облачный покров влияет как на поступающую солнечную радиацию, так и на инфракрасные лучи. Понимание эффектов облаков требует знания того, как облака поглощают и отражают поступающие короткие волны, а также как они поглощают и испускают инфракрасные лучи (длинноволновые лучи) (Muter et al. 2020). Индекс площади листьев (LAI): является ключевым параметром в моделях климата, метеорологии, гидрологии, биогеохимии и продуктивности экосистем для характеристики структуры растительного покрова (Alton et al. 2016)

Цель исследований: Сравнение оптической толщины облаков с индексом площади листьев (LAI) над территорией Ирака в современных условиях изменения климата.

Материалы и методы. В этом исследовании использовались данные НАСА путем получения среднемесячных значений оптической толщины облаков (все типы облаков) и индекса площади листьев растений (LAI). С помощью тех данных, которые выражают количественные значения этих средних значений, мы обнаруживаем, что существует прямая зависимость между визуальной толщиной облаков и индексом листовой поверхности, за исключением областей, обозначенных красными кружками на рис. № (1)-(А), где они представляют области с водностью (реки в центре и болота на юге); на рис. (1)-(Б) представляет собой среднюю оптическую толщину облака. Аналогичную зависимость мы находим в большинстве случаев для обеих форм (А) и (Б), где оба значения близки. А также сходимость значений в Таблице №1 и Таблице №2, и соответственно увеличение и уменьшение количества толщины оптического облака равно количеству индекса площади листьев (LAI).

Результаты исследований.



(А) (Б)

А- На рисунке слева показан средний показатель площади листьев (LAI) за период 2000-2021 годы;

Б- На рисунке справа показана средняя оптическая толщина облаков за период 2000-2021 годы.

NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.154612	0.139881	0.129766	0.120276	0.116009	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.157621	0.145776	0.133497	0.118802	0.106849	0.100065	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.161394	0.155422	0.146162	0.129469	0.113489	0.134781	0.145866	0.137733	0.168599
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.154997	0.156228	0.156617	0.14656	0.131087	0.108996	0.17206	0.17924	0.194891
NaN	NaN	NaN	NaN	0.168077	0.168193	0.164494	0.160253	0.17299	0.217944	0.19944	0.188736	0.289113	0.311993	0.403953	0.297687	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	0.216167	0.179057	0.177948	0.17522	0.165252	0.185697	0.284625	0.271221	0.269334	0.387637	0.437287	0.55748	0.412234
0.20433	0.223054	0.216892	0.208925	0.176292	0.177041	0.176636	0.162838	0.22564	0.394057	0.369067	0.302694	0.316137	0.348707	0.433892	0.439904	NaN
0.217613	0.225222	0.214885	0.200881	0.173849	0.17495	0.177245	0.161942	0.245905	0.540469	0.465936	0.346249	0.25858	0.264128	0.295283	NaN	NaN
0.213002	0.218762	0.209801	0.196199	0.177012	0.172809	0.169504	0.201495	0.275854	0.564177	0.444963	0.300414	0.33145	0.375802	NaN	NaN	NaN
0.209516	0.211313	0.203963	0.193445	0.181237	0.173983	0.160509	0.22488	0.323552	0.582798	0.445556	0.260305	0.423876	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	0.198479	0.210408	0.212022	0.160165	0.161183	0.149162	0.201306	0.281797	0.438233	0.423451	0.356789	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	0.234308	0.143332	0.142957	0.140049	0.208844	0.257238	0.28261	0.374715	0.478409	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	0.153404	0.160066	0.161665	0.254889	0.310583	0.357238	0.456966	0.566365	0.586493	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	0.167181	0.172673	0.190556	0.288571	0.368809	0.432698	0.541517	0.65395	0.596744	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	0.283582	0.282967	0.319298	0.440553	0.499447	0.566856	0.584257	0.636178	0.531427	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	0.3761	0.408391	0.43801	0.580107	0.646382	0.686879	0.658128	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.524221	0.563898	0.615821	0.64893	0.656363	0.623101	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.676481	0.665041	0.651029	0.617926	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Таблица 1 массивы среднего показателя площади листьев (LAI) а период 2000-2021 годы (Рисунок А)

NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	2.900422	2.91411	2.932111	2.991553	3.019143	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	2.887671	2.908102	2.910695	2.941711	3.006445	3.029207	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	2.860622	2.905793	2.944057	2.944193	2.973674	3.031473	3.04065	3.155091
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	3.064465	2.984392	3.002824	3.007824	3.005824	3.022678	3.074341	3.120957	3.237064
NaN	NaN	NaN	NaN	3.722373	3.487731	3.319081	3.211044	3.161979	3.109538	3.109904	3.11981	3.209072	3.274738	3.427885	3.676356	NaN
NaN	NaN	NaN	4.329902	4.118212	3.819875	3.584434	3.441977	3.359359	3.27105	3.256578	3.293989	3.375573	3.510816	3.681375	3.974517	NaN
5.877517	5.507932	5.187109	4.839365	4.525123	4.173271	3.881378	3.702287	3.576366	3.525389	3.511193	3.554852	3.652789	3.818878	4.054733	4.37851	NaN
6.52269	6.058138	5.744177	5.362086	5.004081	4.574365	4.224276	3.957984	3.779857	3.768517	3.824354	3.913951	4.147519	4.390276	4.843413	NaN	NaN
7.167137	6.612806	6.248436	5.816711	5.412099	4.969674	4.570253	4.253871	4.034259	4.037812	4.099957	4.338676	4.690827	5.524485	NaN	NaN	NaN
7.693162	7.071455	6.618093	6.228114	5.771234	5.341916	4.951382	4.586844	4.38432	4.351944	4.472743	4.829361	5.852624	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	6.907679	6.373101	5.941218	5.592672	5.184073	5.072199	5.206178	5.482377	6.224166	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	6.71582	6.325679	5.982999	5.674038	5.63137	5.854726	6.636332	7.015057	8.442551	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	7.150321	6.716082	6.343305	6.136372	6.25685	6.756075	7.514103	8.548182	9.21565	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	7.554014	7.246827	6.880768	6.903136	7.092725	7.85346	8.751884	9.677898	9.520012	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	8.148293	7.945651	7.788598	7.943921	8.354545	8.710867	10.43929	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	9.086392	9.064105	10.06732	10.89333	11.12822	11.59042	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	11.37189	12.50233	12.68188	12.75465	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Таблица (2) массивы показателя средней оптической толщины облаков за период 2000-2021 годы (Рисунок Б)

Заключение. Таким образом, проведенная исследовательская работа позволяет нам более подробно изучить оптические свойства сложных облаков. Это позволяет оценить точность получаемого листового индекса и даст возможность правильно интерпретировать данные спутникового мониторинга о географическом распределении вегетативной массы по территории республики Ирак.

Библиографический список

1. <https://www.earthdata.nasa.gov>
2. <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>
3. <https://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/>
4. Muter S. A., Nassif W. G., Al-Ramahy Z. A., and Al-Taai O. T. Analysis of Seasonal and Annual Relative Humidity Using GIS for Selected Stations over Iraq during the Period (1980-2017). *Journal of Green Engineering* 10: 9121-9135, 2020.

5. Alton, P.B. The sensitivity of models of gross primary productivity to meteorological and leaf area forcing: A comparison between a Penman–Monteith ecophysiological approach and the MODIS Light-Use Efficiency algorithm. *Agric. For. Meteorol.* 2016, 218, 11–24.

6. Prudente, V. H. R., Martins, V. S., Vieira, D. C., e Silva, N. R. D. F., Adami, M., & Sanches, I. D. A. (2020). Limitations of cloud cover for optical remote sensing of agricultural areas across South America. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 20, 100414.

7. Zhang, H., Li, J., Liu, Q., Dong, Y., Li, S., Zhang, Z., ... & Zhao, J. (2021). Estimating Leaf Area Index with Dynamic Leaf Optical Properties. *Remote Sensing*, 13(23), 4898.

УДК 551.5

КЛИМАТИЧЕСКИЕ РИСКИ В ПОЧВОВЕДЕНИИ

Михайленко Ангелина Викторовна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mikhailenko@rgau-msha.ru

Береснева Елена Викторовна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева beresneva.ev@bk.ru

Аннотация: В настоящее время сельское хозяйство занимает ключевую позицию в экономике Российской Федерации. Изменения в климате могут негативно повлиять на качество почвенного покрова, что впоследствии приведет к уменьшению урожайности и ухудшению получаемой продукции.

Ключевые слова: Нечерноземье, почвенно-климатические характеристики, вечная мерзлота.

Сельскохозяйственные культуры, возделываемые в Нечерноземной зоне Российской Федерации, сталкиваются с непостоянными погодными условиями, которые оказывают влияние на развитие растений на каждом этапе их жизнедеятельности. В настоящее время климатические аномалии вызывают нестабильность в агроэкосистемах, формировании почв и управлении производственным потенциалом.

В Нечерноземье в последние годы наблюдаются серьезные климатические изменения, которые могли быть вызваны как естественными, так и внешними воздействиями. Изменения, такие как понижение абсолютных минимумов температур, повышение абсолютных максимумов, рост количества ливневых осадков и уровня моря, начали происходить еще в 50-е годы прошлого века и, несомненно, возникли в результате

антропогенных нарушений в атмосфере и использовании земель. [1].

Важной характеристикой климатических аномалий, а именно: длительные засухи, сокращение сезонов дождей, задержка и стохастичность осадков, является нестабильность экстремальных погодных условий. В частности, зимой наблюдается меньше сильных морозов, зато возрастает количество периодов оттепели, а летом учащаются жаркие периоды и интенсивные ливни, которые могут привести к наводнениям. Кроме того, на всех широтах сокращается продолжительность заснеженности, увеличивается процент жидких осадков и уменьшается процент твердых. [4].

Выявлено, что увеличение продолжительности теплообеспеченности открывает некоторые возможности в области сельского хозяйства: возможна ранний высев яровых сельскохозяйственных культур, что увеличит использование влаги весной. Такой прием приведет к намного более раннему созреванию растений. Однако, важно подбирать устойчивые к низким температурам культуры, так как есть опасность майских заморозков.

Климатические изменения приводят так же и к негативным последствиям. В связи с потеплением количество вредных микроорганизмов и заболеваний растений значительно увеличивается. Кроме того, увеличивается число сорняков и насекомых-вредителей, их активность и быстрая миграция, что отрицательно сказывается на фитосанитарной ситуации, а также на объеме и качестве урожая сельскохозяйственных культур [3].

В последние годы с повышением температурного режима стали отмечаться засушливые условия территорий вследствие уменьшения количества осадков, отсюда следует потеря урожайности озимых и пожнивных культур, снижение уровня грунтовых вод и в целом ухудшение условий увлажнения почв. При слишком высоких температурах усиливается испарение влаги, что ведет к опустыниванию почвенного покрова.

Высокие температуры способствуют деградации вечной мерзлоты, что влечет за собой серьезные изменения в структуре почвенного покрова. Почва разрушается, становится более рыхлой и это может приводить к оползням, что мешает успешному ведению сельского хозяйства и разработке почвенных угодий. Ученые считают, что таяние вечной мерзлоты может привести к освобождению огромного количества органики, которая за миллионы лет оледенения вмерзла в почву и накопилась в ней. Эти останки животных и растительности начнут гнить, выделяя CH_4 и CO_2 в атмосферу, а в последствии гореть, что в результате приведет к стихийным пожарам и ускорит процесс глобального потепления.

Изменение климата в России приводит к негативным последствиям, которые проявляются в увеличении частоты опасных гидрометеорологических явлений: наводнений, паводков, снежных лавин, ураганов. Подобные явления негативно сказываются на различных сферах экономики, включая не только сельское хозяйство, но и такие важные отрасли, как водоснабжение, энергетика, жилищно-коммунальное хозяйство,

причиняя серьезный социально-экономический ущерб. [2].

Необходимость проведения дополнительных научных исследований в данной области подтверждается постоянными изменениями климатических условий по всей территории Нечерноземной зоны Российской Федерации.

Библиографический список

1. Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер. География, геоэкология. Изд-во Издательский дом Воронежского гос. ун-та, 2016. – Вып.4. –133 с.;
2. Оганесян, В.В. Климатические изменения как факторы риска для экономики России / В.В. Оганесян // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. – 2019. - № 3 (373). – С. 161-184;
3. Скируха, А.Ч. Совершенствование основных элементов системы земледелия как фактор снижения потерь сельскохозяйственной продукции в условиях изменяющегося климата / А.Ч. Скируха // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси: междунар. сб. науч. тр. -Жодино: Изд-во ИВЦ Минфина, 2017. – С. 4-9.;
4. Simbarashe G. Climate change, variability and sustainable agriculture in Zimbabwe's rural communities / Gukurume Simbarashe // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2013. – Volume 14. – Issue 2. – Pp. 89-100

УДК 551.582

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ОПАСНЫХ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ГОДЫ СО СНИЖЕНИЕМ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Смирнов Иван Андреевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ivan-2-2-99@yandex.ru

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

Аннотация: в соответствии с принятыми критериями были выявлены некоторые из опасных агрометеорологических явлений весенне-летнего периода вегетации озимой пшеницы в годы со снижением урожайности данной сельскохозяйственной культуры на территории Белгородской области.

Ключевые слова: опасные агрометеорологические явления, озимая пшеница, урожайность, засуха, Белгородская область.

Центрально-Черноземный экономический район, далее ЦЧЭР, считается одним из основных и наиболее благоприятных районов для

выращивания озимой пшеницы в России. В свою очередь Белгородская область в последние годы, да и в целом, демонстрирует наиболее высокую урожайность данной сельскохозяйственной культуры среди областей, входящих в состав ЦЧЭР [3].

Важно стараться как можно более заблаговременно и точнее анализировать состояние атмосферы, погоды и т. д., чтобы оценить их потенциальное воздействие на продуктивность сельскохозяйственных посевов и по возможности принять профилактические или защитные меры. В связи с чем задачей данного исследования была оценка частоты возникновения опасных агрометеорологических явлений, далее ОАЯ, весенне-летнего периода вегетации по данным метеостанций в годы со снижением продуктивности озимой пшеницы. Собственно, в данной статье мы приводим краткие результаты этого исследования на примере Белгородской области.

Данные об урожайности озимой пшеницы за период с 1961 по 2020 год были взяты как средние по области из статистических справочников [3].

Для анализа погодно-климатических условий и возникновения ОАЯ нами были использованы многолетние данные о температуре и влажности воздуха, осадках, скорости ветра, полученные за исследуемый период на станциях: Валуйки (юго-восток области), Богородицкое-Фенино (север), Готня (запад) [2].

Критерии, которые использовались для оценки возникновения ОАЯ весенне-летнего периода вегетации озимой пшеницы за 60 лет, представлены в нормативном документе [1]. Ввиду ограниченности доступного набора метеоданных нами было оценено возникновение таких ОАЯ как: атмосферная засуха, суховей, аномально жаркая погода, интенсивные дожди и заморозки. Полученные нами результаты были оформлены в виде таблицы (табл. 1).

Таблица 1

ОАЯ в годы со снижением урожайности озимой пшеницы, Белгородская область

Год	Засуха атмосферная	Суховей	t > нормы на 7 °С	Интенсивный дождь	Заморозки
1962			Г май - 6		БФ (5,26).4; В (3,4,5,27).4; Г (26,27).4
1963	БФ ? Июль-август		БФ апрель-май по 6; В апрель - 5	БФ 20.7	
1967			БФ май - 6		БФ (21,22).4; В 10.4; Г (20,21).4
1971	Г ? Июль-август				В, Г (24,25,30).4; В (20,21,28).4; Г 23.4, 2.5

1972	В 13.7-11.8; Г 11.7-11.8		В и Г апрель по 7	БФ 4.6	БФ 10.5; В 11.5; Г 25.4, 10.5
1975	В ? Июнь- июль		Г апрель - 7		БФ 16.4; Г (14,15,16).4
1977				В 8.7	БФ (13,14,22).4; В (13,14,21,22,23).4; Г (2,9,14,21,22).4, 31.3
1978					БФ, Г (21,28).4; БФ, В (30, 21).4; В (7,9,10,12,13,22).4, (1,7).5
1979		БФ и Г 25.5- 1.6; В 17.05-21.05	БФ, В, Г май - 5, 6, 6	Г 6.7	
1981			В июнь - 6	Г 9.7	В (13,18,19,25).4, 15.5
1984		В 11.5-19.5			БФ, В, Г 22.4; БФ, В 14.4; БФ, Г 23.4; БФ 9.4; В 16.4
1988					БФ, В, Г (17,26,28,29,30).4; БФ, Г 16.4; Г (11,25).4; В (1,3,7,13).4, (1,5).5
1990				Г 26.4	БФ, В, Г (29,30).3, 1.4; БФ, Г (9,10).4; БФ, В (22,31).3; БФ 28.3; В (19,20).3
1991	В ? Июнь- июль				БФ, В, Г 24.4; БФ, В 28.4; В (11,12).5
1994					БФ, В 20.4, 6.5; Г 20.4, 7.5
1995		В 29.5-4.6	БФ апрель -7, май - 8, июнь - 4	В 29.6	БФ, В, Г 4.5; Б.Ф 2.5; В 13.4
1998					БФ, Г 11.4; БФ (16,17).4
1999	БФ ? Июнь			БФ 17.5; В и Г 21.7	БФ, В, Г (4,5,6).4, (4,6,7).5; БФ, В 28.3, 14.5; БФ, Г 5.5; БФ 29.3; В 27.3; Г 3.4
2001	Г 30.6-1.8; В ? 30.6-27.7	В 21.7-25.7	БФ, В, Г июль - 5, 5, 11		В (4,5).4; Г 18.4
2002		В 19.7-23.7	В июль - 6		БФ, В 13.4; В (11,12,22).4, (13,22).5
2003			В, Г май по 5	В 17.6	БФ, Г (18,19).4; БФ, В (27,28).4; БФ (17,26).4; В 20.4
2006					БФ, В 29.4, 2.5; БФ 11.4; В (6,28,30).4; Г (10,25).4

2009			В июль - 7		БФ, В, Г (20,22,23,25).4; БФ, Г 21.4; В, Г (9,11,12,24).4; В (13,14).4
2010	Г 3.7-10.8; БФ ? 3.7-28.7	БФ 18.7-23.7	БФ июнь - 5; БФ, В, Г июль - 6, 1, 10	БФ 24.5 - 3, 2.7	БФ, Г 26.4; БФ, В 27.4; В, Г 12.4
2012			БФ, В, Г июль - 7, 6, 7		
2015		БФ 21.5-26.5		БФ 20.6	БФ, В, Г (15,20,21).4; В 23.4
2018		Г 1.5-6.5; БФ 1.5-8.5; В 1.5-9.5		БФ (1,12,16,22).7 В 17.7	БФ, В, Г 24.4; В, Г 14.4; БФ, В (9,15).4; БФ 12.4; В 14.4

В таблице 1 заглавными буквами обозначены метеостанции, по данным которых было зафиксировано то или иное явление. В таблице представлены года, в которые отмечалось снижение средней по области урожайности озимой пшеницы по сравнению с предыдущим годом. Белым цветом отмечены те, в которые снижение продуктивности было зафиксировано по всем пяти областям ЦЧЭР, голубым – по трем – четырем, включая рассматриваемую (преобладающее снижение), зеленым – по одной – двум, аналогично (преобладающий рост).

Условиями для возникновения атмосферной засухи, далее АЗ, в соответствии с критериями, является отсутствие более 5 мм осадков в сутки за период по меньшей мере 30 дней подряд при максимальной температуре воздуха свыше 25 °С, при этом в отдельные дни (не более 25 %) возможно наличие максимальных температур ниже указанного предела [1]. В таблице указаны даты начала и конца АЗ в соответствии с критериями. Как видно из таблицы 1, АЗ по данным метеостанций Белгородской области отмечались в второй половине июля – августе 1972 года, в конце июня – июле 2001 года и в июле – августе 2010 года.

Также в использованном нормативном документе [1] кроме типового значения продолжительности АЗ в 30 дней и более, указаны пределы изменения этого критерия от 20 до 30 и более суток. Такие случаи в таблице отмечены знаком вопроса. Они были зафиксированы в июле – августе 1963 года, июне – июле 1975, июне – июле 1991 и июне 1999. Как правило они не достигали до полноценной засухи из-за осадков более 5 мм или температуры воздуха ниже 25 °С в течение двух и более дней.

Почвенная засуха, то есть запас продуктивной влаги в слое 0 – 20 см менее 10 мм в течении трех декад подряд или же двух декад подряд совокупно с запасами продуктивной влаги в слое 0 – 100 см менее 50 мм [1], отмечалась на отдельных метеостанциях Белгородской области со второй декады апреля по июнь 2002 года, в третьей декаде июня – второй декаде

июля 2006 года и первой – третьей декадах июня 2018 года, и во всех трех случаях, не сочетаясь с АЗ.

Суховой – это ветер со скоростью 7 м/с и более при температуре выше 25 °С и относительной влажности воздуха не более 30 %, наблюдавшийся хотя бы в один из сроков наблюдений в течение 5 дней подряд и более [1]. В таблице указаны даты начала и конца периода, когда отмечались такие условия. В Белгородской области суховеи в соответствии с критериями были отмечены хотя бы по одной из метеостанций в 8 годах из 27 рассматриваемых. Они в основном отмечались в мае, начале июня, а в 2001, 2002, 2010 годах в июле. Только в 2001 и 2010 годах они возникали в те же периоды что и АЗ. По всем трем рассматриваемым станциям суховеи отмечались примерно в одно время в 1979 и 2018 году.

Аномально жаркая погода (АЖП) – в период с апреля по сентябрь в течение 5 дней подряд и более значение среднесуточной температуры воздуха выше климатической нормы на 7 °С и более. В таблице указана метеостанция, месяц и число дней подряд с АЖП. За 27 рассматриваемых лет данное ОАЯ отмечалось хотя бы по одной метеостанции из трех – 14 раз. Причем до 1990-х годов температура превышала климатическую норму в соответствии с критериями АЖП в основном в апреле – мае, а в последние 30 лет в большей степени в июне – июле. По всем трем рассматриваемым метеостанциям данное ОАЯ отмечалось в мае 1979, июне 2001, июле 2010 и 2012 годов.

Интенсивными дождями в соответствии с критериями [1] считается количество осадков 30 мм и более за час и менее, 50 мм и более за 12 часов и менее, или более 100 мм за менее чем 48 часов, с перерывами не более часа. Такие осадки способны вызвать полегание посевов, гниль, стекание зерна и, в целом, помешать уборке урожая. В таблице указаны метеостанции, даты с осадками, вероятно соответствовавшими критерию рассматриваемого ОАЯ. Потенциально интенсивные дожди отмечались на станциях Белгородской области в 12 годах со снижением урожайности озимой пшеницы, в основном они приходятся на июнь и июль, реже в другие месяцы, например, 26 апреля 1990 года на метеостанции в Готне.

Заморозки – снижение температуры воздуха и/или поверхности почвы до отрицательных значений на фоне положительных средних суточных температур воздуха в периоды активной вегетации сельскохозяйственных культур или уборки урожая, которое способно привести к их повреждению, а также к частичной или полной гибели урожая [1]. В данной работе заморозки фиксировались в период весенне-летней вегетации после даты устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 5 °С в сторону повышения, принятой как, начало активной вегетации озимой пшеницы. В таблицу с ОАЯ по областям занесены станции и даты, когда на них были отмечены заморозки.

В Белгородской, как и в других областях ЦЧЭР, заморозки весной отмечались в той или иной степени почти каждый год со снижением

продуктивности озимой пшеницы в большинстве случаев на всех рассматриваемых метеостанциях. В Белгородской области в такие года заморозки не были отмечены только в 1963, 1979 и 2012 годах. В основном заморозки в данном субъекте наблюдались во второй, третьей декадах апреля, в 9 годах они также были зафиксированы в мае, однако все эти случаи в основном приходились на XX век.

Таким образом, нами были оценено возникновение некоторых ОАЯ весенне-летнего периода вегетации озимой пшеницы в годы со снижением ее урожайности в Белгородской области, входящей в состав ЦЧЭР. Однако для более достоверной оценки влияния климатических и метеорологических факторов на продуктивность озимой пшеницы стоит рассматривать не только описанные в данной статье ОАЯ весенне-летнего периода вегетации, но и те, которые отмечались в ходе предшествующей осени и перезимовки растений, в том числе совокупно с характером глобальных атмосферных циркуляций, что в свою очередь может дать больше времени для заблаговременных прогнозов.

Библиографический список

1. Рекомендации Р 52.33.877-2019. Оценка опасных агрометеорологических явлений. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2019. – 32 с.
2. Булыгина О. Н. Описание массива срочных данных об основных метеорологических параметрах на станциях России [Электронный ресурс] / О. Н. Булыгина, В. М. Веселов, В. Н. Разуваев, Т. М. Александрова // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620549. Режим доступа: <http://meteo.ru/data/163-basic-parameters#описание-массива-данных>
3. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>

УДК 556.5

АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ РЕК ПОЛЬДЕРНОГО МАССИВА

Спирин Юрий Александрович, старший преподаватель кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, spirin.yuriy@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассмотрены взаимосвязи между основными гидрологическими характеристиками рек самого крупного польдерного массива России, который расположен на территории Нижнениманской

низменности в Славском районе Калининградской области. Водотоками для исследования выступили: р. Злая, р. Матросовка, р. Немонинка и р. Оса.

Ключевые слова: *среднемесячные расходы воды, среднемесячные уровни воды, метод наименьших квадратов, водотоки Славского района, взаимосвязь гидрологических характеристик.*

Водные ресурсы являются одним из наиболее важных элементов окружающей среды и играют ключевую роль в поддержании экологического баланса и обеспечении устойчивого развития регионов. Реки, как главный компонент гидрологического цикла, являются основными источниками пресной воды для многих областей, включая гидромелиоративную деятельность, которая активно ведется на польдерных землях Калининградской области [1-3].

Польдерные массивы здесь, широко распространены в низменных прибрежных районах, представляют собой уникальные экосистемы, где уровень грунтовых вод контролируется сетью гидротехнических сооружений таких как: насосные станции, магистральные каналы, дренаж и др. Самый крупный польдерный массив России расположен на территории Нижненеманской низменности в Славском районе Калининградской области. Эти земли имеют сложную гидрологию, обусловленную наличием густой и частично модифицированной речной сетью.

Анализ корреляционных связей между основными гидрологическими характеристиками рек польдерного массива имеет весомое значение для понимания и прогнозирования гидрологических процессов на этих территориях. Такой анализ позволяет выявить взаимосвязи между различными параметрами, такими как расход воды, уровень воды, осадки и температура, и определить их влияние на гидрологический баланс в польдерных массивах. Особенно актуально это при имеющемся в регионе дефиците гидрологической информации по местным водотокам, что при обнаружении корреляционных связей, позволит проецировать характеристики с одних рек, на другие.

Целью данной статьи является проведение анализа корреляционных связей между основными гидрологическими характеристиками рек польдерного массива Славского района. Мы будем рассматривать данные, собранные за последние несколько лет, и применять статистические методы для определения степени взаимосвязи между различными гидрологическими параметрами.

Объектом нашего исследования стали реки: Злая, Матросовка, Немонинка и Оса. Для статистического анализа были использованы гидрологические ряды расходов (Q_g , м³/с) и уровней воды (H_g , м) за следующие периоды: р. Злая – с. Приозерье (1961 г. - 1986 г.; 1990 г. - 1991 г.; 1993 г. - 2004 г.; 2008 г. - 2017 г.); р. Матросовка – д. Мостовое (1969 г. - 1986

г.; 1990 г. - 2004 г.; 2008 г. - 2017 г.); р. Немонинка - с. Тимирязево (1963 г. - 1986 г.); р. Оса – с. Краснознаменское (1962 г. по 1972 г.) [4-6].

Используя приведенные массивы находим средние, максимальные и минимальные расходы ($avQg$, $maxQg$, $minQg$, m^3/c) и уровни ($avHg$, $maxHg$, $minHg$, м) воды, средние квадратические отклонения в рядах среднемесячных расходов (σQg , m^3/c) и уровней (σHg , м) воды, коэффициенты парной корреляции между среднемесячными расходами и уровнями воды (r_{qh}) в исследуемых реках. Полученную информацию внесем в (табл. 1).

Таблица 1

Статистические характеристики рядов среднемесячных расходов и уровней воды рек: Злая, Матросовка, Немонинка и Оса

Название реки	$avQg$	$maxQg$	$minQg$	$avHg$	$maxHg$	$minHg$	σQg	σHg	r_{qh}
Злая	1,48	9,92	0,01	1,97	3,44	1,43	1,78	0,45	0,89
Матросовка	125,32	460,00	32,30	1,84	5,95	0,20	69,14	1,01	0,84
Немонинка	0,53	2,85	0,00	0,49	1,51	0,00	0,54	0,32	0,85

Коэффициент парной корреляции между среднемесячными расходами и уровнями воды достаточно высокие, что говорит о тесной стохастической связи. Методом наименьших квадратов найдем необходимые регрессионные уравнения связывающие среднемесячные расходы и уровни воды и построим их графики. Также найдем коэффициенты парной корреляции среднемесячных расходов (r_{qq}) между р. Оса – р. Злая; р. Оса – р. Немонинка; р. Оса – р. Матросовка; р. Злая – р. Немонинка; р. Злая – р. Матросовка; р. Немонинка – р. Матросовка для каждого года совместных наблюдений. Все полученные результаты представлены на (рис.).

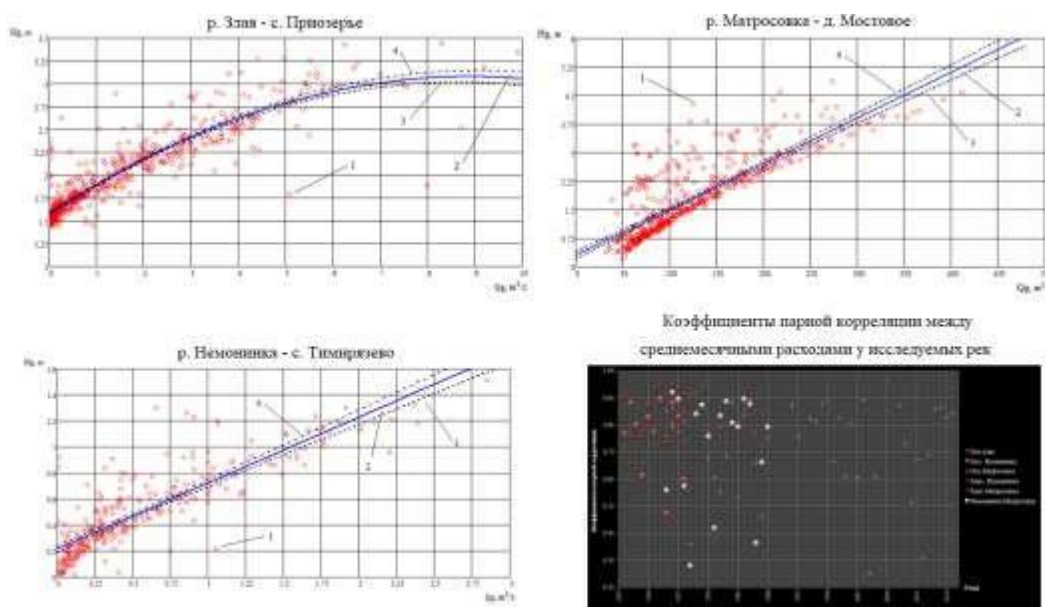


Рисунок 1 - График связи между среднемесячными расходами (Qg , m^3/c) и уровнями воды (Hg , м), а также график коэффициентов парной корреляции между среднемесячными расходами (Qg , m^3/c) в р. Злая - с. Приозерье, р. Матросовка - д. Мостовое и р. Немонинка - с. Тимирязево. 1 – данные наблюдений; 2 – уравнение регрессии; 3 и 4 – нижний и верхний доверительный интервал

Анализируя представленные графики связи, мы можем определять среднемесячные расходы или уровни воды в реках, используя только один набор характеристик. Это значительно упрощает гидрологический мониторинг водотоков, поскольку уровень воды может служить показателем расхода, и тем самым избавлять от необходимости измерять площадь поперечного сечения и скорость потока для расчёта расхода воды. Такое упрощение может быть полезным дополнением для потенциальных автоматизированных систем мониторинга рек.

Небольшой разброс точек на графиках линейной регрессии, помимо погрешностей измерений, указывает на влияние различных естественных процессов: неустойчивость русла реки, изменчивость уклона водной поверхности в течение года, заторы вызванные бобрами и др. Из построенных графиков можно сделать вывод, что р. Злая и р. Немонинка в равной степени подвергаются таким русловым процессам как размыв и заиление (зарастание), в то время как русло р. Матросовки склонно больше к заилению, а размыва фактически не происходит. Это связано с тем, что вдоль большей части реки Матросовка имеются укрепленные дамбы. В целом наблюдается нормальное и стабильное протекание русловых процессов, размыв и заиление слабо влияют на поведение стока, это подтверждается и высокой связью расходов и уровней воды, что видно из значений коэффициентов парной корреляции и из графиков.

Из данных, представленных на рисунке, находим средние, максимальные и минимальные значения коэффициента парной корреляции ($av(rqq)$, $max(rqq)$ и $min(rqq)$), а также средние квадратические отклонения и коэффициенты вариации ($\sigma(rqq)$ и $Cv(rqq)$). Полученную информацию внесем в таблицу 2.

Таблица 2

Средние, максимальные и минимальные значения коэффициента парной корреляции, а также средние квадратические отклонения и коэффициенты вариации

Название рек	$av(rqq)$	$max(rqq)$	$min(rqq)$	$\sigma(rqq)$	$Cv(rqq)$
Оса - злая	0,904	0,997	0,706	0,102	0,112
Оса - Немонинка	0,807	0,944	0,521	0,138	0,171
Оса - Матросовка	0,834	0,902	0,755	0,063	0,076
Злая - Немонинка	0,833	0,991	0,427	0,132	0,159
Злая - Матросовка	0,772	0,944	0,298	0,167	0,216
Немонинка - Матросовка	0,774	0,971	0,328	0,201	0,260

Как видно из таблицы 2, средние коэффициенты корреляции среднемесячных расходов воды между реками выше 0,77, а порой достигают 0,90. Самые низкие показатели у пар р. Злая – р. Матросовка и р. Немонинка – р. Матросовка. Это обосновывается несопоставимыми размерами рек в каждой из этих пар, поскольку р. Матросовка среди всех исследуемых водотоков выделяется своими крупными размерами, в том числе и большой

величиной стока. У пары р. Оса – р. Матросовка данные лучше, что выбивается из общей картины, но причиной этого послужило то, что у неё всего 4 года совместных наблюдений. Не смотря на факт более низкой связи р. Матросовка с не такими крупными водотоками, по сравнению с другими парами, где участвовали схожие между собой водотоки, коэффициенты корреляции можно считать высокими, что говорит о хорошей стохастической связи между реками разных размеров. Самая высокая взаимосвязь, стремящаяся к функциональной, у пары р. Оса – р. Злая. Средний коэффициент парной корреляции среднемесячных расходов воды у них 0,904 и колеблется в промежутке от 0,706 до 0,997. Тесная зависимость между расходами этих рек отмечалась и ранее. Средние квадратические отклонения и коэффициенты вариации у всех пар низкие, что подчеркивает достоверность средних значений коэффициентов корреляции. Закономерно выше они лишь у пары р. Злая – р. Матросовка и р. Немонинка – р. Матросовка, но всё равно находятся в рамках допустимых для исследования значений.

В целом у исследуемых рек наблюдается однородность водного режима, и демонстрируется хорошая связь между стоком различных водотоков Славского района. Это наводит на мысль о возможности проецирования различных характеристик стока по частным водотокам, на отдельные участки речной сети.

Результаты данного исследования предоставят более глубокое понимание динамики гидрологических процессов в польдерных массивах, а также помогут лучше оценить последствия изменений климата и других антропогенных факторов на такого рода земли. Полученные результаты могут быть использованы при разработке стратегий управления водными ресурсами и принятии решений в области водного хозяйства.

Библиографический список

1. Спирин, Ю. А. Тенденции и перспективы развития гидромелиоративного комплекса Славского района Калининградской области / Ю. А. Спирин, В. Г. Пунтусов // Овощи России. – 2021. – № 2. – С. 86-92. – DOI 10.18619/2072-9146-2021-2-86-92. – EDN CKSONF.

2. Спирин, Ю. А. Исследование мелиоративного состояния осушаемых сельскохозяйственных земель на польдере насосной станции №20а в Славском районе Калининградской области / Ю. А. Спирин // Опыт прошлого - взгляд в будущее: 6-я Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов, Тула, 02–03 ноября 2016 года / Под общей редакцией доктора техн. наук, проф. Р.А. Ковалева. Том 2. – Тула: Тульский государственный университет, 2016. – С. 129-133. – EDN RENTGD.

3. Спирин, Ю. А. Особенности формирования уровня грунтовых вод на польдере насосной станции № 20а в Славском районе Калининградской области / Ю. А. Спирин, В. Г. Пунтусов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 2. – С. 27-30. – EDN UOHEDU.

4. Гидрологический ежегодник 1965-1980 г. Т.1. Вып. 5,6. Бассейны рек Нямунас, Преголи и Вислы. Вильнюс, 1967-1982 г.

5. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов [Электронный ресурс] URL: <https://gmvo.skniivh.ru/> (дата обращения: 28.04.23).

6. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши 1990-2004 г. Ч. 1 Реки и каналы. Т. 1. Вып. 4. Бассейны рек Калининградской области. Санкт-Петербург, 2012 г.

7. Спирин, Ю. А. Водотоки польдеров: методы исследований и геоэкологическая оценка / Ю. А. Спирин, С. И. Зотов: ООО "Научно-издательский центр Инфра-М", 2023. – С. 92-98 – (Научная мысль БФУ). – ISBN 978-5-16-018010-6. – DOI 10.12737/1903343. – EDN RDJCNS.

УДК 551.5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКОЙ УЯЗВИМОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Труханов Антон Эдуардович, аспирант лаборатории гидрологии и климатологии ФГБУН «Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН», преподаватель кафедры географии, безопасности жизнедеятельности и методики Педагогического института ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», antontr.meteo.97@gmail.com

Аннотация: *Рассчитаны индексы климатической уязвимости В. Оганесяна и А. Бедрицкого на территории Сибирского федерального округа на основе суточных метеорологических данных 74 метеостанций за 1966-2021 гг.*

Ключевые слова: *климатическая уязвимости, Сибирский федеральный округ, адаптация к изменению климата*

В рамках 27-й конференции Рамочной конвенции по изменению климата (РКИК), завершившейся в Египте в конце ноября 2022 г., генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш заявил, что мир находится «на шоссе в климатический ад». Поскольку угроза глобального потепления стоит остро и не все развитые государства готовы удерживать рост температуры на планете в границах 1,5 °С. Ранее Хиогская (2005) и Сендайская (2015) рамочные программы действий по уменьшению опасности бедствий отмечали приоритетный характер управления климатическими рисками, возникающих в том числе и из-за роста глобальной температуры [2].

На территории Российской Федерации все чаще наблюдают опасные явления погоды (ОЯ), вследствие которых возникают разного масштаба техногенные чрезвычайные ситуации. Отметим, что сегодня большинство

программ развития секторов экономики и регионов России не содержат мер адаптации к изменениям климата. Зачастую говорят исключительно о мерах реагирования на уже возникшие чрезвычайные ситуации, но не об их предупреждении и разработке методов адаптации в условиях изменения климата [2, 3].

В качестве объекта исследования выбран Сибирский федеральный округ (СФО), который был образован 13 мая 2000 года. В его состав входит 10 субъектов Российской Федерации, из них: – 3 республики (Алтай, Тыва, Хакасия); – 2 края (Алтайский, Красноярский); 5 областей (Иркутская, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская) [5]. СФО – экономический макрорегион, включающий в себя центры металлургической, пищевой, энергетической, нефтехимической и деревообрабатывающей промышленности. А также имеющий в своем составе крупнейшие транспортные узлы и магистрали. Таким образом, потенциально подверженных климатической уязвимости реципиентов достаточно большое количество.

В настоящее время оценка уязвимости часто сводится к оценке ущерба, с целью увеличения потенциальных выгод и сокращению возможных потерь. Однако отсутствие полных, систематизированных, соотнесенных с интенсивностью опасных явлений, данных об ущербах, ограничивают развитие такого подхода [3].

Между тем в отечественной практике чаще используют методики расчета климатической уязвимости, в основе которых лежат метеорологические данные. К таким методикам относят индекс В. В. Оганесяна [4] и индекс А. И. Бедрицкого, разработанного с соавторами [1].

В качестве исходных данных для расчета ранее названных индексов использовался массив суточных метеорологических данных 74 метеостанций (рис. 1) за 1966-2021 гг. по минимальной температуре (T_{\min}), максимальной температуре (T_{\max}), осадкам (P) и максимальной скорости ветра (W_{\max}), которая наблюдалась в течение суток в сроки наблюдений.



Рисунок 1 - Расположение метеорологических станций, данные которых используются в исследовании

Полученные нами результаты позволили сделать ряд выводов:

- Очаги с максимальными значениями по обоим индексам климатической уязвимости наблюдаются на территории Новосибирской, Томской областей, Красноярского и Алтайского края, а также республики Хакасии.
- Данные территории являются центрами цветной металлургии (преимущественно производя алюминий), химической и деревообрабатывающей промышленности. Также по территории ранее упомянутых субъектов РФ проходят основные железнодорожные и автомобильные артерии, связывающие западную и восточную часть страны.
- Красноярский край больше всего уязвим по сравнению с другими субъектами федерального округа к изменениям климата.
- Наибольший вклад в безразмерные индексы климатической уязвимости вносят осадки, а затем ветер.

Библиографический список

1. Бедрицкий А. И. Гидрометеорологическая безопасность и устойчивое развитие России / А. И. Бедрицкий [и др.] // Право и безопасность. – 2007. – №. 1-2. – С. 22-23.
2. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации / под ред. В. М. Катцова. – СПб., 2017. – 106 с.
3. Катцов В. М. Адаптация России к изменению климата: концепция национального плана / В. М. Катцов, Б. Н. Порфирьев // Труды Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. – 2017. – №. 586. – С. 7-20.
4. Оганесян В. В. Методика расчета климатической уязвимости территории на основе безразмерных климатических индексов / В. В. Оганесян // Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации. – 2017. – №. 366. – С. 158-165.
5. Сибирский федеральный округ // Официальный сайт полномочного представителя Президента России в Сибирском федеральном округе [Электронный ресурс]. – URL: <http://sfo.gov.ru/okrug/> (дата обращения: 20.01.2023).

СЕКЦИЯ: «ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ»

УДК 631.417

ДИЗАЙН ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Бородина Кира Сергеевна, аспирант кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, k.bor@rgau-msha.ru

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

Аннотация: В работе предлагается дизайн проведения исследований, направленных на изучения состояния органического вещества и гумуса выщелоченного чернозема лесостепной зоны в условиях возврата из залежи в пашню. Предварительно получены результаты по содержанию гумуса за первый год наблюдений, которые указывают на разницу между залежными участками и пашней по содержанию гумуса в 1% и в среднем для этих 2 типов угодий составляет 6,8% и 6,9% соответственно в пахотном горизонте и практически среднее значение для нижележащего гумусового горизонта в ~5,5%.

Ключевые слова: органическое вещество, чернозем выщелоченный, гумус

Почвенной покров является основой производства сельскохозяйственной продукции. Состояние и качество почвенного покрова сельскохозяйственных угодия является важной задачей науки и практики. В определенные периоды времени пахотные угодья распахивались, вводились в распашку целинные земли, часть земель подвергалась забрасыванию и переходу в залежь, многие из которых находятся уже длительное время в таком состоянии и имеют высокий процент восстановления. В настоящее время идет активный процесс возврата пригодных к использованию залежных земель снова в пашню, чему способствуют на разных уровнях [5].

В условиях трансформации земель необходим мониторинг и исследования состояния почвенного покрова. Одним из важных показателей качества землепользования является состояние органического вещества почв. 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 [1]. Особое внимание необходимо уделить лабильному органическому веществу с учетом новых возможностей и методов его определения [2].

В данной работе предлагается к обсуждению дизайн эксперимента по изучению состояния органического вещества чернозема выщелоченного Окско-Донской провинции лесостепной зоны в условиях изменения землепользования и первые результаты исследований.

Объектом исследования является чернозем выщелоченный Окско-Донской провинции лесостепной зоны. Изучаемый объект приурочен к угодьям 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 [3].

Дизайн предлагаемого исследования предполагает мониторинг состояния органического вещества чернозема выщелоченного в 4 вариантах использования – постоянная пашня, пашня под многолетними травами, введенная в пашню залежь и целина; наблюдения за состоянием чернозема выщелоченного в течении периода 3-х лет (2022-2024 гг.). Планируется определение агрегатного состояния почв, содержания гумуса, лабильного органического вещества [2]. В качестве новых методов предлагается определение перманганатноокисляемого углерода [6] и коэффициент отношения углерода к илу [7].

Для проведения исследований было выбрано 4 участка с разными вариантами землепользования, занятых схожей почвой, для чего на участках были заложены разрезы. Для основных лабораторных исследований образцы почвы отбирались из пахотного и подпахотного гумусового горизонта (для целинного варианта по глубинам схожим с пахотным и подпахотным горизонтами). Образцы отбирались на участках в 3 точках, аналитика проводилась по каждой точке в 3-кратной повторности.

На участках установлено распространение чернозема выщелоченного среднемогущего среднегумусного и малогумусного тяжелосуглинистого на лессовидных суглинках. Типичное морфологическое описание представлено ниже. На всех участках морфология почв имеет схожие черты с некоторыми незначительными изменениями в глубинах горизонтов и вскипанием.

Горизонт $A_{\text{пах}}$ 0-20 см – мощность 20 см, очень темно-серый, комковато-зернистый, свежий, рыхлый, тяжелосуглинистый, обильно пронизан корнями, переход ясный по плотности и сложению; горизонт А 20-29 см – мощность 9 см, очень темно-серый, зернисто-комковатый, свежий, рыхлый, тяжелосуглинистый, пронизан корнями, наблюдаются обильно ходы червей, переход ясный по цвету; горизонт АВ 29-47 см – мощность 18 см, темно-серый с коричневатым оттенком, зернисто-комковатый, свежий, плотный, тяжелосуглинистый, реже пронизан корнями, наблюдаются обильно ходы червей, переход ясный по цвету; горизонт В 47-96 см – мощность 19 см, желтовато-коричневый, комковатый, свежий, плотный, тяжелосуглинистый, реже пронизан корнями, очень пористый, переход ясный по наличию карбонатных выделений и вскипанию; горизонт B_k 96-106 см – мощность >10 см, светло-коричневый, комковатый, свежий, плотный, тяжелосуглинистый, единичные корни, пористый, вскипает, обильные новообразования в форме псевдомицелия.

По мощности гумусового горизонта чернозем выщелоченный на участках относится к среднемогущим, а по содержанию гумуса к

малогумусным и среднегумусным, но содержание гумуса варьируется в почвах на границы этих двух видов в 6%.

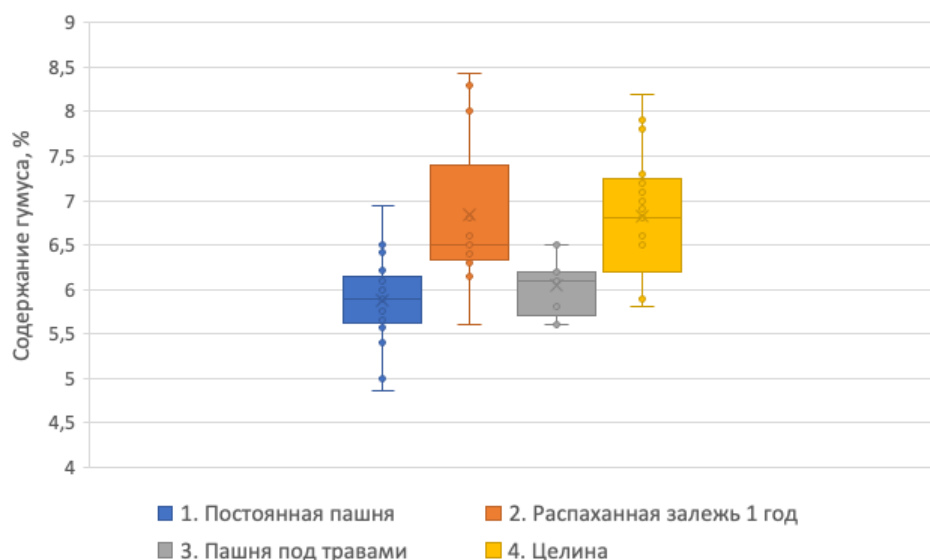


Рисунок 1 - Диаграмма распределения содержания гумуса (%) в пахотном горизонте (А_{пах}, для целины А) по вариантам землепользования на экспериментальных участках за 2022 год

Таким образом дизайн эксперимента предполагает комплекс наблюдения в первую очередь за состоянием органического вещества почв за 3-хлетний период в разных условиях землепользования, что позволит проследить динамику изменения состояния за этот период, используя новые методы. А также дать агроэкологическую оценку почвам в том числе и используя доступные дистанционные методы [4]

На рисунке 1 приведена диаграмма распределения содержания гумуса в пахотном горизонте по вариантам землепользования на экспериментальных участках за 2022 год. В среднем содержание гумуса в верхней части профиля выщелоченного чернозёма составляет: для постоянной пашни – 5,9%, для распаханной целины 1 год (2022 г.) – 6,8%, для пашни под травами – 6,0%, для целины – 6,8%. По диаграмме и средним значениям содержания гумуса наблюдается некоторая разница, где видно, что в среднем на пашне на почти на 1% гумуса меньше. При этом на целине и целине распаханной 1 годы – содержание гумуса близко, что связано со схожим состоянием почвы в целинных условиях и залежи, которая только была распахана и не успела подвергнуться заметным изменениям.

В условиях эксперимента предполагается анализировать как верхний горизонт, который подвергается наибольшему антропогенному воздействию за счет механических обработок, так и залегающий ниже гумусовый горизонт. Предполагается, что находящийся ниже горизонт будет иметь

более стабильные показатели и более сравнимые между собой по всем вариантам землепользования.

На рисунке 2 приведена диаграмма распределения содержания гумуса (%) в гумусовом подпахотном горизонте (А) по вариантам землепользования на экспериментальных участках за 2022 год.

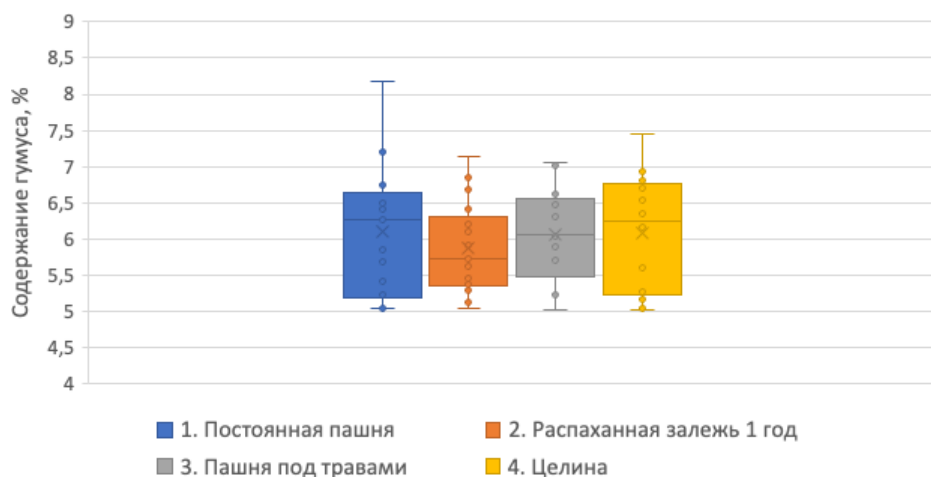


Рисунок 2 - Диаграмма распределения содержания гумуса (%) в гумусовом подпахотном горизонте (А) по вариантам землепользования на экспериментальных участках за 2022 год

Для гумусового горизонта, который залегает глубже 20 см по всем вариантам землепользования характерны схожие значения и достаточный разброс внутри каждого варианта. В целом средние показания для этого горизонта порядка 5,5-6,2%. В условиях эксперимента и метода определения, принципиальной разницы не наблюдается.

В заключение необходимо отметить несколько важных тезисов.

1. Предлагается дизайн эксперимента, учитывающий разный характер землепользования, временной период наблюдения в 3 года и использование новых показателей для оценки состояния органического вещества – перманганатноокисляемый углерод и индекс отношения углерода к илу.

2. В предварительных полученных данных по содержанию гумуса за 1 год наблюдений можно наблюдать разницу между залежными участками и пашней по содержанию гумуса в 1% и в среднем для этих 2 типов угодий составляет 6,8% и 6,9% соответственно.

3. Содержание гумуса в гумусовом горизонте (А 20-30 см) практически не меняется в зависимости от типа землепользования и в среднем составляет 5,5%

Библиографический список

1. Агробиотехнологии XXI века: коллективная монография / Коллектив авторов / Под ред. д.с.-х.н., профессора С. Л. Белопухова / ФГБОУ ВО «Российский государствен-ный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева». – М.: ООО «Мегаполис», 2022. – 516 с.

2. 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.

3. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://egrpr.esoil.ru/content/adm/adm71.html> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 30.05.2023).

4. Минаев Н.В., Поветкина Н.Л., Мусенова Д.В. Агроэкологическая оценка серых лесных почв Владимирского Ополя методами дистанционного зондирования // Плодородие. – 2017. – № 1(94). – С. 48-50

5. 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/>

6. Culman, S. Permanganate Oxidizable Carbon Reflects a Processed Soil Fraction that is Sensitive to Management / Steve Culman, Sieglinde Snapp, Mark A. Freeman et al. // Soil Science Society of America Journal. – 2012. – №76(2). – P. 494-504

7. Prout, J. What is a good level of soil organic matter? An index based on organic carbon to clay ratio / Jonah Prout, Keith Duncan Shepherd, Steve P Mcgrath et al.// European Journal of Soil Science. – 2020. – 72(3-4). – P. 1-11

8. Антропогенная эволюция черноземов / Т. Аммонс, А. Б. Беляев, Р. Брайант [и др.] ; Российская академия наук; Докучаевское общество почвоведов, Воронежское отделение; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2000. – 412 с. – ISBN 5-9273-0037-5. – EDN WIYNDJ.

УДК 631.363

ВЛИЯНИЕ БИОМОДИФИЦИРОВАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Курдина Полина Алексеевна, студентка кафедры агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, polinaa.kur@gmail.com

Гусева Юлия Евгеньевна, доцент кафедры агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, iguseva@rgau-msha.ru

Аннотация. Изучено влияние биологической модификации минерального удобрения на урожайность ячменя сорта Вереск. Определены вынос азота, фосфора и калия растениями и коэффициенты использования азота из удобрений. Проведена сравнительная оценка действия биологически модифицированных удобрений с их не модифицированными аналогами.

Ключевые слова: биологическая модификация, ячмень, урожайность

В настоящее время установлено, что растения используют только часть питательных элементов, поступающих с минеральными удобрениями [1-3]. Это непосредственно влияет на качество и объём урожая. Тем самым, встаёт вопрос о необходимости изучения путей повышения эффективности использования питательных элементов растениями. Биологическая модификация – один из вариантов достижения поставленных целей. Биологически модифицированные удобрения отличаются наличием оболочки из микроорганизмов на гранулах удобрения, стимулирующих рост и развитие растений.

В качестве объекта исследования был выбран ячмень сорта Вереск. Сорт интенсивного типа. Выведен в Красноуфимском селекционном центре ГНУ Уральский НИИСХ. Включен в Госреестр РФ с 1993 года по Волго-Вятскому, Северо-Западному, Дальневосточному регионам. Выведен путем скрещивания сортов ВВ6403 (Швеция) и Мазурка (Нидерланды).

На базе РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2022 году был заложен опыт в вегетационном доме имени Д.Н. Прянишникова.

В опыте использовалась почва из АО Зеленоградское, Московской области, Пушкинского района, села Ельдигино. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Содержание гумуса в используемой почве – 2,65%. Реакция среды слабокислая, близкая к нейтральной ($pH_{КС1}$ 5,7), класс обеспеченности почвы обменным калием – IV, подвижным фосфором – V.

Схема вегетационного опыта включала в себя семь вариантов, один из которых – контроль (без удобрений), а другие – минеральное азотное удобрение и биомодифицированное азотное удобрение в дозах макроэлемента 100 мг/кг почвы, 150 мг/кг почвы и 200 мг/кг почвы.

В течение опыта вагонетки выкатывались под сетку в солнечную погоду, а в дождливую закатывались под крышу. В зависимости от температуры и влажности воздуха производился полив до пролива. Также по мере роста удалялась сорная растительность. Ячмень убирался в фазу полной спелости. Уборка производилась следующим образом: растения по сосуду срезались ножницами на высоте 1-2 см от корневой шейки и упаковывались в крафтовую бумагу для исключения серьёзных потерь при транспортировке. Уборка проводилась в конце августа, в 22-23 числах.

При дальнейшей работе, в лабораторных условиях было анализировано содержание в растениях ячменя сорта Вереск азота, фосфора и калия, была

определена урожайность. По результатам полученных данных посчитан вынос макроэлементов растениями ячменя и выявлен коэффициент использования азота из удобрений.

В таблице 1 представлены данные по урожайности растений ячменя сорта Вереск.

Таблица 1

Влияние биомодифицированного минерального удобрения на урожай растений ячменя

№ варианта	Вариант опыта	Доза азота, мг/кг почвы	Сухая масса, г/сосуд		
			зерно	солома	всего
1	Контроль (без удобрений)	нет	15,50	14,38	29,88
2	Биомодифицированное минеральное удобрение	100,0	21,65	16,60	38,25
3	Минеральное удобрение без модификации		20,40	17,23	37,63
4	Биомодифицированное минеральное удобрение	150,0	20,95	19,63	40,58
5	Минеральное удобрение без модификации		20,63	18,18	38,80
6	Биомодифицированное минеральное удобрение	200,0	22,40	19,80	42,20
7	Минеральное удобрение без модификации		21,10	22,40	43,50
НСР ₀₅			1,17	0,9	-

Проведённые на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве исследования показали, что на рост и развитие растений ячменя сорта Вереск оказывает влияние применение биомодифицированных минеральных удобрений. По результатам опыта можно провести сравнение воздействия азотного удобрения без биомодификации и с ней на исследуемую культуру.

В сравнении сухой массы растений выявлено, что наибольшая прибавка от модификации была достигнута от применения удобрений с оболочкой из микроорганизмов в дозе азота 150 мг/кг почвы (4,57%) (табл. 1). По мере повышения дозы азота вместе с вносимым удобрением росла урожайность растений. Самая высокая урожайность была зафиксирована в варианте с применением биомодифицированного удобрения в дозе азота 200 мг/кг почвы (43,50 г/сосуд всего) (табл. 1).

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что использование биомодифицированных удобрений повысило урожайность растений ячменя сорта Вереск.

Ниже представлены данные (рис. 1) по выносу элементов минерального питания растениями ячменя.

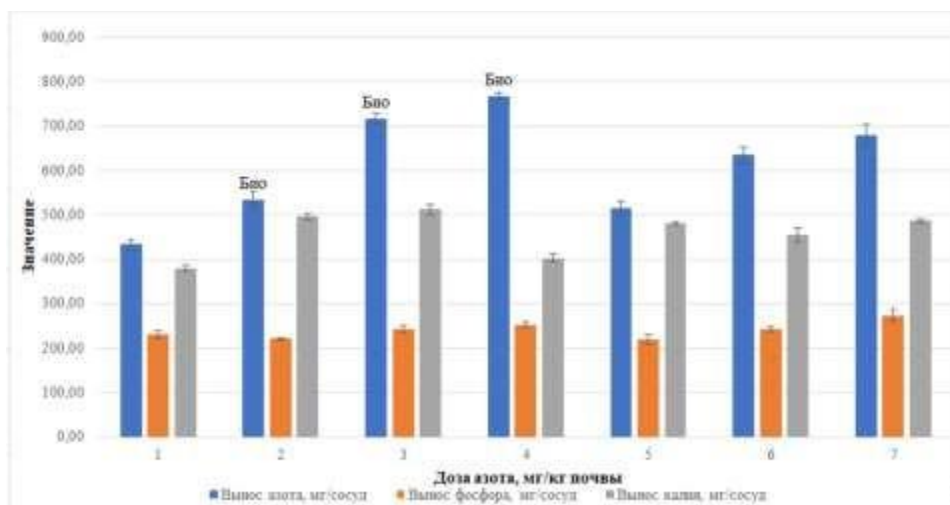


Рисунок 1 - Влияние биомодифицированного минерального удобрения на общий вынос азота, фосфора и калия растениями ячменя сорта Вереск

Данный график демонстрирует наглядное сравнение выноса азота, фосфора и калия в каждом варианте опыта. Самые низкие показатели выноса элементов были зафиксированы у контрольного варианта без внесения удобрений (рис. 1). Использование биомодифицированных удобрений значительно повысило вынос азота растениями ячменя по сравнению с вариантами, где вносился не модифицированный аналог. В дозе элемента 200 мг/кг почвы прослеживался наиболее высокий вынос азота, достигавший отметки практически в 800 мг/сосуд (рис. 1). Вынос калия внесение биомодифицированного удобрения увеличило в сравнении с действием удобрения без модификации и контролем (рис. 1). Стоит отметить, что вынос фосфора несущественно изменился во всех вариантах относительно контрольного, вне зависимости от того, применялось биомодифицированное удобрение или нет (рис. 1).

Таким образом, можно сказать о том, что вынос растениями ячменя сорта Вереск элементов минерального питания повысился после использования биомодифицированного препарата. Особенно ярко модификация повлияла на вынос азота в варианте с внесением био-удобрения в дозе 200 мг/кг почвы, увеличивая его в сравнении с контролем почти в два раза (рис. 1).

В приведённой ниже таблице 2 можно отследить коэффициенты использования азота из вносимых удобрений.

Таблица 2

Коэффициенты использования азота из удобрений растениями ячменя сорта Вереск

№ варианта	Вариант опыта	Доза азота, мг/кг почвы	КИУ, %
1	Контроль (без удобрений)	нет	-
2	Биомодифицированное минеральное удобрение	100,0	19,94
3	Минеральное удобрение без модификации		16,16
4	Биомодифицированное минеральное удобрение	150,0	37,77
5	Минеральное удобрение без модификации		26,74
6	Биомодифицированное минеральное удобрение	200,0	33,38
7	Минеральное удобрение без модификации		24,52

Опираясь на полученные данные, можно увидеть, что коэффициенты использования азота из био-удобрений повышались в сравнении с коэффициентами их не модифицированных аналогов. Самым высоким оказался коэффициент использования азота из био-удобрения в дозе 200 мг/кг почвы со значением 33,38% (табл. 2). Однако самую высокую прибавку от модификации можно зафиксировать у биомодифицированного удобрения, вносимого в дозе азота 150 мг/кг почвы.

Тем самым, применение биологически модифицированных удобрений увеличивает коэффициенты использования элемента минерального питания из вносимых удобрений.

Исходя из данных проведённого опыта, можно выдвинуть предположение о том, что био-удобрения являются удачным решением для сельского хозяйства. Их применение повышает урожайность растений, вынос элементов питания и увеличивает коэффициенты использования из удобрений. Однако представлены результаты исследования одного года, необходимо проверить полученные данные в полевых условиях, чтобы с уверенностью судить о действии биомодифицированного удобрения на ячмень сорта Вереск.

Библиографический список

1. Куликова, А.Х. Эффективность модифицированных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур в среднем Поволжье / А.Х. Куликова, Г.В. Сайдышева, А.Н. Лащенко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - №3(47) [Электронный журнал]. – С.54-58.

2. The influence of biomodified fertilizers on the productivity of crops and biological properties of soddy-podzolic soils / A.N. Naliukhin, A.P.

Glinushkin, S.M. Khamitova, Yu.M. Avdeev // Entomology and applied science letters. – 2018. – Т.5 №3 [Электронный журнал]. – Р.1-7.

3. Кидин, В. В. Использование растениями элементов питания из разных слоев дерново-подзолистой почвы / В. В. Кидин, Ю. Е. Гусева // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 01 января – 31 2015 года. Том Выпуск 286, Часть 2. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – С. 17-19.

УДК 631.363

ВЛИЯНИЕ БИОМОДИФИЦИРОВАННОГО УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

Зубкова Анна Александровна, бакалавр кафедры агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, annazubkova26@mail.ru

Гусева Юлия Евгеньевна, доцент кафедры агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, iguseva@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Изучено влияние биомодифицированного удобрения на урожайность ячменя ярового. Определено содержание в растениях азота, фосфора и калия. Установлены вынос азота растениями ячменя и коэффициенты использования питательных веществ растениями из удобрений. Отмечена положительная динамика действия биомодификации на выход сухой массы зерна и соломы, вынос азота и калия при высоких дозах внесения*

***Ключевые слова:** яровой ячмень, биомодификация минерального удобрения*

В современной агробιοтехнологии всё более востребованным становится применение биологической модификации удобрений, так как благодаря её использованию повышается урожайность сельскохозяйственных культур, снижается нагрузка на окружающую среду и увеличиваются коэффициенты использования основных макроэлементов растениями[1-3].

Исходя из этого на базе РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева при кафедре агрономической, биологической химии и радиологии был заложен вегетационный опыт. В качестве культуры был выбран яровой ячмень сорта Вереск, который обеспечивает хорошую всхожесть семян. Использовалась типичная для зоны проведения вегетационного опыта почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая, отобранная в АО Зеленоградское Пушкинского района Московской области. Содержание гумуса составляло 2,65%; реакция среды была слабокислой (pH_{KCl} 5,7), класс обеспеченности

фосфором – пятый, калием – четвертый. Схема опыта состояла из семи вариантов: контроль - без внесения удобрений; варианты с внесением комплексного минерального удобрения с дозами азота 100, 150 и 200 мг д.в. на кг почвы; а также варианты с применением биомодифицированного комплексного минерального удобрения с теми же дозами азота. Используемое биомодифицированное удобрение представляло из себя комплексное минеральное удобрение, на гранулы которого нанесена оболочка из микроорганизмов.

В ходе описанного вегетационного опыта были получены следующие результаты (рис.1, табл.1):

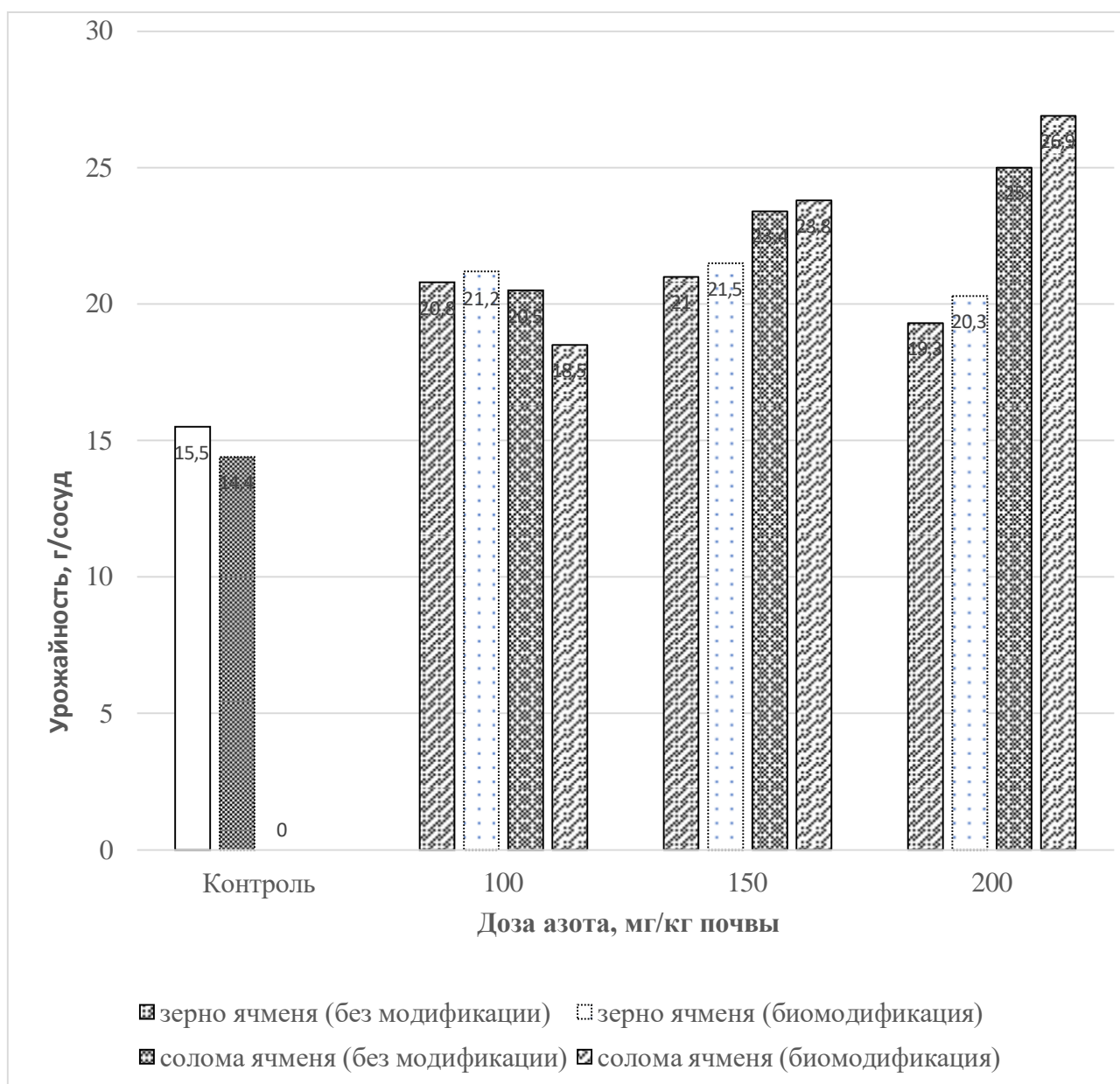


Рисунок 1 - Влияние биомодификации удобрения на урожайность ячменя ярового

Внесение биологически модифицированных удобрений оказало положительное влияние на количество зерна в г/сосуд. Превышения

биомодификации над вариантом с внесением исключительно минеральной формы не отмечается только при дозе азота 100 мг/кг. В варианте с применением биомодифицированного удобрения с дозой азота 200 мг/кг наблюдается максимальная прибавка зерна – 1 г/сосуд и соломы – 1,9 г/сосуд. При анализе влияния модификации на сухую массу всего по растению, то вариант с внесением биомодифицированного удобрения опережает свой аналог исключительно минеральной формы на 2,90 г/сосуд или 6,55%; а превышение этого варианта над контролем составило 17,30 г/сосуд или 57,86% (см. рис 1).

Таблица 1

Влияние биомодификации удобрения на вынос азота урожаем ячменя ярового сорта Вереск

№	Вариант опыта	Доза азота, мг/кг почвы	Вынос азота, мг/сосуд		
			зерно	солома	всего
1	Контроль (без удобрений)	нет	338,75	95,55	434,30
2	Комплексное минеральное удобрение	100,0	424,47	116,69	541,16
3	Биомодифицированное комплексное минеральное удобрение		400,34	98,98	499,32
4	Комплексное минеральное удобрение	150,0	549,22	184,96	734,18
5	Биомодифицированное комплексное минеральное удобрение		490,71	111,06	601,77
6	Комплексное минеральное удобрение	200,0	500,53	310,00	810,53
7	Биомодифицированное комплексное минеральное удобрение		530,88	344,64	875,52
НСР ₀₅			37,59	6,11	-

Интересная ситуация получилась при расчёте выноса азота растениями: положительное действие биомодификации фиксируется только при дозе азота 200 мг д.в. на кг, тем не менее, вариант с применением биомодифицированного комплексного удобрения превысил аналог минеральной формы в целом по растению на 64,99 мг/сосуд или на 8,02 %. Также при внесении биомодифицированного удобрения в максимальной дозе азота отмечается наибольшее среди всех вариантов превышение над контролем: биомодификация увеличила вынос азота растениями на 441,22 мг/сосуд или на 101,59% (см. табл. 1).

Изменение коэффициентов использования макроэлементов из удобрений в урожае ячменя ярового сорта Вереск в зависимости от применения биомодификации неоднозначное. Однозначно положительный эффект фиксируется на КИУ азота в варианте с внесением биомодифицированного минерального удобрения при дозе азота 200 мг д.в. на кг, значение там является максимальным среди всех и составляет 44,1%.

На коэффициент использования из удобрений калия биомодификация оказала не такой сильный эффект, хотя наибольшее значение и отмечается в варианте с применением минеральной формы удобрения и составляет 55,8%, вариант с применением биомодифицированного комплексного удобрения при дозе азота 150 мг/кг не сильно отстаёт от него, КИУ калия там равняется 54,7%.

На коэффициент использования из удобрений фосфора внесение биологически модифицированного удобрения не оказало положительного влияния: все варианты с применением такого препарата не смогли обойти по значениям аналоги исключительно минеральной формы.

Подводя итоги, проведённый вегетационный опыт на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве показал влияние биологической модификации гранул удобрения.

Отмечена положительная динамика действия биомодификации на выход сухой массы зерна и соломы, вынос азота и калия при высоких дозах внесения.

Библиографический список

1. Гаврилова, А.Ю. Влияние сложных минеральных удобрений и биопрепарата бисолбифит на урожайность и качество зерна ярового ячменя / А.Ю. Гаврилова, Л.С. Чернова, А.А. Завалин // Плодородие. – 2019. - №4(109) [Электронный журнал]. – С.3-5.
2. Кидин, В. В. Использование растениями элементов питания из разных слоев дерново-подзолистой почвы / В. В. Кидин, Ю. Е. Гусева // Доклады ТСХА: Сборник статей, Москва, 01 января – 31 2015 года. Том Выпуск 286, Часть 2. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – С. 17-19.
3. The influence of biomodified fertilizers on the productivity of crops and biological properties of soddy-podzolic soils / A.N. Naliukhin, A.P. Glinushkin, S.M. Khamitova, Yu.M. Avdeev // Entomology and applied science letters. – 2018. – Т.5 №3 [Электронный журнал]. – Р.1-7.

УДК 632.3

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ИЗОЛЯЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЖЕЛТОГО СЛИЗИСТОГО БАКТЕРИОЗА ПШЕНИЦЫ ИЗ СЕМЕННОГО ЭКСТРАКТА

Доморацкая Дана Алексеевна, агроном лаборатории бактериологии и анализа ГМО ИЛЦ ФГБУ ВНИИКР, danadomoratskaya@mail.ru

Кононова Елена Петровна, агроном лаборатории бактериологии и анализа ГМО ИЛЦ ФГБУ ВНИИКР

Игнатьева Ирина Михайловна, научный сотрудник – заведующий лабораторией бактериологии и анализа ГМО ИЛЦ ФГБУ ВНИИКР, babiraignirmi@ya.ru

Словарева Ольга Юрьевна, старший научный сотрудник отдела межлабораторных сличительных испытаний ФГБУ ВНИИКР, slovareva.olga@gmail.com

Аннотация: Разработан метод изоляции культуры возбудителя желтого слизистого бактериоза пшеницы на питательной среде из экстракта зерна пшеницы.

Ключевые слова: желтый слизистый бактериоз пшеницы, защита растений, карантин растений, питательная среда, пшеница, *Rathayibacter tritici*.

Одним из самых опасных бактериозов пшеницы на данный момент является желтый слизистый бактериоз пшеницы, вызываемый бактерией *Rathayibacter tritici*. Эта болезнь ограничено распространена в таких странах, как Китай и Австралия, а также на Ближнем Востоке и на севере Африки, и отсутствует на территории Российской Федерации.

На данный момент этот фитопатоген по действующим в РФ документам, регулирующим проведение фитопатологической экспертизы, можно выявить только путем изоляции на питательной среде, и далее подтвердить его наличие с помощью метода классической ПЦР. Для этого на питательную среду высевается экстракт зерна, полученный путем его мацерации, гомогенизации и после концентрирования для получения осадка, содержащего в себе всю микрофлору семян. Проблема состояла в том, что методика посева, нужные разведения экстракта были неотработаны, и неизвестно, насколько по сути эффективен был метод, описанный в методиках.

Нами была проведена серия экспериментальных посевов с искусственно зараженными чистой культурой *R. tritici* экстрактов семян пшеницы, опыты проводились в четырехкратной повторности на среде R2A, был добавлен отрицательный контроль (незараженный экстракт) и положительный контроль (разведение чистой культуры).

Морфологически колонии возбудителя желтого слизистого бактериоза пшеницы округлые, лимонно-желтые, с ровным или мелковолнистым краем, с пупообразным профилем, гладкие, блестящие, непрозрачные, их консистенция тянущаяся (рис.1).

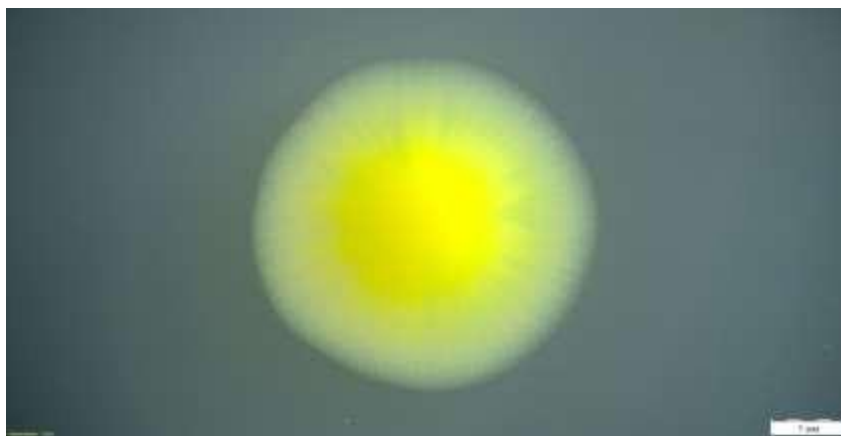


Рисунок 1 - Фотография колонии *Rathayibacter tritici*

На чашки Петри со средой R2A выселили разведения зараженного семенного экстракта и контролей – 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} в количестве 50 мкл, с истощением на 3 чашки. Посевы инкубировались в термостате при 28°C и просматривались раз в сутки на протяжении 5 дней. На пятые сутки был проведен скрининг колоний и проведен их ПЦР-анализ. По результатам исследования разведения 10^{-3} , 10^{-4} выросли нечитаемыми, то есть был газон разнообразной эпифитной микрофлоры зерна, среди которого невозможно было различить отдельные колонии, разведения 10^{-6} , 10^{-7} оказались слишком малы, искомая бактерия не выдерживала истощения, а на первой чашке терялась среди газона посторонних бактерий, но разведение 10^{-5} оказалось успешным – на третьей чашке истощения во всех повторностях удалось методом визуального скрининга колоний обнаружить возбудителя желтого слизистого бактериоза пшеницы.

Таким образом, мы рекомендуем для проведения анализа зерна на наличие возбудителя желтого слизистого бактериоза пшеницы методом изоляции на питательной среде использовать экстракт в разведении как минимум 10^{-5} с истощением на три чашки Петри. Таким способом можно выявить фитопатоген без использования увеличительных стекол, невооруженным глазом, что значительно облегчает работу для учреждений в сфере карантина растений без возможности приобрести дорогостоящее оборудование.

УДК 633.111.1: 631.811.982

**ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ НОВЫХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ НА ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В
УСЛОВИЯХ ПОЛЕВОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ РГАУ-МСХА ИМЕНИ
К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

*Ефанова Е.М., аспирант кафедры химии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени
К.А. Тимирязева, efashka05@yandex.ru*

*Дмитревская И.И., д.с.-х.н., доцент, заведующий кафедрой химии ФГБОУ
ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dmitrevskie@mail.ru*

***Аннотация.** В данных исследованиях на полевом опыте было изучено действие новых органоминеральных удобрений Эпин+ и Харди на рост и развитие яровой пшеницы, продуктивность культуры и качество зерна. Отмечено, что относительно контроля данные препараты способны увеличивать продуктивность зерна на 20-30%, а содержание белка 5 – 7%.*

***Ключевые слова:** яровая пшеница, Эпин-Экстра, Эпин+, Харди, гормоны роста растений*

В условиях быстрого роста населения и изменения климата крайне важно обеспечить продовольственную безопасность за счет повышения урожайности стратегически важных зерновых культур. В настоящее время всё ещё стоит вопрос получения высоких и стабильных урожаев с хорошим качеством конечной продукции, выращивания растений с желательными агрономическими характеристиками, устойчивых к биотическим и абиотическим воздействиям [5].

Пшеница является одной из важнейших культур на сегодняшний день. На протяжении тысячелетий она занимала большую часть ежедневного рациона для населения мира, и на сегодняшний день обеспечивает около 20% потребляемых калорий [6]. В настоящее время существует множество различных сортов пшеницы. Благодаря своей высокой способности адаптироваться к различным условиям окружающей среды она широко распространена в мире. Чтобы удовлетворить будущие потребности, мировое производство пшеницы должно увеличиваться примерно на 2% в год, но поскольку потенциал увеличения пахотных земель в мире ограничен, в будущем увеличение производства пшеницы должно быть достигнуто за счет повышения урожайности на уже используемых землях.

Пшеница классифицируется на 2 вида: озимую и яровую. Очень важными преимуществами яровой пшеницы является её более высокое качество зерна, в отличие от озимой пшеницы, а также стойкость к неблагоприятным условиям, что представляет возможным её выращивание на большей территории России [1–2]. По данным Росстата на долю яровой пшеницы в 2022 году приходится 15,6% от всей посевной площади Российской Федерации, что составляет 12774 тыс. га. В частности, в Центральном федеральном округе России посевная площадь этого вида составляет около 1238 тыс. га. Однако это площадь не велика, а возможность получения потенциально хороших урожаев зерна яровой пшеницы в данном округе может быть больше.

Эффективное и экономичное использование природных ресурсов имеет решающее значение в системах ведения сельского хозяйства. В дополнение к традиционным системам ведения сельскохозяйственного производства всё больше внимания уделяется комплексным препаратам природного происхождения, которые в своем составе содержат гормоноподобные вещества, макро-, микроэлементы и в большей мере обеспечивают

экологическую безопасность, как для окружающей среды, так и для человека. Некоторые проблемы земледелия включают обогащение почвы и растений питательными веществами и выращивание пшеницы с хорошими хлебопекарными свойствами, а также более высокой урожайностью [3–4]. Таким образом, изучение влияния органоминеральных удобрений нового поколения на урожайность и качество зерна яровой пшеницы является важным для современной аграрной науки.

В условиях полевого опыта на территории Полевой станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в течение нескольких лет произведено выращивание яровой пшеницы с обработкой растений новыми препаратами Харди, Эпин+ в сравнении с известным эффективным регулятором роста и развития растений Эпин-Экстра и контролем.

Эпин-Экстра – регулятор роста и развития растений (АНО НэстМ), который зарегистрирован на сельскохозяйственных культурах в «Списке пестицидов и агрохимикатов». Данный препарат содержит гормон растений 24-эпибрассинолид, который показал свою эффективность для многих культур в повышении их урожайности и качества получаемой продукции. Новыми органоминеральными препаратами, содержащими гормоны растений, а также макро- и микроэлементы, разработанными компаний АНО НэстМ, являются Эпин+ и Харди. Ранее на яровой пшенице в условиях Полевой станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева данные препараты не испытывались.

Объектом исследований являлась яровая пшеница сорта Злата. Это раннеспелый сорт, который имеет высокий потенциал продуктивности – до 70 центнеров с гектара. Сорт устойчив к полеганию, слабо поражается бурой ржавчиной и мучнистой росой, поражение септориозом на уровне стандартного сорта. Также данный сорт имеет стабильно хорошие хлебопекарные качества. Пшеница сорта Злата рекомендована к выращиванию в Центральном регионе России.

Целью данного исследования было изучение действия новых комплексных органоминеральных удобрений (Эпин+ и Харди) на яровую пшеницу сорта Злата, их влияния на морфологические показатели растений, урожайность и качество продукции при выращивании в условиях полевого опыта РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

С осени проведена зяблевая вспашка на глубину 20-25 см и ранневесеннее боронование на глубину 4-6 см. Общая площадь посева 0,1 га, учетная делянка составляла 10 м², опыт выполнен в 4-х кратной повторности, размещение делянок рандомизированное. Почва полевой станции – дерново-подзолистая легкосуглинистая, содержание фосфора, калия и азота отнесено к III классу по обеспеченности сельскохозяйственных культур. Норма высева пшеницы 5,5 млн. шт./га. Под культуру удобрений не вносили, в фазу кущения проведена обработка гербицидами (Алисон 25г/га+Магнум 10г/га), опрыскивание изучаемыми препаратами проведено 2-хкратно в фазы кущения и выхода в трубку. Нормы расхода по препаратам (варианты опыта):

Эпин-Экстра 50 мл/га, Эпин+ 50 мл/га, Эпин+ 70 мл/га, Харди 300 мл/га, норма расхода рабочей жидкости 300 л/га.

При исследовании действия новых препаратов во время вегетации пшеницы по вариантам опытов было отмечено: увеличение высоты растений (главный стебель) на 7 – 9 см в варианте с Харди, на 6 – 8 см в варианте с Эпин-Экстра, на 6 – 8 см Эпин+ 70 мл/га относительно контроля. Длина колоса была больше на 3 - 4 см при обработке пшеницы Харди, на 1 – 2 см в вариантах Эпин+ 50 мл/га, Эпин+ 70 мл/га и Эпин-Экстра. Применение препаратов способствовало увеличению кустистости пшеницы на 15 – 20 %, до 30 % повышение этого показателя отмечено на фоне применения Эпин+ 50 мл/га. Масса 1000 семян была выше при обработке растений пшеницы Харди на 6 – 7 г, на 5 – 6 г Эпин+ 70 мл/га, на 4 – 5 г Эпин+ 50 мл/га, на 2-3 г Эпин-Экстра. При анализе качества получаемой продукции, было отмечено увеличение в зерне белка 5 – 7 % при применении Харди и Эпин+ 70 мл/га, на 1 – 3 % в варианте Эпин-Экстра.

Таким образом, новые комплексные органоминеральные удобрения увеличивали продуктивность пшеницы относительно эталонного препарата на Эпин-Экстра на 10 – 15 % и до 19 – 20 % относительно контроля, также улучшали качества зерна.

Библиографический список:

1. Влияние природного стимулятора роста на накопление биомассы и фотосинтетическую активность растений яровой пшеницы на ранних этапах развития / И. И. Серегина, С. Л. Белопухов, И. И. Дмитриевская [и др.] // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия: Сборник докладов XVI Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева», посвященной 175-летию со дня рождения В.В. Докучаева, Курск, 28–29 апреля 2021 года. – Курск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Курский федеральный аграрный научный центр", 2021.

2. Защитно-стимулирующая роль микроэлементов и регуляторов роста в растениеводстве / И. И. Серегина, С. Л. Белопухов, Н. А. Черных, В. М. Зубкова. – Москва: Проспект, 2021. – 184 с.

3. Романова И.Н., Князева С.М., Карамулина И.А., Перепичай М.И., Можекина Е.В. Урожайность и качество зерна перспективных сортов яровой пшеницы в зависимости от условий возделывания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1. С. 6-11.

4. Маковский Р.Д., Пушкарева Н.Г., Башмаков А.А. Влияние нетрадиционных агрохимикатов на качество сельскохозяйственной продукции // Агрохимический вестник. 2008. № 3. С. 15-17.

5. Kulikova, Alevtina, et al. "The Comparative Efficiency of Organic, Mineral and Organo-Mineral Fertilizers for the Winter Wheat Grain Yield in the Forest-Steppe of the Volga Region." BIO Web of Conferences. Vol. 37. EDP Sciences, 2021. p. 00094.

6. Rasaei A., Honarmand, S.J., Saeidi M., Ghobadi1, M.-E., Khanizadeh, S. Effects of Selected Plant Growth Regulators on Bread Wheat Spike Development // Sustainable Agriculture Research; Vol. 6, No. 2; 2017.

УДК 579.61

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ РЕКОМБИНАНТНОЙ СУБЪЕДИНИЦЫ В ХОЛЕРНОГО ТОКСИНА В КЛЕТКАХ *E. COLI*

Жамгочян Хамесд, аспирант кафедры микробиологии и иммунологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, hamesdja22@gmail.com

Гончаренко Анна Владимировна, к.б.н., с.н.с. группы редактирования геномов микроорганизмов, ФИЦ Биотехнологии РАН, pylaevanna@gmail.com

Шумков Михаил Сергеевич, к.б.н., с.н.с. группы редактирования геномов микроорганизмов, ФИЦ Биотехнологии РАН, shumkovm@gmail.com

Киракосян Рима Нориковна, к.б.н., доцент, кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, r.kirakosyan@rgau-msha.ru

Холера относится к особо опасным инфекциям. Ежегодно в мире регистрируется 1,3-4,0 млн. случаев заболевания, до 140 000 из которых заканчиваются смертью инфицированного [1]. В условиях локальных конфликтов, стихийных бедствий или недостаточной реализации гигиенических мероприятий профилактика холеры приобретает дополнительную актуальность. Разумным профилактическим подходом является превентивная вакцинация жителей потенциально опасных регионов. При этом наиболее перспективным видится использование вакцины на основе генетически модифицированного нетоксигенного штамма *V. cholerae*, дополненного рекомбинантным белком СtxВ. СtxВ – субъединица β холерного токсина – вызывает выраженный иммунный ответ, но в отсутствие субъединицы α (СtxА) (второго компонента токсина) не оказывает токсического действия.

Целью настоящей работы стало создание генетических конструкций для наработки β-субъединицы холерного токсина, определение оптимальных условий его индукции и предпочтительного способа выделения из бактериальной культуры.

С использованием стандартных молекулярно-биологических методов получена линейка плазмид, позволяющих произвольно запускать экспрессию *ctxB* в клетках *E. coli*. Сконструированные векторы различаются по кодируемой ими сигнальной последовательности, слитой с геном целевого белка. При активации экспрессии синтезируется химерная полипептидная молекула, содержащая СtxВ и фрагмент белка OmpA *E. coli* либо белка PelB *Erwinia carotovora* [2]. Эти последовательности обеспечивают выход нарабатываемого токсина в среду культивирования и позволяют упростить процесс его очистки.

По итогам анализа эффективности наработки CtxV при использовании различных созданных плазмид был выбран наиболее перспективный вариант конструкции. Установлено, что оптимальный выход продукта в среду культивирования наблюдается при выращивании штамма-продуцента в среде M9 с глицерином и активации экспрессии при 20°C. В этих условиях CtxV выводится из клетки и практически не задерживается в периплазме.

Особенности β -субъединицы холерного токсина дают возможность применять для его очистки метод металло-хелатной хроматографии даже в отсутствие полигистидиновых последовательностей [3]. Это позволило произвести очистку рекомбинантного CtxV из супернатанта культуры *E. coli* с использованием в качестве носителя Ni-NTA-агарозы.

По результатам подбора условий методом металл-хелатной хроматографии произведена пробная очистка рекомбинантного CtxV из культуральной жидкости (супернатанта) культуры *E. coli*, выращенной на среде M9 с глицерином; через 48 часов после индукции концентрация целевого продукта в среде может достигать значений 50 мг/л β -субъединицы холерного токсина с чистотой около 96%, при этом белок отличается стабильностью и сохраняет пентамерную структуру, что позволяет рассматривать созданную систему как перспективный инструмент промышленного синтеза рекомбинантного CtxV в медицинских и исследовательских целях.

Таким образом, нами создана генетическая система для наработки рекомбинантного CtxV в клетках *E. coli* и отработана методика его очистки. Полученный задел может быть использован как основа для разработки промышленных подходов к получению CtxV, в том числе, в качестве компонента противохолерной вакцины.

Библиографический список:

1. Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack D. PLoS Negl Trop Dis, 2015, vol. 9(6): e0003832.
2. Choi L.H., Lee S.Y. Appl. Microbiol Biotechnol, 2004, vol. 64, p. 625-635.
3. Hamorsky K., Matoba N. Vaccine Design: Methods and Protocols, Vol. 2: Vaccines for Veterinary Diseases, Methods in Molecular Biology, vol. 1404.

УДК 631.461.52

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ШТАММОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ И ДОННИКА НА ЛЮЦЕРНЕ ИЗМЕНЧИВОЙ

Ионов Алексей Алексеевич, младший научный сотрудник, лаборатория селекции люцерны, ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», ionov-aleksei18@mail.ru

Аннотация: Выявлено наиболее положительное влияние инокуляции штаммами №1, №3 и №4 на растения люцерны изменчивой сорта Таусия, продуктивность растений увеличилась на 0,21-0,33 г/сосуд (эффективность симбиоза 21-34%), по сравнению с вариантом без инокуляции и на 0,33-0,45 г/сосуд (эффективность симбиоза 38-52%).

Ключевые слова: клубеньковые бактерии, люцерна изменчивая, инокуляция, продуктивность, эффективность симбиоза.

Азот является одним из четырех основных органогенных элементов, занимая четвертое место по содержанию после водорода, углерода и кислорода. Элемент является важным компонентом аминокислот, нуклеиновых кислот ДНК и РНК и других молекул [1].

Симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы представлены клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium*. Уникальные по своей природе клубеньковые бактерии, способны к фиксации атмосферного азота в симбиозе с бобовыми растениями. Большинство видов бобовых могут фиксировать атмосферный азот в корневых образованиях – клубеньках, что определяет их преимущество в условиях низкого содержания азота в почве [2, 3].

Одним из важных кормовых бобовых растений является люцерна изменчивая (*Medicago varia* Martyn). Люцерна изменчивая является многолетним и высокопродуктивным кормовым растением, которое относится к древнейшим культурам мирового травосеяния. Вид характеризуется высокой экологической пластичностью. Более зимостойкий, чем люцерна посевная, поэтому более перспективный для территорий с экстремальными условиями среды. Используется для залужения лугов и пастбищ, склоновых земель, подверженных разрушению водной и ветровой эрозией. Характеризуется высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к основным болезням и вредителям. Растение может сохраняться более 10 лет в культурном травостое. Заметно улучшает структуру и плодородие почвы и является ценным предшественником многих культур [4].

Видоспецифичным инокулянтом растений люцерны являются бактерии *Sinorhizobium meliloti*. *Sinorhizobium meliloti* – является граммотрицательной бактерией, обитающей в ризосфере растений и способной к симбиозу с растениями люцерны и донника. При инфицировании клеток корня растения-хозяина образуют бактериоиды, которые в свою очередь фиксируют атмосферный азот [4].

Научно доказано, что предпосевная инокуляция семян симбиотическими азотфиксирующими бактериями способствует увеличению продуктивности вегетативной массы, а также семенной продуктивности растений люцерны [6, 7].

Цель и задачи исследования: выявить наиболее эффективное микробно-растительное взаимодействие между люцерной сорта Таисия и штаммами, выделенными из клубеньков растений люцерны и донника.

Материалы и методы. Исследования проводили в селекционно-тепличном комплексе ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» в 2021-2022 гг. В качестве макросимбионта использовали сорт люцерны изменчивой Таисия. В качестве микросимбионта использовали клубеньковые бактерии *S. Meliloti* представленные штаммами №1 и №4 – выделены из клубеньков растений люцерны изменчивой, штаммом №2 – выделен из клубеньков растений донника белого, штаммом №3 – смыв с семян люцерны инокулированных неизвестным штаммом. Перед посевом семена люцерны инокулировали методом замачивания в суспензии микроорганизмов на фильтровальной бумаге (рис.1). Контроль – вариант без инокуляции и инокуляция производственным штаммом 415б. Вегетационный опыт был заложен 11.10.2021 в пластиковые стаканы объемом 0,5 л с отверстием в донной плоскости, наполненные почвой с полевого участка. Кислотность по раствору хлорида калия составляет 5,31; количество гумуса – 2,29%; содержание общего азота – 0,13%; фосфора (P₂O₅) – 28,47 мг/100 г и калия (K₂O) – 20,20 мг/100г. Учет производили в фазу стеблевания растений люцерны при достижении ими высоты 20 см и более. Во время учета производили измерение высоты растений.



Рисунок 1 – Инокуляция семян люцерны изменчивой сорта Таисия штаммами клубеньковых бактерий

Результаты и обсуждения. В период выращивания люцерны в вегетационном опыте (2021-2022 гг.) было произведено 6 укосов. Первый укос произвели 25 марта 2022 года через 164 дня после посева. Длительный временной промежуток обусловлен периодом зимнего покоя растений люцерны (ноябрь-январь). Отрастание растений люцерны после периода зимнего покоя началось во второй декаде февраля 2022 года, при увеличении длины светового дня до 9 часов 30 минут. Травостой первого укоса

формировался 43 дня, средняя высота растений люцерны разных вариантов инокуляции составила 18-22 см. Продолжительность периода от первого до второго укоса составила 51 день, а высота травостоя 25-32 см. В третьем и четвертом укосах (весенне-летний период) высота растений достигала 34-42 и 27-35 см за 34 и 28 дней соответственно. Дальнейшее увеличение периода учета в пятом и шестом укосах связано с сокращением длины светового дня. Травостой пятого укоса формировался в течение 53 дней (летне-осенний период), а шестого (осенний) 63 дня. Высота растений люцерны составила 27-38 и 19-22 см соответственно.

В таблице 1 представлены результаты исследований в вегетационном опыте.

Таблица 1

Масса сухого вещества (г/сосуд) и высота растений (см) люцерны изменчивой сорта Таисия в вегетационном опыте 1 в 2022 году

Дата укоса	показатель	инокуляция (штамм)						НСР ₀₅
		б/и	4156	№1	№2	№3	№4	
25.03.22	высота	18,4	18,5	20,4	17,7	21,3	21,9	2,8
	масса	0,45	0,43	0,63	0,35	0,50	0,70	0,08
13.05.22	высота	25,1	26,9	29,7	32,2	24,6	31,8	5,1
	масса	0,73	0,73	1,13	1,10	0,70	1,10	0,15
16.06.22	высота	35,9	33,6	35,6	41,5	31,7	39,9	5,5
	масса	1,35	1,00	1,50	1,63	1,20	1,38	0,23
14.07.22	высота	28,7	33,9	32,9	34,2	26,7	34,9	3,6
	масса	1,15	1,20	1,73	1,35	1,15	1,68	0,16
06.09.22	высота	28,3	28,9	31,3	35,0	26,6	37,9	3,6
	масса	1,58	1,23	1,65	1,93	1,35	2,18	0,18
08.11.22	высота	20,0	22,3	19,3	19,3	20,0	19,6	3,7
	масса	0,63	0,55	0,88	0,78	0,60	0,83	0,15
Среднее за 6 укосов	высота	26,1	27,4	28,2	30,0	25,2	31,0	-
	масса	0,98	0,86	1,25	1,19	0,92	1,31	-
	эффект. симб., %	-	-12	+28	+21	-6	+34	-
		+14	-	+45	+38	+7	+52	

Согласно таблице 1, инокуляция семян люцерны клубеньковыми бактериями дает существенные различия по продуктивности сразу же с первого укоса.

По сравнению с контролем (вариантом без инокуляции), при инокуляции растений производственным штаммом 4156, достоверного увеличения продуктивности не наблюдается на протяжении всего опыта, кроме существенного снижения продуктивности в третьем и пятом укосах на 22% и 26% соответственно.

При инокуляции штаммом №1 существенное увеличение продуктивности растений люцерны на 40-55% происходит с первого укоса и сохраняется на протяжении всего вегетационного опыта. Продуктивность в третьем и пятом укосах не отличалась от контроля. По сравнению с штаммом

415б продуктивность растений, инокулированных штаммом №1 существенно выше на 34-60%.

При инокуляции штаммом №2 в первом укосе наблюдается снижение продуктивности по сравнению с контролем на 22%. Со второго по шестой укос продуктивность, по сравнению с контролем, достоверно лучше на 21-51%, кроме четвертого укоса, когда продуктивность достоверно не превышала контроль. По сравнению с штаммом 415б в первом укосе инокуляция штаммом №2 уступает по продуктивности на 19%, со второго по шестой укос продуктивность достоверно выше на 42-63%, продуктивность в четвертом укосе достоверно не превышала продуктивность при инокуляции штаммом 415б.

При инокуляции штаммом №3 достоверные различия, по сравнению с контролем не наблюдаются на протяжении всего опыта. В четвертом укосе продуктивность достоверно ниже контроля на 15%. По сравнению с штаммом 415б достоверных различий не наблюдается.

При инокуляции штаммом №4 достоверные различия по сравнению с контролем наблюдаются на протяжении всего опыта в пределах от +32% до +56%, в третьем укосе различия не наблюдаются. По сравнению с штаммом 415б продуктивность достоверно выше на протяжении всего опыта (+38% – +77%).

В результате, в среднем за 6 циклов оценки люцерны изменчивой сорта Таисия в вегетационном опыте инокуляция штаммами 1, 2 и 4 существенно на 0,21-0,33 г/сосуд сухого вещества повысила продуктивность растений люцерны по сравнению с вариантом без инокуляции (эффективность симбиоза 21-34%) и на 0,33-0,45 г/сосуд сухого вещества по сравнению с производственным штаммом 415б (эффективность симбиоза 38-52%). Эффективность люцерно-ризобияльного симбиоза с штаммом 415б и штаммом V снизилась на 12% и 6% соответственно (табл.1).

Высота растений является важным косвенным показателем эффективности симбиоза при оценке новых штаммов ризобий, который хорошо различается органолептически.

При инокуляции производственным штаммом 415б высота растений люцерны была достоверно лучше контроля в четвертом укосе (+5,2 см), в других укосах высота растений не отличалась от варианта без инокуляции (контроль).

При инокуляции штаммом №1 высота растений люцерны уступает высоте растений контрольного варианта на протяжении всего опыта. В четвертом укосе наблюдается существенное увеличение растений по сравнению с вариантом без инокуляции (+4,2 см). Различия по сравнению со штаммом 415б не выявлены.

Инокуляция штаммом №2 способствовала увеличению высоты растений со второго укоса и оставалась достоверно больше до пятого укоса в пределах от +5,5 см до +7,1 см, по сравнению с контролем. По сравнению со

штаммом 415б достоверные различия наблюдаются во втором, третьем и пятом укосах (+5,3 см – +7,9 см).

При инокуляции штаммом №3 существенные различия, по сравнению с контролем и штаммом 415б, наблюдаются только в первом укосе (+2,9 см и +2,8 см соответственно).

Инокуляция штаммом №4 способствовала существенному увеличению высоты растений, по сравнению с контролем, в первом, втором, четвертом и пятом укосах (3,5-9,6 см). В третьем и шестом укосах отличий не наблюдается. По сравнению с производственным штаммом различия наблюдаются в первом (+3,4 см), третьем (+6,3 см) и пятом (+9 см) укосах.

Таким образом, инокуляция штаммами №3 и №4 существенно на 4-5 см повышает высоту растений люцерны сорта Таисия по сравнению с вариантом без инокуляции и инокуляцией производственным штаммом 415б.

В результате проведения исследования было установлено, что для инокуляции растений люцерны изменчивой сорта Таисия наиболее предпочтительными являются штаммы №1, №3 и №4. Инокуляция ранее указанными штаммами существенно на 0,21-0,33 г/сосуд сухого вещества повысила продуктивность растений люцерны сорта Таисия по сравнению с вариантом без инокуляции и на 0,33-0,45 г/сосуд по сравнению с производственным штаммом 415б.

Библиографический список:

1. Новгородцева, А. К. Биологическое значение азота и его соединений / А. К. Новгородцева, Е. А. Нечаева // Инновационные технологии в АПК, как фактор развития науки в современных условиях: сборник всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 29 ноября 2019 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2019. – С. 598-602.
2. Andrews M., Andrews M. E. Specificity in legume-rhizobia symbioses //International journal of molecular sciences. – 2017. – Т. 18. – №. 4. – С. 705.
3. Протеомный профиль бактерии *Sinorhizobium meliloti* зависит от ее жизненной формы и вида растения-хозяина / К. С. Антонец, О. П. Онищук, О. Н. Курчак [и др.] // Молекулярная биология. – 2018. – Т. 52. – № 5. – С. 898-904. – DOI 10.1134/S0026898418050038.
4. Дзюбенко Н. И., Дзюбенко Е. А. *Medicago × varia* Martyn // Афонин А.Н.; Грин С.Л.; Дзюбенко Н.И.; Фролов А.Н. (ред.) Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. [Электронный ресурс] URL: http://www.agroatlas.ru/ru/content/cultural/Medicago_varia_K/index.html (дата обращения: 31.05.2023).
5. Aizawa S. I. The flagellar world: electron microscopic images of bacterial flagella and related surface structures. – Elsevier, 2013

6. Степанова, Г. В. Влияние предпосевной инокуляции бактериальными препаратами на семенную продуктивность люцерны / Г. В. Степанова // Аграрная наука - сельскому хозяйству: Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 07–08 февраля 2019 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2019. – С. 251-252.

7. Safronova V. et al. Increasing the legume–rhizobia symbiotic efficiency due to the synergy between commercial strains and strains isolated from relict symbiotic systems //Agronomy. – 2021. – Т. 11. – №. 7. – С. 1398.

УДК: 579.64

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОТЗЫВЧИВОСТИ СОРТОВ НУТА (*Cicer arietinum* L.) НА ИНОКУЛЯЦИЮ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Крылова Марина Федоровна, аспирант кафедры микробиологии и иммунологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, marimasalova@yandex.ru

Аннотация: В статье рассматривается изучение отзывчивости сортов растений нута Краснокутский 123, Аватар, Александрит, Приво 1, Золотой юбилей, семена которых были обработаны микробиологическими препаратами на основе клубеньковых бактерий *Mesorhizobium ciceri*: штамм 527, штамм 522 и штамм 065. Установлено, что у растений нута сортов Александрит, Краснокутский 123, Аватар все испытанные штаммы приводили к увеличению высоты и массы сухого растения. Использование всех микробиологических препаратов приводило к увеличению урожайности нута сортов Краснокутский 123, Александрит, Аватар. Применение микроорганизмов при выращивании зернобобовых культур, позволяет добиться высоких урожаев, оказать существенное последствие на другие культуры, сохранить и повысить плодородие почвы.

Ключевые слова: инокуляция, нут, штаммы микроорганизмов, продуктивность растений.

В связи с возрастающей антропогенной нагрузкой на компоненты агроэкосистем, повышением цен на ресурсо- и энергоносители и нестабильной климатической ситуацией в России, остро стоит вопрос о поиске новых агротехнологий, которые могут стабилизировать производство сельскохозяйственных культур. В последнее время среди агротехнологий 21 века набирают популярность применение биопрепаратов [1,2,3]. Главное достоинство биопрепаратов - это экологическая и экономическая составляющая их использования. Применение микроорганизмов, особенно при выращивании зернобобовых культур, позволяет не только добиться

высоких урожаев последних, но оказать существенное последствие на другие культуры [4,5], позволит сохранить и повысить плодородие почвы.

Одной из ценных зерновых бобовых культур является нут (*Cicer arietinum* L.), который обладает высокой питательной ценностью, засухоустойчивостью и жаростойкостью. В России нут выращивается в Северо-Кавказском, Средневолжском, Нижневолжском, Уральском и Западно-Сибирском регионах. Посевные площади под нутом выросли в Центрально-Черноземном регионе, в частности в Воронежской, Белгородской и Орловской областях [1].

В настоящее время расширение ареала распространения нута сдерживается отсутствием адаптированных сортов, обладающих оптимальной длиной вегетационного периода и устойчивостью к неблагоприятным факторам. Учитывая большую практическую ценность культуры, необходима разработка адаптивной технологии возделывания. При этом одним из элементов является применение микробиологических препаратов.

Цель исследований - изучение отзывчивости растений нута на инокуляцию микробиологическими препаратами.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2017 г. в условиях полевого опыта лаборатории генетики и биотехнологии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур» и в условиях лабораторного опыта на кафедре микробиологии и иммунологии РГАУ-МСХА К.А.Тимирязева.

Объектом исследования являются 5 сортов нута: Краснокутский 123, Аватар, Александрит, Приво 1, Золотой юбилей.

Объектами исследования так же служили микробиологические препараты на основе клубеньковых бактерий *Mesorhizobium ciceri*: штамм 527, штамм 522 и штамм 065.

Почвы опытного участка – темно-серая лесная, среднесуглинистая, средне окультуренная, подстилаемая лессовидным суглинком. Имеет следующие агрохимические показатели: содержание гумуса по Тюрину составило 4,56%, легкогидролизуемого азота по Кононовой – 13,4 мг/100 г почвы, подвижного фосфора по Кирсанову – 17,3 мг/100 г почвы, обменного калия по Кирсанову – 9,84 мг/100 г почвы, рН солевой вытяжки – 5,2, гидролитическая кислотность – 4,5 мг экв/100 г почвы.

Сорта нута высевали вручную на делянках с учетной площадью 2 м² и площадью питания одного растения 45 × 6 см. Срок посева 29 апреля.

Уборка осуществлялась вручную по мере созревания бобов. Перед уборкой коллекции проводили учет числа растений на делянке. Математическую обработку данных выполняли методами дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985) с использованием Microsoft Office Excel 2010.

На протяжении периода вегетации нута проводились фенологические наблюдения - отмечали даты наступления основных фаз: всходы, цветение, плодоношение, созревание, согласно методическим указаниям Посыпанова (Посыпанов, 2004).

Для оценки эффективности симбиотической деятельности нута в период цветения - образование бобов измерялись масса и количество клубеньков (Посыпанов, 2004).

Нитрогеназная активность определялась по методике оценки активности симбиотической азотфиксации селекционного материала зернобобовых культур ацетиленовым методом (Орлов, 1984).

Результаты и обсуждение. Анализ данных по влиянию микробиологических препаратов на клубенькообразующую способность растений нута разных сортов показал, что в контроле, где не проводили инокуляцию ризоторфином, не образовалось клубеньков. Это говорит об отсутствии в почве специфичных клубеньковых бактерий. Наибольшая способность к образованию клубеньков отмечается у сортов Краснокутский 123 и Аватар.

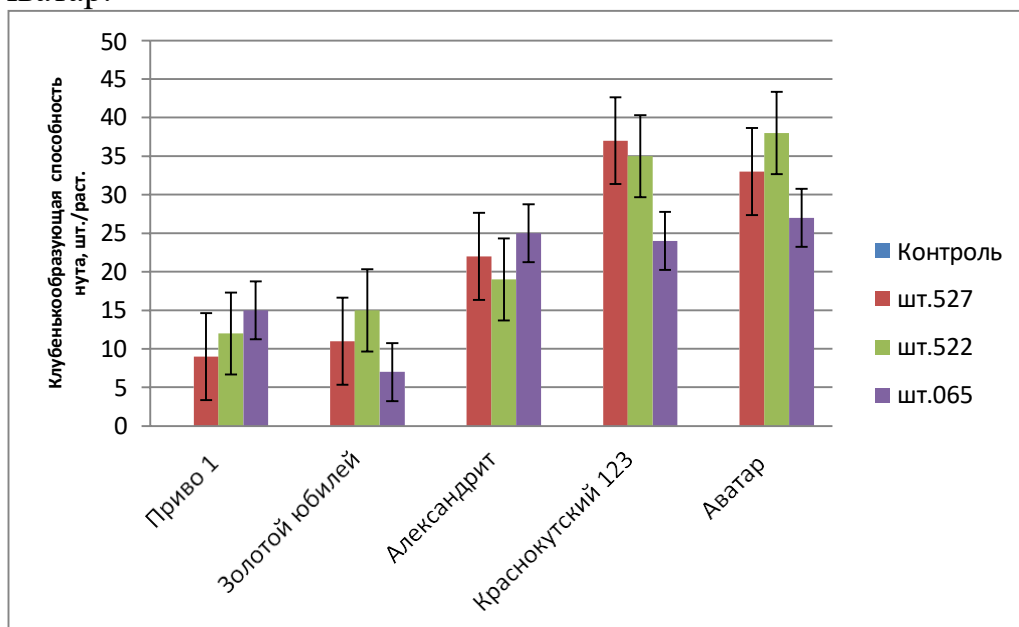


Рисунок 1 - Влияние микробиологических препаратов на клубенькообразующую способность различных сортов нута (2017г.)

Самые высокие значения нитрогеназной активности отмечены у сортов нута Краснокутский 123, Александрит и Аватар (табл.1). Наименьшую отзывчивость на действие микробиологических препаратов проявили сорта Приво 1 и Золотой юбилей.

Таблица 1

Влияние микробиологических препаратов на нитрогеназную активность различных сортов нута (мкг N₂/раст./час) (2017г)

Сорт	Контроль	штамм 065	штамм 522	штамм 527
Приво 1	0	3,17	0	0

Краснокутский 123	0	6,30	11,48	15,00
Золотой юбилей	0	0	3,00	0
Александрит	0	7,38	0	14,49
Аватар	0	0	13,00	7,30

Наиболее отзывчивыми на инокуляцию микробиологическими препаратами оказались растения нута сортов Краснокутский 123, Аватар и Александрит. У растений нута сортов Александрит, Краснокутский 123, Аватар все испытанные штаммы обеспечивают увеличение высоты и массы сухого растения. У растений нута сортов Золотой юбилей и Приво 1 отмечалось снижение высоты и массы сухого растения, по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Волобуева О.Г. Повышение эффективности бобово-ризобияльного симбиоза при участии биопрепарата и регуляторов роста //Зернобобовые и крупяные культуры. — 2022. — №3(43). — С.26-32.

2. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Коноваленко Л.Ю. Современные технологии производства пестицидов и агрохимикатов биологического происхождения: науч. анализ. обзор – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 124 с.

3. Осин А.А., Осина Е.А. Роль микробиологических удобрений в повышении эффективности симбиотической деятельности, продуктивности и качества семян скороспелого сорта сои Мезенка // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – №2(30). – С. 84–88.

4. Персикова Т.Ф., Радкевич М.Л. Влияние микроэлементов, регуляторов роста растений и бактериальных удобрений на показатели структуры урожайности люпина узколистного // Вестник БГСХА – 2017. – №2 – С. 37–40.

5. Донская М.В., Суворова Г.Н., Бобков С.В., Наумкина Т.С. и др. Использование микробиологических препаратов для повышения эффективности симбиотических систем нута // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №3(8). – С. 11–17.

УДК 631.417.1

СВОЙСТВА ПАХОТНЫХ ГОРИЗОНТОВ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРЕДКАВКАЗСКОЙ ПРОВИНЦИИ И КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИНДЕКСНОЙ ОЦЕНКИ

Прохоров Артем Анатольевич, аспирант кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, artem.prokhorov.2016@inbox.ru

Аннотация: В рамках работы на примере почв черноземного типа, был рассмотрен вопрос, связанный с возможностью использования индексного метода для оценки степени выпаханности. Рассматривались: черноземы типичные (*Vertic chernozems*), черноземы обыкновенные (*Calcic chernozems*) и луговато-черноземные почвы (*Gleyic chernozems*), сформированные в условиях юго-восточной части Ростовской области и центральной части Краснодарского края. Установлено, что в агроландшафтах существенно меняются свойства верхних почвенных горизонтов. Направленность процессов сокращения легкоразлагаемого органического вещества (ЛОВ), фракции перманганат-окисляемого органического вещества (РОХС), а также фракций термогидролизующего органического вещества (НВС) на разных типах почв и при проявлении процессов повышенного увлажнения и водной эрозии протекает по-разному. Для почв Северо-Кавказского региона на примере выборки, состоящей из 58 (пятидесяти восьми) наблюдений дана характеристика трендов изменчивости свойств почв в пахотных горизонтах. Построены кластерные диаграммы, характеризующие гумусовое состояние пахотных горизонтов почв агроландшафтов, относительно своих нативных аналогов.

Ключевые слова: почвенное органическое вещество, гумус, степень выпаханности

При повышении уровня интенсификации производства, повышении нагрузок на агроландшафты, достаточно мало внимания уделяется оценке режимов органического вещества почв. Во многих работах в области почвоведения агрохимии и экологии наиболее распространенный и используемый метод - количественный анализ бихромат-окисляемой фракции, а также оценка соотношения химических фракций гуминовых и фульвокислот в то время, как уже существует достаточно большое количество комплексных подходов, рассматривающих экосистемные функции органического вещества. [2,4]

Основная цель исследования модификация методики оценки степени выпаханности предложенной Борисовым Б.А. и Ганжарой Н.Ф. [1]

Для проведения исследований были выбраны ключевые участки: на территории юго-западной части Ростовской области, Новокубанского района Краснодарского края. Классификационные названия были присвоены согласно классификации почв 1977 года и международной реферативной базы WRB.

В пробах почв определяли ряд наиболее ключевых показателей: содержание легкоразлагаемого органического вещества (ЛОВ), содержание

перманганат-окисляемого органического вещества, (РОХС) содержание бихромат-окисляемого органического вещества, (РОС) гранулометрический состав, плотность сложения, фракции водорастворимого органического вещества.

В дальнейшем для упрощения визуализации, было принято решение нормализовать полученные данные и привести в единый вид, для возможности представления величин разных единиц измерения на одном графическом отображении. На рисунке 1 представлена визуализация полученных данных по ряду показателей при выделении дифференцированных зон обеспеченности на основании распределения и комплекса свойств:

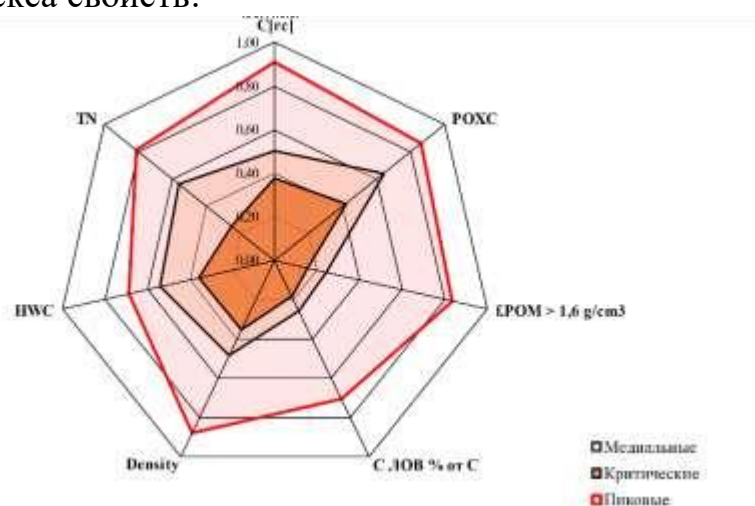


Рисунок 1 - Визуализация данных для горизонтов: A_{пах}

По соотношению площадей фигур, описываемых поверхностями, (S_1/S_2) можно судить о тенденциях и о динамике количественных показателей, на почвах разной типовой принадлежности. [4]

По результатам анализа установлено, что масштабируемость и подобие поверхностей, описываемых на диаграмме (рис. 1) характерные для почв черноземного типа, можно аппроксимировать на основании группировки данных и использовать показатель относительной масштабируемости поверхности при оценке трансформации свойств. При этом условная шкала, предложенная в методике оценке степени выпаханности от 0 до 15 единиц [1] может быть трансформирована в 100 – бальную, а оценка уровня выпаханности на основании не только содержания ЛОВ но и других не менее важных показателей позволит делать более объективные выводы о действительном состоянии почвенного органического вещества в агроландшафтах и оценивать тренды его изменчивости относительно нативных участков.

Библиографический список:

1. Борисов Б.А., Ганжара Н.Ф., Таразанова Т.В. Диагностика степени выпаханности почв различных зон по содержанию легкоразлагаемых органических веществ // Изв. ТСХА. 2004. № 1.С. 16-23.

2. Прохоров А.А. Характеристика методов выделения фракций почвенного органического вещества и их использование для оценки гумусового состояния почв [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – № 6. –DOI: [10.51419/202126604](https://doi.org/10.51419/202126604).

3. Borisov B. A., Efimov O. E., O. V. Eliseeva [et al.] Organic matter of sod-podzolic soil after transition to a fallow state // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Ussurijsk, 20–21 июня 2021 года. – Ussurijsk, 2021. – P. 022022. – DOI <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/1010/1/012108>

4. Kuzyakov, Yakov & Gunina, Anna & Zamanian, Kazem & Tian, Jing & Luo, Yu & Xu, Xingliang & Yudina, Anna & Aponte, Humberto & ALHARBI, Hattan & Ovsepyan, L. & KURGANOVA, Irina & Guillaume, Thomas. (2020). New approaches for evaluation of soil health, sensitivity and resistance to degradation. Frontiers of Agricultural Science and Engineering. 7. 10.15302/J-FASE-2020338. . <https://doi.org/10.15302/J-FASE-2020338>

УДК 635.21:571.13

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РИЗОСФЕРЫ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ

Шулико Наталья Николаевна, к.с.-х.н., старший научный сотрудник лаборатории микробиологии ФГБНУ «Омский АНЦ», shuliko@anc55.ru

ВейнбENDER Алина Андреевна, младший научный сотрудник лаборатории микробиологии ФГБНУ «Омский АНЦ», aa.veynbender2022@gmail.com

Аннотация: Целью исследований было – изучить влияние биопрепаратов комплексного действия на численность агрономически ценных микроорганизмов в ризосфере картофеля. Установлено, что применение изучаемого агроприема повышало численность бактерий – сапрофитов на 48-93%, бактерий-иммобилизаторов подвижного азота на 78-146,5%, олигонитрофилов на 72,6-188,5%, фосфатмобилизирующих от 15 до 82% в сравнении с контролем.

Ключевые слова: микробиологическая активность, биопрепараты, ризосфера, картофель.

Введение. Картофель является одной из важнейших полевых культур. По разносторонности хозяйственного использования урожая и сбору сухого вещества с единицы площади, он занимает одно из первых мест среди других сельскохозяйственных культур. Благодаря разнообразному использованию, картофельные клубни по праву считаются универсальными [1]. При современной высокой стоимости минеральных удобрений актуальным и экономичным агроприемом является обеспечение картофеля необходимыми

элементами питания за счёт биологических удобрительных средств, в частности на основе азотфиксирующих микроорганизмов [2-4].

Цель исследований – изучить влияние биопрепаратов комплексного действия на численность агрономически ценных микроорганизмов в ризосфере картофеля.

Методика исследований. В опытах высаживался раннеспелый сорт картофеля Алена. Для предпосевной инокуляции клубней были использованы биопрепараты ассоциативных diaзотрофов производства ВНИИСХМ (г. Пушкин).

Почва – лугово-черноземная среднемощная тяжелосуглинистая, реакция среды – нейтральная, содержание гумуса – 6,5% по Тюрину, обеспеченность подвижным фосфором – средняя (100-130 мг/кг), подвижным калием – высокая 300-350 мг/кг (по Ф.В. Чирикову) [5].

Численность микроорганизмов в ризосфере картофеля определяли на твердых питательных средах: МПА (мясо-пептонный агар) для бактерий, утилизирующих органические соединения азота, в том числе аммонификаторов; КАА (крахмало-аммиачный агар) для микроорганизмов, потребляющих азот в минеральной форме; среда Мишустинской – для олигонитрофилов; среда Муромцева-Герретсена – для фосфатмобилизирующих бактерий, целлюлозоразрушающие микроорганизмы учитывали на среде Гетчинсона, нитрификаторы – на водном выщелоченном агаре с добавлением двойной аммонийно-магниевой соли фосфорной кислоты, грибы – на среде Чапека с добавлением молочной кислоты [6].

Погодные условия 2019 г. по общему количеству осадков за май-сентябрь и летним температурам были на уровне среднемноголетних значений. ГТК за май-август составил 0,99 при норме 1,01. В июне количество осадков превысило норму на 40%, что помогло растениям пережить засуху во 2-3 декадах июля. Средняя температура вегетационного периода составила 16,5 °С при норме 16,7 °С, а сумма осадков за май-август 93,7% от нормы. Вегетационный период 2020 г. характеризовался дефицитом влаги в июле (65% от нормы) и превышением среднемноголетних значений температуры в июне-июле на 1,6-2,4 °С. ГТК май-август составил 0,7, что характеризует засушливость вегетационного периода.

Различия периодов вегетации растений 2019 и 2020 гг. по увлажнению обусловили разницу в численности определяемых групп почвенных микроорганизмов.

Результаты исследований. В 2019 г. общая (суммарная) численность микроорганизмов ризосферы в вариантах с инокуляцией клубней картофеля превосходила контроль в два и более раза. В невысокой степени на 29% увеличилось общее количество микрофлоры ризосферы под влиянием биопрепарата ПГ-5 на основе *Pseudomonas*.

Среди определяемых групп микроорганизмов численность бактерий – сапрофитов выросла на 48-93%, амилитической микрофлоры – на 78-

146,5%, олигонитрофилов – 72,6-188,5%, фосфатмобилизирующих от 15 до 82% в сравнении с контролем (таблица 1).

Таблица 1

Влияние инокуляции клубней картофеля биопрепаратами на численность микроорганизмов ризосферы, 2019 г.

Вариант	Бактерии на-сапрофиты, млн. КОЕ/г	Амилитическая микрофлора, млн. КОЕ/г	Олигонитрофилы, млн. КОЕ/г	Фосфатмобилизирующие, млн. КОЕ/г	Целлюлозоразлагающие, млн. КОЕ/г	Нитрификаторы тыс. КОЕ/г	Микрогрибы, тыс. КОЕ/г	Общее количество микроорганизмов, млн. КОЕ/г
Контроль	22,2	8,6	55,9	61,1	203,6	3,9	15,6	148,0
Ризоагрин	27,8	9,7	70,9	42,6	59,6	2,3	6,6	151,0
Гуми-20	32,8	18,1	161,3	87,9	180,6	3,4	9,5	300,3
Шт. 17-1	42,8	17,1	146,2	110,9	178,0	2,3	9,4	317,2
Шт. ПГ-5	38,0	17,5	96,5	38,4	85,0	3,5	8,5	190,5
Шт. 2П-9	42,5	21,2	108,6	70,1	106,0	3,2	10,7	348,3
Шт. Кл-10	33,3	15,3	154,6	107,8	148,6	2,5	9,6	311,2
<i>НСР₀₅</i>	<i>7,1</i>	<i>3,6</i>	<i>61,3</i>	<i>32,5</i>	<i>52,5</i>	<i>1,5</i>	<i>5,9</i>	<i>134,0</i>

Положительной стороной инокуляции было уменьшение численности почвенных микроскопических грибов в ризосфере культуры на 40-46%. Среди этой группы микробов встречаются возбудители различных заболеваний картофеля, следовательно, снижается риск возникновения болезней культуры.

В 2020 г. ГТК за май-август составил 0,70, что говорит о засушливости летнего периода. Отбор почвенных проб совпал с июньской и июльской засухой. В этой связи общая численность определяемых групп микроорганизмов в ризосфере культуры была низкой 33-55 млн. КОЕ/г, практически на уровне контроля – 45,3 млн. КОЕ/г и на порядок меньше, чем в 2019 г. Однако снижение количества микрогрибов в вариантах с применением инокулянтов составляло, как и в 2019 г, значительный процент – от 49 до 71% к контролю.

В засушливых условиях лета 2020 г. в вариантах с биопрепаратами увеличилось количество целлюлозоразрушающих микроорганизмов до 71% в сравнении с контролем (таблица 2). Возможно это связано с низким потреблением азота нитратов растениями картофеля в условиях засухи, что приводит к сужению соотношения С:N в почве и активации целлюлозоразрушающих микроорганизмов.

Таблица 2

Влияние инокуляции клубней картофеля биопрепаратами на численность микроорганизмов ризосферы, 2020 г.

Вариант	Бактерии на-сапрофиты, млн. КОЕ/г	Амилитическая микрофлора, млн. КОЕ/г	Олигонитрофилы, млн. КОЕ/г	Фосфатмобилизующие, млн. КОЕ/г	Целлюлозоразлагающие, млн. КОЕ/г	Нитрификаторы, млн. КОЕ/г	Микрогрибы, млн. КОЕ/г	Общее количество микроорганизмов, млн. КОЕ/г
Контроль	14,2	7,6	14,1	9,3	55,3	1,9	25,3	45,3
Флавобактерин	8,3	5,5	13,0	6,6	81,0	1,69	7,2	33,5
Мизорин	13,0	6,0	9,0	6,8	77,7	1,88	8,0	35,7
Шт. 17-1	16,0	8,2	17,4	13,5	94,5	1,74	12,9	55,2
Шт. ПГ-5	12,3	6,4	15,8	9,6	80,0	1,16	9,2	44,2
Шт. МФ-1	12,8	9,3	12,5	6,7	60,9	1,58	8,4	41,4
<i>HSP₀₅</i>	3,3	5,2	$F_{\phi} < F_{05}$		39,0	0,91	8,1	8,5

Таким образом, на численность микроорганизмов в ризосфере картофеля в 2019-2020 гг. значительное влияние оказали факторы: погодные условия вегетационных периодов, контрастных по увлажнению, вид биопрепарата. Применение биопрепаратов ассоциативной азотфиксации положительно повлияло на фитосанитарную обстановку в почве под посевом картофеля.

Библиографический список:

1. Симаков, Е. А. Картофель России: ресурсы и ситуация на рынке / Картофель и овощи, 2013. – №. 3. – С. 23-23.
2. Белимов, А. А. Взаимодействие ассоциативных бактерий и растений в зависимости от биотических и абиотических факторов / А.А. Белимов. – Германия: Palmarium (Saarbrucken), 2012. – 221 с.
3. Шулико, Н. Н. Влияние длительного применения удобрений на агрохимические и биологические свойства чернозема, выщелоченного и продуктивность ячменя в южной лесостепи Западной Сибири: специальность 06.01.04 "Агрохимия»: дис.....канд. с.- х. н / Шулико Наталья Николаевна. – Новосибирск, 2017. – 169 с.
4. Черемисин, А. И. Влияние биопрепаратов комплексного действия на биологическую активность ризосферы и урожайность картофеля / А. И. Черемисин, О. Ф. Хамова, Н. Н. Шулико, Е. В. Тукмачева // Плодородие, 2021. – № 6(123). – С. 66-68.
5. Пискунов, А. С. Методы агрохимических исследований / А.С. Пискунов. – М.: Колос, 2004. – 312 с.
6. Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии учебное пособие для вузов / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ В АПК
СЕКЦИЯ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
СФЕРЕ И ЛИНГВОСТРАНОВЕДЕНИЕ

УДК 631.674

ÉVALUATION DES BESOINS EN IRRIGATION DE LA CULTURE DU
MAÏS DANS LE BASSIN DU RIVIERE KABURANTWA EN
REPUBLIQUE DU BURUNDI

Иcitegetse Innocent, étudiant en première année du troisième cycle d'études, département de l'amélioration agricole, des forêts et de la gestion des terres, l'Université agraire d'État de Russie, l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev citegetseinnocent@gmail.com.

Zaitsev Alekseï Anatolievich, docteur en linguistique, professeur agrégé, chef du département des langues étrangères et du russe, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, a.zaizev@mail.ru

Résumé. *Au Burundi, l'efficacité de la production agricole, en particulier de l'agriculture irriguée, est très faible sous l'influence des raisons sociales et économiques actuelles. Le volume de la production agricole sur les terres irriguées est très faible excepté le riz. Les moyens techniques utilisés pour rendre les terres fertiles ont diminué de manière altérante. Les techniques d'irrigation utilisées sont alcaïques ce qui conduit à un faible rendement.*

Mots-clés : *maïs, irrigation, besoins en eau, évapotranspiration, rendement.*

Introduction.

Le Burundi est l'un des pays en voie de développement, avec une majorité de la population vivant de l'agriculture et élevage [1]. L'amélioration des systèmes agricoles est nécessaire pour améliorer leur condition de vie et initier un développement durable.

Le Burundi est très riche en ressources d'eau, particulièrement la plaine de l'imbo où se situe le bassin Kaburantwa et aussi, il a un climat favorable pour l'agriculture productive: pendant la saison pluvieuse, on observe des écoulements en débordement des eaux, les rivières sont gonflées.

La plaine de Kaburantwa étant en grande partie une région de riziculture, l'introduction des autres cultures est à promouvoir pour la diversification des plantes, mais aussi pour la rotation des cultures.

Pour cette étude, on a regardé le cas du maïs[4], comme c'est une culture qui joue un rôle important dans la sécurité alimentaire au Burundi.

Le but de notre étude était d'estimer les besoins en irrigation du maïs pendant la saison sèche dans le bassin du rivière Kaburantwa en République du Burundi. Pour cette fin on a étudié les conditions naturelles et climatiques dans le bassin de la rivière Kaburantwa et les caractéristiques de l'agriculture et de la

culture du maïs avec et sans irrigation. Et enfin on a calculé les options du régime d'irrigation du maïs pour différents niveaux d'utilisation planifiée de l'eau.

Si pendant la saison des pluies (septembre-mai), les précipitations abondantes et les températures élevées permettent deux récoltes de maïs avec une humidité naturelle, pendant la saison sèche (juin-août), lorsque les précipitations sont faibles, l'irrigation se fait par sillons ou par bandes, et permet de produire 1 récolte de maïs. Par conséquent, j'ai choisi d'évaluer le potentiel d'irrigation dans cette période.

Matériel et Méthodes de recherche.

Pour bien la déterminer les besoins en eau du maïs, il nous fallait non seulement la connaissance de divers paramètres concernant la plante, mais aussi les données climatiques et pédologiques de la région.

Ainsi le sol de la région est un vertisol [2], qui se caractérise par une couleur brun foncé, une forte teneur en argile (40-45%) et un pH neutre (7-7,5) [5]. Sa grande profondeur et la présence d'argiles gonflantes (smectinites) lui confèrent une grande capacité d'absorption et de rétention d'eau, avec une réserve utile de 180 mm pour une épaisseur de sol de 80 cm. Le calcium est un élément important du complexe d'absorption.

Pour ce qui est des conditions climatiques, on peut constater la diminution de l'humidité de juin à septembre ainsi que la baisse des précipitations durant cette période.

Compte tenu de l'importance des paramètres tels que la température et le rayonnement solaire, et de leur impact sur la consommation d'eau, nous avons également pris en compte ces caractéristiques dans la région étudiée.

Lors de l'étude, on a aussi fait une analyse sur les phases de la croissance et de développement du maïs selon le modèle de la FAO.

En matière d'irrigation[3], on cherche à placer les plantes dans des conditions de production optimales et on base l'irrigation sur la valeur de l'évapotranspiration.

L'évapotranspiration réelle s'obtient en multipliant l'évapotranspiration de référence par le coefficient cultural.

$$ETR = ETo \times Kc$$

ETo – évapotranspiration standard définie par Penman (1956) comme étant la quantité d'eau transpirée par unité de temps par une végétation courte et verdoyante, recouvrant complètement le sol, de hauteur uniforme et qui ne manque jamais d'eau.

Kc – coefficient cultural, fonction du type de culture et de son état végétatif.

Durant notre étude, on a utilisé le modèle Cropwat, qui est un support d'aide pour l'irrigation des cultures développé par la FAO, basé sur le calcul du bilan hydrique (Fig. 1). Pour cela, le modèle calcule l'évapotranspiration de référence, basée sur l'équation de Penman-Monteith et en fonction de données météorologiques.

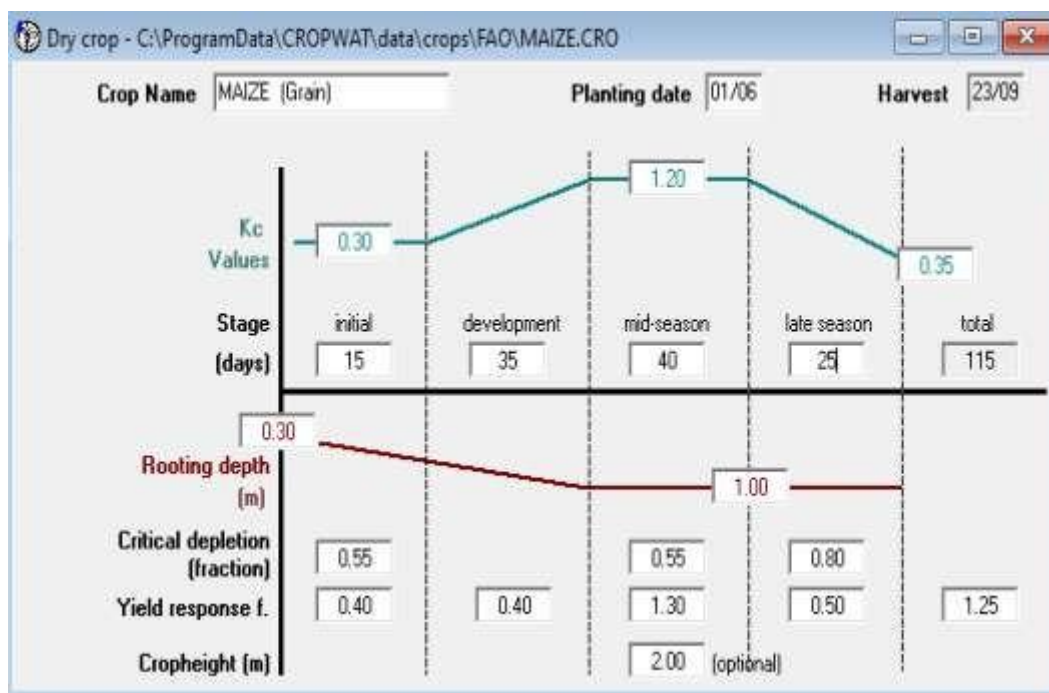


Figure 2. Données culturales chargées dans le logiciel CROPWAT 8.0 pour la culture du maïs dans le bassin de la rivière Kaburantwa : début de la végétation le 1er juin, fin le 23 septembre.

Résultats et Discussions

Avec le programme CROPWAT 8.0 (FAO UN) on a calculé les besoins en eau de la culture du maïs et des besoins d'irrigation en fonction des données du sol, climat et les exigences en eau de la culture du maïs (Tableau 1).

Tableau 1.

Description des besoins en eau de la culture du maïs (du semis à la récolte)

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Jun	1	Init	0.3	1.55	15.5	8.4	7.1
Jun	2	Deve	0.34	1.84	18.4	3.5	14.9
Jun	3	Deve	0.6	3.28	32.8	2.8	30.1
Jul	1	Deve	0.88	4.95	49.5	1.9	47.7
Jul	2	Deve	1.17	6.7	67	0.4	66.6
Jul	3	Mid	1.29	7.69	84.5	1.8	82.8
Aug	1	Mid	1.29	7.94	79.4	3.2	76.2
Aug	2	Mid	1.29	8.19	81.9	4.1	77.8
Aug	3	Late	1.29	8.32	91.5	6.5	85
Sep	1	Late	1.06	7.07	70.7	9	61.6
Sep	2	Late	0.74	5.1	51	11.3	39.7
Sep	3	Late	0.46	3.02	24.1	11	10.4
					666.3	63.8	599.8

Pendant la saison sèche, sans irrigation, comme le calcule CROPWAT 8.0 (FAO UN), il est impossible d'obtenir un rendement en grains, bien que pendant la saison humide, on obtienne généralement 4 t/ha de grains.

Le déficit net des besoins en eau du maïs est d'environ 640 mm au cours d'une année moyenne.

57 mm de précipitations en 3 mois ne suffisent pas pour utiliser les champs pendant la saison sèche, l'irrigation est nécessaire.

Avec un taux d'irrigation de 815 mm pendant les 3 mois de la saison sèche, vous pouvez obtenir un rendement de 100 % - 4 t/ha de grains de maïs.

Conclusion.

Pour une bonne gestion des eaux, nous sommes obligés d'évaluer les besoins en eau des cultures pour valoriser cette ressource.

Ainsi on a utilisé le logiciel Cropwat 8.0 comme outil de détermination des besoins en eau du maïs dans le bassin de la rivière Kaburantwa sur la base de quelques données climatiques et géographiques de la zone d'étude, en plus des données relatives à la culture de maïs.

Les résultats obtenus nous ont permis de définir les besoins en eau et le pilotage des irrigations, qui pourraient permettre d'obtenir des rendements importants, jusqu'à 4 t/ha de maïs pendant la saison sèche.

Références

1. Nyandwi, S., Barankanira, E., & Congera, A. (2019). Modélisation de la production agricole au Burundi. *Afrique SCIENCE*, 15(3), 34-48.
2. Dajin, S. H. I., Guifen, C. H. E. N., Xiong, L., Huang, Y., Kaiqiang, L. I. U., Ying, X. I. N. G., & Huang, Y. (2015). Properties of Basic Soils in Different Types and Improvements and Uses in Burundi. *Agricultural Science & Technology*, 16(4).
3. Waller, P., Yitayew, M. (2015). *Irrigation and drainage engineering*. Springer.
4. Shi, W., Tao, F. (2014). Vulnerability of African maize yield to climate change and variability during 1961–2010. *Food Security*, 6(4), 471-481.
5. Лукьянченко, М. В. Растениеводство / М. В. Лукьянченко, А. А. Зайцев. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 118 с. – ISBN 978-5-9675-1030-4. – EDN UUFXPC.

УДК 631.472

TENEUR EN MÉTAUX LOURDS DANS LE SOL SOUS DIFFÉRENTES CULTURES

Tikhomirov Nikolay Evgenyevich, doctorant du département des sciences du sol, de la géologie et de la science du paysage, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, i.net98@yandex.ru

Naumov Vladimir Dmitrievich, docteur d'Etat en biologie, professeur du département des sciences du sol, de la géologie et de la science du paysage, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, naumovsol@rgau-msha.ru

Zaitsev Alekseï Anatolievich, docteur en linguistique, professeur agrégé, chef du département des langues étrangères et du russe, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, a.zaizev@mail.ru

Résumé. *L'étude présente les résultats des expériences portant sur la teneur en métaux lourds de différentes cultures. L'un des éléments importants de la recherche est l'étude de l'état des sols après la récolte et avant le semis. Le degré d'influence des cultures sur les conditions du sol, ainsi que les changements qui se produisent pendant la période de dormance, sont étudiés.*

Mots-clés: *sols, métaux lourds, cultures maraîchères, période de dormance, récolte, semis, teneur en substance.*

Actualité de la recherche: Toutes les cultures légumineuses imposent des exigences accrues en matière de nutrition du sol. La raison de ces exigences est que la plupart des plantes potagères proviennent de la zone subtropicale et tropicale, dont les conditions climatiques du sol sont très différentes des conditions climatiques de la région centrale de la Russie. Les plantes potagères manquent souvent de chaleur, d'humidité dans la zone Centrale de la Russie, tout en ralentissant la croissance, la plante souffre et pour restaurer ces pertes et augmenter rapidement la récolte dans ces conditions, nous devons fournir aux plantes une alimentation ininterrompue, ce qui n'est possible que sur des sols riches en nutriments. Les exigences accrues des cultures maraîchères pour la Nutrition du sol s'expliquent également par le système racinaire sous-développé de la plupart des plantes potagères et par le potentiel élevé de formation de rendements élevés et précoces [1].

La pollution par les métaux lourds est le dépôt excessif de métaux lourds toxiques dans le sol par les activités humaines. La pollution du sol par les métaux lourds est associée à la présence de diverses sources d'émissions de polluants d'origine humaine: installations industrielles d'exploitation minière, métallurgique, chimique, combustible et énergie, entreprises de construction mécanique, système de transport ramifié, etc. Parmi les métaux lourds dans le sol, il y a souvent des métaux à forte toxicité biologique, tels que le Mercure (Hg), le cadmium (Cd), le plomb (Pb), le chrome (Cr), l'arsenic (As), etc. cu), nickel (ni), étain (SN), adide (V) et autres [2].

Une augmentation de la teneur totale en métaux lourds dans le sol est associée à une augmentation de la teneur relative en composés métalliques plus mobiles, ce qui indique une diminution de la capacité du sol à protéger les environnements adjacents contre la pollution. La pollution par les métaux affecte la faune et la flore du sol. Si la couverture forestière est endommagée, le nombre

d'insectes (acariens, insectes sans ailes) diminue dans la litière forestière, tandis que le nombre d'araignées et de mille-pattes peut rester stable. Les invertébrés du sol souffrent également, la mort des vers de terre est souvent observée. Les espèces sauvages de plantes ligneuses dans les zones contaminées forment une plaque foliaire de plus petite surface, plus épaisse, avec moins de chlorophylles, l'activité des enzymes cellulaires diminue de manière multiple [2].

Comme indiqué précédemment, la contamination par les métaux lourds est nocive pour l'homme, car leurs sels sont transmis par les racines aux plantes utilisées pour la nourriture. Cependant, comme vous le savez, différentes cultures affectent différemment le sol et ses propriétés. Certaines cultures peuvent ainsi servir d'indicateurs de la teneur en métaux lourds.

L'efficacité de l'utilisation de cultures maraîchères (concombre, radis, chou) en tant qu'objets de test pour diagnostiquer l'influence de différentes concentrations (10-3-10-5 M) de sels de métaux lourds (TM) (CuSO_4 , CoCl_2 et ZnSO_4) a déjà été étudiée. Pour différentes réactions de test: germination, l'énergie de germination des graines, l'augmentation des indicateurs morphométriques (longueur et biomasse des pousses et des racines), ainsi que pour l'indice de toxicité du facteur (ITF), la dépendance est établie sur le type et la concentration de solutions de sels de métaux lourds (TM) et sur le type de plante. Les paramètres d'évaluation de la toxicité des TM étaient: l'énergie de germination (EP), la germination en laboratoire des graines (LV), les indicateurs morphométriques: longueur des pousses et des racines, accumulation de biomasse des parties terrestres et souterraines, coefficient de polarité (KP) – rapport de la biomasse aérienne aux racines. Pour évaluer la toxicité du facteur, on a calculé (ITF) pour différents paramètres pour les plants de concombre, de chou et de radis selon les variantes [3].

Dans cette étude, en plus d'étudier l'effet des cultures sur la teneur en métaux lourds, la modification de leur contenu après la période de repos est également étudiée. Sous la période de repos dans ce cas, il s'agit de la période allant de la récolte (octobre) au moment de la chute de neige et avant le début du semis (début mai). Les pluies d'automne intenses et les crues printanières peuvent jouer un rôle important dans l'accumulation de métaux lourds.

Résultats de la recherche et la discussion: Les échantillons de sol ont été testés sur un spectromètre à émission optique après une préparation appropriée. À titre de comparaison, des cultures telles que le concombre, le poivre et le chou ont été sélectionnées. Les échantillons ont été prélevés cinq fois, sur toute la longueur de la piste d'atterrissage. L'étude portait sur des éléments tels que le cadmium (Cd), le cuivre (Cu), le chrome (Cr), le nickel (Ni), le plomb (Pb), le zinc (Zn).

Les diagrammes suivants montrent la différence entre la teneur en métaux lourds des cultures selon les variantes.

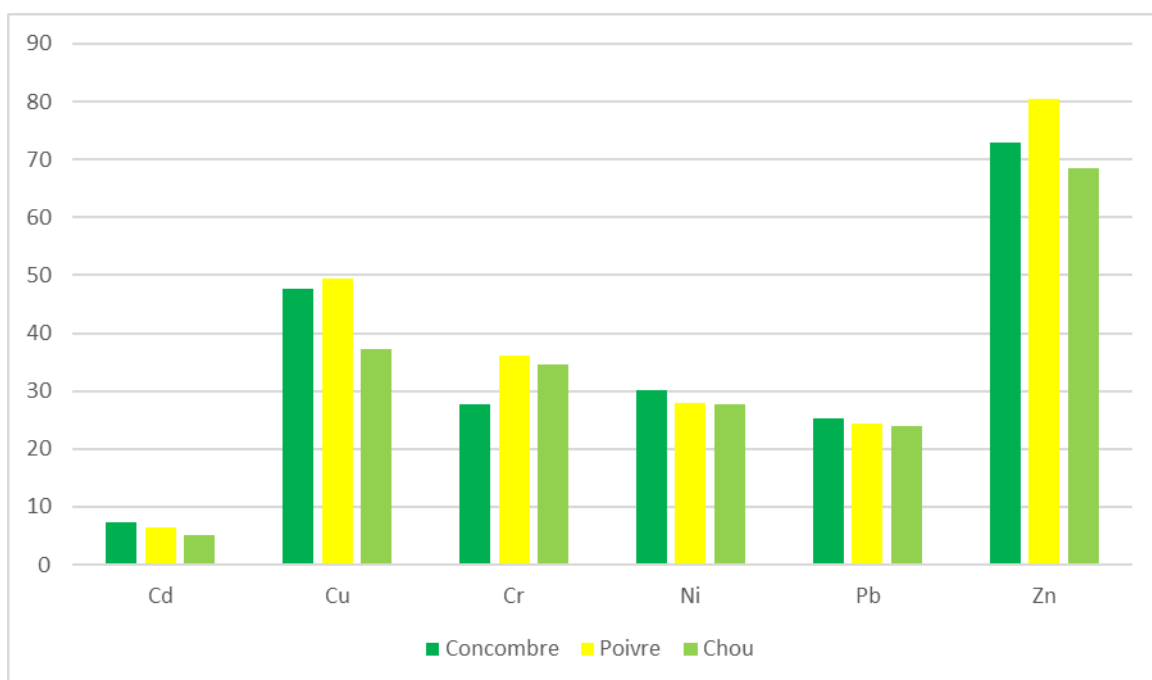


Figure 1. - Teneur en métaux lourds sous différentes cultures, mg / kg, octobre 2022.

Comme le montre le graphique, la teneur en métaux lourds la plus faible est observée dans le sol sous le chou. Le plus grand contenu varie entre le sol sous le concombre et le sol sous le poivre en fonction de l'élément. Cependant, dans la plupart des cas, le sol sous le concombre contient une plus grande quantité d'élément. Il convient également de noter que la teneur en cadmium (Cd) est dépassée dans ce sol, selon les normes du CMA.

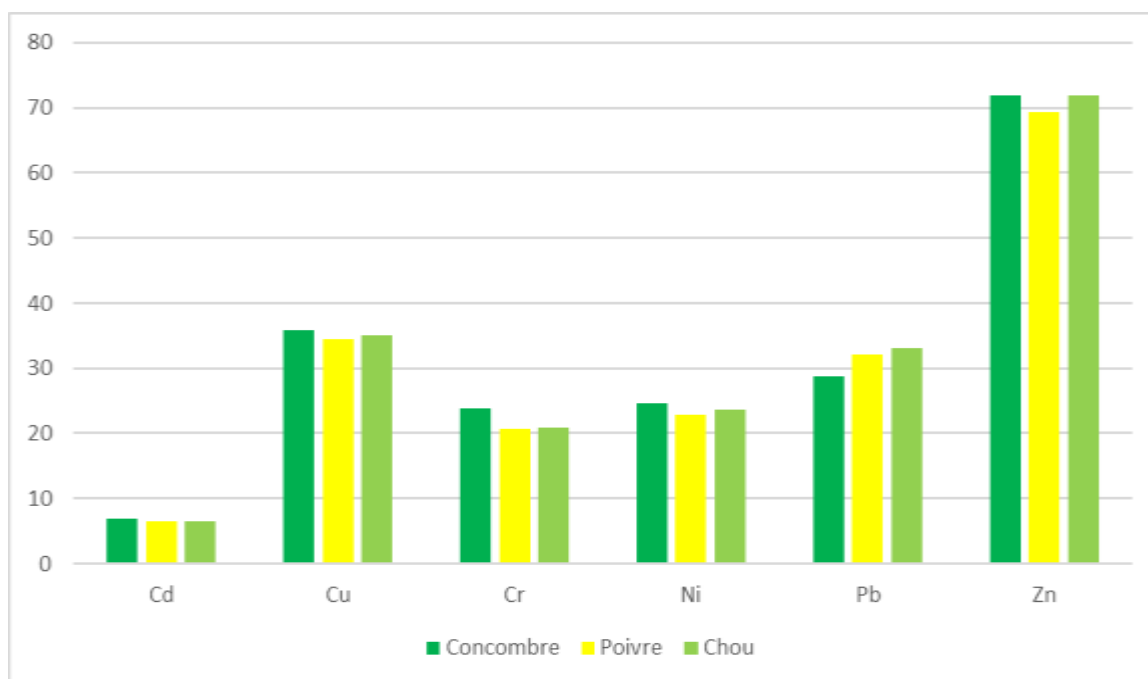


Figure 2. - Teneur en métaux lourds sous différentes cultures, mg / kg, mai 2023.

Comme on peut le voir dans ce diagramme, la teneur en éléments la plus faible est observée dans les sols sous les poivrons. La plus grande teneur en éléments est observée dans le sol sous les concombres. La teneur en métaux lourds dans le sol sous le chou est plus proche de celle du sol sous le concombre, mais encore un peu plus faible. L'excès de cadmium (Cd) a persisté.

Si nous comparons la teneur en métaux lourds à l'automne et au printemps, nous observons des changements intéressants. La teneur en cadmium n'a pratiquement pas changé, la teneur en cuivre, en chrome, en nickel et en zinc a diminué, la teneur en plomb a légèrement augmenté. Il convient également de noter que la teneur en métaux lourds dans le sol sous le poivre est devenue plus faible que dans le sol sous le chou.

Conclusions: L'étude a révélé que la plus grande teneur en métaux lourds du sol était conservée sous le concombre. Sous le chou et le poivre, leur concentration est plus faible, mais les concentrations les plus faibles fluctuent. Il convient également de noter que pendant la période hivernale, pour la plupart des éléments, la concentration a diminué. Cela suggère l'effet bénéfique de la période de repos et le lavage des éléments du sol.

Références

1. Yanturin S. I., proshkina O. B. TENEUR en MÉTAUX LOURDS dans les LÉGUMES qui POUSSENT dans DIVERSES ZONES DU centre industriel de l'ACIER // Nutrition Rationnelle, additifs alimentaires et biostimulants. – 2014. – № 6. - P. 48-42

2. Serdyukova, A. F. Les conséquences de la pollution du sol par les métaux lourds / A. F. Serdyukova, D. A. Drumchikov. - Texte: // Jeune scientifique. — 2017. — № 51 (185). - Pp. 131-135. - URL: <https://moluch.ru/archive/185/47382/> (date de demande: 28.05.2023)

3. Лукьянченко, М. В. Растениеводство / М. В. Лукьянченко, А. А. Зайцев. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 118 с. – ISBN 978-5-9675-1030-4. – EDN UUFXPC.

УДК 551.58

ÉVALUATION DES CARACTERISTIQUES PLUVIOMETRIQUES DU BASSIN VERSANT DE KONKOURE EN GUINEE

Sylla Amadou, master du département de l'hydraulique, hydrologie et gestion de l'eau, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, syllaamadou331@gmail.com

Matveeva Tatiana Ivanovna, docteur en technique, professeur du département de l'hydraulique, hydrologie et gestion de l'eau, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, timatveeva@rgau-msha.ru

Zaitsev Alekseï Anatolievich, docteur en linguistique, professeur agrégé, chef du département des langues étrangères et du russe, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, a.zaizev@mail.ru

Résumé: *Cet article présente une évaluation des caractéristiques physiques, notamment la pluviométrie du bassin versant de Konkouré en Guinée. Le bassin versant de Konkouré joue un rôle crucial dans l'approvisionnement en eau et l'équilibre écologique de la région. La pluviométrie est évaluée pour déterminer les variations saisonnières et annuelles des précipitations, ainsi que les événements météorologiques extrêmes. Ces évaluations sont essentielles pour la gestion des ressources en eau, la planification agricole et la prévention des catastrophes naturelles. Les résultats de cette évaluation fournissent des informations précieuses pour la gestion durable de l'environnement, la préservation de la biodiversité et la planification.*

Mots-clés: *Bassin versant Konkouré, climat, pluviométrie, météorologiques, température, Kindia, Mamou, Labé, indice pluviométrique.*

1. Introduction

Le bassin versant du Konkouré est situé en Guinée, s'étendant sur une superficie totale de 17000 km². Principal fleuve côtier de la Guinée, le Konkouré retient particulièrement l'attention des ingénieurs hydro-électriciens depuis que se précisent les perspectives d'implantations dans ce pays d'une industrie électrometallurgiques de l'aluminium [1]. Il s'agit du plus puissant fleuve exclusivement guinéen, qui naît près de Mamou dans le massif du Fouta Djallon à une altitude supérieure à 1000 m. Son très riche et exceptionnel potentiel hydroélectrique en a fait certainement le fleuve le plus étudié de Guinée [2].

Les bassins versants de Guinée et ceux des pays de la sous région, forment une entité de Gestion intégrée de la ressource en eau. Ainsi, de nombreux modèles, permettant de simuler le Fonctionnement des bassins et leur réponse au climat, ont été élaborés. Toutefois, la ressource simulée par ces modèles dépend de la stabilité du climat ainsi que de la stationnarité du Comportement du bassin versant [3]. Afin de mieux comprendre le climat et les ressources de cette zone, il est essentiel d'évaluer les caractéristiques physiques telles que, la pluviométrie Moyenne annuelle de Kindia, Mamou et Labé.

La pluviométrie est un facteur déterminant pour l'évaluation des ressources en eau dans le bassin versant de Konkouré. La mesure précise des précipitations permettra de déterminer les variations saisonnières et annuelles des précipitations, ainsi que les événements météorologiques extrêmes tels que les sécheresses ou les fortes pluies.

2. Matériels et méthodes

2.1. Présentation de la zone d'étude

2.1.1. La Basse-Guinée

Elle couvre 36 200 Km², soit 15 % de la superficie totale du pays. Cette région connaît un Climat tropical maritime (dit sub guinéen). La pluviométrie annuelle varie entre 2100 et 4300 mm (avec un maximum au mois d'août) caractérisé par l'influence de la Mousson. La Végétation naturelle caractéristique est la forêt de mangrove à palétuviers. La température Varie entre 23°C et 32°C avec une moyenne de 27°C [4].

Au plan économique, la zone côtière joue un rôle important dans le développement De la riziculture, l'approvisionnement en bois-énergie et de service. La mangrove est une forêt amphibie qui fait la transition entre la mer et le continent et Qui, en Basse Guinée s'étend sur toute la côte atlantique. La superficie de la mangrove a Eté estimée en 1965 à 350 000 ha ; elle couvre aujourd'hui 250 000 ha environ et Subit chaque année une profonde régression. Outre la mangrove, la Basse Guinée est Couverte par endroit par une forêt claire côtière, d'une importance internationale pour les oiseaux migrateurs d'Afrique/Eurasie. Les pratiques d'une agriculture extensive, l'exploitation irrationnelle du bois et les Plantations agricoles compromettent dangereusement la pérennisation de cette forêt [4].

2.1.2. La Moyenne Guinée

Elle couvre 63 600 Km², soit 26 % de la superficie du pays. C'est le domaine du climat Tropical de montagne ou climat foutanien. Les deux (2) saisons sont presque à égale durée et La pluviométrie annuelle est comprise entre 1600 et 2000 mm. C'est cette région qui fait de La Guinée, le château d'eau de l'Afrique de l'Ouest. Elle est le domaine des savanes Tropicales, des forêts de montagne, des forêts galeries, des savanes arbustives et herbeuses, Des plateaux et des plaines. Les températures varient de 10°C à 33°C avec une moyenne de 22°C [4].

Les principales cultures sont le fonio, le maïs, le manioc, les arachides, le riz et les Légumes. La grande richesse à exploiter de la zone est la culture stabilisée dans les tapades Avec fumure organique à hauts rendements. Le potentiel en terres cultivables est de 800 000 Ha, dont plus de 450 000 ha sont cultivés chaque année avec 80 000 ha en tapades. Les tapades et les fonds de vallée présentent des possibilités réelles d'agriculture de rente et D'intensification [3].



Figure 1 Carte du bassin versant de Konkouré [3]

2.2. Données

Les données climatiques utilisées dans cette étude sont la pluviométrie, et l'indice pluviométrique au pas de temps mensuel. Ces données proviennent des Directions Nationales de météorologie et de l'hydraulique [3]. Elles ont été collectées auprès des stations météorologiques de Labé, Mamou et Kindia sur une période de 1984-2013.

2.3. Méthodologie d'analyse de la variabilité climatique

Pour apprécier la variabilité climatique, des méthodes statistiques ont été utilisées à cause de leur performance et de leur robustesse. Analyse des paramètres météorologiques du bassin versant ont été déterminés à l'aide des méthodes Statistiques et l'utilisation du logiciel Excel. L'analyse a permis de comprendre la variation Saisonnière et interannuelle de la température dans le bassin versant Konkouré [3]. En ce qui concerne la pluviométrie, on s'est appesanti sur l'indice pluviométrique fournie par l'annuaire des statistiques forestières de 2004 – 2013, dans ce rapport se trouvent les indices pluviométriques des années 1984-2013 [4]. Cela nous a permis d'observer la variabilité interannuelle et les périodes de déficits et d'excédents pluviométriques. [3]

3. Resultats et discussion

Les données des paramètres météorologiques ont servi à l'étude de la variabilité climatique sur une période de 30 ans. L'analyse des pluies tombées sur le bassin versant Konkouré drainées vers la station hydrométrique de Kindia, Labé et Mamou est basée sur l'indice pluviométrique.

3.1. Pluviométrie moyenne annuelle (Kindia)

De 1984 à 2013 dans la Région de Kindia, la plus faible pluviométrie a été enregistrée en 1993 avec un total de 1648.7mm et la plus élevée en 1994 avec 2450,4mm de pluie tombée. Au cours de la même période, la normale était de l'ordre de 1960,2mm.(Fig 2)



Figure 2 : Pluviométrie moyenne annuelle (Kindia)

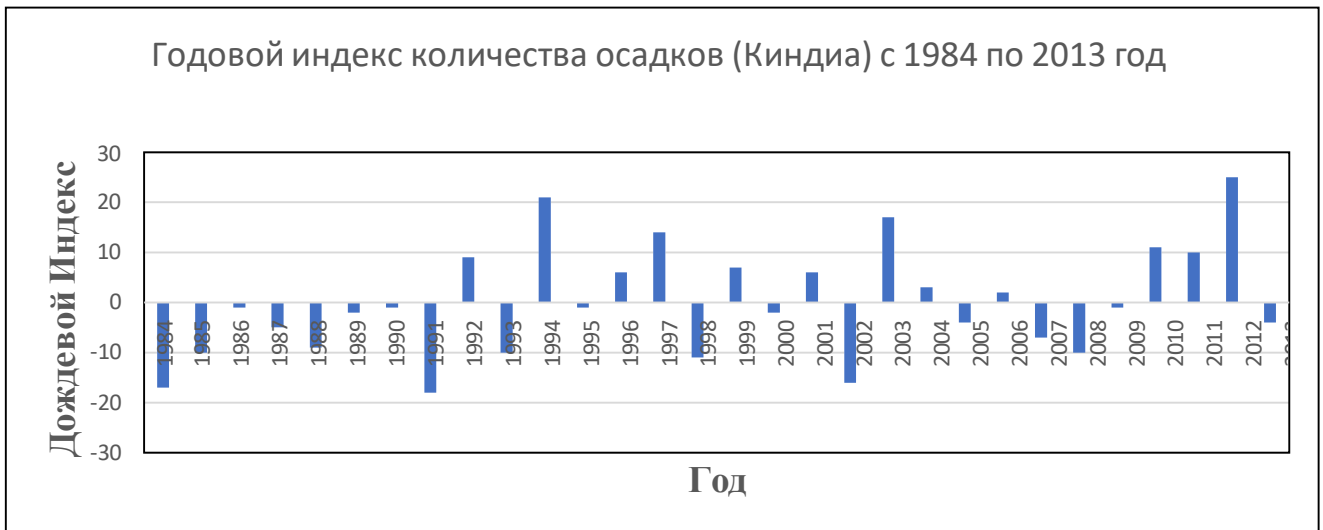


Figure 3 Indice Pluviométrique annuel (Kindia)

La figure (3) montre les années déficitaires de 1984, 1990, 1993 et 2000. On observe une année normale de 1986, 1987, 1988, 1989, 1991, 1992, 1995, 1996, 1997, 1998, 2002, 2003, 2004, 2007, 2008, 2009, 2011 et 2013 ; quelques années Excédentaires en 1999, 2005 et 2012. Quelques années Très excédentaires en 1994 et 2010.

3.2. Pluviométrie moyenne annuelle (Labe)

Dans la Région de Labé, de 1984 à 2013, la plus faible pluviométrie a été enregistrée en 2004 avec un total de 1045,9mm et la plus élevée en 2009 avec 1763,1mm de pluie tombée. Quant à la normale, durant la même période, elle était de l'ordre de 1364,6mm. (fig 4)

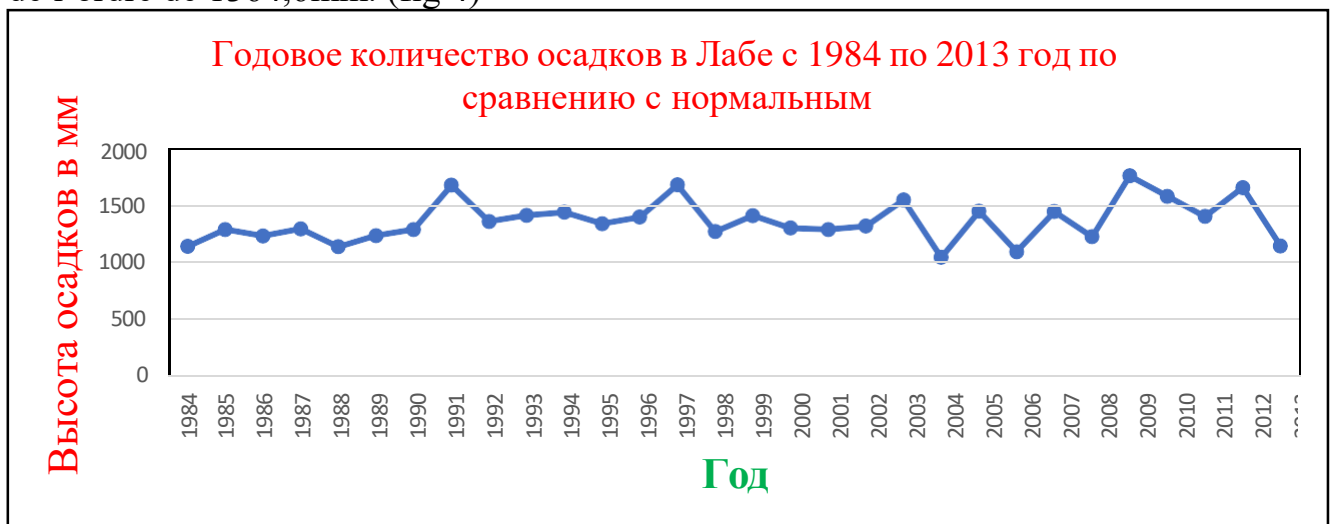


Figure 4 : Pluviométrie moyenne annuelle (Labe)



Figure 5 : Indice pluviométrique annuel (Labe)

La figure (5) montre les années déficitaires de 1984, 1988, 2008 et 2013. On observe une année normale de 1985, 1986, 1987, 1989, 1990, 1992, 1994, 1995, 1996, 1999, 2000, 2001, 2002, 2005, 2007 et 2011 ; quelques années Excédentaires en 2003 et 2010. Quelques années Très déficitaires en 2004 et 2006, des années Très Excédentaires en 1991, 1997, 2009 et 2012.

3.3. Pluviométrie moyenne annuelle (Mamou)

De 1984 à 2013, la plus faible pluviométrie dans la Région de Mamou a été enregistrée en 2004 avec un total de 1297,3mm et la plus élevée en 2009 avec 2961,8mm de pluie tombée. Quant à la normale, durant la même période, elle était de l'ordre de 1663,1mm. (Fig 6)



Figure 6 : Pluviométrie moyenne annuelle (Mamou)

Indice pluviométrique annuel (Mamou)

La figure (7) montre les années déficitaires de 1985, 1987, 1988, 1993, 1997 et 2005. On observe une année normale de 1984, 1986, 1990, 1992, 1995, 2000, 2001, 2003, 2006, 2007, 2008, 2011 et 2013 ; quelques années Excédentaires en 1996 et 1998. Quelques années Très déficitaires en 1991, 2002, 2004 et 2010, des années Très Excédentaires en 1994, 1999, 2009 et 2012.

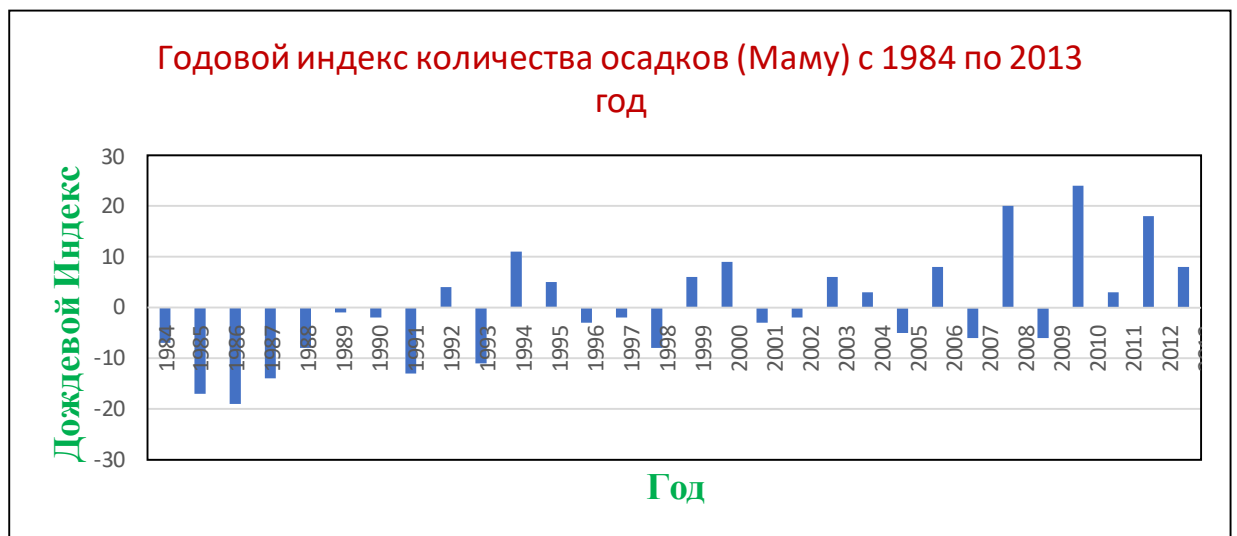


Figure 7 : Indice pluviométrique annuel (Mamou)

4. Conclusion

Les résultats de l'étude sur le bassin de Konkouré ont permis de caractériser les principales Manifestations de la variabilité des paramètres climatiques et hydrométrique sur la période de 1984-2013. L'observation faite depuis plus de trois décennies au niveau du bassin fait Ressortir que pour la zone de Kindia, la pluviométrie normale était de l'ordre de 1960,2mm, la zone de Labé la pluviométrie normale était de l'ordre de 1364,6mm, la zone de Mamou la pluviométrie normale était de l'ordre de 1663,1mm.

Le bilan hydrologique montre que le bassin Konkouré reçoit en moyenne 1662,6mm de pluie chaque année. Par ailleurs, l'analyse globale de l'indice du débit annuel de toutes les zones montre pour la zone de Kindia, (les années déficitaires de 1984, 1990, 1993 et 2000 et quelques années Excédentaires en 1999, 2005 et 2012). Pour la zone de Labé, (montre les années déficitaires de 1984, 1988, 2008 et 2013 et quelques années Excédentaires en 2003 et 2010) et pour la zone de Mamou montre (années déficitaires de 1985, 1987, 1988, 1993,1997 et 2005, quelques années Excédentaires en 1996 et 1998, quelques années Très déficitaires en 1991, 2002, 2004 et 2010, et des années Très Excédentaires en 1994, 1999, 2009 et 2012).

Au terme de cette étude, nous recommandons la réalisation dans le bassin des activités Suivantes afin de limiter les effets de la variabilité et les changements climatiques sur le bassin de Konkouré

1. Etudier l'impact de la variabilité pluviométrique et hydrométrique de ce bassin ;
2. Eduquer et sensibiliser la population vivant aux alentours du bassin sur les problématiques de la gestion durable de leur écosystème ;
3. Conserver et protéger les ressources en eau par le reboisement des rives dégradées des cours d'eau du bassin. [3].

Références

1. M. Roche-P.Simon-J.Valee, Monographie du konkoure, Paris: EDF, 1959, p. 138.
2. B. O. Mott Macdonald, Evaluation hydrologique de l'afrigue sub saharienne pays de l'afrigue de l'ouest, Guinee, 1992, p. 275.
3. A. T. Camara, I. Diaby and M. Keita, Etude de la variabilite des caracteristiques des ressources en eau du bassin versant de konkoure, s. techniques, Ed., Guinee, 2020, p. 12.
4. N. Keita , S. S. Toure , T. D. Diallo, K. M. Diallo, N. Keita, S. S. Toure, T. D. Diallo and K. M. Diallo, Annuaire des statistique forestiere 2004-2013, d. n. d. e. e. f. Ministere de l'environnement des eaux et forets, Ed., Guinee: BAD, PNUD, Novembre 2015, p. 133.

УДК 629.08

SURVEILLANCE DE LA CONFIGURATION ET DE L'ASSEMBLAGE LORS DE LA RÉVISION DU MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

Grinchenko Lavrentiy Alexandrovich, doctorant du département de métrologie, de normalisation et de gestion de la qualité, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, grinchenko@rgau-msha.ru
Zaitsev Alekseï Anatolievich, docteur en linguistique, professeur agrégé, chef du département des langues étrangères et du russe, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, a.zaizev@mail.ru

Résumé. Le travail est consacré au développement d'outils de surveillance de la qualité de l'assemblage et de l'assemblage du moteur à combustion interne lors de sa révision. Pour représenter un processus, son modèle est construit dans les notations IDEF0 et BPMN. Pour le contrôle de la qualité des processus, des indicateurs de surveillance, des critères et des méthodes de collecte et d'analyse ont été affectés.

Mots-clés: moteur à combustion interne, révision, surveillance, équipement, assemblée.

Introduction. La numérisation est une tendance actuelle dans divers domaines de la vie et de la production. Sans l'introduction des technologies numériques modernes, aucune industrie ou production ne pourra se développer et concurrencer à la fois sur le marché National et mondial. La numérisation de la production permet de passer à de nouveaux modèles de processus et à de nouveaux outils de production basés sur les technologies de l'information [1]. Ainsi, la modélisation numérique des processus d'affaires devient une étape essentielle du développement harmonieux et de la croissance d'une entreprise moderne. La modélisation des processus métier à l'aide d'approches informatiques modernes est une réserve essentielle pour améliorer l'efficacité et la fiabilité des entreprises et des organisations [2].

Ainsi, la recherche visant à créer des modèles numériques des processus de production réels, en particulier ceux de l'entreprise de rénovation, est pertinente et permet de relever le défi de l'adoption des technologies numériques et d'améliorer le niveau de numérisation de la production.

Le but de l'étude est de créer un modèle numérique du processus d'assemblage et d'assemblage du moteur à combustion interne pour l'entreprise de réparation.

L'objet de l'étude est le processus de la configuration et d'assemblage par la méthode de l'interchangeabilité totale.

Matériel et méthodes de recherche. Pour la conception du processus de la configuration et d'assemblage lors de la réparation du moteur, on a utilisé la notation IDEF0 (Function Modeling), la notation BPMN (Business Process Model and Notation) et leur description en XML pour la modélisation des processus métier.

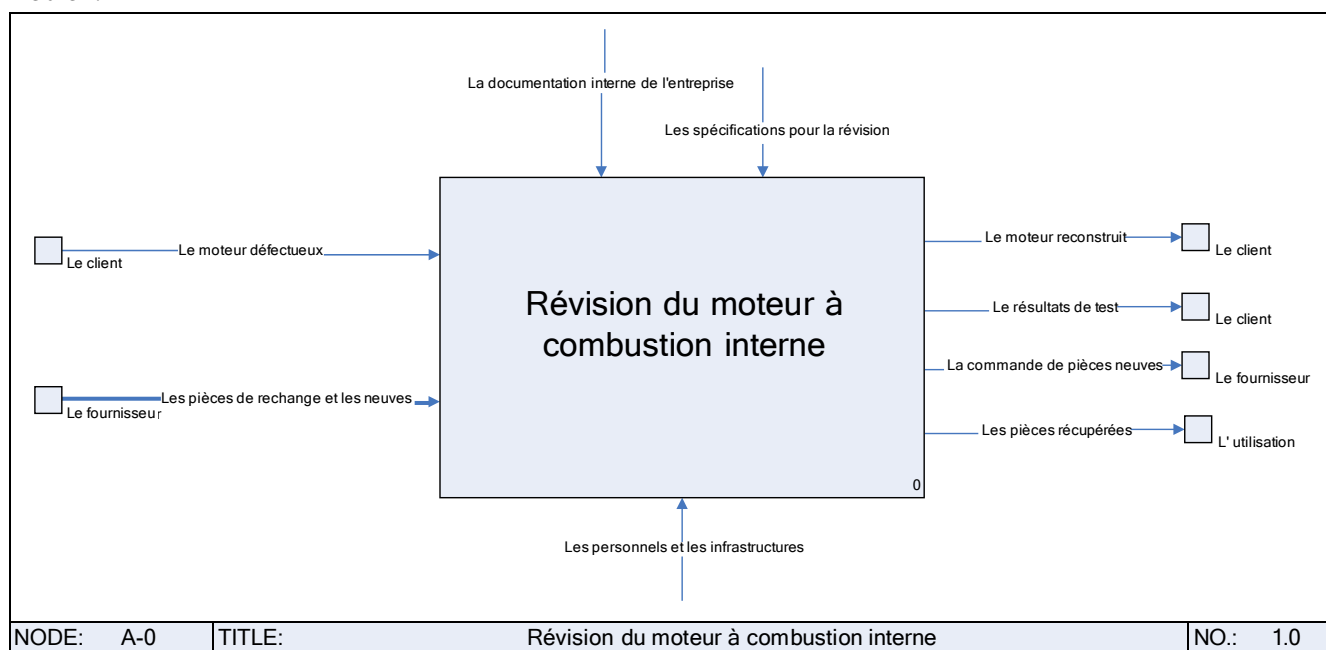


Fig. 1 Diagramme contextuel du processus «Révision du moteur à combustion interne»

Résultats de la recherche et la discussion. La révision du moteur est un processus technologique complexe. Pour une représentation visuelle de la révision du moteur à combustion interne du point de vue de l'approche de processus, nous compilons son modèle en notation IDEF0 (fig.1), nous définissons les principaux attributs du processus: entrées, sorties, régulateurs et ressources. Les entrées du processus sont: le moteur nécessitant une révision (défectueuse), les pièces de rechange et les composants provenant du Fournisseur. Sortie du processus-moteur réparé (remis à neuf), documentation d'accompagnement (rapports d'essai, documents de garantie, etc.), ainsi que des pièces et des matériaux pour l'utilisation. Les régulateurs de processus sont les exigences techniques pour la révision, la documentation normative interne et externe de l'entreprise (GOST, directives méthodologiques, instructions, applications et instructions).

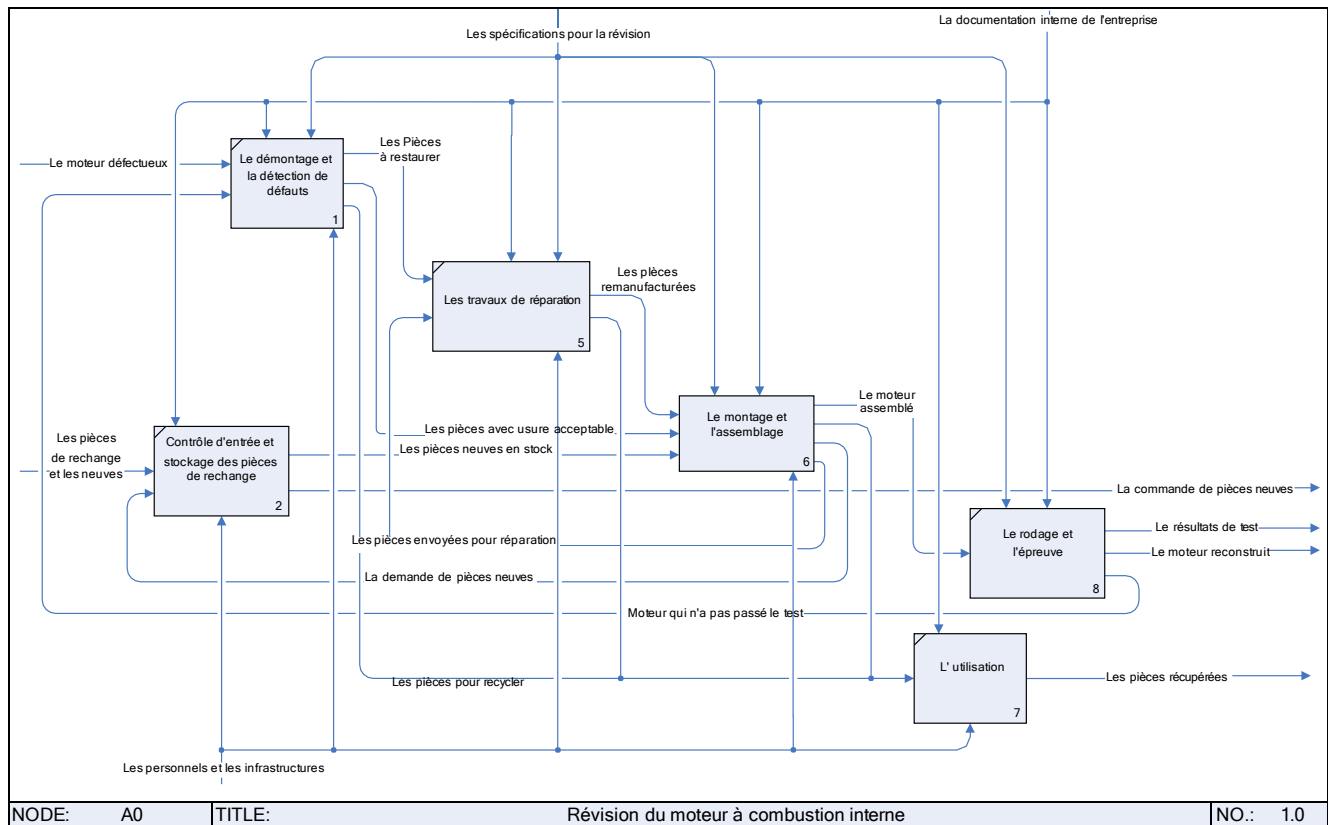


Fig. 2 Diagramme de décomposition du processus «Révision du moteur à combustion interne»

Révéland le diagramme contextuel «révision du moteur à combustion interne» (fig.2), il est nécessaire de partir de la technologie de révision standard, qui comprend les étapes suivantes: démontage et défaut, achat et stockage de nouvelles pièces et pièces de rechange, réparation et remise en état, équipement et assemblage, rodage et essais du moteur réparé.

Comme on peut le voir dans le diagramme (fig.2), la configuration et l'assemblage sont presque au stade final de la révision du moteur, de sorte que les erreurs commises lors de la configuration et de l'assemblage peuvent non seulement nuire aux performances du moteur, mais aussi dévaluer les travaux effectués aux étapes précédentes.

Pour contrôler la qualité de ce processus, il faut définir des indicateurs et des critères de suivi, ainsi que des méthodes de collecte et d'analyse. Pour réglementer les indicateurs de surveillance, les facteurs qui influent sur leurs valeurs doivent être identifiés. Cela permettra de structurer les causes potentielles des incohérences, les défauts de fonctionnement étant liés aux facteurs présentés, ce qui facilitera leur contrôle.

Les critères et indicateurs proposés pour la surveillance du processus de prélèvement et d'assemblage sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1

Surveillance de la qualité de l'assemblage des pièces et des sous-ensembles

Les critère	Les performance	L`indicateur	La méthode de collecte d'informations

Conformité des paramètres géométriques des pièces aux exigences de la documentation technique	Précision de l'ajustement et de l'alignement des pièces et unités d'assemblage couplées	Écarts par rapport à la précision des pièces et des sous-ensembles	Les mesures
		Battement radial et axial	Les mesures
	Planéité, parallélisme et perpendicularité des surfaces de guidage	Le manque d'adhérence des surfaces d'accouplement, etc.	Les mesures
		Positionnement correct des pièces et des sous-ensembles d'accouplement	Les inspections

Suite du tableau 1

Conformité de la technologie des opérations d'assemblage	Séquence d'assemblage	Disponibilité des pièces nécessaires dans les connexions assemblées	Les inspections
		Exécution d'opérations auxiliaires	Les inspections
	Satisfaire aux exigences particulières	Serrage des raccords filetés, densité et qualité de la pose des rivets, densité des joints de roulement et autres	Les mesures
		Équilibre des nœuds de rotation, ajustement en fonction de la masse et du moment statique	Les mesures

Étant donné qu'une grande quantité d'informations pour l'évaluation des indicateurs et des indicateurs sont obtenues par la méthode de mesure, il est évident que la qualité de l'assemblage et de l'assemblage dépendra du niveau de sécurité métrologique de l'entreprise [3]. En outre, il convient de garder à l'esprit que, dans de nombreux cas, le critère de «Conformité des paramètres géométriques des pièces aux exigences de la documentation technique» pour différentes grandeurs sera déterminé par la normalisation de l'erreur de mesure admissible [4].

Conclusions. Ainsi, un système de surveillance de la qualité de l'assemblage des pièces et des sous-ensembles a été mis au point, comprenant deux critères: la conformité des paramètres géométriques des pièces aux exigences de la documentation technique et la conformité de la technologie des opérations d'assemblage. Des indicateurs et des méthodes de collecte des informations ont été définis pour chaque critère.

Références

1. Kheifetz, M. L. Design of mechatronic engineering systems in digitalized traditional and additive manufacturing / M. L. Kheifetz // Journal of Advanced Materials and Technologies. – 2021. – Vol. 6, No. 1. – P. 18-29.
2. Шендрикова, О. О. Исследование процессов цифровизации промышленных предприятий / О. О. Шендрикова, И. Ф. Елфимова // Организатор производства. – 2019. – Т. 27, № 1. – С. 16-24. – DOI 10.25987/VSTU.2019.88.65.002.

3. Проектирование и анализ качества контрольных процессов на ремонтных предприятиях / Г. И. Бондарева, О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Онто-Принт», 2020. – 95 с. – DOI 10.37738/VNIIGIM.2021.77.78.001.

4. Нормирование допускаемой погрешности измерения массы при контроле деталей шатунно-поршневой группы / М. Н. Ерохин, О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба [и др.] // Вестник машиностроения. – 2021. – № 9. – С. 40-44. – DOI 10.36652/0042-4633-2021-9-40-44.

УДК 630*161

DETECTED CHANGES IN PRECIPITATION CHARACTERISTICS IN SOME CLIMATIC REGIONS IN SYRIA DURING THE PERIOD 1958-2018

*Rana Ali Saker, Phd student of the Department of Forestry and Environment , Faculty of Agriculture, Tishreen university, rana.saker@tishreen.edu.sy
By supervision (Leila Elias Aboud, Michael Emil Skaf, Elen Mahfoud), Associate Professor of the Department of Forestry and Environment , Faculty of Agriculture, Tishreen university*

Abstract: *Monthly rainfall data for six meteorological stations located in different climatic regions in Syria were used to detect changes in annual and seasonal precipitation during the period (1958-2018). Box plots with coefficient of variation were applied to describe statistical characteristics of annual precipitation(AP). Trends with Mann-Kendall test were used to detect significant changes in annual and seasonal precipitation. To estimate changes in AP amounts and distribution at last decades, descriptive analysis with T- Test were computed for the two periods (1958-1988) (1988-2018).*

Results showed that precipitation is highly variable at spatial and temporal scales with CV% ranged from 25.9% to 34.4%. tendency was absorbed in AP in all studied regions, related to decrease in spring and winter precipitation which was significant in spring in five stations. Comparison of two periods (1958-1988) (1988-2018) indicates clear changes in annual rainfall amounts and distribution toward decreasing mean, median and maximum values in all stations, and these changes which were significant in three stations.

These changes in rainfall characteristics will pose grand challenges for agricultural production, water resources management and ecosystems protection.

Keywords: *climate change - precipitation change - trends- Syria*

Introduction: Climate change is one of the most important threats to ecosystems and societies in the 21st century (Ipcc 2022). In addition to rising temperatures and increasing concentrations of carbon dioxide, global warming has led to an increase in the intensity of the hydrological cycle (1) . This intensification

may be manifest in many ways, including increased interannual precipitation variability, more frequent extreme precipitation years (wet and dry) and alterations in annual precipitation amount, with some regions expected to become wetter and others drier (2).

There is a rich history of foundational studies documenting water availability as a key determinant of spatial and temporal patterns of aboveground net primary production (ANPP) (3). Soil moisture -which directly affected by precipitation amount and distribution- is one of the most important variables in the climate system because of the critical role it plays in plant transpiration and photosynthetic activity (4 - 5) in addition to its role in water and temperature balances and nutrient cycles.

The regions surrounding the Mediterranean basin are hot spots for climate change, as the effects of global warming are expected to be greater in such areas. Therefore, the study of precipitation changes in Syria is of great importance for planning agricultural production and managing water resources.

Results:

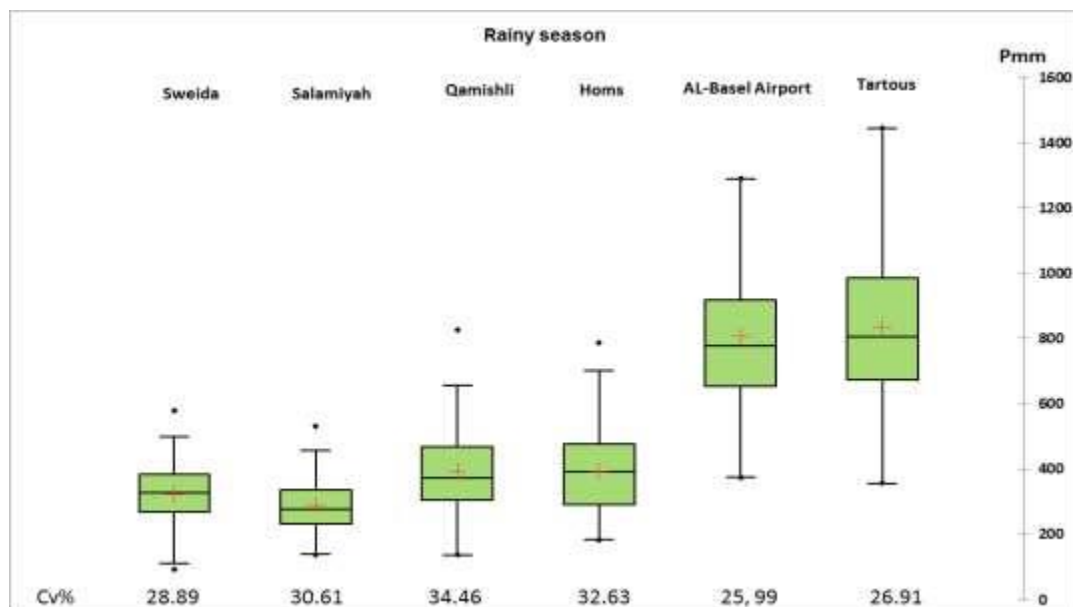


Figure 1 Statistical characteristics of rainy season at the studied stations during the period 1958-2018.

The charts included in Figure1 show the statistical characteristics of the annual amounts of precipitation in the study areas. Among them, it is noted that the precipitation rates in the sub-humid coastal region (Tartous and Al-Basil Airport) are clearly higher than those in the semi-arid and arid interior regions. Also, the variation between seasons increases with increasing aridity, which reflected by the high values of the coefficient of variation.

It is clear from the analysis of the time series of the seasonal and annual precipitation amounts that there is a clear trend towards a decrease in the amounts of precipitation during the rainy season in all regions, which was more severe and significant in Qamishli, Homs and Sweida as shown in table(1). This decrease in the annual amounts of precipitation related to the sharp decrease in spring

precipitation, which was significant in five stations, as well as the decrease in winter precipitation, which was less severe.

Table 1

Detected Changes in annual and seasonal amounts of precipitation in different climatic regions in Syria during the period (1958-2018)

Station	Season	mm/per decade	mm/ per study period	Significance
Al Basel Airport	Autumn	2.27	13.62	*
	Winter	-3.08	-18.48	
	Spring	-11.23	-67.38	
	rainy season	-12.04	-72.234	
Tartous	Autumn	4.05	24.3	+
	Winter	-2.66	-15.96	
	Spring	-13.58	-81.48	
	rainy season	-12.19	-73.14	
Homs	Autumn	-1.91	-11.5	**
	Winter	-8.88	-53.28	
	Spring	-10.9	-65.4	
	rainy season	-21.7	-130.2	
Salamiya	Autumn	-0.59	-3.54	
	Winter	-2.31	-13.86	
	Spring	-3.21	-19.26	
	rainy season	-6.12	-36.72	
Qamishli	Autumn	-1.01	-6.06	**
	Winter	-5.39	-32.34	
	Spring	-17.87	-107.2	
	rainy season	-29.69	-178.14	
Sweida	Autumn	-1.2	-7.2	*
	Winter	-10.79	-64.74	
	Spring	-7.94	-47.64	
	rainy season	-14.53	-87.18	

** : The change is significant at 0.01 * at 0.05⁺ at 0.1

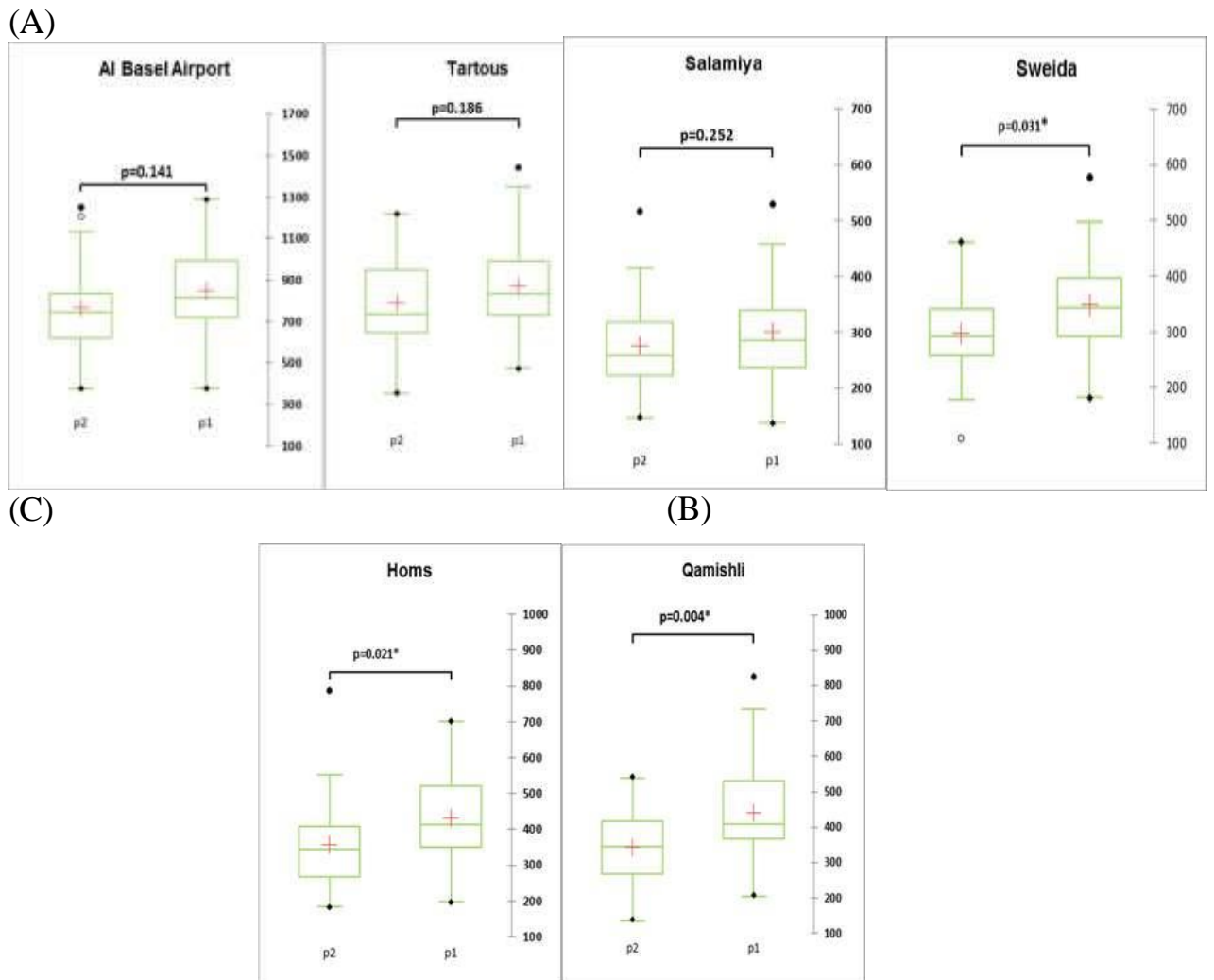


Figure 2. The change of the statistical characteristics of the annual precipitation amounts between the two periods (1958-1988) and (1988-2018) in the study areas.

Comparing the statistical characteristics of the annual precipitation amounts for the two periods (1958-1988) (1988-2018), shown in Figure 2, confirms the existence of a clear shift towards decreasing precipitation rates during the second period of the study in all regions. The precipitation rate decreased in Tartous from 870 to 793 mm, and in Al Basel Airport from 846 to 766 mm, as shown in (Figure 2. A), and this change was not significant. Likewise, the precipitation rate decreased in Sweida from 349 to 297 mm, and in Salamiya from 301 to 275 mm, and the change was significant in Sweida (Figure 2. B), while in Qamishli and Homs, the change was more severe and significant, as the precipitation rate decreased in Homs from 430 to 355 mm and in Qamishli from 441 to 343 mm. (Figure 2. C)

In seasonally dry Mediterranean regions, tree growth is driven, among other factors, by favorable warm and wet climate conditions during spring and autumn, with a major growth peak in spring and a secondary peak in autumn (6).

Consequently, the decrease of spring precipitation can have pronounced effects of forest ecosystems.

The critical stages of rain-fed crops coincide with the spring season, so the decrease in precipitation during this season, could lead to a decline in the productivity of crops, and adversely affects the stability of agricultural production.

Soil moisture affects the climate, and this effect becomes more evident in the transitional regions, so the decline in precipitation during the winter and spring can increase the possibility of heat waves, especially during the dry seasons (7).

Conclusion:

1. Results showed that there is a large inter-annual variability of precipitation, which increases with increasing aridity, and this enhanced the probability of extreme hydroclimatic events.

2. Results confirmed a clear trend towards decreasing annual precipitation rates in all regions due to the sharp and significant decrease in spring precipitation, and this will threatens the stability of agricultural production, forest ecosystems and water resources in the region.

References:

1. Giorgi, F., Coppola, E., and Raffaele, F.: Threatening levels of cumulative stress due to hydroclimatic extremes in the 21st century // *NPJ Climate and Atmospheric Science*. – 2018. – Vol. 1. – P. 18.

2. Pendergrass, A. G., Knutti, R., Lehner, F., Deser, C., and Sanderson, B. M.: Precipitation variability increases in a warmer climate // *Scientific Reports*. – 2017. – No. 7. – Article number: 17966. – <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17966-y>, 2017

3. La Pierre, K. J., Blumenthal, D. M., Brown, C. S., Klein, J. A., & Smith, M. D: Drivers of variation in aboveground net primary productivity and plant community composition differ across a broad precipitation gradient. // *Ecosystems*. – 2016. – Vol. 19(3). – P. 521– 533.

4. Buckley, T. N.: How do stomata respond to water status? *New Phytol.* 224, 21–36, 2019

5. Chen, A., Mao, J., Ricciuto, D., Xiao, J., Frankenberg, C., Li, X., Knapp, A. K.: Moisture availability mediates the relationship between terrestrial gross primary production and solar induced fluorescence: Insights from global scale variations. *Global Change Biology*, 2020.

6. Campelo, F., Ribas, M., & Gutiérrez, E. : Plastic bimodal growth in a Mediterranean mixed-forest of *Quercus ilex* and *Pinus halepensis*. *Dendrochronologia*, 67, 125836, 2021.

7. Miralles, D. G., Gentile, P., Seneviratne, S. I. & Teuling, A. J. Land–atmospheric feedbacks during droughts and heatwaves: state of the science and current challenges. *Ann. NY Acad. Sci.* 1436, 19–35, 2019.

FIRST REPORT OF THE FUNGUS *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *RADICES LYCOPERSICI* IN THE COASTAL REGION OF SYRIA

Afraa Mutee Haidar, PhD student and Lecturer of the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, afraahaidar@tishreen.edu.sy

Nadine Ali, Doctor of the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, nadineali.tichrine.univ@gmail.com

Lucie Miché, Lecturer of Mediterranean Institute of Marine and Terrestrial Biodiversity and Ecology (IMBE), Aix Marseille University, France, lucie.miche@univ-amu.fr

Mohammad Imad Khreibeh, Doctor of General Commission for Biotechnology (NCBT), Damascus, Syria, imadkhrieba@gmail.com

Isam Allaf, Doctor of the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Engineering Tishreen University, Lattakia, Syria,

Mohammad Tawil, Professor of the Department of Plant Protection Faculty of Agriculture Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, mtawil@scs-net.org

Abstract Eleven isolates of the fungus *Fusarium oxysporum* Schlecht. were obtained from cucumber and tomato plants showing symptoms of *Fusarium* wilt, and crown and root rot from several regions in the coastal region of Syria. The molecular diagnosis was based on PCR genotyping. Results obtained indicated that seven of the collected isolates belong to the specialized form *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici*. This is the first record of this fungus in the coastal region of Syria.

Keywords: *Fusarium* crown and Root Rot, Tomato, FORL, Coastal Region, Syria

Introduction: The fungus *Fusarium oxysporum* Schlecht (FO), (subordinate in the sexual phase of the family Nectriaceae from the order Hypocreales and the class Sordariomycetes in the phylum Ascomycota) is a serious pathogen to the cultivated crops, fruit trees and ornamental plants that belong to various plant families [1]. Due to the nutritionally and economically importance of tomato plant (*Solanum lycopersicum* L.) in both Syria and the world, it was necessary to pay attention to its safety from pathogens especially *F. oxysporum* that attacks tomato and causes two serious diseases. The first one, vascular wilt, result from the specialized form *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Sacc) W.C Synder and H.N. Hans (FOL) which infects tomato only. The second one, the crown and root rot disease, is caused by the specialized form *Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp. *radicis lycopersici* Jarvis and Shomaker (FORL) that infects many plant families. Previous researches confirmed that

these two diseases are responsible for the loss of more than 80% of the yield in the severe infections. It is likely for these two diseases to exist together in the same tomato fields [2]. Due to the difficulty of differentiating between these two forms depending on morphological and colonies characteristics for the similarity of their characteristics, many researches were conducted in order to distinguish between them depending on biotechnologies. Distinctive genes were identified for each of them [5], and it is possible to distinguish between these two forms through the symptoms and the host range. The FOL causes symptoms of wilting on the infected tomato plant. In the cases of severe infections, a brown discoloration that extended to the top of the stem was observed, when making a longitudinal section [6]. And it is specialized in infecting tomato plants (Forero *et al.*, 2018). Regarding the fungus (FORL), It causes brown rot in the roots and the crown of the infected plants, and it is observed, when making a longitudinal section in the stem of the infected plant, that there is a brown discoloration dose not extend more than 25 - 30 Cm above the soil line [4]. The (FORL) is considered destructive to tomato plant all over the world. Its danger lies in the possibility of its entry into the plant through the aboveground vegetative portions, in addition to its wide host range [7]. This fungus was reported in many geographical regions around the world including a number of countries neighboring to Syria. Hence, that has prompted us to suspect its presence in Syria, especially after the visible signs of symptoms of root rot and the crown on tomato plants, cucumber in fields. However, these symptoms were not sufficient alone to decide whether the FORL is the causative or another fungus. Therefore, this research aims at separating the isolates and identifying the causative factor of these symptoms using molecular markers.

Results and Discussion:

It is worth noting that we obtained the fungus FORL from tomato plants with a brown discoloration extension of more than 50 cm above the soil line and that contradicts what was recorded in the researches about the brown discoloration in the stem of tomato plant infected with FORL that it doesn't exceed 25-30 cm above the soil line [6]. Table 1 shows plant characterization, the source of the isolates used in this research, the extent of the brown discoloration on the stems of the infected plants.

Sources of *F. oxysporum* isolates used in this study, the measurements of the plant height in which the fungus was isolated from and the extent of the brown discoloration within it table 1.

Table 1

Number of Fusarium Isolate	Plant or tomato cultivar	Collecting site	Plant age and time of collecting (months)	Plant height above the soil surface (cm)	height of brown discoloration above the soil surface within the stem (cm)	Percentage of the brown discoloration on the stem (%)
F1	Domna	Mehwarty	5	190	65	34.2

F2	Picked fruits (from Mandaloon)	Dair Albeshl (Harf bnamra)	6	160	60	37.5
F8	Picked fruits (from Mandaloo)	Dair Albeshl (Harf bnamra)	6	160	40	25
F9	Domna	Mehwarty	5	195	70	35.9
F13	Bastoona	Mehwarty	8	220	20	9.1
F15	Bastoona	Mehwarty	8	200	brown discoloration didn't extend, but there is an external black crown rot	0
F16	Majdolina + grafted top of the Mandaloon tree	Al-zallo crossroad	7	150	50	33.3
F18	Cucumber plant	Sahl Miaar (Samkah)	2	-	-	-
F22	Antalia	Al-blatah Tartous northern border	1.5	60	26	43.3
F28	Bastoona	Next to the cement factory (Tartous)	4	160	100 <	62.5 <
F30	Bastella	Next to Al-hal Market (Tartous)	4	100	60	60

Results of the PCR test for the fungal isolates described in Table 2 show that isolates 3 ,8 ,13 , 15, 16, 18 belong to the specialized form FORL, while the isolates 1, 9, 28, 30 belong to the strain 1 of the specialized form FOL. Regarding the isolate 22, results showed that it belongs to both of the specialized forms which indicates that there are two diseases in the plant in which the isolate was isolated. This is consistent with previous results mentioning the existence of both fungi, together, in the same tomato fields [2].

PCR results using four primer pairs specialized in detecting *Fusarium oxysporum* fungal isolates table 2.

Table 2

isolate	uni	Sp13	Sp23	Sp1l	Genotype
F1	+	+	-	-	FOL race 1
F3	+	-	-	+	FORL
F8	+	-	-	+	FORL
F9	+	+	-	-	FOL race 1
F13	+	-	-	+	FORL
F15	+	-	-	+	FORL
F16	+	-	-	+	FORL
F18	+	-	-	+	FORL
F22	+	+	-	+	FOL-1+ FORL
F28	+	+	-	-	FOL race 1
F30	+	+	-	-	FOL race 1
control	-	-	-	-	-

Uni= pair of primers specialized in detecting *Fusarium oxysporum* , sp13= pair of primers specialized in detecting the strains 1 and 2 of the specialized form *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, sp1l= pair of primers specialized in detecting *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici*.

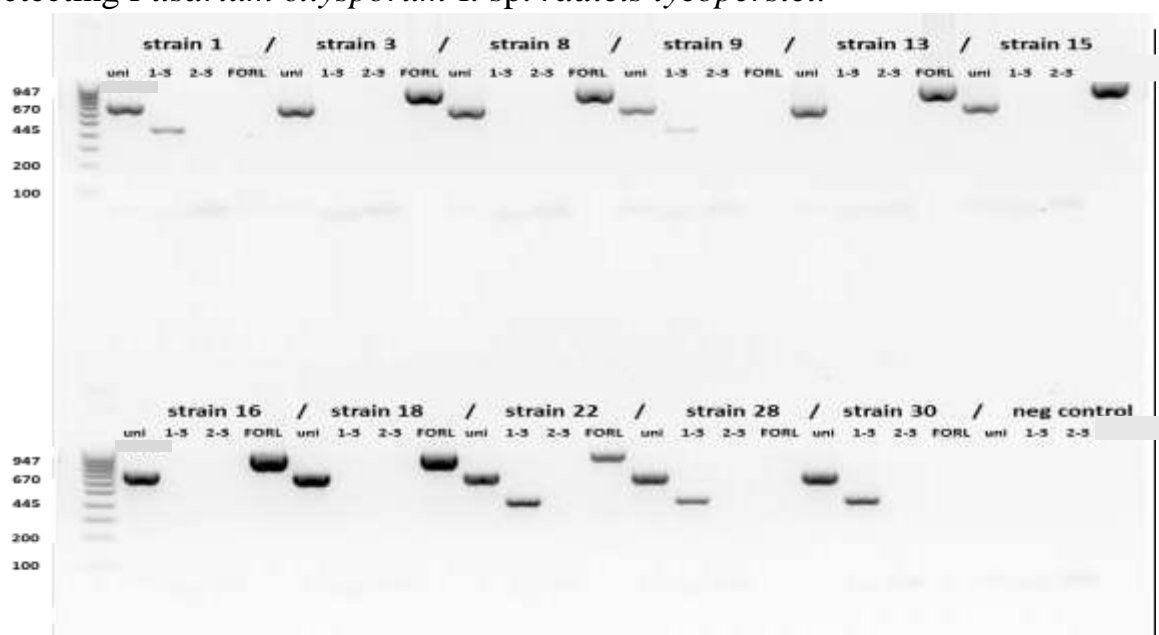


Figure 1: represents the result of PCR on Agarose gel by electrophoresis using 4 pairs of primers specialized in detecting the fungal isolates that belong to *Fusarium oxysporum*. Uni: A pair of primers specialized in detecting *Fusarium oxysporum*, 2-3: strains 2 and 3 for the specialized form *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, FORL: The specialized form *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici*. It was found that seven of these isolates belong to the specialized form

FORL, making this the first report of the fungus FORL in the coastal region of Syria.

Conclusions: We conclude that the Fungus *Fusarium oxysporum f. sp. radicis lycopersici* that causes the root rot and Fusarium crown diseases is widespread in the study region in the Syrian coast. It infects the plants of both tomato and cucumber in the greenhouses in this region. Therefore, we recommend to continue the researches on these isolates in terms of their morphological and vital characteristics in various conditions until finding an effective method to limit the dangers of this fungus and its negative impact on tomato cultivation in the Syrian coast.

References

1. Agrios, G. N. 2005. Plant pathology. 5th edition. Academic Press, San Diego. 803 pp.
2. Benaouali, H.; N. Hamini-Kadar, A. Bouras, S. L. Benichou, M. Kihal and J.E. 3. Henni. 2014. Isolation, pathogenicity test and physicochemical studies of *Fusarium oxysporum f.sp radicis lycopersici*. *Advances in Environmental Biology*, 8(10):36-49.
4. Jarvis, W.R. and R.A. Shoemaker. 1978. Taxonomic status of *Fusarium oxysporum* causing foot and root rot of tomato. *Phytopathology*, 68:1679-1680.
5. Olak, A. and M. BiÇici. 2013. PCR detection of *Fusarium oxysporum f. sp. radicis-lycopersici* and races of *F. oxysporum f. sp. lycopersici* of tomato in protected tomato-growing areas of the eastern Mediterranean region of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 37:457-467.
6. Ozbay, N. and E. N. Steven. 2004. *Fusarium* crown and root rot of tomato and control methods. *Plant Pathology Journal*, 3(1):9-18.
7. Rowe R.C. and J. D. Farley. 1981. Strategies for controlling *Fusarium* crown and root rot in greenhouse tomatoes. *Plant Disease*, 65(2):107–112.

УДК 31:63(470+571)

A STUDY OF THE FRAGMENTATION OF OWNERSHIP OF AGRICULTURAL LANDS IN SYRIA (THE LATTAKIA GOVERNORATE MODEL)

Bassel Shaabani, PhD student in the Department of Agricultural Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria, bassel.shaabani@tishreen.edu.sy.

Ibrahim Hamdan Saqr, Professor, Department of Agricultural Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria, deans.agriculture@tishreen.edu.sy.

Ghassan Yacoub, Professor, Department of Agricultural Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria, ghassan.yacoub@tishreen.edu.sy.

Abstract. The phenomenon of fragmentation of agricultural ownership is one of the distinguishing features of the agricultural sector in Syria. This article explains the development of invested agricultural lands during the period (2011-2021). It shows an increase in agricultural areas by 0.53%, and in Lattakia

governorate it increased by 0.064%, despite the increase in agricultural land. However, the per capita share of agricultural land decreased by -1.266%.

It recommended activating the role of cooperatives, which is one of the effective solutions to the problem of fragmentation, in addition to limiting the construction of touristic and industrial housing projects and transportation methods in agricultural areas, and supporting the countryside with what it needs for agricultural and rural development to meet the challenges of low living resources that cause the migration of rural people to their areas towards livelihoods in the city. As well as the migration of rural people to their lands and the search for other sources to meet their needs.

Keywords: *ownership of Agricultural land, Lattakia governorate, Gini coefficient, Lorenz curve.*

Introduction: Land is a major economic resource closely related to access to, use and control over resources and other economic livelihoods. Agricultural land, especially in rural and peri-urban areas, represents inputs to production that can be used as security for access to financial resources, extension services or producer organizations [1].

International reports indicate that the distribution structure of landholdings around the world is dominated by the nature of smallholding farms. Approximately 85% of all farms in Asia and Africa are small farms, and the vast majority are represented in Latin America [2]. And that family farms constitute 98% of the holdings and occupy an area estimated at 53% of the total agricultural land, and this situation differs from one country to another [3].

The phenomenon of fragmentation of agricultural ownership is one of the distinguishing features of the agricultural sector in Syria. Despite government efforts to increase the area of agricultural land and agricultural production over the past five decades, the rate of population increase was greater than the rate of increase in the area of agricultural land, which led to a decrease in the per capita share of agricultural land. Agricultural lands, and the continued aggravation of this problem, through the development of invested agricultural lands during the period (2011-2021) showed an increase in agricultural areas (5696321-5726482) hectares, by 0.53%, it also increased in Lattakia Governorate (102883-102949) hectares, by 0.064%, despite the increase in the area of agricultural land, the Syrian per capita share of agricultural land decreased (0.276-0.218) hectares, or by -1.266%, as a result of the increase in the population at rates that are higher than the increase in agricultural areas [4].

Research importance and objectives:

The importance lies in describing the problem of fragmentation of agricultural property, and determining its size and causes, in order to secure data that will help decision makers to take appropriate measures to collect agricultural property, which will be reflected in the productivity of the unit area, and the total production, through which the resulting economic return can be increased, which

in turn contributes to increasing the domestic product on the one hand, and improving the farmer's income and raising his standard of living on the other hand, and it will also provide data that serve the cooperative societies in the field of collecting agricultural ownership.

The research aimed to: (1) Study the reality of the phenomenon of fragmentation of agricultural property and identify its causes. (2) A study of fragmentation, holding capacity, and fairness of distribution of agricultural holdings in the coastal plains and mountainous heights of Lattakia Governorate.

Research materials and methods:

The descriptive statistical analysis method was relied upon, and two types of data were used, primary drawn from a questionnaire collected through a personal interview for a sample of farmers, and secondary issued by ministries, agencies, directorates, universities, research centers, studies and concerned organizations, and the agricultural owner adopted the basic analysis unit for research, and the agricultural owners They are the studied community in Lattakia Governorate, whose number is 114,302 agricultural owners, and using Morgan's law, the sample size was calculated as follows:

$$384 = \frac{X^2 N \times p(1-p)}{d^2 (N-1) + X^2 p(1-p)} \quad s =$$

S: sample size, N: statistical population size, P: community ratio (= 0.50), N: the size of the studied population, X²: the value of the degree of freedom constant (= 3.841), d: degree of error (= 0.50).

The following standard methods were used: (1) Indicators of fragmentation of agricultural holdings by calculating the degree of fragmentation for each category of agricultural holding = the sum of the square area of each agricultural holding / the square of the total area of the agricultural property category, and the total degree of fragmentation = the sum of squares of the area for each category / the square of the total area of the holdings agricultural. (2) Equitable distribution of agricultural property: Lorenz curves and Gini coefficient were estimated. (3) Pearson and Siberman correlation coefficient: to determine the relationship between the variable size of agricultural ownership and other variables using the statistical program (SPSS).

Results and discussion:

Depending on the situation under which the owner of the agricultural land invests (the legal record of land ownership), the size of the actual ownership of the agricultural lands was determined, as the types of ownership were (private ownership, rent, rent in addition to private ownership), and included private ownership (property inherited from parents, Properties purchased from others, properties sold from others, properties not invested), and the size of the ownership of the research sample was 384.3 hectares, with an average of 1.01 hectares. The frequency of agricultural owners decreased gradually with the increase in the size of the category, but most of the owners (71.61%) owned less than 1 hectares, and table (1) shows the distribution of agricultural owners and areas into agricultural categories within the research sample.

Agricultural owners and areas are distributed into agricultural categories within the research sample (table 1).

Table 1

class	Area (ha)	agricultural owners	%	Area (ha)	%
first	< 1	275	71.61	120.6	31.38
second	1-2	68	17.70	102.6	26.70
third	2 <	41	10.69	161.1	41.92
sum		384	100	384.3	100

The areas of the agricultural owners were distributed between (1-5) agricultural plots, and that 75.26% of the agricultural owners owned two plots, and more than 88.54% had 3 plots of ownership. Agricultural roads or separators between lands or wells) 11.3 hectares, and the number of farmers buying reached 131 agricultural owners, with a purchased area of 67 hectares, as it was found that the ownership of buyers increases with the increase in the size of their holdings, and the number of farmers selling reached 140 agricultural owners with a sold area of 40.2 hectares, and it was found The owners who sell part of their agricultural land, whose area is less than 1 hectare, constitute 73.58% of the total owners who sell, which indicates that the owners of small properties tend to sell it because it is not economically feasible.

The relationship between the size of the property and the characteristics of other properties, and the characteristics of holders (Table 2).

Table 2

	correlation coefficient	significance level
The size of the property purchased from others	0.899**	0.000
The size of the property sold to others	0.705**	0.000
The amount of lost property	0.867**	0.000
The size of the leasehold property	0.712**	0.000
Shared ownership size	0.873**	0.005
The number of farm plots	0.822**	0.000
The age of the agricultural owner	0.554**	0.000
Educational level	0.689**	0.000
The number of male brothers	0.530**	0.000
The number of female sisters	-0.204**	0.000
The existence of another profession for the agricultural owner	-0.319**	0.000

Table 1 shows: (1) The existence of a direct significant correlation between the size of ownership and the size of property purchased, and the size of property sold to others at the level of 0.01, which indicates that the purchase of property is carried out by the owners of large properties, and that the owners of small properties resort to selling it due to its economic feasibility. (2) The existence of a direct significant correlation between the size of the ownership and the size of the rented property, and the size of the joint ownership at the level of 0.01, which indicates that the owners of large properties rent neighboring and nearby small properties, especially in the olive and citrus harvest seasons at agreed rates, which

is known locally as the term Security. (3) There is a direct significant correlation between the size of ownership and the number of agricultural plots at the level of 0.01, which indicates that the increase in the number of plots increases with the size of ownership. (4) There is a direct significant correlation between the size of ownership and the age of the holder, and his level of education at the level of 0.01, which indicates that the areas are concentrated in the hands of groups with an older age and a lower educational level as a result of not inheriting them. (5) There is a direct significant correlation between the size of ownership and the number of male brothers at the level of 0.01, which indicates that most of the possession of property is inherited possession from parents and the number of brothers affects the size of the inherited property. (6) There is an inverse significant correlation between the size of ownership and the number of female sisters at the level of 0.01, which indicates that females do not inherit. (7) There is an inverse significant correlation between the size of ownership and the presence of another profession for the holder at the level of 0.01, which indicates that the holders resort to other professions in the case of small holdings.

The value of the degree of property fragmentation in the coastal plains ranged between 0.0361 and 0.0914, and between 0.0063 - 0.1441 in the mountainous highlands, and between 0.0054 and 0.0559 at the level of the total sample, and the Gini coefficient was about 0.45 in the coastal plains, and 0.40 in the mountainous highlands. , and 0.49 at the level of the total sample, which is evidence of inequality in the distribution of holdings.

Recommendations: (1) Amendment of inheritance laws with regard to agricultural property, by preventing the fragmentation of property upon inheritance through generations and preserving the unity of these property while ensuring the usufruct right of the heirs. (2) Activating the role of peasant associations with regard to crop collection as an advanced step on the way to creating advanced production relations, and spreading the culture that supports the agricultural profession in the region where work is equal, regardless of its type and location, as it was noted from the analysis that many educated people abandoned parts of their lands so that Acquire the lowest average agricultural holding. (3) Reducing, as much as possible, the construction of touristic and industrial housing projects and transportation methods in agricultural areas because of their negative impact on agricultural properties and their exit from the process of agricultural exploitation completely. (4) Supporting the countryside with what it needs for agricultural and rural development to meet the challenges of declining living resources that cause the migration of rural people to their areas towards livelihoods in the city, as well as the migration of rural people to their lands and turning to other sources to meet their needs.

References

1. International Food and Agriculture Organization (FAO), World Bank, UN-Habitat. Measuring Individuals' Land Rights: An Integrated Approach to Data Collection on SDG Indicators 2-4-1 and 1-a-5. Washington, USA. 2021.

2. IFAD. "Investing in smallholder Family Agriculture for Global Food Security and Nutrition". IFAD post-2015 policy Brief "3. Pp. 2.
3. Benjamin, E, Graeuba, M, Samuel, L. edermann "The state of family farms in the world". World development, Vol. 87. november. 2016. Pp. 1-15.
4. Annual Agricultural Statistical Collection, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Damascus, Syrian Arab Republic. 2022.
5. Statistics of the Directorate of Agriculture and Agrarian Reform, Lattakia Governorate, Syrian Arab Republic. 2022.

VDK 636.03

FIRST STUDY OF THE EFFECT OF THE SYRIAN NATURAL ZEOLITE ON THE INDOOR AIR BACTERIA POLLUTION IN BROILER BARNs

Berna Krikor Jilenkerian, phd student and Lecturer of the Department of Animal Production, Faculty of agronomy, Tishreen University, Lattakia, Syria, berna.jelenkerian@tishreen.edu.sy

Ali Nisafi, Professor of the Department of Animal Production, Faculty of Agriculture Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, dr.ali.nisafi@gmail.com

Ahmad Kara Ali, Professor of the Department of Marine chemistry, Higher Institute of Marine Research Tishreen, University, Lattakia, Syria, ahmadkaraali@gmail.com

Bushra AI-Eissa, Doctor of the Department of Animal Production, Faculty of agronomy, Tishreen University, Lattakia, Syria, bushraaleissa@gmail.com

Abstract: *From the field of agriculture, broiler production, public health and environmental protection in broiler farms point of view, in view of absence studies concerned with the effect of the natural zeolite on the total airborne bacteria concentrations in the indoor air of broiler farms in the Syrian Arab Republic, locally, regionally and globally in summer season. This study was conducted for the first time. By finding new method to control high levels of the air biological contamination in broiler farms.*

This article describes the effect of three different levels of the Syrian natural zeolite Tz_1 (25%), Tz_2 (50%) and Tz_3 (75%) on the air bacterial load concentrations in broilers farms. And the recommendations needed to further researches in this field, adding different levels of natural zeolite to the broiler litter.

Keywords: *Airborne bacteria, Broiler, Natural zeolite, Staphylococcus.*

Introduction:

Litter is one of the most important sources of bio pollution, and considered as the main container of birds' manure and wastes. The quality of the litter used, and its management, temperature, the acidity, all of these factors are responsible

for increasing the concentration of the airborne bacteria in the air of the broiler farm during the fattening period. Moreover, with the increase in the age of the birds, and as the age and weight of the bird increases, this leads to an increase in the number of airborne bacterial loads. In total, this pollution negatively affects the health and production of birds when spread in the litter and in the atmosphere of the barn, which may lead to health risks when released to the outdoor environment [1,2].

The air in the broiler farms are considered as a reservoir of pathogenic microorganism, such as *Staphylococcus* spp. is considered a general indicator of total airborne bacteria content in the air of the broiler house, and accounted for up to 90% of the total content of the air microorganism. And contribute to about 5-34% of the total indoor air pollution [3].

It is known that prolonged or repeated exposure to high concentrations of airborne microorganisms causing infections such as emergence of respiratory system can lead to increased risk of upper respiratory symptoms, and infections ranging from coughing to wheezing and shortness of breath, causing respiratory damage, and intestinal diseases, and the allergic and poisoning effect. Which are considered a source of danger and are harmful to both birds and people working in these facilities, and have negative effects on health and production [4].

Over the last few years, several strategies have been suggested for the control of air and litter quality in broiler farms. Hence, it was concluded that the use of alternative management strategies necessitates the research on natural alternatives for safe use in broiler litter. And in recent years, there was a new interest in use of the natural zeolites and has received great attention in broiler industries.

Because, the natural zeolite has great potential for the mitigation and waste control processes produced by the broiler farms. Moreover, it is environmentally friendly and economical, and it is having unique physical and chemical characteristics that may be used as litter additive, due to its moisture absorption characteristics as a means of reducing litter moisture, acidifier (pH), and mitigation of the gaseous pollutant such as air ammonia (NH₃) concentrations from broiler houses. All of these attracted the interest of researchers to use it in the field of agriculture and broiler production, public health and environmental protection in broiler farms [5,6].

The source of the Syrian natural zeolite in this study dates back to the Al-Sis area of Tell Mkehelat, 170 km southeast of Damascus.

Table 1

The general chemical composition of the Syrian natural zeolite ore

Components	Si ₂ O ₆	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	TiO ₂	P ₂ O ₅	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O+C O ₂
wt %	38.26	10.2	10.86	0.14	9.90	11.94	1.78	0.56	2.44	1.03	12.8

We obtained data on the general chemical composition of the Syrian natural zeolite ore from [7].



Figure 1 the Syrian natural zeolite.

Results:

Data on the averages of the total airborne bacteria concentrations (CFU/m³) in the indoor air before and after adding the Syrian natural zeolite to the broiler litter during summer (Table 2).

Table 2

Birds (weeks)	age	Treatments			
		Tz ₀ control (0%)	Tz ₁ (25%)	Tz ₂ (50%)	Tz ₃ (75%)
1		1.5×10 ⁵	1.3×10 ⁵	1.2×10 ⁵	1.0×10 ⁵
2		3.9×10 ⁵	3.6×10 ⁵	3.4×10 ⁵	3.3×10 ⁵
3		1.6×10 ⁵	1.4×10 ⁵	1.2×10 ⁵	1.1×10 ⁵
4		2.3×10 ⁵	1.8×10 ⁵	1.6×10 ⁵	1.4×10 ⁵
5		5.2×10 ⁵	5.0×10 ⁵	4.6×10 ⁵	4.4×10 ⁵
6		6.9×10 ⁵	6.6×10 ⁵	6.5×10 ⁵	6.2×10 ⁵

^{a,b,c,d} Means in the same row with significant differences among averages (p≤0.05)

We obtained data on the averages of the total airborne bacteria concentrations, from private commercial broiler farm in the Lattakia Governorate, Syria. The commercial broiler hybrid (Roos 308) were used with a total number of three thousand (3000). During the period of (2022-2023) in summer season (from July to August) for six weeks, presented them graphically and obtained the following results.

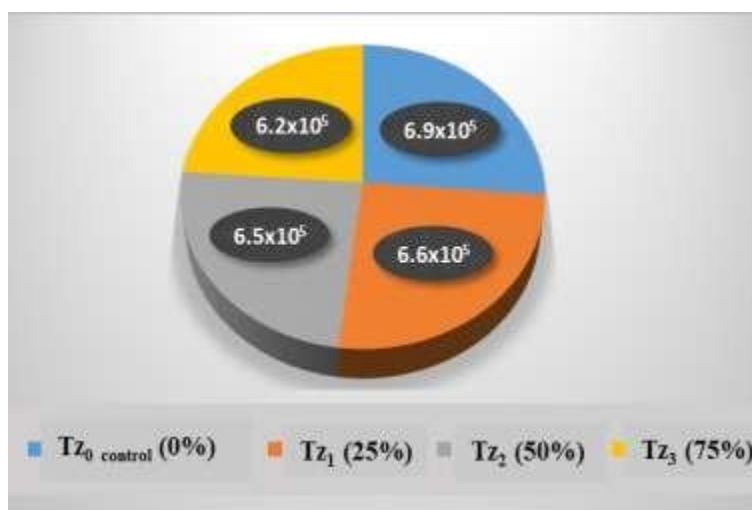


Figure 2 Averages of the total airborne bacteria concentrations (CFU/m³) in the indoor air before and after adding the Syrian natural zeolite to the broiler litter during summer.

Figure 2 shows the averages of the total airborne bacteria concentrations (CFU/m³) in the indoor air before and after adding the Syrian natural zeolite to the broiler litter during summer.

The averages of the total airborne bacteria at the end of experiment at the 6th week, the highest concentrations were noted in the control treatment Tz₀ control (0%) 6.9 × 10⁵ (CFU/m³).

At the three different levels of the Syrian natural zeolite treatments the values were as the following:

The first treatment Tz₁ (25%) 6.6 × 10⁵ (CFU/m³).

The second treatment Tz₂ (50%) 6.5 × 10⁵ (CFU/m³).

The lowest value recorded at the third treatment Tz₃ (75%) 6.2 × 10⁵ (CFU/m³), with superior effect to Tz₃ treatment.

Conclusions:

In general, airborne bacteria present in indoor air of broilers farms at all times during the six weeks.

The results concluded that the addition of Syrian natural zeolite to the broiler litter resulted in significantly ($p \leq 0.05$) decrease of airborne bacteria concentrations in the three treatments, to which Syrian natural zeolite was added into the litter compared; to the control treatment, at the end of experiment with superior effect to the third treatment Tz₃ (75%).

Moreover, this result obtained in this study provides a guide to the optimal use of the different ratios of the Syrian natural zeolite, and development of new way to reduce the airborne microorganism in the broiler farms. For that reason, its positive effect and unique physical and chemical characteristics, had contributed to an effective management practice, capable of reducing biological pollution to ensure healthy and productive conditions and less significant damages and losses caused by bio pollution in the broiler industry.

References

1. Mihina S, Kazimirova V, Copland TA. Technology for farm animal husbandry. Nitra: Slovak Agricultural University. 2012.
2. Witkowska D, Sowińska J. Identification of microbial and gaseous contaminants in poultry farms and developing methods for contamination prevention at the source. Poultry Sci. 2017;15:51-72.
3. Saleh M. The study of bacterial prevalence of surrounding air at a broiler farm in coastal line region and relation with farm bacteria. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies-Biological Sciences Series. 2018;40(4):161-169.
4. Millner P. Bioaerosols associated with animal production operations. Bio. Tech. 2009;100(22):5379-5385.
5. Jilenkerian BK, Nisafi A, Kara Ali A, AI-Eissa B. The effect of adding Syrian natural zeolite to broiler litter on the humidity of the litter and in the indoor air of the barn during the winter season. Biological Sciences Series for Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies. 2021;43(5):159-169.
6. Jilenkerian BK, Nisafi, A, Kara Ali A, AI-Eissa B.. The effect of adding Syrian zeolite to the broiler litter on the concentrations of ammonia (NH₃) gas in the indoor air of the barn during the winter season. Syrian Journal of Agricultural Research (SJAR). 2023;10(2):119-128.
7. Al-Safarjalani A, Massonne HJ, Theye T. Chemical composition of zeolite ore in the Al-Sis Formation outcropping in the Syrian Hamad area. Alexandria Science Exchange Journal. 2010;31(3):107-126.

УДК 636.03

THE EFFECT OF USING DIFFERENT COLORS OF LED LIGHTS ON SOME BEHAVIORAL INDICATORS OF BROILERS

Jafar Mahmoud Mohamad, PhD student of the Department of Animal Production, College of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, jafar.mohamad@tishreen.edu.sy

Ali Nisafi, Doctor of the Department of Animal Production, College of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, dr.ali.nisafi@gmail.com

Mohammad Salhab, Lattakia Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Lattakia, Syria, Salhab_mohamad@yahoo.fr

Bushra Aleissa, Department of Animal Production, College of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, bushraaleissa@gmail.com

Abstract: From the field of agriculture and broiler production point of view, in view of absence studies concerned with the using of the different colors of LED lights on some behavioral indicators of broilers in the Syrian Arab Republic. This study was conducted for the first time in this study.

This article describe the effect of using lamps LED with different colors (Green $G_{24\text{ Lux}}$, Blue $B_{24\text{ Lux}}$, Mix $G+B_{28\text{ Lux}}$, White $W_{65\text{ Lux}}$, Yellow $Y_{90\text{ Lux}}$), of broiler farms. And the recommendations to use lamps LED instead of traditional lighting lamps (fluorescent and tungsten).

Keywords: LED lights, fluorescent, tungsten, broilers, welfare.

Introduction:

Light plays an important vital role in influencing the behavior and activity of broilers [1], and the improvement of growth and performance of different broiler crosses is associated with the progress of nutrition science and management. including modern lighting programs duration of light, the blue light played a good role in calming the birds[2,3]. While the red light caused an increase in anxiety and aggression among the birds, while the combination of light (blue and green) stimulated the growth of the birds [4], also the emergence of aggressive behavior in birds exposed to white light, compared to birds exposed to blue light [5].

Therefore, the importance of the research is work on the introduction of modern colored lighting in the care of broiler chickens. By replacing the old lighting methods with modern methods that are characterized by saving in the consumption of electrical energy, reduce aggressive behavior and stress of birds, and improve the behavioral state by increasing the comfort and calmness of the birds [6,7].

Table 1

Data on the number of treatments and chicks and the intensity of light used

Treatments	Lights color	Number of chicks	Number of replication	Number of chicks in each replication	Illumination intensity/lux
TG	Green	75	3	25	24
TB	Blue	75	3	25	24
TMix	(Mix) $G+B$	75	3	25	28
TY	Yellow	75	3	25	90
TW(control)	White	75	3	25	65

Results:

1- Mortality rate:

Data on the number and percentage of mortality for birds of different transactions (Table 2).

Table 2

Transactions	TG (LED)	TB (LED)	TMix (LED) $G+B$	TY (tungsten)	TW(control) (fluorescent)
The number of dead birds	1 ^b	1 ^b	0 ^a	4 ^d	3 ^c
Mortality rate (%)	1.7 ^b	1.7 ^b	0.0a	6.7 ^d	5 ^c

The life of the dead bird/ day	29 ^b	32 ^b	- ^a	15 34	-12- -27 ^d	21- 28 - 42 ^c
--------------------------------	-----------------	-----------------	----------------	----------	--------------------------	--------------------------

^{a,b,c,d} Means in the same row with significant differences among averages ($p \leq 0.05$)

We obtained data on the number and percentage of mortality for birds of different transactions, from private commercial broiler farm in the Lattakia Governorate, Syria. During the period of 2022. The commercial unsexed hybrid (Habbard Flex) chickens were used with a total number of (375) and the chicks were randomly distributed among five treatments, presented them graphically and obtained the following results.

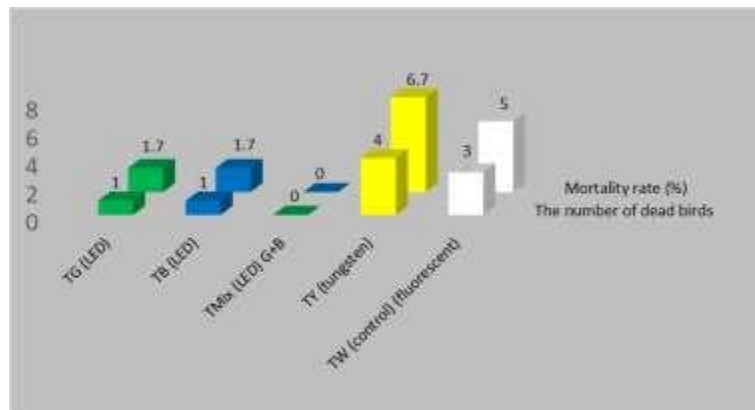


Figure 1. The number and percentage of mortality for birds of different transactions.

Figure 1 shows the number and percentage of mortality for birds of different transactions.

The number and the percentage of the mortality for different studied treatments, as no death case was recorded for treatment T_{Mix} . And there was a significant ($p \leq 0.05$) decrease in the mortality rate at the two treatments T_G and T_B , compared with the two treatments T_Y and T_W , and the green light has a role in reducing the number of dead birds.

This decrease in mortality may be attributed to a higher level of immunity and a more stable health status at T_{Mix} treatment and T_G treatment. And T_B treatment compared to conventional lighting treatments T_Y and T_W .

Also, the aggressive behavior and excessive activity of some birds in traditional lighting treatments may be an important reason for the decline in the health and immunity of some other birds, and thus their death, unlike treatment birds. treatment T_{Mix} , treatment T_G and treatment T_B who were calmer and less aggressive.

2- Observing the behavior of birds:

Data on some observations during the different age stages of the birds recorded in each treatment number and percentage of mortality for birds of different transactions (Table 3).

Table 3

Bird age/week	Observations recorded on the movement and activity of birds and feed consumption in each transaction separately
---------------	---

1	Treatment chicks (T _Y) was the most active in terms of movement and vitality, followed by (T _w) chicks, as they enjoyed active movement, followed by (T _G) and (T _{MIX}) chicks, and (T _B) chicks were the least active and lively, and feed consumption was almost equal for all transactions. .
2	An improvement began in the movement and activity of the treatment chicks.(T _B) and (T _G) chicks, which seemed more lively with higher feed consumption compared to the chicks of the two treatments (T _w and T _Y), while the (T _{Mix}) chicks were described as good in terms of movement and feed consumption from the first day.
2	The movement and feed consumption of birds began to improve.T _B) compared to the treatment (T _G) and the treatment birds (T _{mix}) continued to improve compared to the birds of the two treatments (T _w and T _Y)
4	Treated birds (T _{mix}) with more feed consumption followed by an improvement in movement and feed consumption among treatment birds (T _B) compared to treatment birds (T _G), followed by treatment birds (T _w) and treatment birds (T _Y) with less feed consumption
5	It appeared clear stress and anxiety with a decrease in the consumption of feed among the birds of the two transactions (T _w and T _Y) compared to the rest of the transactional birds, as they showed a quick movement to move away and flee as soon as they were approached.
6	Treatment birds outperformed (T _{mix}) in terms of movement and the amount of feed intake, and the transaction birds were arranged according to vitality and the amount of feed intake according to the following (T _B), then treatment birds (T _G), then (T _w), and finally treatment birds (T _Y).

It appears from the observations recorded in the table (3) that birds exposed to incandescent light from yellow tungsten lamps (TY) was suffering from stress and anxiety, and this was reflected in her behavior, feed intake, and ultimately affected the weight of the birds at the end of the experiment.

This activity, which leads to improved feed intake and thus productive efficiency in birds, the decrease in fear and stress in birds exposed to colored lighting leads to a decrease in the level of the hormone cortisol and an increase in the concentration of the hormone melatonin. While the incandescent light emanating from white fluorescent lamps (TW), a similar effect to yellow tungsten lamps, but it was somewhat less stressful for birds. And this may be attributed to this was being less intense than tungsten lamps, in addition to the fact that yellow is one of the primary colors that does not result from a mixture of colors. And is considered one of the colors that attract attention and keep the birds in a state of constant alertness, which increases their stress. And the white color is not counted Luna According to the sensory concept of perceiving colors, but in fact it is a color

without tincture, It is the sum of all the colors invisible spectrum it is less stressful for birds.

As for the lighting from the LED lamps, it is of low intensity and is comfortable for the bird's eye, and reduces its stress state. This confirms that the intensity of the wavelength and the source of light affect the physiological and behavioral responses of the birds in addition to the comfortable colors emanating from them. It was expected that the different wavelengths of light have a diverse ability to stimulate the retina. It is a mixture of yellow and blue colors, and it gave good results during the experiment, specifically in the first period of the birds' life until the fourth week. On the other hand, the blue color had a significant ($p \leq 0.05$) positive effect on the behavior of the birds in the second period of the birds' life, from the fourth week until the marketing age.

The blue color is one of the basic colors that are calm and comfortable for birds eyes, and this color simulate the colors of the nature such as sea and sky colors. Birds when exposed to white or yellow light were more active, and this was observed through (fast walking, head movement, scratching and clicking the brush, vigorous wing flapping, feather clicking and aggressiveness). Also, found that abnormal behavior (aggressiveness and feather pecking) was significantly higher in birds exposed to yellow and white light compared to light of other colors, as a result of increased activity and movement of birds.

Recent studies showed that broiler birds exposed to blue-green lighting had improved calm behavior and increased well-being and welfare compared to white.

The combination of blue and green lighting ($T_{MIX\ G+B}$) gave the turquoise color that combined the characteristics of the two colors, and excelled through the results of the experiment, as a significant ($p \leq 0.05$) improvement appeared in the birds exposed to these two colors. In terms of behavior, movement, the amount of feed ingested, weight, and stress relief from the birds, and showed comfort appeared clear on the birds, which this indicates that this color is one of the distinctive colors, and is preferred for the sight and vision of birds.

Conclusions:

Replacing traditional lamps with lamps the colored LED lights in the broiler poultry house significantly reduced the mortality rate, and improved the behavioral and well-being of those treatments.

So it is recommended to use lamps LED in broiler care pens instead of traditional lighting lamps (fluorescent and tungsten), and conducting in-depth studies on the effect of this type of lighting on the health and immunological indicators of broiler chickens.

References

1. Sultana A.S, Rakibul H.M, Kim B.S and Ryu KS. Effect of various monochromatic light emitting diodes colour on the behaviour and welfare of broiler chickens. Jeonju Republic of Korea. 2020;561-756.
2. Wang PL, Sun YY, Fan J, Zong YH, Li YL, Shi L, Isa AM, Wang YM, Ni XAM Ge PZ, Jiang LL, Bian SX, Ma H, Jiang SS, Liu XL, Chen JL.

Effects of monochromatic green light stimulation during embryogenesis on hatching and posthatch performance of four strains of layer breeder. *Poult. Sci.* 2020;99:5501-5508.

3. Aline C.L, Héilton A.P, Gledson L.A, Cristiane A.G, José M.A..Behavior of broilers subjected to different light spectra and illuminances. *Campina Grande.* 2020; 24(6):415-421.

4. Fahmy A and Borham B. Productive and physiological response of broiler chickens exposed to different colored light-emitting diodes and reared under different stocking densities. *Egyptian Poult. Sci. J.* 2018;38:1243-1264.

5. Nelson J.R, Bray J.L, Delabbio Z.J, and Archer G.S. Light emitting diode (LED) color and broiler growth: effect of supplementing blue/green LED to white LED light on broiler growth, stress, and welfare. *Poultry Science.* 2020;99:3519–3524.

6. Rault J.L, Clark K, Groves P.J, Cronin G.M. Light intensity of 5 or 20 lux on broiler behavior, welfare and productivity. *Poultry Science.* 2017;96:779-787.

7. Mohamad J.M, Nisafi A, Salhab M, Aleissa B. First study of the effect of the using of the LEDs mix blue with green colors and intensity on embryonic development during incubation of the Syrian local hens. *Asian Journal of Advances in Research.* 2022;4(17):244-255

УДК 31:63(470+571)

ENHANCING THE ADDED VALUE OF STRAWBERRY FRUITS IN TARTOUS/SYRIA

Mosa Marhij -PhD student of the Department of Agricultural Economics - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - mosa.marhig@tishreen.edu.sy.

Ibrahim Hamdan Saker - Professor of the Department of Agricultural Economics - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - Ibrahimsaker59@yahoo.com.

Fouad Ali Salman – Professor of the Department of Food Sciences - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - FwaadSalman@gmail.com.

Abstract: *The research was conducted in Tartous Governorate for the agricultural season 2020-2021 with the aim of estimating the added value of the fresh and processed strawberry crop, and comparing them, to show the effect of the processing process on enhancing the added value of strawberry fruits .The results showed that the process of processing strawberry fruits, whether at the domestic or commercial level, contributed to enhancing the added value of strawberry fruits, including increasing the financial return, and the manufacturing process also contributed to absorbing the surplus from production. And reduce as much as possible the rate of loss.*

Keywords :*Strawberry fruits, Tartous Governorate, added value, , fresh Strawberry Processed strawberry fruits, rate of loss.*

Introduction:

The agricultural sector in Syria is considered a vital and important sector for other economic sectors, and an engine and generator for many agricultural industries, such as the manufacture of fodder, leather, oils, soap, wood, paper and other industries for which agricultural products represent basic inputs .On the other hand, agricultural industries work to extend the shelf life of these products and turn them into manufactured products, which increase the demand for them in the internal and external markets, and provide farmers with opportunities to sell and export their products, and avoid them from the crises of increased production and low prices, which leads to increased production and improvement of its quality, and enhances food security, and increases the volume of exports and added value [4].

However, the marketing operations that take place on agricultural products in general, and on strawberries in particular, in Syria are still traditional and lack experience. It also fails in many cases to satisfy the tastes of consumers, and in its primitiveness reflects a state of poor communication between producers on the one hand, and final consumers on the other. The weaker the marketing operations, the less added value achieved by marketing, and vice versa, as in most countries of the world, effective marketing of agricultural products is relied upon to create added value, expand existing markets, and penetrate new markets [1]

Therefore, many modern methods have been developed to evaluate the performance of economic establishments that have been able to address some of the weaknesses taken on the traditional methods, such as taking into account the issue of growth, the sustainability of results and indicators, and not being satisfied with accounting indicators that deal with numbers for a specific period, and among the most important methods and tools is the economic added value [2].

The main problem in this research, that vegetables and fruits in general, including strawberries, are among the vegetable crops most vulnerable to damage and spoilage, especially at the end of the season, as statistics indicate that about 10-15% of fresh fruits wither and become unusable at the end of the season, which leads to It effectively affects marketing efficiency and achieved profit, in addition to the fact that production takes place during specific periods during the year, while consumption takes place throughout the year.

Which in turn leads to an imbalance between the quantities offered and required, which in turn leads to price distortions, which highlighted the need to search for more effective ways to increase the added value of this fruit for long-term use, and reduce loss and spoilage, such as improving processing and preservation techniques after harvest through processes manufacturing and processing into various products such as jams, canned strawberries, jellies, frozen strawberries and dried slices. This reduces price fluctuations, makes manufactured products available, and improves their quality and production specifications in line

with the needs of the local market [3]. Which created the need to conduct a scientific study showing the impact of the processing process on enhancing the added value of the strawberry fruit in the coastal region of Syria.

And The importance of the research is highlighted by shedding light on the agricultural industrialization process, as one of the solutions to absorb the surplus quantities of production, and thus enhance the added value of the strawberry fruit in the studied area

While The number of strawberry farmers in Tartous governorate reached 1,360 farmers, cultivating 4,854 houses, distributed in the areas of Tartous governorate, especially in the Tartous region (villages belonging to the Tartous administrative region), in which 65.44% of strawberry farmers are concentrated, and in the Safita region, in which about 34.26% of farmers, and the Baniyas region, in which only 0.3% of farmers are concentrated [6], and the sample size is estimated by the following Stephen-Thompson equation [5].

$$n = \frac{N \times P(1 - P)}{\left\{ \frac{N - 1}{d^2} \div Z^2 \right\} + P(1 - P)}$$

Where:

n* :Sample Volume * P :The percentage of availability of the property and the neutral, which is equal to (0.5).

N* :The size of the studied community* d :Standard error (accuracy level) = 0.05

Z* :Standard score = 1.96 with a standard error of 0.05.

And from the previous equation, it was found that the sample size was about 300 strawberry farmers in Tartous governorate, who were distributed among the villages belonging to the regions of Tartous and Safita (they constitute about 99.7% of the number of strawberry farmers in Tartous governorate), according to the percentage of each region to the total number. For strawberry farmers in the governorate, and in the open cultivation, the number of farmers reached about 60, who were approved as a sample for open cultivation, and thus the size of the sample in Tartous governorate is 360 farmers.

The research relied on else the descriptive analytical approach in calculating the economic efficiency index of the strawberry crop in the coastal region of Syria, through the use of the following economic indicators:

$$\text{VALUE ADDED} = \text{SALES REVENUE} - (\text{TOTAL VALUES OF PRODUCTION} \\ \text{INPUTS} + \text{INVESTMENTS} + \text{TRANSFERS ABROAD})$$

Results:

The added value of strawberries grown according to the protected and open cultivation system in Tartous governorate was calculated based on the study questionnaire data. The results showed that the added value of fresh strawberries produced under protected and open cultivation conditions in Tartous governorate amounted to about 369 and 1253 sp/kg. And added value rate of about 1.20 and 2.32, as shown in Table (1).

Table 1

The added value of strawberry fruits grown according to the protected and open cultivation system in Tartous governorate

Input value sp/kg		Input	
open cultivation	protected cultivation	Input	
947	1831	total input	
2200	2200	Production value of fresh fruits at the end of the year	Outputs
1253	369	The added value achieved from producing one kilogram of fresh strawberries ¹	
2.32	1.20	value added rate ²	

And the Strawberry fruits are processed in the study area, and converted into jam on two levels, the first is the home level, and the second is the commercial level, and to calculate the added value, the value of the inputs required to produce an average of 1 kg of strawberry jam was calculated at the home level, and the commercial side as well. Table (2) shows the added value of producing 1 kg of strawberry jam at the home level, and the commercial level. The inputs included the supplies, raw and intermediate materials used in the jam industry, which are fresh strawberries (every 1 kg of fresh strawberries gives 1.5 kg of strawberry jam), and sugar (Every 1 kg of fresh strawberry fruits requires 1 kg of sugar), preservatives, depreciation of fixed assets, i.e. machines and equipment used in the production of strawberry jam, fuel, electricity and water used for the production of strawberry jam, while the output was strawberry jam resulting from the process Processing, the added value achieved from the production of one kilogram of strawberry jam was about 700 and 3275 sp/kg, while the average value added was about 1.13 and 1.77, which is a good indicator that is greater than the correct on, as shown in Table (2).

Table 2

The added value of strawberry fruits grown according to the protected and open cultivation system in Tartous governorate

Input value sp/kg for strawberry jam production commercially	Input value sp/kg for strawberry jam production at home	Inputs	
1000	1000	One kilogram of strawberry fruits	elements of the added value calculation
2000	4000	One kilogram of sugar	
500	100	¹ Depreciation of fixed assets	
20	200	Fuel, electricity and water	
600	-	Workers' wages	
25	-	Labels	
30	-	publicity and announcement	
50	-	Transport	
4225	5300	total input	

¹ The added value was calculated by subtracting the output value from the output value.

² Calculated by dividing the total value of the output by the total value of the input.

7500	6000	1.5 kilograms of strawberry jam, the price of one kilogram is 4000-5000 SP	outputs
3275	700	The added value achieved from producing one kilogram of strawberry jam ³	
1.77	1.13	value added rate ⁴	

Conclusions:

1. When comparing the added value of fresh and processed strawberries to jam at the home level and the commercial level, it was noted that the manufacturing process has enhanced the added value of the strawberry crop, as the added value of the strawberry crop increased from 369 and 1253 sp/kg under protected and open cultivation conditions in Tartous governorate, respectively to 700 and 3275 sp/kg in the case of processing strawberries into homemade and commercially jam.

2. The process of processing strawberry fruits, whether at the home or commercial level, has contributed to enhancing the added value of strawberry fruits, including increasing the financial return.

3. Encouraging the process of processing perishable fruits, especially strawberries, as they can be converted into different products, which contributes to absorbing surplus production quantities, and reducing as much as possible the percentage of damaged fruits.

Reference

1-Andari, Morhaf, Abdel Aziz, Ali (2014). Economics of production and marketing of grapes in Sweida governorate. Master Thesis. Damascus university. College of Agricultural Engineering. Department of Agricultural Economics. 115 pages.

2-Barika, Al-Saeed; Masei, Samir (2014). Evaluation of the Economic Establishment, EVA Value Added Entrance. University of Larbi Ibn M'hidi. Mother of the rest. Morocco.

3- Parveen, Samia, Din, Ahmad, Asghar, Muhammad, Khan, Moazzam, Nadeem, Muhammad (2012). Value addition in Strawberry: a tool for long term Storage. Pakistan Journal of food Sciences (2012). Vol22(4). 206-208.

4-Report on the reality of food and agriculture in Syria (2016). Department of Agriculture and Food Policies. National Agricultural Policy Center (NAPC). Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Damascus, Syria. p. 337.

5-Thompson, Steven k. (2002). sampling. John wiely & Sons, Inc., hobken, new jersey. United states of America.

6-Directorate of agriculture and agrarian reform in Tartous governorate, 2020.

³ The added value was calculated by subtracting the output value from the output value.

⁴Calculated by dividing the total value of the output by the total value of the input.

**COMPARISON OF THE EFFECT OF BOTH OVSYNCH PROTOCOLS
AND TWO INJECTIONS OF PGF2A ON PREGNANCY RATE IN
HEIFERS AND DAIRY COWS.**

Norshan Zarif Tamer, Postgraduate student in the Department of Animal Production - Faculty of Agriculture - Tishreen University - Syria.

Zohair Ibrahim Jabbour, Professor in the Department of Animal Production - Faculty of Agriculture - Tishreen University - Syria.jabbourz@yahoo.com

Siraj Raya, Expert in the Food and Agriculture Organization - FAO.

Abstract: *The reproductive efficiency of milk cows is a determining factor for their productivity and economic importance in all countries of the world, so attention is focused on introducing technologies to improve the reproductive management of the herd of cows.*

This article shows the effect of application of OVSynch and two injections of PGF2 α at an interval of 11 days, on pregnancy after blind artificial insemination (without the need for detection of feathery horns) in heifers and Holstein-Friesian dairy cows.

OVSynch was applied by injecting the synthetic derivative of GnRH (buserlin acetate) at a dose of 2ml at a concentration of 0.0042mg in 1ml on the first day, and on the seventh day, she was injected with a dose of the synthetic derivative PGF2 α (cloprostenol-Na) at a dose of 2ml at a concentration of 0.263mg in 1ml, and she was treated with a second dose of buserlin acetate 56h after the dose of PGF2 α and then blind artificial insemination was performed 16h after the last injection

The research clarified the recommendations necessary to raise reproductive efficiency in proportion to the cost and economic feasibility.

Keywords: *estrus synchronization, Ovsynch, PGF2 α , pregnancy rate, dairy cows, wheels, reproductive efficiency.*

Introduction:

Reproductive efficiency is good and the benefit is great if it is possible to have a baby every year, and this depends on a number of reproductive indicators, including the return of ovarian activity, the resumption of the estrus cycle, the clarity of its signs, and timely fertilization in the postpartum period.

In addition, the long period of estrus after fertilization in the heifers, and the long period of estrus after childbirth in dairy cows, cause significant economic losses, due to the high cost of feeding the cows, in addition to the losses in the productive life of the cow compared to the number of offspring that can be obtained.

Therefore, a partnership was created between different hormones. These participations led to the design of several programs to synchronize estrus and

ovulation in dairy cows in order to shorten the period between calving and adjust the date of artificial insemination. Among the programs to synchronize estrus is the Ovsynch program, as in this program three injections are given within a specific time sequence.

As a result of these three injections, the mechanisms of dominant follicle formation are tightly synchronized, and ovulation occurs 26-32 hours after the second injection of [3]. GnRH. As the eggs are usually fertilizable 4-6 hours after ovulation occurs, therefore it is expected that artificial insemination within 17-24 hours after the end of the time sequence of this hormonal program will give good pregnancy results [2].

PGF2 α was also commonly used in estrus synchronization programs using one or two injections at intervals (10-12 days), and it showed its effectiveness only during the luteinizing phase and did not affect the young corpus luteum (ie within 5 days of its formation).

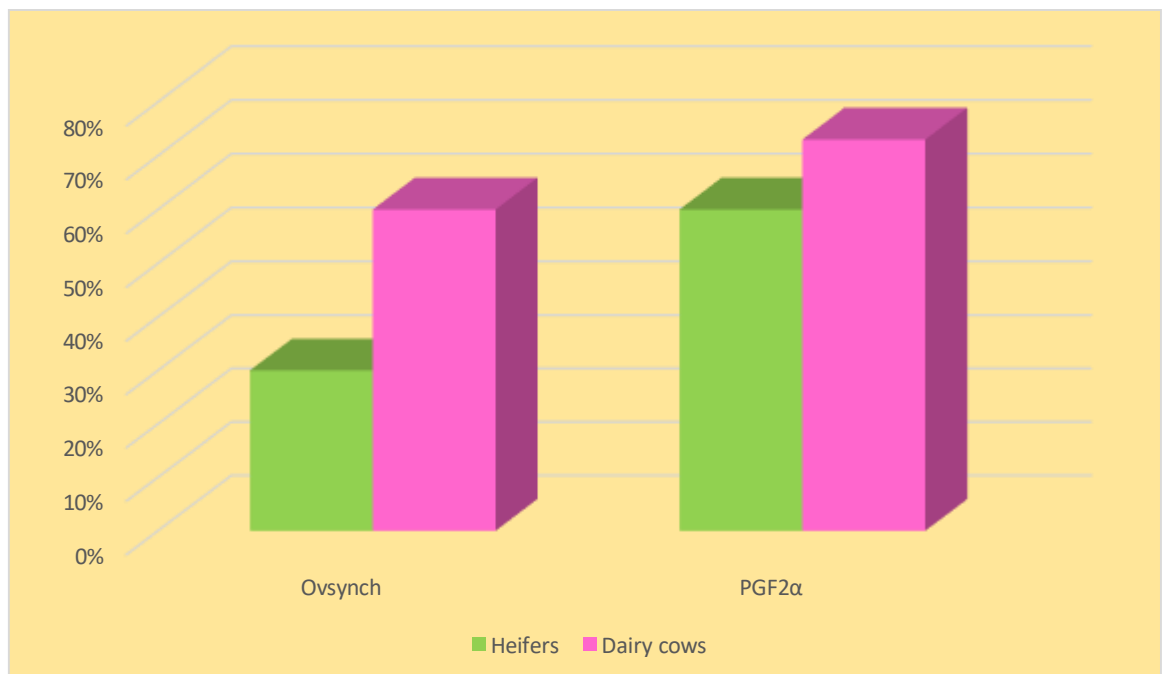


Figure 1 shows the percentages of application of both Ovsynch and PGF2 α protocols on pregnancy rate in heifers and dairy cows.

With regard to the pregnancy rate of both cows and heifers that responded to the treatment with the Ovsynch protocol, the study recorded a decrease in the pregnancy rate of the heifers, as it reached 30% compared to 60% for dairy cows, and this decrease was significant, with a very high statistical significance at a probability value of $P < 0.001$. That is, the effect of the Ovsynch protocol on dairy cows is far greater than its effect on wheels.

This may be due to the difference in follicular dynamics, and the different number of follicular waves between calves and cows. With regard to calves, some research indicates that the most frequent pattern in the first follicular wave is the presence of a dominant follicle with a corpus luteum, or the absence of the dominant follicle and the corpus luteum together, while less The presence of a

single dominant follicle, or a single corpus luteum, which complicates the response of the wheels to the Ovsynch protocol and makes it less efficient as long as the ovarian formation targeted by treatment is the dominant follicle for GnRH and the corpus luteum for PGF2 α [4].

As for the dairy cows' response to the Ovsynch program, it was positive through a high pregnancy rate, with a very high statistical significance at a probability value of $P < 0.001$. As the pregnancy rate reached 60%, it remains below the level of excellent reproductive performance, which is defined mainly as the pregnancy rate within 6 weeks and is at least 70% [1].

While the pregnancy rate among cows that responded to the treatment with the PGF2 α protocol was 73.3%, and it was higher than that of the heifers at 60%, but without significant differences at the probability value $P < 0.05$.

The PGF2 α protocol showed superiority in the indicator of pregnancy rate in wheels (60%), while this rate did not exceed 30% after applying the Ovsynch protocol, meaning that the response of wheels to the PGF2 α protocol was higher, with a very high statistical significance at the probability value of $0.001 P <$.

Treatment with PGF2 α may affect the final stages of follicular development, and accordingly some researchers hypothesize that treatment of milk wheels with cloprostenol (a prostaglandin analogue) accelerates ovulation, and this is associated with a rapid reduction of plasma progesterone concentration, decreased corpus luteum area, blood flow and retraction, and increased follicle diameter pre-ovulation. [6].

The study also recorded a higher pregnancy rate of 73.3% when applying the PGF2 α protocol to dairy cows, compared to the Ovsynch protocol, as this rate reached 60%, but without significant differences at the probability value of $P < 0.05$.

The importance of prostaglandins lies in the fact that they can help accelerate the maturation of heifers in the prepubertal stage and stimulate ovulation. Heifers in the pre-puberty stage, which increases the productivity of milk cattle, as shown by a study [5].

Conclusion:

Significant decrease in heifer response to Ovsynch protocol compared to cows of different seasons in terms of pregnancy percentage. And the significant superiority in the response of the heifers treated with the (two doses of PGF2 α) protocol over those treated with the Ovsynch protocol, and the pregnancy rate increased (without significant differences) in the cows treated with (two doses of PGF2 α) over the cows treated with Ovsynch. Therefore, it is recommended to use a protocol (two doses of PGF2 α) based on cost-effectiveness compared to the Ovsynch protocol (three doses of hormones).

References:

1. Butler, S. T. (2014). Nutritional management to optimize fertility of dairy cows in pasture-based systems. *Animal* 8(Suppl. 1):15–26.

2. Captein, V.E.M. (2011). Comparison of two different synchronization program in New Zealand dairy cattle. Research project, massy university and Utrecht university.pp.7-13.
3. Darras, O.S., Alnimer,M.A.(2012).Comparison of two estrus synchronization protocols on reproductive performance of dairy cows.,J.A.S;8:343-357.
4. Ginther, O.J., Hoffman. M.M. (2014). Intraovarian effect of dominant follicle and corpus luteum on number of follicles during a follicular wave in heifers. Theriog Vol 82, Issue 1: 169-175.
5. Leonardi, C.E.P., Pfeifer, L.F.M. Rubin, M.I.B., Singh, J., Mapletoft, R.J., Pessoa, G.A., Bairy, A.M., Silva. C.A.M. (2012). Prostaglandin F₂ α promotes ovulation in prepubertal heifers. Theriogenology 78 (2012) 1578–1582.
6. Lopez-Gatius, F.(2021). Presence of multiple corpora lutea affects the Luteolytic response to prostaglandin Fin lactating dairy cows.nJ. Reprod. Dev. 67:135–139.

УДК 630*161

USING THE FIVE-POINT LIKERT SCALE TO ASSESS THE ECONOMIC AND SOCIAL IMPACTS ON THE LOCAL COMMUNITY OF THE MOST IMPORTANT NATURAL RESERVES

Bashar Tobo, PhD in Department of Ecology and Forestry, Tishreen University, Lattakia, Syria, bashar.tobo@tishreen.edu.sy

Abstract

This research was carried out in the Al-Shouh forest located in the reserve of Cedar and Cilician fir in Slonfeh - Lattakia governorate in the Syrian coastal mountains region, which is one of the most important threatened forest ecosystems in Syria.

The aim of the research is to assess the economic and social effects of the reserve of Cedar and Cilician fir from the local community' point of view of, and then evaluate the determinants of the population's satisfaction with this reserve using discriminant analysis, while satisfaction was measured using the five-point Likert scale. The research was based on preliminary data for a random sample of families living in the vicinity of the reserve in 2021. The size of this sample was 100 families. The focus was on interviewing the household hid to obtain the required information through the study questionnaire.

The results showed that the overall evaluation of the reserve from the point of view of the sample members according to the Likert scale tends in favor of the acceptance categories (positive) with an average of 3.5 points, which indicates the positive role of the reserve at the level of the local community.

Keywords: Cedar and Fir Reserve, Economic and social effects, Syria.

Introduction:

The establishment of protected areas is a major strategy for preserving plant biodiversity. Currently, 3.4% of the planet's water area and 14% of the Earth's land area are protected. In 2014, the total protected area in the world, including oceans and land, was about 32 million square kilometers [1].

The establishment of the reserve was accompanied by many changes in the local community as a result of the impact on local resources. At a time when the local community was deprived of timber and other resources, the reserve contributed to the creation of new resources and granted the local area an eco-tourism status.

The success of the reserve requires the participation of the local community and their acceptance of it, and determining the relationship of satisfaction and acceptance of the local community towards the reserve depends mainly on the direct effects of this reserve.

The research relied on two types of data: primary data, which was obtained through a preliminary questionnaire, during which a set of questions or paragraphs were formulated to express the economic and social effects of the reserve on the local community in general and on the targeted family within the random sample in particular. Where the five-point Likert scale was used as a unified measure to measure the household's response towards these items, and the second type is the secondary data issued by official institutions such as the municipalities and the Directorate of Agriculture of Lattakia, which were used in determining the sample size.

Determining the relationship of satisfaction and acceptance of the local community towards the protected area depends mainly on the direct effects of this protected area, as long as these effects are positive, it leads to the cooperation of the local community in the management and strengthening of the protected area, and then a balanced and sustainable strategy can be put in place to improve the management of the protected area in order to enhance the positive effects and reduce The negative effects on the local community.

The results of the Perello' *et al.* (2012) study showed the relationship between protected areas and their surrounding areas and their positive and negative impacts both from the perspective of socioeconomics and the protection of plant biodiversity. Resources may lead to conflict with the local community and necessitate a resetting of boundaries [2].

The study area consists of 7 villages, 4 of which are located in Lattakia Governorate (Levin, Bab Jannah, Al-Hajar, Nabe' Al-Bared) and the other 3 are located in Al-Ghab (Ain Jurin, Jurin, Al-Farika) in Hama Governorate.

The total number of families in this region was about 1467 families, which represents the total framework of the statistical community. 100 families were selected using the simple random sample method based on random tables. Where they were distributed at the rate of (14-15) families in each village of the reserve

The level of education of the head of the household was measured based on the educational certificate obtained and, accordingly, the higher education

certificate. The expression of the study sample has been edited, as shown in Table (1).

The level of education of the head of the household in the study sample was distributed table 1.

Table 1

Relative frequency (%)	Education level of the head of the household
16.1	primary
11.8	preparatory
22.0	secondary
19.0	institute
31.1	university
100.0	Total

It is clear from the previous table that there is a great diversity in the level of education of the head of the family in the study sample, and we note that the largest concentration is represented in university education, followed by secondary education.

The family income in the study sample ranged between (100-500) thousand SP, with an average of 232 thousand SP and a standard deviation of 69249.2 SP. The sample was divided according to the value of income into four groups of equal frequency according to the quartiles.

The percentage of households that own agricultural land reached 80%, and the average area of the owned holding ranged between

(1-6) dunums, with a mean of 4.2 and a standard deviation of 1.654. The farm area in the study area was distributed among four main crops

We note that tobacco occupied the first rank in terms of the cultivated area with a relative importance of 24.1%, followed by home vegetables, apples, and then cherries, while wheat occupied the last rank in terms of the cultivated area with a relative importance of 10.1%.

As for animal production, it takes place on a limited scale in the study sample, and includes four main activities as shown in Table (2).

The main activities of animal production at the sample level table2.

Table 2

The average number of flock heads or the number of cells	household ratio%	Activity
--	------------------	----------

1	8	Breeding cows
2	23	Breeding sheep
2	6	Goat breeding
5	40	Raising chickens
3	29	Beekeeping

It is clear from the previous table that domestic chicken breeding is the most prevalent with a percentage of 40% of the sample families, followed by beekeeping with a percentage of 29%, then sheep breeding with a percentage of 23%. On the other hand, we note a decrease in the size of the herds at the household level, especially for cows, to be limited to about 1 head only.

The process of collecting medicinal plants is one of the main activities carried out by the local community, relying on forest resources, as the percentage of households that carry out this activity reached 78%. As for the purpose of this activity, it is divided between self-consumption and trading

The forest resources surrounding the local communities are characterized by diversity, which makes them suitable for many economic uses, especially in the field of agriculture and the environment

We note that the utilization of wood is the most frequent among households, followed by pastures for honey bees, then grazing of cows or sheep, then tourism and recreation, while the utilization of forest soil as agricultural soil is limited to 9% of these households.

From the foregoing, it is clear that the total response of the respondents to the twenty-three items according to the Likert scale was distributed by 61.8% in the acceptance categories and 23.5% in the rejection categories, while the remaining 14.9% was distributed in the neutrality category only. This generally reflects the high level of satisfaction of the local population with the reserve, and this is consistent with many previous studies, including the study [3].

Conclusion:

Forming a committee to inventory the reserve's resources and exploiting them economically in a sustainable manner, working to diversify sources of income by benefiting from the reserve's resources, especially by focusing on small projects, organizing medicinal plant collection activities in cooperation between the local community and the reserve's administration, and prioritizing private or government employment opportunities for the local population.

References:

1. Palomo, I., Martín-López, B., Alcorlo, P., & Montes, C. (2014). Limitations of protected areas zoning in Mediterranean cultural landscapes under the ecosystem services approach. *Ecosystems*, 17, 1202-1215.
2. Perelló, L. F. C., Guadagnin, D. L., Maltchik, L., & dos Santos, J. E. (2012). Ecological, legal, and methodological principles for planning buffer zones. *Natureza & Conservação*, 10(1), 3-11.
3. Khadra, Jalal. (2009). A plan to develop ecotourism in the Kessab region and invest in it naturally. *Tishreen University Journal - Series of Arts and Humanities*, Volume 31, Issue 1, 113-130.

УДК 636.03

FIRST STUDY OF THE EFFECT OF THE SYRIAN NATURAL ZEOLITE ON THE INDOOR AIR BACTERIA POLLUTION IN BROILER BARNs

Berna Krikor Jilenkerian, phd student and Lecturer of the Department of Animal Production, Faculty of agronomy, Tishreen University, Lattakia, Syria, berna.jelenkerian@tishreen.edu.sy

Ali Nisafi, Professor of the Department of Animal Production, Faculty of Agriculture Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, dr.ali.nisafi@gmail.com

Ahmad Kara Ali, Professor of the Department of Marine chemistry, Higher Institute of Marine Research Tishreen, University, Lattakia, Syria, ahmadkaraali@gmail.com

Bushra Al-Eissa, Doctor of the Department of Animal Production, Faculty of agronomy, Tishreen University, Lattakia, Syria, bushraaleissa@gmail.com

Abstract. *From the field of agriculture, broiler production, public health and environmental protection in broiler farms point of view, in view of absence studies concerned with the effect of the natural zeolite on the total airborne bacteria concentrations in the indoor air of broiler farms in the Syrian Arab Republic, locally, regionally and globally in summer season. This study was conducted for the first time. By finding new method to control high levels of the air biological contamination in broiler farms.*

This article describe the effect of three different levels of the Syrian natural zeolite Tz_1 (25%), Tz_2 (50%) and Tz_3 (75%) on the air bacterial load concentrations in broilers farms. And the recommendations needed to further researches in this field, adding different levels of natural zeolite to the broiler litter.

Keywords: *Airborne bacteria, Broiler, Natural zeolite, Staphylococcus.*

Introduction: Litter is one of the most important sources of bio pollution, and considered as the main container of birds' manure and wastes. The quality of the litter used, and its management, temperature, the acidity, all of these factors are responsible for increasing the concentration of the airborne bacteria in the air of the

broiler farm during the fattening period. Moreover, with the increase in the age of the birds, and as the age and weight of the bird increases, this leads to an increase in the number of airborne bacterial loads. In total, this pollution negatively affects the health and production of birds when spread in the litter and in the atmosphere of the barn, which may lead to health risks when released to the outdoor environment [1,2].

The air in the broiler farms are considered as a reservoir of pathogenic microorganism, such as *Staphylococcus* spp. is considered a general indicator of total airborne bacteria content in the air of the broiler house, and accounted for up to 90% of the total content of the air microorganism. And contribute to about 5-34% of the total indoor air pollution [3].

It is known that prolonged or repeated exposure to high concentrations of airborne microorganisms causing infections such as emergence of respiratory system can lead to increased risk of upper respiratory symptoms, and infections ranging from coughing to wheezing and shortness of breath, causing respiratory damage, and intestinal diseases, and the allergic and poisoning effect. Which are considered a source of danger and are harmful to both birds and people working in these facilities, and have negative effects on health and production [4].

Over the last few years, several strategies have been suggested for the control of air and litter quality in broiler farms. Hence, it was concluded that the use of alternative management strategies necessitates the research on natural alternatives for safe use in broiler litter. And in recent years, there was a new interest in use of the natural zeolites and has received great attention in broiler industries.

Because, the natural zeolite have great potential for the mitigation and waste control processes produced by the broiler farms. Moreover, it is environmentally friendly and economical, and it is have unique physical and chemical characteristics that may be used as litter additive, due to its moisture absorption characteristics as a means of reducing litter moisture, acidifier (pH), and mitigation of the gaseous pollutant such as air ammonia (NH₃) concentrations from broiler houses. All of these attracted the interest of researchers to use it in the field of agriculture and broiler production, public health and environmental protection in broiler farms [5,6].

The source of the Syrian natural zeolite in this study dates back to the Al-Sis area of Tell Mkehelat, 170 km southeast of Damascus.

The general chemical composition of the Syrian natural zeolite ore (table 1).

Table 1

Components	Si₂O	Al₂O₃	Fe₂O₃	MnO	MgO	CaO	TiO	P₂O₅	Na₂O	K₂O
wt %	38.26	10.2	10.86	0.14	9.90	11.94	1.78	0.56	2.44	1.03

We obtained data on the general chemical composition of the Syrian natural zeolite ore from [7].



Figure 1 the Syrian natural zeolite.

Figure 1 shows the Syrian natural zeolite.

Results:

Data on the averages of the total airborne bacteria concentrations (CFU/m³) in the indoor air before and after adding the Syrian natural zeolite to the broiler litter during summer (Table 2).

Table 2

Birds age (weeks)	Treatments			
	Tz ₀ control (0%)	Tz ₁ (25%)	Tz ₂ (50%)	Tz ₃ (75%)
1	1.5×10 ⁵	1.3×10 ⁵	1.2×10 ⁵	1.0×10 ⁵
2	3.9×10 ⁵	3.6×10 ⁵	3.4×10 ⁵	3.3×10 ⁵
3	1.6×10 ⁵	1.4×10 ⁵	1.2×10 ⁵	1.1×10 ⁵
4	2.3×10 ⁵	1.8×10 ⁵	1.6×10 ⁵	1.4×10 ⁵
5	5.2×10 ⁵	5.0×10 ⁵	4.6×10 ⁵	4.4×10 ⁵
6	6.9×10 ⁵	6.6×10 ⁵	6.5×10 ⁵	6.2×10 ⁵

^{a,b,c,d} Means in the same row with significant differences among averages (p≤0.05)

We obtained data on the averages of the total airborne bacteria concentrations, from private commercial broiler farm in the Lattakia Governorate, Syria. The commercial broiler hybrid (Roos 308) were used with a total number of three thousand (3000). During the period of (2022-2023) in summer season (from July to August) for six weeks, presented them graphically and obtained the following results.



Figure 2 Averages of the total airborne bacteria concentrations (CFU/m³) in the indoor air before and after adding the Syrian natural zeolite to the broiler litter during summer.

Figure 2 shows the averages of the total airborne bacteria concentrations (CFU/m³) in the indoor air before and after adding the Syrian natural zeolite to the broiler litter during summer.

The averages of the total airborne bacteria at the end of experiment at the 6th week, the highest concentrations were noted in the control treatment Tz₀ control (0%) 6.9 × 10⁵ (CFU/m³).

At the three different levels of the Syrian natural zeolite treatments the values were as the following:

The first treatment Tz₁ (25%) 6.6 × 10⁵ (CFU/m³).

The second treatment Tz₂ (50%) 6.5 × 10⁵ (CFU/m³).

The lowest value recorded at the third treatment Tz₃ (75%) 6.2 × 10⁵ (CFU/m³), with superior effect to Tz₃ treatment.

Conclusions: In general, airborne bacteria present in indoor air of broilers farms at all times during the six weeks.

The results concluded that the addition of Syrian natural zeolite to the broiler litter resulted in significantly ($p \leq 0.05$) decrease of airborne bacteria concentrations in the three treatments, to which Syrian natural zeolite was added into the litter compared; to the control treatment, at the end of experiment with superior effect to the third treatment Tz₃ (75%).

Moreover, this result obtained in this study provides a guide to the optimal use of the different ratios of the Syrian natural zeolite, and development of new way to reduce the airborne microorganism in the broiler farms. For that reason, its positive effect and unique physical and chemical characteristics, had contributed to an effective management practice, capable of reducing biological pollution to ensure healthy and productive conditions and less significant damages and losses caused by bio pollution in the broiler industry.

References

8. Mihina S, Kazimirova V, Copland TA. Technology for farm animal husbandry. Nitra: Slovak Agricultural University. 2012.
9. Witkowska D, Sowińska J. Identification of microbial and gaseous contaminants in poultry farms and developing methods for contamination prevention at the source. Poultry Sci. 2017;15:51-72.
10. Saleh M. The study of bacterial prevalence of surrounding air at a broiler farm in coastal line region and relation with farm bacteria. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies-Biological Sciences Series. 2018;40(4):161-169.
11. Millner P. Bioaerosols associated with animal production operations. Bio. Tech. 2009;100(22):5379-5385.
12. Jilenkerian BK, Nisafi A, Kara Ali A, AI-Eissa B. The effect of adding Syrian natural zeolite to broiler litter on the humidity of the litter and in the indoor air of the barn during the winter season. Biological Sciences Series for Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies. 2021;43(5):159-169.
13. Jilenkerian BK, Nisafi, A, Kara Ali A, AI-Eissa B.. The effect of adding Syrian zeolite to the broiler litter on the concentrations of ammonia (NH₃) gas in the indoor air of the barn during the winter season. Syrian Journal of Agricultural Research (SJAR). 2023;10(2):119-128.
14. Al-Safarjalani A, Massonne HJ, Theye T. Chemical composition of zeolite ore in the Al-Sis Formation outcropping in the Syrian Hamad area. Alexandria Science Exchange Journal. 2010;31(3):107-126.

УДК 636.03

THE EFFECT OF USING DIFFERENT COLORS OF LED LIGHTS ON SOME BEHAVIORAL INDICATORS OF BROILERS

Jafar Mahmoud Mohamad, PhD student of the Department of Animal Production, College of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, jafar.mohamad@tishreen.edu.sy

Ali Nisafi, Doctor of the Department of Animal Production, College of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, dr.ali.nisafi@gmail.com

Mohammad Salhab, Lattakia Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Lattakia, Syria, Salhab_mohamad@yahoo.fr

Bushra Aleissa, Department of Animal Production, College of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, bushraaleissa@gmail.com

Abstract: From the field of agriculture and broiler production point of view, in view of absence studies concerned with the using of the different colors of LED lights on some behavioral indicators of broilers in the Syrian Arab Republic. Tis study was conducted for the first time in this study.

This article describe the effect of using lamps LED with different colors (Green G24 Lux, Blue B24 Lux, Mix G+B 28 Lux, White W65 Lux, Yellow Y90 Lux), of broiler farms. And the recommendations to use lamps LED instead of traditional lighting lamps (fluorescent and tungsten).

Keywords: LED lights, fluorescent, tungsten, broilers, welfare.

Introduction: Light plays an important vital role in influencing the behavior and activity of broilers [1], and the improvement of growth and performance of different broiler crosses is associated with the progress of nutrition science and management. including modern lighting programs duration of light, the blue light played a good role in calming the birds[2,3]. While the red light caused an increase in anxiety and aggression among the birds, while the combination of light (blue and green) stimulated the growth of the birds [4], also the emergence of aggressive behavior in birds exposed to white light, compared to birds exposed to blue light [5].

Therefore, the importance of the research is work on the introduction of modern colored lighting in the care of broiler chickens. By replacing the old lighting methods with modern methods that are characterized by saving in the consumption of electrical energy, reduce aggressive behavior and stress of birds, and improve the behavioral state by increasing the comfort and calmness of the birds [6,7].

Data on the number of treatments and chicks and the intensity of light used (Table 1).

Table 1

Treatments	Lights color	Number of chicks	Number of replication	Number of chicks in each replication	Illumination intensity/lux
TG	Green	5	3	25	24
TB	Blue	5	3	25	24
TMix	(Mix) G+B	5	3	25	28
TY	Yellow	5	3	25	90
TW(control)	White	5	3	25	65

Results:

1- Mortality rate:

Data on the number and percentage of mortality for birds of different transactions (Table 2).

Table 2

Transactions	TG (LED)	TB (LED)	TMix (LED) G+B	TY (tungsten)	TW(control) (fluorescent)
The number of dead birds	1 ^b	1 ^b	0 ^a	4 ^d	3 ^c
Mortality rate (%)	1.7 ^b	1.7 ^b	0.0 ^a	6.7 ^d	5 ^c
The life of the dead bird/ day	29 ^b	32 ^b	- ^a	15 -12- 34 -27 ^d	21- 28 - 42 ^c

^{a,b,c,d} Means in the same row with significant differences among averages ($p \leq 0.05$)

We obtained data on the number and percentage of mortality for birds of different transactions, from private commercial broiler farm in the Lattakia Governorate, Syria. During the period of 2022. The commercial unsexed hybrid (Habbard Flex) chickens were used with a total number of (375) and the chicks were randomly distributed among five treatments, presented them graphically and obtained the following results.

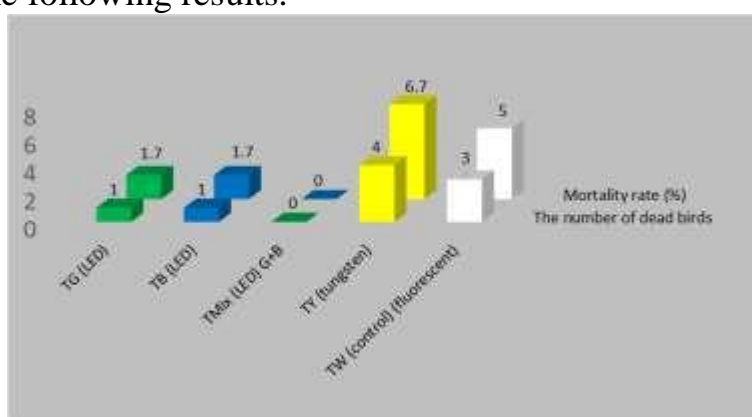


Figure 1. The number and percentage of mortality for birds of different transactions.

Figure 1 shows the number and percentage of mortality for birds of different transactions.

The number and the percentage of the mortality for different studied treatments, as no death case was recorded for treatment T_{Mix} . And there was a significant ($p \leq 0.05$) decrease in the mortality rate at the two treatments T_G and T_B , compared with the two treatments T_Y and T_W , and the green light has a role in reducing the number of dead birds.

This decrease in mortality may be attributed to a higher level of immunity and a more stable health status at T_{Mix} treatment and T_G treatment. And T_B treatment compared to conventional lighting treatments T_Y and T_W .

Also, the aggressive behavior and excessive activity of some birds in traditional lighting treatments may be an important reason for the decline in the health and immunity of some other birds, and thus their death, unlike treatment birds. treatment T_{Mix} , treatment T_G and treatment T_B who were calmer and less aggressive and.

2- Observing the behavior of birds:

Data on the some observations during the different age stages of the birds recorded in each treatment number and percentage of mortality for birds of different transactions (Table 3).

Table 3

Bird age/week	Observations recorded on the movement and activity of birds and feed consumption in each transaction separately
1	Treatment chicks (T _Y) was the most active in terms of movement and vitality, followed by (T _w) chicks, as they enjoyed active movement, followed by (T _G) and (T _{MIX}) chicks, and (T _B) chicks were the least active and lively, and feed consumption was almost equal for all transactions. .
2	An improvement began in the movement and activity of the treatment chicks.(T _B) and (T _G) chicks, which seemed more lively with higher feed consumption compared to the chicks of the two treatments (T _w and T _Y), while the (T _{Mix}) chicks were described as good in terms of movement and feed consumption from the first day.
2	The movement and feed consumption of birds began to improve.T _B) compared to the treatment (T _G) and the treatment birds (T _{mix}) continued to improve compared to the birds of the two treatments (T _w and T _Y)
4	Treated birds (T _{mix}) with more feed consumption followed by an improvement in movement and feed consumption among treatment birds (T _B) compared to treatment birds (T _G), followed by treatment birds (T _w) and treatment birds (T _Y) with less feed consumption
5	It appeared clear stress and anxiety with a decrease in the consumption of feed among the birds of the two transactions (T _w and T _Y) compared to the rest of the transactional birds, as they showed a quick movement to move away and flee as soon as they were approached.
6	Treatment birds outperformed (T _{mix}) in terms of movement and the amount of feed intake, and the transaction birds were arranged according to vitality and the amount of feed intake according to the following (T _B), then treatment birds (T _G), then (T _w), and finally treatment birds (T _Y).

It appears from the observations recorded in the table (3) that birds exposed to incandescent light from yellow tungsten lamps (TY) was suffering from stress and anxiety, and this was reflected in her behavior, feed intake, and ultimately affected the weight of the birds at the end of the experiment.

This activity, which leads to improved feed intake and thus productive efficiency in birds, the decrease in fear and stress in birds exposed to colored lighting leads to a decrease in the level of the hormone cortisol and an increase in the concentration of the hormone melatonin. While the incandescent light emanating from white fluorescent lamps (TW), a similar effect to yellow tungsten lamps, but it was somewhat less stressful for birds. And this may be attributed to this was being less intense than tungsten lamps, in addition to the fact that yellow is one of the primary colors that does not result from a mixture of colors. And is considered one of the colors that attract attention and keep the birds in a state of constant alertness, which increases their stress. And the white color is not counted Luna According to the sensory concept of perceiving colors, but in fact it is a color without tincture, It is the sum of all the colors invisible spectrum it is less stressful for birds.

As for the lighting from the LED lamps, it is of low intensity and is comfortable for the bird's eye, and reduces its stress state. This confirms that the intensity of the wavelength and the source of light affect the physiological and behavioral responses of the birds in addition to the comfortable colors emanating from them. It was expected that the different wavelengths of light have a diverse ability to stimulate the retina. It is a mixture of yellow and blue colors, and it gave good results during the experiment, specifically in the first period of the birds' life until the fourth week. On the other hand, the blue color had a significant ($p \leq 0.05$) positive effect on the behavior of the birds in the second period of the birds' life, from the fourth week until the marketing age.

The blue color is one of the basic colors that are calm and comfortable for birds eyes, and this color simulate the colors of the nature such as sea and sky colors. Birds whene exposed to white or yellow light were more active, and this was observed through (fast walking, head movement, scratching and clicking the brush, vigorous wing flapping, feather clicking and aggressiveness). Also, found that abnormal behavior (aggressiveness and feather pecking) was significantly higher in birds exposed to yellow and white light compared to light of other colors, as a result of increased activity and movement of birds.

Recent studies showed that broiler birds exposed to blue-green lighting had improved calm behavior and increased well-being and welfare compared to white.

The combination of blue and green lighting ($T_{MIX\ G+B}$) gave the turquoise color that combined the characteristics of the two colors, and excelled through the results of the experiment, as a significant ($p \leq 0.05$) improvement appeared in the birds exposed to these two colors. In terms of behavior, movement, the amount of feed ingested, weight, and stress relief from the birds, and showed comfort appeared clear on the birds, which this indicates that this color is one of the distinctive colors, and is preferred for the sight and vision of birds..

Conclusions: Replacing traditional lamps with lamps the colored LED lights in the broiler poultry house significantly reduced the mortality rate, and improved the behavioral and well-being of those treatments.

So it is recommended to use lamps LED in broiler care pens instead of traditional lighting lamps (fluorescent and tungsten), and conducting in-depth studies on the effect of this type of lighting on the health and immunological indicators of broiler chickens.

References

8. Sultana A.S, Rakibul H.M, Kim B.S and Ryu KS. Effect of various monochromatic light emitting diodes colour on the behaviour and welfare of broiler chickens. Jeonju Republic of Korea. 2020;561-756.
9. Wang PL, Sun YY, Fan J, Zong YH, Li YL, Shi L, Isa AM, Wang YM, Ni XAM Ge PZ, Jiang LL, Bian SX, Ma H, Jiang SS, Liu XL, Chen JL. Effects of monochromatic green light stimulation during embryogenesis on hatching and posthatch performance of four strains of layer breeder. Poult. Sci. 2020;99:5501-5508.

10. Aline C.L, Héilton A.P, Gledson L.A, Cristiane A.G, José M.A..Behavior of broilers subjected to different light spectra and illuminances. Campina Grande. 2020; 24(6):415-421.

11. Fahmy A and Borham B. Productive and physiological response of broiler chickens exposed to different colored light-emitting diodes and reared under different stocking densities. Egyptian Poult. Sci. J. 2018;38:1243-1264.

12. Nelson J.R, Bray J.L, Delabbio Z.J, and Archer G.S. Light emitting diode (LED) color and broiler growth: effect of supplementing blue/green LED to white LED light on broiler growth, stress, and welfare. Poultry Science. 2020;99:3519–3524.

13. Rault J.L, Clark K, Groves P.J, Cronin G.M. Light intensity of 5 or 20 lux on broiler behavior, welfare and productivity. Poultry Science. 2017;96:779-787.

14. Mohamad J.M, Nisafi A, Salhab M, Aleissa B. First study of the effect of the using of the LEDs mix blue with green colors and intensity on embryonic development during incubation of the Syrian local hens. Asian Journal of Advances in Research. 2022;4(17):244-255

УДК 31:63(470+571)

ENHANCING THE ADDED VALUE OF STRAWBERRY FRUITS IN TARTOUS/SYRIA

Mosa Marhij - PhD student of the Department of Agricultural Economics - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - mosa.marhig@tishreen.edu.sy.

Ibrahim Hamdan Saker - Professor of the Department of Agricultural Economics - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - Ibrahimsaker59@yahoo.com.

Fouad Ali Salman – Professor of the Department of Food Sciences - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Lattakia - FwaadSalman@gmail.com.

Abstract. *The research was conducted in Tartous Governorate for the agricultural season 2020-2021 with the aim of estimating the added value of the fresh and processed strawberry crop, and comparing them, to show the effect of the processing process on enhancing the added value of strawberry fruits .The results showed that the process of processing strawberry fruits, whether at the domestic or commercial level, contributed to enhancing the added value of strawberry fruits, including increasing the financial return, and the manufacturing process also contributed to absorbing the surplus from production. And reduce as much as possible the rate of loss.*

Keywords :*Strawberry fruits, Tartous Governorate, added value, fresh Strawberry Processed strawberry fruits, rate of loss.*

Introduction: The agricultural sector in Syria is considered a vital and important sector for other economic sectors, and an engine and generator for many agricultural industries, such as the manufacture of fodder, leather, oils, soap, wood, paper and other industries for which agricultural products represent basic inputs . On the other hand, agricultural industries work to extend the shelf life of these products and turn them into manufactured products, which increase the demand for them in the internal and external markets, and provide farmers with opportunities to sell and export their products, and avoid them from the crises of increased production and low prices, which leads to increased production and improvement of its quality, and enhances food security, and increases the volume of exports and added value [4].

However, the marketing operations that take place on agricultural products in general, and on strawberries in particular, in Syria are still traditional and lack experience. It also fails in many cases to satisfy the tastes of consumers, and in its primitiveness reflects a state of poor communication between producers on the one hand, and final consumers on the other. The weaker the marketing operations, the less added value achieved by marketing, and vice versa, as in most countries of the world, effective marketing of agricultural products is relied upon to create added value, expand existing markets, and penetrate new markets [1]

Therefore, many modern methods have been developed to evaluate the performance of economic establishments that have been able to address some of the weaknesses taken on the traditional methods, such as taking into account the issue of growth, the sustainability of results and indicators, and not being satisfied with accounting indicators that deal with numbers for a specific period, and among the most important methods and tools is the economic added value [2].

The main problem in this research, that vegetables and fruits in general, including strawberries, are among the vegetable crops most vulnerable to damage and spoilage, especially at the end of the season, as statistics indicate that about 10-15% of fresh fruits wither and become unusable at the end of the season, which leads to It effectively affects marketing efficiency and achieved profit, in addition to the fact that production takes place during specific periods during the year, while consumption takes place throughout the year.

Which in turn leads to an imbalance between the quantities offered and required, which in turn leads to price distortions, which highlighted the need to search for more effective ways to increase the added value of this fruit for long-term use, and reduce loss and spoilage, such as improving processing and preservation techniques after harvest through processes manufacturing and processing into various products such as jams, canned strawberries, jellies, frozen strawberries and dried slices. This reduces price fluctuations, makes manufactured products available, and improves their quality and production specifications in line with the needs of the local market [3]. Which created the need to conduct a

scientific study showing the impact of the processing process on enhancing the added value of the strawberry fruit in the coastal region of Syria.

And The importance of the research is highlighted by shedding light on the agricultural industrialization process, as one of the solutions to absorb the surplus quantities of production, and thus enhance the added value of the strawberry fruit in the studied area

While The number of strawberry farmers in Tartous governorate reached 1,360 farmers, cultivating 4,854 houses, distributed in the areas of Tartous governorate, especially in the Tartous region (villages belonging to the Tartous administrative region), in which 65.44% of strawberry farmers are concentrated, and in the Safita region, in which about 34.26% of farmers, and the Baniyas region, in which only 0.3% of farmers are concentrated [6], and the sample size is estimated by the following Stephen-Thompson equation [5].

$$n = \frac{N \times P(1 - P)}{(\{N - 1 \times (d^2 \div Z^2)\} + P(1 - P))}$$

Where: n* :Sample Volume * P :The percentage of availability of the property and the neutral, which is equal to (0.5).

N* :The size of the studied community* d :Standard error (accuracy level) = 0.05

Z* :Standard score = 1.96 with a standard error of 0.05.

And from the previous equation, it was found that the sample size was about 300 strawberry farmers in Tartous governorate, who were distributed among the villages belonging to the regions of Tartous and Safita (they constitute about 99.7% of the number of strawberry farmers in Tartous governorate), according to the percentage of each region to the total number. For strawberry farmers in the governorate, and in the open cultivation, the number of farmers reached about 60, who were approved as a sample for open cultivation, and thus the size of the sample in Tartous governorate is 360 farmers.

The research relied on else the descriptive analytical approach in calculating the economic efficiency index of the strawberry crop in the coastal region of Syria, through the use of the following economic indicators:

Value Added = Sales Revenue - (Total Values of Production Inputs + Investments + Transfers Abroad)

Results: The added value of strawberries grown according to the protected and open cultivation system in Tartous governorate was calculated based on the study questionnaire data. The results showed that the added value of fresh strawberries produced under protected and open cultivation conditions in Tartous governorate amounted to about 369 and 1253 sp/kg. And added value rate of about 1.20 and 2.32, as shown in Table (1).

The added value of strawberry fruits grown according to the protected and open cultivation system in Tartous governorate Table (1).

Table 1

Input value sp/kg		Input
open cultivation	protected	

	cultivation		
947	1831	total input	
2200	2200	Production value of fresh fruits at the end of the year	Outputs
1253	369	The added value achieved from producing one kilogram of fresh strawberries (The added value was calculated by subtracting the output value from the output value)	
2.32	1.20	value added rate (calculated by dividing the total value of the output by the total value of the input)	

And the Strawberry fruits are processed in the study area, and converted into jam on two levels, the first is the home level, and the second is the commercial level, and to calculate the added value, the value of the inputs required to produce an average of 1 kg of strawberry jam was calculated at the home level, and the commercial side as well. Table (2) shows the added value of producing 1 kg of strawberry jam at the home level, and the commercial level. The inputs included the supplies, raw and intermediate materials used in the jam industry, which are fresh strawberries (every 1 kg of fresh strawberries gives 1.5 kg of strawberry jam), and sugar (Every 1 kg of fresh strawberry fruits requires 1 kg of sugar), preservatives, depreciation of fixed assets, i.e. machines and equipment used in the production of strawberry jam, fuel, electricity and water used for the production of strawberry jam, while the output was strawberry jam resulting from the process Processing, the added value achieved from the production of one kilogram of strawberry jam was about 700 and 3275 sp/kg, while the average value added was about 1.13 and 1.77, which is a good indicator that is greater than the correct on, as shown in Table (2).

The added value of strawberry fruits grown according to the protected and open cultivation system in Tartous governorate Table (2).

Table 2

Input value sp/kg for strawberry jam production commercially	Input value sp/kg for strawberry jam production at home	Inputs	
1000	1000	One kilogram of strawberry fruits	elements of the added value calculation
2000	4000	One kilogram of sugar	
500	100	Depreciation of fixed assets	
20	200	Fuel, electricity and water	
600	-	Workers' wages	

25	-	Labels	
30	-	publicity and announcement	
50	-	Transport	
4225	5300	total input	
7500	6000	1.5 kilograms of strawberry jam, the price of one kilogram is 4000-5000 SP	outputs
3275	700	The added value achieved from producing one kilogram of strawberry jam (the added value was calculated by subtracting the output value from the output value)	
1.77	1.13	value added rate (Calculated by dividing the total value of the output by the total value of the input)	

Conclusions:

4. When comparing the added value of fresh and processed strawberries to jam at the home level and the commercial level, it was noted that the manufacturing process has enhanced the added value of the strawberry crop, as the added value of the strawberry crop increased from 369 and 1253 sp/kg under protected and open cultivation conditions in Tartous governorate, respectively to 700 and 3275 sp/kg in the case of processing strawberries into homemade and commercially jam.

5. The process of processing strawberry fruits, whether at the home or commercial level, has contributed to enhancing the added value of strawberry fruits, including increasing the financial return.

6. Encouraging the process of processing perishable fruits, especially strawberries, as they can be converted into different products, which contributes to absorbing surplus production quantities, and reducing as much as possible the percentage of damaged fruits.

References

1. Andari, Morhaf, Abdel Aziz, Ali (2014). Economics of production and marketing of grapes in Sweida governorate. Master Thesis. Damascus university. College of Agricultural Engineering. Department of Agricultural Economics. 115 pages.
2. Barika, Al-Saeed; Masei, Samir (2014). Evaluation of the Economic Establishment, EVA Value Added Entrance. University of Larbi Ibn M'hidi. Mother of the rest. Morocco.
3. Parveen, Samia, Din, Ahmad, Asghar, Muhammad, Khan, Moazzam, Nadeem, Muhammad (2012). Value addition in Strawberry: a tool for long term Storage. Pakistan Journal of food Sciences (2012). Vol22(4). 206-208.

4. Report on the reality of food and agriculture in Syria (2016). Department of Agriculture and Food Policies. National Agricultural Policy Center (NAPC). Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Damascus, Syria. p. 337.
5. Thompson, Steven k. (2002). sampling. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. United States of America.
6. Directorate of agriculture and agrarian reform in Tartous governorate, 2020.

УДК 636.03

COMPARISON OF THE EFFECT OF BOTH OVSYNCH PROTOCOLS AND TWO INJECTIONS OF PGF2A ON PREGNANCY RATE IN HEIFERS AND DAIRY COWS.

Norshan Zarif Tamer, Postgraduate student in the Department of Animal Production - Faculty of Agriculture - Tishreen University - Syria.

Zohair Ibrahim Jabbour, Professor in the Department of Animal Production - Faculty of Agriculture - Tishreen University - Syria. jabbourz@yahoo.com

Siraj Raya, Expert in the Food and Agriculture Organization - FAO.

***Abstract.** The reproductive efficiency of milk cows is a determining factor for their productivity and economic importance in all countries of the world, so attention is focused on introducing technologies to improve the reproductive management of the herd of cows.*

This article shows the effect of application of OVSynch and two injections of PGF2 α at an interval of 11 days, on pregnancy after blind artificial insemination (without the need for detection of feathery horns) in heifers and Holstein-Friesian dairy cows.

OVSynch was applied by injecting the synthetic derivative of GnRH (buserlin acetate) at a dose of 2ml at a concentration of 0.0042mg in 1ml on the first day, and on the seventh day, she was injected with a dose of the synthetic derivative PGF2 α (cloprostenol-Na) at a dose of 2ml at a concentration of 0.263mg in 1ml, and she was treated with a second dose of buserlin acetate 56h after the dose of PGF2 α and then blind artificial insemination was performed 16h after the last injection

The research clarified the recommendations necessary to raise reproductive efficiency in proportion to the cost and economic feasibility.

***Keywords:** estrus synchronization, Ovsynch, PGF2 α , pregnancy rate, dairy cows, wheels, reproductive efficiency.*

Introduction: Reproductive efficiency is good and the benefit is great if it is possible to have a baby every year, and this depends on a number of reproductive

indicators, including the return of ovarian activity, the resumption of the estrus cycle, the clarity of its signs, and timely fertilization in the postpartum period.

In addition, the long period of fertilized fertilization in the heifers, and the long period of estrus after childbirth in dairy cows, cause significant economic losses, due to the high cost of feeding the cows, in addition to the losses in the productive life of the cow compared to the number of offspring that can be obtained.

Therefore, a partnership was created between different hormones. These participations led to the design of several programs to synchronize estrus and ovulation in dairy cows in order to shorten the period between calving and adjust the date of artificial insemination. Among the programs to synchronize estrus is the Ovsynch program, as in this program three injections are given within a specific time sequence.

As a result of these three injections, the mechanisms of dominant follicle formation are tightly synchronized, and ovulation occurs 26-32 hours after the second injection of [3]. GnRH. As the eggs are usually fertilizable 4-6 hours after ovulation occurs, therefore it is expected that artificial insemination within 17-24 hours after the end of the time sequence of this hormonal program will give good pregnancy results [2].

PGF2 α was also commonly used in estrus synchronization programs using one or two injections at intervals (10-12 days), and it showed its effectiveness only during the luteinizing phase and did not affect the young corpus luteum (ie within 5 days of its formation).

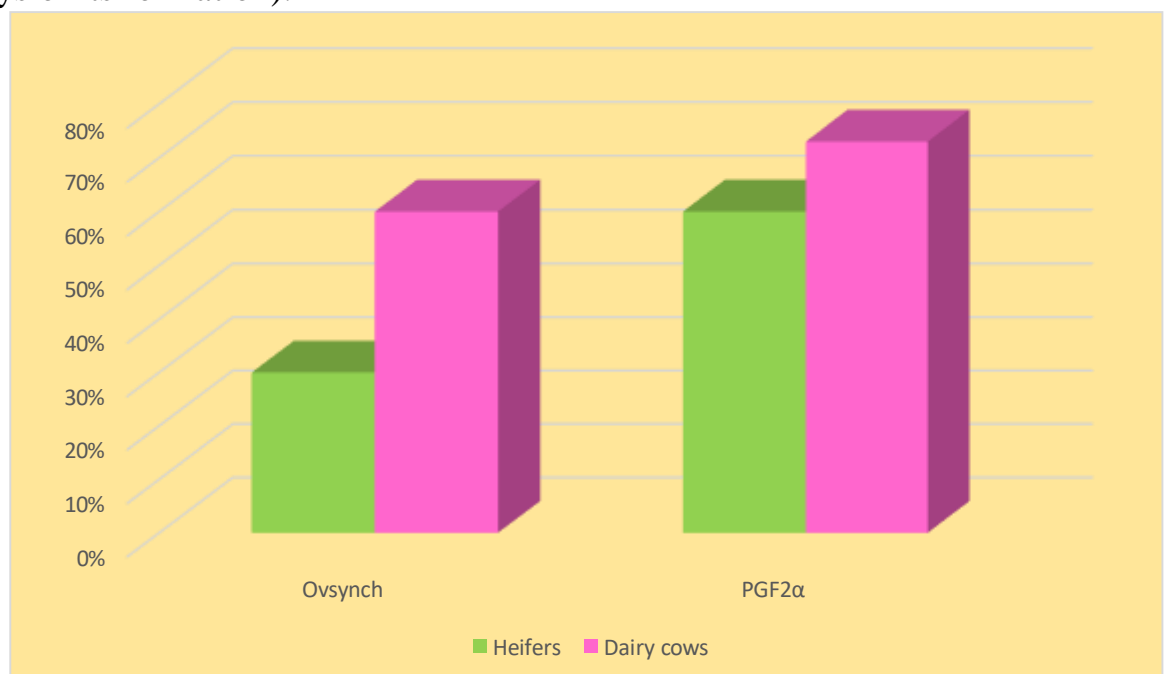


Figure 1 shows the percentages of application of both Ovsynch and PGF2 α protocols on pregnancy rate in heifers and dairy cows.

With regard to the pregnancy rate of both cows and heifers that responded to the treatment with the Ovsynch protocol, the study recorded a decrease in the pregnancy rate of the heifers, as it reached 30% compared to 60% for dairy cows,

and this decrease was significant, with a very high statistical significance at a probability value of $P < 0.001$. That is, the effect of the Ovsynch protocol on dairy cows is far greater than its effect on wheels.

This may be due to the difference in follicular dynamics, and the different number of follicular waves between calves and cows. With regard to calves, some research indicates that the most frequent pattern in the first follicular wave is the presence of a dominant follicle with a corpus luteum, or the absence of the dominant follicle and the corpus luteum together, while less The presence of a single dominant follicle, or a single corpus luteum, which complicates the response of the wheels to the Ovsynch protocol and makes it less efficient as long as the ovarian formation targeted by treatment is the dominant follicle for GnRH and the corpus luteum for PGF2 α [4].

As for the dairy cows' response to the Ovsynch program, it was positive through a high pregnancy rate, with a very high statistical significance at a probability value of $P < 0.001$. As the pregnancy rate reached 60%, it remains below the level of excellent reproductive performance, which is defined mainly as the pregnancy rate within 6 weeks and is at least 70% [1].

While the pregnancy rate among cows that responded to the treatment with the PGF2 α protocol was 73.3%, and it was higher than that of the heifers at 60%, but without significant differences at the probability value $P < 0.05$.

The PGF2 α protocol showed superiority in the indicator of pregnancy rate in wheels (60%), while this rate did not exceed 30% after applying the Ovsynch protocol, meaning that the response of wheels to the PGF2 α protocol was higher, with a very high statistical significance at the probability value of $0.001P <$.

Treatment with PGF2 α may affect the final stages of follicular development, and accordingly some researchers hypothesize that treatment of milk wheels with cloprostenol (a prostaglandin analogue) accelerates ovulation, and this is associated with a rapid reduction of plasma progesterone concentration, decreased corpus luteum area, blood flow and retraction, and increased follicle diameter pre-ovulation. [6].

The study also recorded a higher pregnancy rate of 73.3% when applying the PGF2 α protocol to dairy cows, compared to the Ovsynch protocol, as this rate reached 60%, but without significant differences at the probability value of $P < 0.05$.

The importance of prostaglandins lies in the fact that they can help accelerate the maturation of heifers in the prepubertal stage and stimulate ovulation. Heifers in the pre-puberty stage, which increases the productivity of milk cattle, as shown by a study [5].

Conclusion: Significant decrease in heifer response to Ovsynch protocol compared to cows of different seasons in terms of pregnancy percentage. And the significant superiority in the response of the heifers treated with the (two doses of PGF2 α) protocol over those treated with the Ovsynch protocol, and the pregnancy rate increased (without significant differences) in the cows treated with (two doses of PGF2 α) over the cows treated with Ovsynch. Therefore, it is recommended to

use a protocol (two doses of PGF2 α) based on cost-effectiveness compared to the Ovsynch protocol (three doses of hormones).

References:

1. Butler, S. T. (2014). Nutritional management to optimize fertility of dairy cows in pasture-based systems. *Animal* 8(Suppl. 1):15–26.
2. Captein, V.E.M. (2011). Comparison of two different synchronization program in New Zealand dairy cattle. Research project, massy university and Utrecht university.pp.7-13.
3. Darras, O.S., Alnimer,M.A.(2012).Comparison of two estrus synchronization protocols on reproductive performance of dairy cows.,*J.A.S*;8:343-357.
4. Ginther, O.J., Hoffman. M.M. (2014). Intraovarian effect of dominant follicle and corpus luteum on number of follicles during a follicular wave in heifers. *Theriog Vol 82, Issue 1*: 169-175.
5. Leonardi, C.E.P., Pfeifer, L.F.M. Rubin, M.I.B., Singh, J., Mapletoft, R.J., Pessoa, G.A., Bairy, A.M., Silva. C.A.M. (2012). Prostaglandin F2 α promotes ovulation in prepubertal heifers. *Theriogenology* 78 (2012) 1578–1582.
6. Lopez-Gatius, F.(2021). Presence of multiple corpora lutea affects the Luteolytic response to prostaglandin Fin lactating dairy cows. *J. Reprod. Dev.* 67:135–139.

УДК 632.93

FIRST REPORT OF THE FUNGUS *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *RADICES LYCOPERSICI* IN THE COASTAL REGION OF SYRIA

Afraa Mutee Haidar, PhD student and Lecturer of the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, afraahaidar@tishreen.edu.sy

Nadine Ali, Doctor of the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, nadineali.tichrine.univ@gmail.com

Lucie Miché, Lecturer of Mediterranean Institute of Marine and Terrestrial Biodiversity and Ecology (IMBE), Aix Marseille University, France, lucie.miche@univ-amu.fr

Mohammad Imad Khreibeh, Doctor of General Commission for Biotechnology (NCBT), Damascus, Syria, imadkhriebe@gmail.com

Isam Allaf, Doctor of the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Engineerin Tishreen University, Lattakia, Syria

Mohammad Tawil, Professor of the Department of Plant Protection Faculty of Agriculture Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria, mtawil@scs-net.org

Abstract: Eleven isolates of the fungus *Fusarium oxysporum* Schlecht. were obtained from cucumber and tomato plants showing symptoms of *Fusarium* wilt, and crown and root rot from several regions in the coastal region of Syria. The molecular diagnosis was based on PCR genotyping. Results obtained indicated that seven of the collected isolates belong to the specialized form *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici*. This is the first record of this fungus in the coastal region of Syria.

Keywords: *Fusarium* crown and Root Rot, Tomato, FORL, Coastal Region, Syria

Introduction

The fungus *Fusarium oxysporum* Schlecht (FO), (subordinate in the sexual phase of the family Nectriaceae from the order Hypocreales and the class Sordariomycetes in the phylum Ascomycota) is a serious pathogen to the cultivated crops, fruit trees and ornamental plants that belong to various plant families [1]. Due to the nutritionally and economically importance of tomato plant (*Solanum lycopersicum* L.) in both Syria and the world, it was necessary to pay attention to its safety from pathogens especially *F. oxysporum* that attacks tomato and causes two serious diseases. The first one, vascular wilt, result from the specialized form *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Sacc) W.C Synder and H.N. Hans (FOL) which infects tomato only. The second one, the crown and root rot disease, is caused by the specialized form *Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp. *radicis lycopersici* Jarvis and Shomaker (FORL) that infects many plant families. Previous researches confirmed that these two diseases are responsible for the loss of more than 80% of the yield in the severe infections. It is likely for these two diseases to exist together in the same tomato fields [2]. Due to the difficulty of differentiating between these two forms depending on morphological and colonies characteristics for the similarity of their characteristics, many researches were conducted in order to distinguish between them depending on biotechnologies. Distinctive genes were identified for each of them [5], and it is possible to distinguish between these two forms through the symptoms and the host range. The FOL causes symptoms of wilting on the infected tomato plant. In the cases of severe infections, a brown discoloration that extended to the top of the stem was observed, when making a longitudinal section [6]. And it is specialized in infecting tomato plants (Forero *et al.*, 2018). Regarding the fungus (FORL), It causes brown rot in the roots and the crown of the infected plants, and it is observed, when making a longitudinal section in the stem of the infected plant, that there is a brown discoloration dose not extend more than 25 - 30 Cm above the soil line [4]. The (FORL) is considered destructive to tomato plant all over the world. Its danger lies in the possibility of its entry into the plant through the aboveground vegetative portions, in addition to its wide host range [7]. This fungus was reported in many geographical regions around the world including a number of countries neighboring to Syria. Hence, that has prompted us to suspect its presence in Syria, especially after the visible signs of symptoms of root rot and the crown on tomato

plants, cucumber in fields. However, these symptoms were not sufficient alone to decide whether the FORL is the causative or another fungus. Therefore, this research aims at separating the isolates and identifying the causative factor of these symptoms using molecular markers.

Results and Discussion:

It is worth noting that we obtained the fungus FORL from tomato plants with a brown discoloration extension of more than 50 cm above the soil line and that contradicts what was recorded in the researches about the brown discoloration in the stem of tomato plant infected with FORL that it doesn't exceed 25-30 cm above the soil line [6]. Table 1 shows plant characterization, the source of the isolates used in this research, the extent of the brown discoloration on the stems of the infected plants.

Sources of *F. oxysporum* isolates used in this study, the measurements of the plant height in which the fungus was isolated from and the extent of the brown discoloration within it table 1.

Table 1

Number of Fusarium Isolate	Plant or tomato cultivar	Collecting site	Plant age and time of collecting (months)	Plant height above the soil surface (cm)	height of brown discoloration above the soil surface within the stem (cm)	Percentage of the brown discoloration on the stem (%)
F1	Domna	Mehwarty	5	190	65	34.2
F2	Picked fruits (from Mandaloon)	Dair Albeshl (Harf bnamra)	6	160	60	37.5
F8	Picked fruits (from Mandaloo)	Dair Albesh (Harf bnamra)	6	160	40	25
F9	Domna	Mehwarty	5	195	70	35.9
F13	Bastoona	Mehwarty	8	220	20	9.1
F15	Bastoona	Mehwarty	8	200	brown discoloration didn't extend, but there is an external black crown rot	0
F16	Majdolina + grafted top of the Mandoloon tree	Al-zallo crossroad	7	150	50	33.3

F18	Cucumber plant	Sahl Miaar (Samkah)	2	-	-	-
F22	Antalia	Al-blatah Tartous northern border	1.5	60	26	43.3
F28	Bastoonna	Next to the cement factory (Tartous)	4	160	100 <	62.5 <
F30	Bastella	Next to Al-hal Market (Tartous)	4	100	60	60

Results of the PCR test for the fungal isolates described in Table 2 show that isolates 3 ,8 ,13 , 15, 16, 18 belong to the specialized form FORL, while the isolates 1, 9, 28, 30 belong to the strain 1 of the specialized form FOL. Regarding the isolate 22, results showed that it belongs to both of the specialized forms which indicates that there are two diseases in the plant in which the isolate was isolated. This is consistent with previous results mentioning the existence of both fungi, together, in the same tomato fields [2].

PCR results using four primer pairs specialized in detecting *Fusarium oxysporum* fungal isolates table 2.

table 2

isolate	uni	Sp13	Sp23	Sp1	Genotype
F1	+	+	-	-	FOL race 1
F3	+	-	-	+	FORL
F8	+	-	-	+	FORL
F9	+	+	-	-	FOL race 1
F13	+	-	-	+	FORL
F15	+	-	-	+	FORL
F16	+	-	-	+	FORL
F18	+	-	-	+	FORL
F22	+	+	-	+	FOL-1+ FORL
F28	+	+	-	-	FOL race 1
F30	+	+	-	-	FOL race 1
control	-	-	-	-	-

Uni= pair of primers specialized in detecting *Fusarium oxysporum* , sp13= pair of primers specialized in detecting the strains 1 and 2 of the specialized form *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, sp1= pair of primers specialized in detecting *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici*.

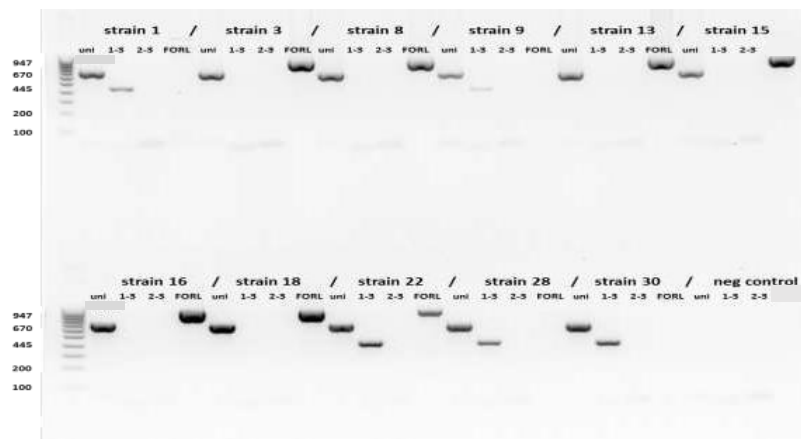


Figure 1: represents the result of PCR on Agarose gel by electrophoresis using 4 pairs of primers specialized in detecting the fungal isolates that belong to *Fusarium oxysporum*. Uni: A pair of primers specialized in detecting *Fusarium oxysporum*, 2-3: strains 2 and 3 for the specialized form *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*, FORL: The specialized form *Fusarium oxysporum f. sp. radidis lycopersici*.

It was found that seven of these isolates belong to the specialized form FORL, making this the first report of the fungus FORL in the coastal region of Syria.

Conclusions:

We conclude that the Fungus *Fusarium oxysporum f. sp. radidis lycopersici* that causes the root rot and Fusarium crown diseases is widespread in the study region in the Syrian coast. It infects the plants of both tomato and cucumber in the greenhouses in this region. Therefore, we recommend to continue the researches on these isolates in terms of their morphological and vital characteristics in various conditions until finding an effective method to limit the dangers of this fungus and its negative impact on tomato cultivation in the Syrian coast.

References

1. Agrios, G. N. 2005. Plant pathology. 5th edition. Academic Press, San Diego. 803 pp.
2. Benaouali, H.; N. Hamini-Kadar, A. Bouras, S. L. Benichou, M. Kihal and J.E. 3. Henni. 2014. Isolation, pathogenicity test and physicochemical studies of *Fusarium oxysporum f.sp radidis lycopersici*. *Advances in Environmental Biology*, 8(10):36-49.
4. Jarvis, W.R. and R.A. Shoemaker. 1978. Taxonomic status of *Fusarium oxysporum* causing foot and root rot of tomato. *Phytopathology*, 68:1679-1680.
5. Olak, A. and M. Biçici. 2013. PCR detection of *Fusarium oxysporum f. sp. radidis-lycopersici* and races of *F. oxysporum f. sp. lycopersici* of tomato in unprotected tomato-growing areas of the eastern Mediterranean region of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 37:457-467.
6. Ozbay, N. and E. N. Steven. 2004. *Fusarium* crown and root rot of tomato and control methods. *Plant Pathology Journal*, 3(1):9-18.
7. Rowe R.C. and J. D. Farley. 1981. Strategies for controlling *Fusarium* crown and root rot in greenhouse tomatoes. *Plant Disease*, 65(2):107–112.

DETECTED CHANGES IN PRECIPITATION CHARACTERISTICS IN SOME CLIMATIC REGIONS IN SYRIA DURING THE PERIOD 1958-2018

Rana Ali Saker, Phd student of the Department of Forestry and Environment , Faculty of Agriculture, Tishreen university, rana.saker@tishreen.edu.sy

By supervision (Leila Elias Aboud, Michael Emil Skaf, Elen Mahfoud), Associate Professor of the Department of Forestry and Environment , Faculty of Agriculture, Tishreen university

Abstract:

Monthly rainfall data for six meteorological stations located in different climatic regions in Syria were used to detect changes in annual and seasonal precipitation during the period (1958-2018). Box plots with coefficient of variation were applied to describe statistical characteristics of annual precipitation (AP). Trends with Mann-Kendall test were used to detect significant changes in annual and seasonal precipitation. To estimate changes in AP amounts and distribution at last decades, descriptive analysis with T- Test were computed for the two periods (1958-1988) (1988-2018).

Results showed that precipitation is highly variable at spatial and temporal scales with CV% ranged from 25.9% to 34.4%. tendency was absorbed in AP in all studied regions, related to decrease in spring and winter precipitation which was significant in spring in five stations. Comparison of two periods (1958-1988) (1988-2018) indicates clear changes in annual rainfall amounts and distribution toward decreasing mean, median and maximum values in all stations, and these changes which were significant in three stations.

These changes in rainfall characteristics will pose grand challenges for agricultural production, water resources management and ecosystems protection.

Key words: *climate change - precipitation change - trends- Syria*

Introduction:

Climate change is one of the most important threats to ecosystems and societies in the 21st century (Ipcc 2022). In addition to rising temperatures and increasing concentrations of carbon dioxide, global warming has led to an increase in the intensity of the hydrological cycle (1) . This intensification may be manifest in many ways, including increased interannual precipitation variability, more frequent extreme precipitation years (wet and dry) and alterations in annual precipitation amount, with some regions expected to become wetter and others drier (2).

There is a rich history of foundational studies documenting water availability as a key determinant of spatial and temporal patterns of aboveground net primary production (ANPP) (3). Soil moisture -which directly affected by precipitation amount and distribution- is one of the most important variables in the climate system because of the critical role it plays in plant transpiration and photosynthetic

activity (4 - 5) in addition to its role in water and temperature balances and nutrient cycles.

The regions surrounding the Mediterranean basin are hot spots for climate change, as the effects of global warming are expected to be greater in such areas. Therefore, the study of precipitation changes in Syria is of great importance for planning agricultural production and managing water resources.

Results:

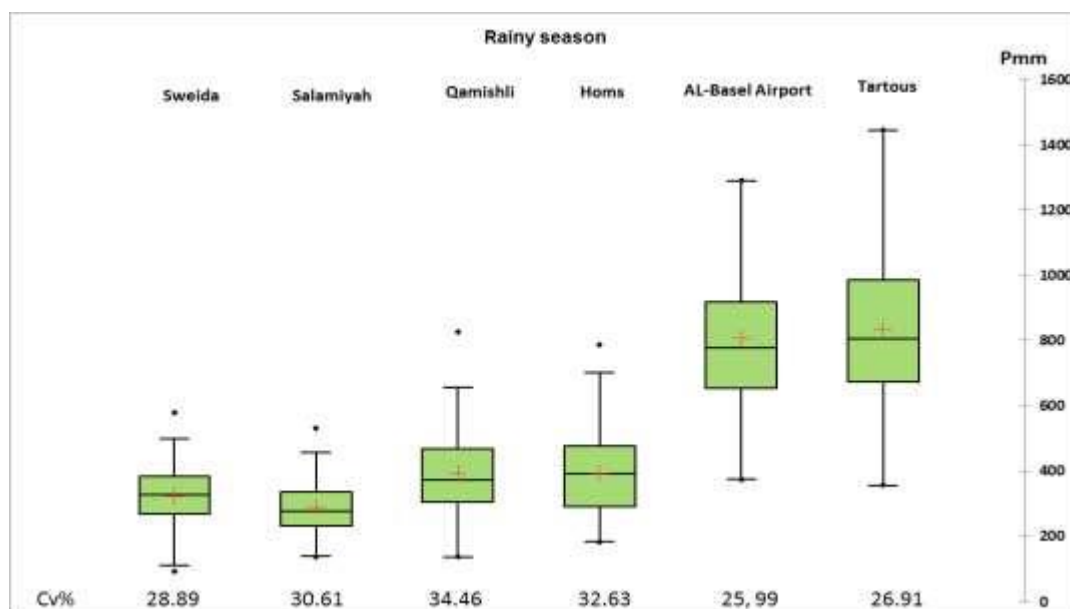


Figure 1 Statistical characteristics of rainy season at the studied stations during the period 1958-2018

The charts included in Figure1 show the statistical characteristics of the annual amounts of precipitation in the study areas. Among them, it is noted that the precipitation rates in the sub-humid coastal region (Tartous and Al-Basil Airport) are clearly higher than those in the semi-arid and arid interior regions. Also, the variation between seasons increases with increasing aridity, which reflected by the high values of the coefficient of variation.

It is clear from the analysis of the time series of the seasonal and annual precipitation amounts that there is a clear trend towards a decrease in the amounts of precipitation during the rainy season in all regions, which was more severe and significant in Qamishli, Homs and Sweida as shown in table(1). This decrease in the annual amounts of precipitation related to the sharp decrease in spring precipitation, which was significant in five stations, as well as the decrease in winter precipitation, which was less severe.

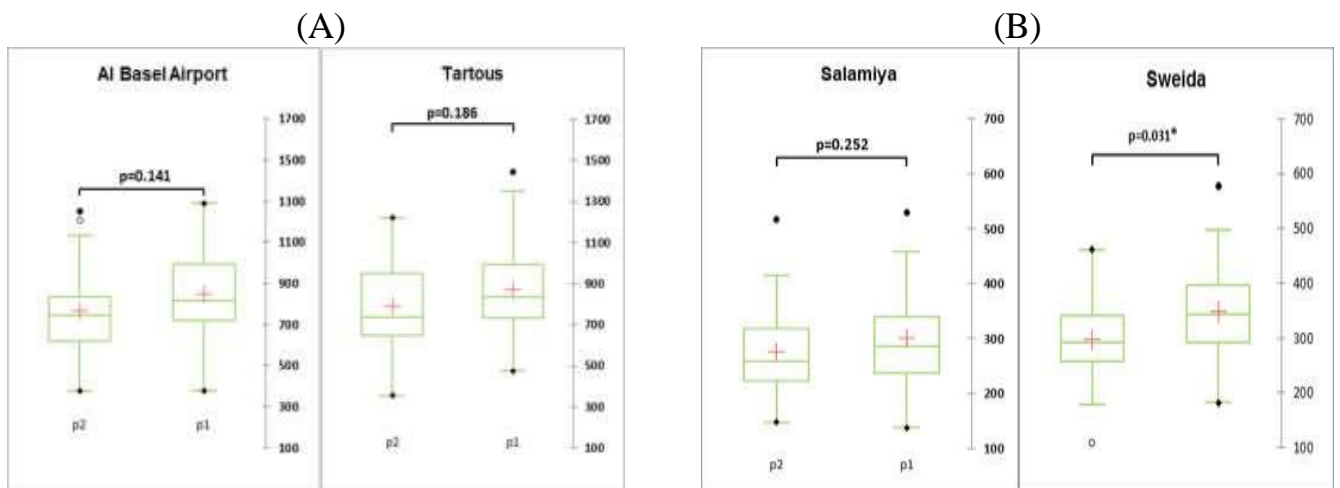
Table 1

Detected Changes in annual and seasonal amounts of precipitation in different climatic regions in Syria during the period (1958-2018)

Station	Season	mm/per decade	mm/ per study period	Significance
Al Basel Airport	Autumn	2.27	13.62	
	Winter	-3.08	-18.48	
	Spring	-11.23	-67.38	*

	rainy season	-12.04	-72.234	
Tartous	Autumn	4.05	24.3	
	Winter	-2.66	-15.96	
	Spring	-13.58	-81.48	+
	rainy season	-12.19	-73.14	
Homs	Autumn	-1.91	-11.5	
	Winter	-8.88	-53.28	
	Spring	-10.9	-65.4	**
	rainy season	-21.7	-130.2	**
Salamiya	Autumn	-0.59	-3.54	
	Winter	-2.31	-13.86	
	Spring	-3.21	-19.26	
	rainy season	-6.12	-36.72	
Qamishli	Autumn	-1.01	-6.06	
	Winter	-5.39	-32.34	
	Spring	-17.87	-107.2	**
	rainy season	-29.69	-178.14	**
Sweida	Autumn	-1.2	-7.2	
	Winter	-10.79	-64.74	
	Spring	-7.94	-47.64	*
	rainy season	-14.53	-87.18	*

** : The change is significant at 0.01 * at 0.05 † at 0.1



(C)

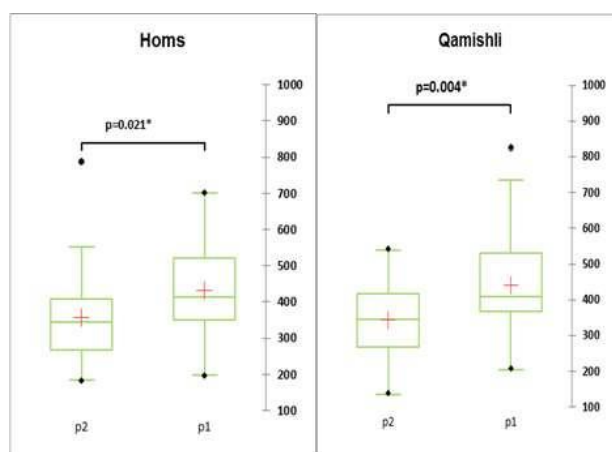


Figure 2. The change of the statistical characteristics of the annual precipitation amounts between the two periods (1958-1988) and (1988-2018) in the study areas.

Comparing the statistical characteristics of the annual precipitation amounts for the two periods (1958-1988) (1988-2018), shown in Figure 2, confirms the existence of a clear shift towards decreasing precipitation rates during the second period of the study in all regions. The precipitation rate decreased in Tartous from 870 to 793 mm, and in Al Basel Airport from 846 to 766 mm, as shown in (Figure2. A), and this change was not significant. Likewise, the precipitation rate decreased in Sweida from 349 to 297 mm, and in Salamiya from 301 to 275 mm, and the change was significant in Sweida (Figure 2.B), while in Qamishli and Homs, the change was more severe and significant, as the precipitation rate decreased in Homs from 430 to 355 mm and in Qamishli from 441 to 343 mm. (Figure 2. C)

In seasonally dry Mediterranean regions, tree growth is driven, among other factors, by favorable warm and wet climate conditions during spring and autumn, with a major growth peak in spring and a secondary peak in autumn (6). Consequently, the decrease of spring precipitation can have pronounced effects of forest ecosystems.

The critical stages of rain-fed crops coincide with the spring season, so the decrease in precipitation during this season, could lead to a decline in the productivity of crops, and adversely affects the stability of agricultural production.

Soil moisture affects the climate, and this effect becomes more evident in the transitional regions, so the decline in precipitation during the winter and spring can increase the possibility of heat waves, especially during the dry seasons (7).

Concluding remarks:

3. Results showed that there is a large inter-annual variability of precipitation, which increases with increasing aridity, and this enhanced the probability of extreme hydroclimatic events.
4. Results confirmed a clear trend towards decreasing annual precipitation rates in all regions due to the sharp and significant decrease in spring precipitation, and this will threaten the stability of agricultural production, forest ecosystems and water resources in the region.

References:

1. Giorgi, F., Coppola, E., and Raffaele, F.: Threatening levels of cumulative stress due to hydroclimatic extremes in the 21st century, *NPJ Climate and Atmospheric Science*, 1, 18, 2018.
2. Pendergrass, A. G., Knutti, R., Lehner, F., Deser, C., and Sanderson, B. M.: Precipitation variability increases in a warmer climate, *Sci. Rep.-UK*, 7, 17966, <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17966-y>, 2017
3. La Pierre, K. J., Blumenthal, D. M., Brown, C. S., Klein, J. A., & Smith, M. D: Drivers of variation in aboveground net primary productivity and plant community composition differ across a broad precipitation gradient. *Ecosystems*, 19(3), 521– 533, 2016
4. Buckley, T. N.: How do stomata respond to water status? *New Phytol.* 224, 21–36, 2019
5. Chen, A., Mao, J., Ricciuto, D., Xiao, J., Frankenberg, C., Li, X., Knapp, A. K.: Moisture availability mediates the relationship between terrestrial gross primary production and solar induced fluorescence: Insights from global scale variations. *Global Change Biology*, 2020.
6. Campelo, F., Ribas, M., & Gutiérrez, E. : Plastic bimodal growth in a Mediterranean mixed-forest of *Quercus ilex* and *Pinus halepensis*. *Dendrochronologia*, 67, 125836, 2021.
7. Miralles, D. G., Gentine, P., Seneviratne, S. I. & Teuling, A. J. Land-atmospheric feedbacks during droughts and heatwaves: state of the science and current challenges. *Ann. NY Acad. Sci.* 1436, 19–35, 2019.

УДК 630*161

USING THE FIVE-POINT LIKERT SCALE TO ASSESS THE ECONOMIC AND SOCIAL IMPACTS ON THE LOCAL COMMUNITY OF THE MOST IMPORTANT NATURAL RESERVES

Bashar Tobo, PhD in Department of Ecology and Forestry, Tishreen University, Lattakia, Syria, bashar.tobo@tishreen.edu.sy

Abstract: *This research was carried out in the Al-Shouh forest located in the reserve of Cedar and Cilician fir in Slonfeh - Lattakia governorate in the Syrian coastal mountains region, which is one of the most important threatened forest ecosystems in Syria.*

The aim of the research is to assess the economic and social effects of the reserve of Cedar and Cilician fir from the local community' point of view of, and then evaluate the determinants of the population's satisfaction with this reserve using discriminant analysis, while satisfaction was measured using the five-point Likert scale. The research was based on preliminary data for a random sample of families living in the vicinity of the reserve in 2021. The size of this sample was

100 families. The focus was on interviewing the household head to obtain the required information through the study questionnaire.

The results showed that the overall evaluation of the reserve from the point of view of the sample members according to the Likert scale tends in favor of the acceptance categories (positive) with an average of 3.5 points, which indicates the positive role of the reserve at the level of the local community.

Keywords: Cedar and Fir Reserve, Economic and social effects, Syria.

Introduction: The establishment of protected areas is a major strategy for preserving plant biodiversity. Currently, 3.4% of the planet's water area and 14% of the Earth's land area are protected. In 2014, the total protected area in the world, including oceans and land, was about 32 million square kilometers [1].

The establishment of the reserve was accompanied by many changes in the local community as a result of the impact on local resources. At a time when the local community was deprived of timber and other resources, the reserve contributed to the creation of new resources and granted the local area an eco-tourism status.

The success of the reserve requires the participation of the local community and their acceptance of it, and determining the relationship of satisfaction and acceptance of the local community towards the reserve depends mainly on the direct effects of this reserve.

The research relied on two types of data: primary data, which was obtained through a preliminary questionnaire, during which a set of questions or paragraphs were formulated to express the economic and social effects of the reserve on the local community in general and on the targeted family within the random sample in particular. Where the five-point Likert scale was used as a unified measure to measure the household's response towards these items, and the second type is the secondary data issued by official institutions such as the municipalities and the Directorate of Agriculture of Lattakia, which were used in determining the sample size.

Determining the relationship of satisfaction and acceptance of the local community towards the protected area depends mainly on the direct effects of this protected area, as long as these effects are positive, it leads to the cooperation of the local community in the management and strengthening of the protected area, and then a balanced and sustainable strategy can be put in place to improve the management of the protected area in order to enhance the positive effects and reduce the negative effects on the local community.

The results of the Perello' *et al.* (2012) study showed the relationship between protected areas and their surrounding areas and their positive and negative impacts both from the perspective of socioeconomics and the protection of plant biodiversity. Resources may lead to conflict with the local community and necessitate a resetting of boundaries [2].

The study area consists of 7 villages, 4 of which are located in Lattakia Governorate (Levin, Bab Jannah, Al-Hajar, Nabe' Al-Bared) and the other 3 are located in Al-Ghab (Ain Jurin, Jurin, Al-Farika) in Hama Governorate.

The total number of families in this region was about 1467 families, which represents the total framework of the statistical community. 100 families were selected using the simple random sample method based on random tables. Where they were distributed at the rate of (14-15) families in each village of the reserve

The level of education of the head of the household was measured based on the educational certificate obtained and, accordingly, the higher education certificate. The expression of the study sample has been edited, as shown in Table (1).

The level of education of the head of the household in the study sample was distributed table 1.

Table 1

Relative frequency (%)	Education level of the head of the household
16.1	primary
11.8	preparatory
22.0	secondary
19.0	institute
31.1	university
100.0	Total

It is clear from the previous table that there is a great diversity in the level of education of the head of the family in the study sample, and we note that the largest concentration is represented in university education, followed by secondary education.

The family income in the study sample ranged between (100-500) thousand SP, with an average of 232 thousand SP and a standard deviation of 69249.2 SP. The sample was divided according to the value of income into four groups of equal frequency according to the quartiles.

The percentage of households that own agricultural land reached 80%, and the average area of the owned holding ranged between

(1-6) dunums, with a mean of 4.2 and a standard deviation of 1.654. The farm area in the study area was distributed among four main crops

We note that tobacco occupied the first rank in terms of the cultivated area with a relative importance of 24.1%, followed by home vegetables, apples, and then cherries, while wheat occupied the last rank in terms of the cultivated area with a relative importance of 10.1%.

As for animal production, it takes place on a limited scale in the study sample, and includes four main activities as shown in Table (2).

The main activities of animal production at the sample level table2.

Table 2

The average number of flock heads or the	household ratio%	Activity
--	------------------	----------

number of cells		
1	8	Breeding cows
2	23	Breeding sheep
2	6	Goat breeding
5	40	Raising chickens
3	29	Beekeeping

It is clear from the previous table that domestic chicken breeding is the most prevalent with a percentage of 40% of the sample families, followed by beekeeping with a percentage of 29%, then sheep breeding with a percentage of 23%. On the other hand, we note a decrease in the size of the herds at the household level, especially for cows, to be limited to about 1 head only.

The process of collecting medicinal plants is one of the main activities carried out by the local community, relying on forest resources, as the percentage of households that carry out this activity reached 78%. As for the purpose of this activity, it is divided between self-consumption and trading

The forest resources surrounding the local communities are characterized by diversity, which makes them suitable for many economic uses, especially in the field of agriculture and the environment

We note that the utilization of wood is the most frequent among households, followed by pastures for honey bees, then grazing of cows or sheep, then tourism and recreation, while the utilization of forest soil as agricultural soil is limited to 9% of these households.

From the foregoing, it is clear that the total response of the respondents to the twenty-three items according to the Likert scale was distributed by 61.8% in the acceptance categories and 23.5% in the rejection categories, while the remaining 14.9% was distributed in the neutrality category only. This generally reflects the high level of satisfaction of the local population with the reserve, and this is consistent with many previous studies, including the study [3].

Conclusion: Forming a committee to inventory the reserve's resources and exploiting them economically in a sustainable manner, working to diversify sources of income by benefiting from the reserve's resources, especially by focusing on small projects, organizing medicinal plant collection activities in cooperation between the local community and the reserve's administration, and prioritizing private or government employment opportunities for the local population.

References:

- Palomo, I., Martín-López, B., Alcorlo, P., & Montes, C. (2014). Limitations of protected areas zoning in Mediterranean cultural landscapes under the ecosystem services approach. *Ecosystems*, 17, 1202-1215.

5. Perelló, L. F. C., Guadagnin, D. L., Maltchik, L., & dos Santos, J. E. (2012). Ecological, legal, and methodological principles for planning buffer zones. *Natureza & Conservação*, 10(1), 3-11.

6. Khadra, Jalal. (2009). A plan to develop ecotourism in the Kessab region and invest in it naturally. *Tishreen University Journal - Series of Arts and Humanities*, Volume 31, Issue 1, 113-130.

УДК 81 112.2

LINGUISTIC PECULIARITIES OF EFFECTIVE PROFESSIONAL COMMUNICATION IN PR DISCOURSE

Ruben Vladimirovich Agadzhanyan, PhD in Linguistics, senior lecturer of the Department for Foreign Languages and Russian, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ce3ar2006@yandex.ru
Polulyakh Martin Evgenyevich, student. Department for Advertising and Public Relations, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mar3in-polulyah@mail.ru

Abstract: *The paper presented is aimed at systematization of language tools used in the English-speaking PR discourse. The given topic of the study is mainly devoted to the problem of improving of such a functional aspect of language as informing. According to the authors of the paper, the category of effectiveness is seen as a key factor in the implementation of professional activities in the field of advertising and PR. The paper carries out a pragmalinguistic analysis of a recent interview by Tim Cook, CEO of Apple inc. The results of the analysis done lead to the conclusion that the effectiveness of communication is built on the skillful variation of linguistic tools and the possibility of a text author to combine elements of a different nature, level and style while communicating. The results of this research can be practically tested in English classes as well as be implemented in the academic courses on the basics of communication theory.*

Keywords: *communication effectiveness, PR discourse, speaker, recipient, language means, pragmalinguistic analysis.*

Research news: In today's digitally advanced world, the ways of effective information use have become a crucial part of people's lives. Rapid development of information and communication technologies, diversification of modern social media sources is making information ubiquitous, multidimensional and even sometimes controversial. Changed qualitative characteristics of information inevitably cause a great deal of questions concerning a human's reaction to it, which determines multidisciplinary nature of the study given and its relevance. Basing on the principals of information use, human interaction in society is developing according to the rules of communication, in which a speaker is highly

responsible for choosing the appropriate forms to express the intention to a recipient of a verbal message.

In the framework of this article, it is quite advisable to refer to the study of discourse, the materials of which will be discussed below in the analytical part of the presented paper. In our view, discourse is a way of describing linguistic materials in which the communicative meaning of language units can be seen as fully as it possible, along with any other extralinguistic information. We do agree with the statement that «communication is not only the reception or transmission of information, but it is also the creation of a kind of community, a certain degree of mutual understanding between the participants, which implies the necessity of a feedback, personal experience share, generation of meaning in the process of communicative interaction» [1, p. 261]. Here we come to the point that this kind a process may possibly be corrected in order to make communication between a message sender and a recipient of a text more effective, e.g. beneficial for two sides, both in terms of providing necessary information, and adequate interpretation of the communicative intent of the addressee as well. It follows that more additional linguistic and extralinguistic characteristics and other factors may possibly be found and consequently researched in the study material.

Since knowledge of communication is important in any professionally oriented environment, some professions, however, require a high level of proficiency in communication. Thus, public relations is certainly one of such professions.

The **relevance** of the paper lies in the increased interest of academic knowledge in the specifics of PR technologies use in professional activities and the study of this influence on human consciousness.

Scientific novelty of the research lies in the possibility of identifying linguistic tools that ensure the quality of effectiveness in the professional communication by modern PR discourse materials.

The **object** of the study is PR discourse material.

The **subject** of the study is a complex of linguistic tools and their persuasive potency in the context of professional PR communication.

The **methods** used in this study are: the method of theoretical analysis, discourse-analysis, pragmalinguistic method.

The **theoretical significance** of the research results lies in the possibility of systematizing the use of identified linguistic features for a better understanding the principles of effective professional communication.

Being one of the most promising trends in the language science, pragmalinguistics (pragma – action, deal, matter) is opposed to formal linguistics, which traditionally focuses on a language form rather than to its use. This direction of language study analyses the explicit and implicit purposes of an utterance, the internal attitude of a speaker and the willingness of a listener to «go towards» in achieving the desired meaning [2]. Mainly, it studies the types of communicative speech tactics and strategies, rules of dialogue aimed at achieving the effectiveness of communication, the use of so-called «indirect speech acts» and a variety of

language-game techniques. Further, this way of interpretation of the language potential subsequently resulted in the establishment of a modern linguistic study of linguopragmatics which focuses on the relationship between language and its use [3, p. 476].

Development of the issue makes it possible to focus on the problem from a broader angle. That will bring us to the necessity of researching general communication models. In one of the recent studies, communication models try to describe both verbal and non-verbal communication in the Internet advertising [4, p. 49]. These models are generally understood as any exchange of messages. Their function is to give a compact overview of a complex process of communication, as illustrated in the figure 1.

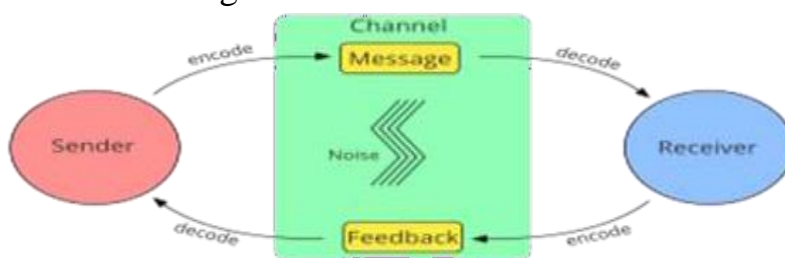


Figure 1. - Communication process

According to it, the impact on the target audience is achieved when the message meets the needs of a communicator, their interests and values. Eventually, these theories serve to create content that meets priorities, preferences, needs, important circumstances, and other peculiarities of the target audience. They are especially important in the context of PR professional communication, where the main goal is to achieve a certain effect and to predict a certain reaction from the audience in their verbal responses.

Modern specialists in communicative linguistics (Gatina A.E., Maslova V.A., Osipyany T.G.) have thoroughly studied the structure, content and functionality of language in different discourse practices. Linguistic theory of communicative competence (effectiveness) emphasizes the use of plain language, the language which is clear, concise, culturally appropriate, persuasive. These linguistic features are mentioned in the paper by Nedbaeva, Tkachenko [5]. It means that the expression of complex ideas should be made in a simple, easy-to-understand language. Furthermore, communicators should avoid using jargon, acronyms, and technical terms, if they are not understood by the intended audience. Apparently, if abovementioned points were used without regard by the recipient's understanding of the real communicative meaning, it could lead to difficulties in comprehension, confusions, and subsequent communication failure.

The appropriate language use is essential not only in a matter of addressing a message to a recipient, but to predicting peculiarities of a recipient's perception that would effect to determine the further nature of the response. Naturally, communicators should be aware of psycholinguistic peculiarities of their audience. Hence, effective communication should involve active listening skills and the ability to respond thoughtfully. It means paying more attention to non-verbal cues,

asking clarifying questions, and giving constructive feedback. In case, whether two communicators have different communication styles, they should make an effort to understand each other's ways to approach in order to avoid misunderstanding. Here may be helpful the use of subject-oriented approach. The kind of didactic practice that was successfully approved in the language teaching process [6, p. 27-28]. This approach helped regulate the cognitive activity of a communicator in a quite specific professional practice as teaching foreign languages. In addition, effective professional or business communication takes some structural efforts. It is not a secret that a well-structured sentence can have the significant impact on the message conveyed. Short sentences can be sharp and emphatic, while longer sentences can be more complex and nuanced. Consequently, the length of a sentence may also be decisive.

In terms of our study, PR discourse is seen as a strategic communication process that builds beneficial relationships between individuals, organizations and the public. As is said, communication activity is based on the specialist's skills to solve the communication problem arising from the situation framework by using different speech acts and using various linguistic means» [7, p. 97-98].

Research results and discussion: In order to achieve the goal of the research, we have selected the material of PR discourse that meets the requirements of relevance and modernity (the interview of Apple Inc. Tim Cook, taken in 2023), compliance with the type of the studied discourse (PR). We have tried to look at the given script of the interview basing on the pragmalinguistic method of analysis that would help us investigate some relevant linguistic features.

The main protagonist is Apple brand official, Tim Cook, who is being interviewed by a journalist, responding to the questions about the prime purpose and the privacy policy of the company, which was found in the new iPhone models. In the following part we will bring some examples of his speech:

1) *-Well, that's a good question. We are a company who wants to enrich people's lives with other products. When we ship the watch initially, we did so thinking about it from a wellness point. I started getting notes about people that found out that they had heart issues that they didn't know about and the next thing we did was put an ECG out. And so, we just had kept pulling the string, and we keep asking ourselves: "How can we help?"*

2) *I'm a hiker and so I'm frequently out of places where there is no service. And you don't want there to be polls out there either because you kind of getting away it's purposes. Now, to have the ability to contact in the event of an emergency is huge! You know, if you go to National Parks, the National parks are largely not covered by cellular service. And so, this happens to people all the time and it feels so great to be able to talk to a satellite 100 of miles away travelling at fifteen thousand miles an hour.*

3) *That's right, and we deeply believe that and things like crash detection, which we have talked about, all of that information is held on your device. Because we see it as your information, we're not sucking that information*

up into the cloud to make decisions off of it. So, we believe in getting the bare minimum level of information that we need to provide somebody a service and we see privacy as this issue of the century... (<https://youtu.be/fYckMPbpTns>) [8].

Being currently an official representative of the Apple Inc., T. Cook assures the journalist that his company immediately responds to people's daily needs, especially in such sensitive matters as health. He gives the example of the appearance of ECG in the device application just after he got messages from users of the phone who had heart issues. Further, the speaker goes on to point out the importance of constant staying in touch with the phone, even if there is an absence of a mobile signal, citing the example of a satellite, which can be contacted to transmit a distress signal, if necessary. He concludes by addressing the current priority issue of personal user data, hinting at the amount and nature of the user data which could be collected by the phone to keep providing services to users.

As we can see from the extracts above, the speaker's convincing messages are addressed to the target audience in a clear and persuasive manner. However, one of the first evident linguistic features used by the speaker is deixis which is presented in: person (*we, you, they, I, it*); time (*when, all the time, in the event of an emergency*), place (*frequently out of places where there is no service, travelling at fifteen thousand miles an hour, of that information is held on your device*). Secondly, the symbolic field of the text is characterized by the use of nouns (*people, products, thing, national parks, information*) and verbs (*did, started, had, found, is, believe*) and the other parts of speech act are as modifiers for the two dominating ones. Thirdly, the semantical field of the text demonstrates the presence of lexical units that imply direct discursive meaning (terminology -- *cellular service, personal user data, distress signal*, abbreviations -- *ECG (Electrocardiography)*). As is seen, connotation of the text is perceived mostly positive indicating the speaker's approach to use positive statements (*we did so thinking about it from a wellness point, it feels so great to be able to talk*). Besides, the text reveals a combination of styles (*formal, informal, semiformal*). Meanwhile, phraseology demonstrates the predominance of affirmative units use (*pulling the string, to be polls out*). However, syntactic organization of the text is characterized by the dominance of affirmative elliptical sentences (*how can we help?, that's right, you know*). Finally, modality of the text is mainly subjective (*we see, we believe, we need*).

Conclusions: Finally, having analyzed the linguistic features of the given discourse material, it is necessary to underline the presence of performative verbs in the text. By confirming the business orientation of the speaker's text and the expected communicative result from it, we may subsequently prove our assumption that as mostly all texts of this type tend to use the language means that contribute to satisfaction the needs of communication, the use of a strategy that we may determine as *resonation strategy*, is used appropriately because it consistently implementing the general communication meaning. The use of performative sentences in the very beginning of the interview (*we are a company who **wants to enrich** people lives, we **keep asking** ourselves*) demonstrates a greater openness to

the information given and the statements subsequently start to be receiving more transparently and confidentially. Apparently, the speaker is using the strategy of *resonation with the target audience*, which can be explained basing on the fact that the main goal of the interview was to provide the audience with all the information about the qualities and new up-to-date functions of the phone.

Overall, as is seen from the analysis done, combination of language means of different order, level and style, that are discovered in PR discourse material, are undoubtedly involved in creating effective professional communication.

References

1. Yakupov P.V. Communication: definition, types of communication and barriers of communication. Vestnik Universiteta. 2016 (10) – pp. 261 - 266.
2. Maslova V.A. Konceptual'nye osnovy sovremennoj lingvistiki - m.: Flinta: 2019. – 330 p.
3. Madinahon SH.A. Lingvopragmatika kak osnova izucheniya vzaimosvyazi yazyka i ego ispol'zovaniya. / "Science and Education" Scientific Journal / ISSN 2181-0842 January 2022 / Volume 3 Issue 1, 2022. – pp. 476 - 480.
4. Zvonova, E. V. Communication models and the future of Internet advertising / E. V. Zvonova, T. V. Artyushkina // Paradigmata Poznani. – 2021. – No. 3. – P. 49-52. – EDN GTKEPV.
5. Nedbaeva S.V., Nedbaev D.N., Tkachenko V.V. Kommunikativnaya kompetentnost': sodержanie i struktura. // Health and Education Millennium. – 2017. – Vol. 19. – No 12 – <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2017-19-12>
6. Krutova I.YU. Sub'ektno-deyatel'nostnyj podhod k formirovaniyu poznavatel'noj aktivnosti studentov // Lichnost' v menyayushchemsya mire: zdorov'e, adaptaciya, razvitie: setevoj zhurn. – 2016. – № 1 (12). – pp. 27-34.
7. Selezneva, L.V. Formirovanie professional'noj kommunikativnoj kompetentnosti specialista po reklame i svyazyam s obshchestvennost'yu / L. V. Selezneva // Aktual'nye problemy kachestva obrazovaniya v vysshej shkole: materialy dokladov zaochnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tver', 10 yanvarya 2017 goda. Tom CHast' 1. – Tver': Tverskoj gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2017. – S. 97-101. – EDN YGOCUN.
8. Cook T. Interview, 2023 (<https://youtu.be/fYckMPbpTns>).

УДК 631.52

CARROT PROTOPLAST ISOLATION AND FUSION WITH RELATIVES: A KEY TOOL FOR BIOTECHNOLOGICAL AND PLANT BREEDING RESEARCH

Aljaramany Naseem, Post-Graduate Student, Institute of Horticulture and Landscape Architecture, Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy, naseemjihadja@gmail.com

Monakhos Sokrat, Head of Botany, Plant Breeding and Seed Technology Department, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, s.monakhos@rgau-msha.ru

Abstract. *Protoplast fusion is a novel tool for transferring genes for a desired quality and quantity of production. In this technology, two different genetically originated protoplasts from different somatic cells are fused in order to obtain hybrid protoplasts [4]. In our case obtaining male sterile CMS carrot lines by protoplast fusion, which considered the main method used in carrot breeding. Cytoplasmic male sterility (CMS) is commercially utilized for hybrid seed production.*

Keywords: *Daucus carota, protoplast fusion, hybrid, cytoplasmic male sterility CMS, Aoplasmics, self-pollination, self-incompatibility.*

Introduction: In terms of production areas and market value, carrot ranks among the top ten most economically significant vegetable crops worldwide.

There are two primary types of cytoplasmic male sterility (CMS) in carrot: "earthy colored anther" and "petaloid". The plant trait cytoplasmic male sterility (CMS) is determined by the mitochondrial genome and is associated with a sterility phenotype in the pollen. Nuclear genes known as restorer-of-fertility genes can either suppress or counteract this phenotype [1].

F1 hybrids in carrot are valuable for their uniform maturity, high early and total yield, better curd quality in terms of compression and color, and resistance to insect pests, diseases, and adverse weather conditions. However, an effective, dependable, and established method of producing F1 seeds without infectivity using self-fertilized seeds from each parent is essential. Due to the incompatibility of the flower's size and structure, the manual emasculation and pollination method for carrot is unsuitable for commercial purposes. The self-incompatibility (SI) system has been utilized in the creation of hybrid carrots thus far. Hybrids created with the CMS system for yield, yield-linked, and quality traits have also shown significant heterosis in recent years [3].

CMS, caused by mutations in the mitochondrial genome, is found in higher plants and increases heterosis and improve genetic resources. Mitochondrial markers can be used to differentiate between the various types of CMS sources. Molecular markers that can predict the CMS status at an early developmental stage will be valuable tools in carrot breeding and seed production programs, as well as for basic studies of male sterility [2].

Materials and methods

Last year, 1 fennel hybrid and 4 hybrids of celery, were ordered and cultivated in order to select MS relatives of carrot. Since celery is biannual crop, only this spring has bloomed in the greenhouse, the flowers of these hybrids have been examined visually, microscopically and molecularly to check the MS trait within them.

Molecularly: DNA of celery and fennel have been isolated to carry out the PCR which is followed by gel-electrophoresis to check the existing of carrot CMS within their genomes using molecular markers.

Visually: every plant was estimated in a visual manner for pollen grains and anthers of their flowers.

Microscopically: seeing via microscope the existing of pollen grains.

Plant material:

Carrot and fennel seeds were surface sterilized in 70% ethanol for 5 min, followed by 15 min in 0.75% NaOCl with 2 drops tween 20, they were then rinsed 3 times in sterile distillate water and sown in Petri dishes containing MS medium with vitamins supplemented with 20 g/l sucrose, 25 mg/l NaFeEDTA, 2 mg/l glycine and 6 g/l plant tissue culture agar, and incubated at 22° C in the dark for germination and plantlet growth. 7 days old seedlings were transferred to the same solid medium [5].

Callus induction and cell suspension initiation:

Leaf and petiole explants were cultured on MS medium supplemented with 30 g/l sucrose, 0.5 g/l enzymatic casein hydrolysate, 0.5 mg/l 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid), 0.5 mg/l kinetin and 7 g/l agar. The cultures were maintained at 22±2 °C in the dark and friable callus was selected and refreshed monthly.

The cell suspension cultures were initiated by culturing 250 mg of friable callus in Petri dishes containing liquid suspension medium based on MS medium supplemented with 30 g/l sucrose, 0.5 g/l enzymatic casein hydrolysate, 0.6 mg/l 2,4-D and 0.55 mg/l kinetin. The cultures were incubated at 22±2°C in the dark with continuous agitation (100 rpm) [5].

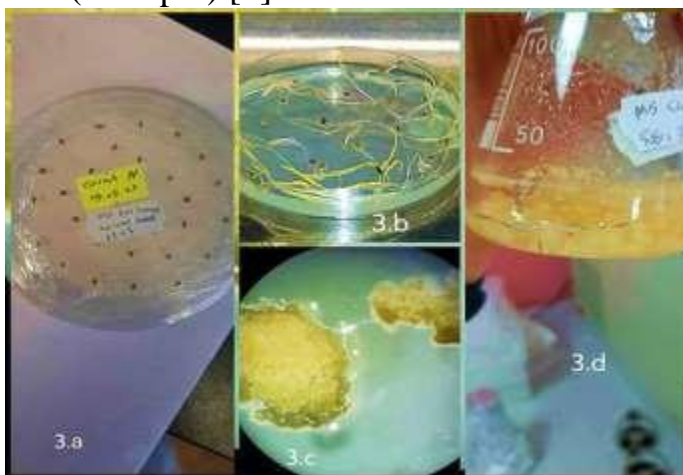


Fig1 a. carrot seeds after sterilization and cultivation in Petri dishes, b. carrot seedlings, c. callus formation, d. stabilized callus suspension

Protoplast isolation and purification:

Protoplasts were isolated from 5- to 9-week-old suspension cultures at the 4th day after subculturing using the protocol of Grzebelus et al. (2012), with some modifications. About 1 g fresh weight of suspension cells was incubated in 10 ml enzyme solution that contained 0.5% (w/v) cellulase, 0.05% (w/v) pectolyase, 20

mM MES, 5 mM CaCl₂, and 0.6 M mannitol. The digestion was performed overnight at 22 °C by gently shaking (30 rpm) in the dark. After digestion, the protoplasts were subsequently sieved through 100 µm (Falcon) and 40 µm (SPL Life Sciences) nylon sieves, washed with 15 ml of W5 medium and centrifuged at 100 g for 5 min. The protoplasts in the pellet were resuspended in 10 ml of 0.6 M sucrose on top of which 1 ml W5 medium was overlaid. The samples were centrifuged at 80 g for 10 min, and the viable protoplasts localized in the interphase between the two solutions were collected and subsequently washed in 10 ml W5 medium and 10 ml culture medium and centrifuged at 100 g for 5 and 10 min [5].

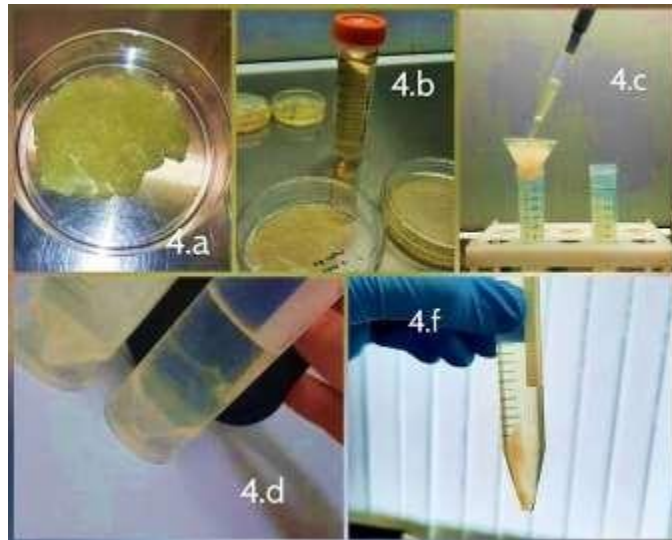


Fig 3. a. fresh cell suspensions, b. adding enzyme solution, c. filtration, d. interphase between two solutions, f. pellet formation after centrifugation

Results and Discussion:

Molecularly: the electrophoresis results showed that celery, neither fennel hybrids have the same kind of male sterility which carrot has, this is a good induction principally.

Visually: 3 hybrids of celery are sterile (Mambo, Seinnia and Balina) as well as fennel hybrid (Dragon)

Microscopically: it proved the same points of visual results; thus, we can use those sterile hybrids as protoplasts donors.



Fig 2 Sterile flowers

Protoplasts were acquired, but at a low concentration, insufficient for fusion.

Notably, healthy protoplasts were obtained from a 40 μm filtered callus suspension, as this allows the passage of protoplasts without other cells or impurities.

The same process will be repeated for celery and fennel seeds; Protoplast fusion will be carried out using the Gene Pulser Xcell electroporation system to obtain alloplasmic protoplasts.

References

1. Philipp W. Simon, Roger E. Freeman, Jairo V. Vieira, Leonardo S. Boiteux, Mathilde Briard, Thomas Nothnagel, Barbara Michalik, and Young-Seok Kwon, Carrot, published by USDA-ARS, University of Wisconsin, Department of Horticulture 2008. P.327
2. Chetna Chugh, Sheshnath Mishra, Manisha Mangal, Shrawan Singh and Pritam Kalia, CMS Line in Carrot, Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci (2020) 9(2): 51-65
3. Christine D. Chase, Cytoplasmic male sterility: a window to the world of plant mitochondrial–nuclear interactions, Horticultural Sciences Department, University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences, Gainesville, FL 32611-0690, USA. 2006. P.83
4. Habte-Michael Habte-Tsion, Vikas Kumar, Waldemar Rossi, Perspectives of nonstarch polysaccharide enzymes in nutrition, 2018, Pages 239-254.
5. Silvia Bruznican, Tom Eeckhaut, Johan Van Huylenbroeck, Hervé De Clercq, Danny Geelen. Regeneration of cell suspension derived *Apium graveolens* L. protoplasts, Plant Cell Tiss Organ Culture, 2017, 1-12.

MODERN METHODS AND TECHNIQUES OF FILTRATION AND SORPTION PROPERTIES OF SORBING MATERIALS

Kabtoul Hala, PhD student, Institute of Amelioration, Water management and Construction named after A.N.Kostyakov, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, halak93@gmail.com

Scientific Advisor – Glazunova Irina Viktorovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Hydraulics, Hydrology and Water Resources Management, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ivglazunova@rgau-msha.ru

Foreign Language Advisor – Galina Porchesku, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Department of Russian and Foreign Languages, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, gporchesku@rgau-msha.ru

Abstract. *There are numerous methods of water purification, adsorption and filtration which are quite simple, effective and economical methods of wastewater treatment. This article explains the concept of adsorption, and filtration. Attempts have also been made to describe in more detail modern methods used in this domain.*

Keywords: *wastewater, purification, filtration, sorption, adsorption.*

Water is the most important component for life on earth; however, the availability of drinking water is a serious global problem of the 21st century. Clean and uncontaminated water is a basic requirement for all living organisms. More than 71% of the earth's surface is covered with water, but only less than 1% of the water is drinkable, according to international standards, due to various contaminants. The main sources of water pollution are the discharge of wastewater from industrial enterprises, agricultural activities, municipal wastewater, environmental and global changes. The heavy metals, dyes and microorganisms, even in trace amounts, are very dangerous for human health, water systems and the environment. Therefore, it is necessary to find ways to reduce this pollution.

One of the most common methods of water purification from pollutant products is filtration. It is used to reduce the concentration of fine petroleum products in the treated waters. This method is often used in settling tanks or after biological purification. The process is based on the adhesion of coarse particles of pollutants to the surface of the filter material [1].

There are different types of filters used for wastewater treatment containing petroleum products:

- fabric or mesh filters;
- frame or alluvial filters;
- granular or membrane filters for car wash wastewater treatment.

However, it should be noted that all the advantages of this water purification scheme are fully disclosed only when cleaning a large amount of wastewater contaminated with petroleum products. Filtration of oily wastewater through the granular loading layer occurs in two stages: delivery of particles to the loading grains and their adhesion to the grains. The working area during filtration is the surface of the material and the space between the loading grains. During liquid filtration, the geometric structure of the loading continuously changes as a result of the deposition of oil particles on the surface of the grains. With the existing variety of technological methods of filtration and engineering designs of this process, the efficiency of filters with the same hydrodynamic parameters is determined by the interaction of the filter loading material with petroleum products. Effective removal of undissolved petroleum products from water is achieved due to the ability of petroleum products to adhere to the surface of the filter loading material, which is present to varying degrees on all solid surfaces. The correct selection of the granular loading largely determines the filtration efficiency, which depends on the properties of the filter material (size, shape, roughness) and the geometric structure of the layer (layer porosity, the size of individual intergranular pores, grain uniformity). The main physico-chemical parameters of widely used filter materials are given in Table 1.

Table 1

Physic-chemical parameters of some granular filter materials

Indicator	Sand	Hydroanthracite-R	Volcanic tuffs	Swollen vermiculite
Grindability, %	2.9	1.7	0.8	2.9
Abradability, %	0.7	0.2	0.3	0.3
Ash content, %	0.2	0.1	4.5	0.5
Oxidizability, mg/l	9.7	9.2	7.5	6.2
Silicic acid, mg/l	5.0	0.8	3.5	2.5
Dense residue mg/l	8.7	19.7	12.6	9.3
Residual content of petroleum products in water, mg/l	3.0-5.0	1.5-2.5	3.0-3.5	1.0-2.5

On the basis of the indicators in the table, it can be concluded that the best fillers providing the highest quality water treatment are hydroanthracite-R. But these materials cannot extract dissolved forms of petroleum products from water due to the small internal surface of the particles and because of the low total value. When using peat as a filter material to remove undissolved petroleum products, there is a possibility of contamination of the purified water with organic impurities present in peat [1,2].

To improve the quality of filtration, namely, to enhance the specific potential of the adsorption forces of the surface layer of various natural materials, their enrichment with carbon additives is used during thermal or chemical treatment (vermiculite with various additives, shungite modified with carbon fiber,

hydrophobized expanded clay, etc.). Increasing the carbon content at the surface layer of filter loadings increases the efficiency of their use for purification from insoluble hydrocarbons.

Another technique used in the field of treatment and purification of pollutants from water is sorption which is derived from *sorbeo* (Latin) meaning ‘to absorb’. It is a process of extraction from drinking water transmitted through special absorbent materials (sorbents) of dissolved impurities. Sorption allows removing almost all impurities from a solution (water).

Sorption processes are regulated by some laws, which considerably complicate both construction of adsorption nozzles and their service. They are the law of absorption edge formation, law of parallel transfer, Shilov equation, law of equilibrium concentration, etc.

Due to these laws, harmful impurities contained in water transmitted through sorbents are accumulated in the sorbent. As a result of the equilibrium concentration law, they enter treated (filtrate) water already while in service, long before the end of the service life, turning it into “pure” water. These features were studied in the development of sorption field of water treatment plants [3].

The sorption process (Fig.1) is characterized by two mechanisms, absorption and adsorption. Absorption is the process in which a fluid is dissolved by a liquid or a solid (absorbent). Adsorption (Fig.2) is the process in which atoms, ions or molecules from a substance (it could be gas, liquid or dissolved solid) adhere to a surface of the adsorbent. Adsorption is a surface-based process where a film of adsorbate is created on the surface while absorption involves the entire volume of the absorbing substance.

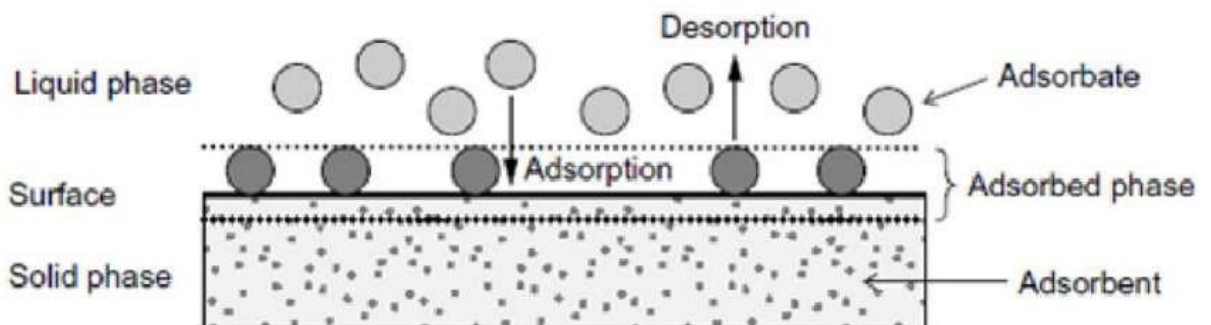


Figure 1 Basic terms of sorption (Watch, 2012)

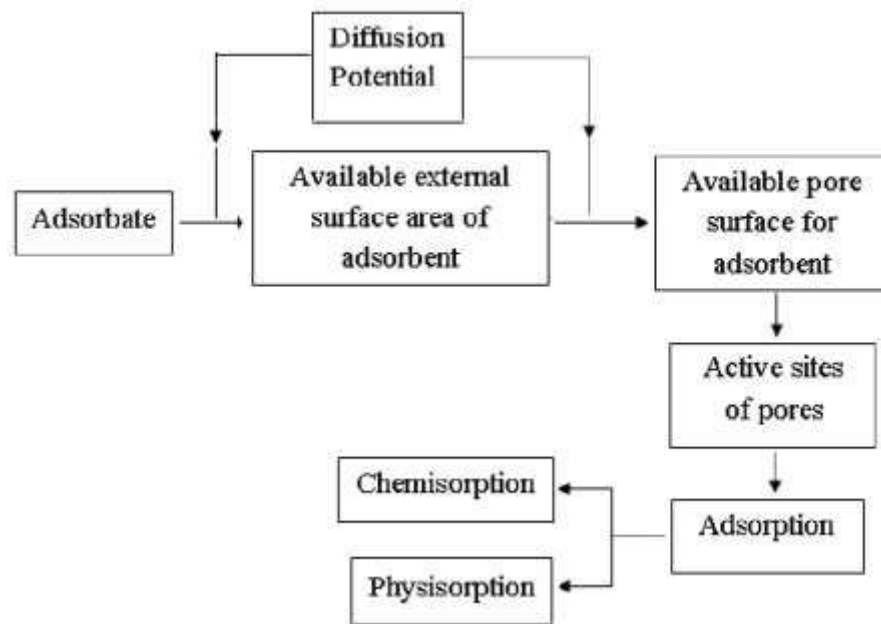


Figure 2 Adsorption process pathways (Lata and Samadder, 2016)

Adsorbents used in water purification are divided into the following categories (Fig. 3)

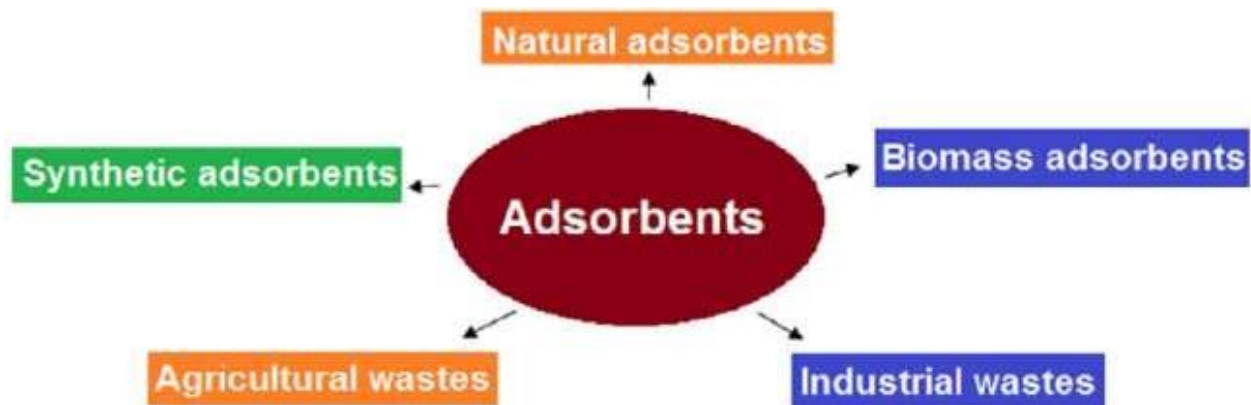


Figure 3 Adsorbents for water purification

Because of simplicity and cost effectiveness, the adsorption technique is considered to be suitable for wastewater treatment. The adsorbent selection for removal of water contaminants depends on concentration and the type of pollutant present in the water, efficiency and adsorption capacity for pollutant. Additionally, the adsorbents should be non-toxic, cost effective, easily available, and they should be easily regenerated. A large number of adsorbents such as natural materials, agricultural wastes and residues, industrial byproducts and biomass materials have been used for purification of water and wastewater [4,5].

To conclude, the article describes the most important techniques used in water purification. The results of the previous research carried out in the field of filtration and absorption show the efficiency of the techniques, but with some

disadvantages that are associated with the difficulty of securing absorption materials or in terms of the high cost of the materials used. Therefore, it is advisable to conduct more experiments in order to identify new materials that can be used and accessed easily and at lower costs.

References

1. Agafonov, D.V., Sibirjakov, R.V. Filtrujushhij sorbent dlja ochistki vody ot nefteproduktov // Patent 2045334 RF. 1995. BI. № 10.
2. Osobennosti ochistki vody ot nefteproduktov s ispol'zovaniem nefjtjanyh sorbentov, fil'trujushhijh materialov i aktivnyh uglej. [Jelektronnyj resurs].– Rezhim dostupa: <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/2187> (data obrashhenija 05.09.2015)
3. Absalan, G., Asadi, M., Kamran, S., Sheikhian, L., Goltz, D.M., 2011. Removal of reactive red-120 and 4-(2-pyridylazo) resorcinol from aqueous samples by Fe₃O₄ magnetic nanoparticles using ionic liquid as modifier. J. Hazard. Mater. 192, pp.476–484.
4. Bokovikova, T.N., Stepanenko, S.V., Kapustjanskaja, Zh.V., Marchenko, L.A., Dvadnenko, M.V., Privalova, N.M., Efimenko, S.A. Sposob ochistki neftesoderzhashhijh stochnyh vod //Patent na izobretenie RUS № 2333158 20.12.2006.
5. N.B. Singh, Garima. N, Sonal. A, Rachna // Water purification by using Adsorbents: A Review. – 2018. – № 2. – P.193-194.

УДК 633/635:632.934

SUSTAINABLE INTENSIFICATION OF CROP PRODUCTION: INTERCROPPING

Negassi Berhane Teklesenbet, PhD student, Department of crop production and Meadow Ecosystems, RSAU-MAA named after K.A. Timiryazev, berhaneteklesenbet2@gmail.com

Shitikova Alexandra Vasilievna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Crop Production and Meadow Ecosystems, RSAU-MAA named after K.A. Timiryazev, plant@rgau-msha.ru

Feopentova Svetlana Vladimirovna, Senior Lecturer, Department of Foreign and Russian Languages, RSAU-MAA named after K.A. Timiryazev, sfeopentova@mail.ru

Abstract: *Intercropping is currently a common method of diversifying crop production in world practice, based on the cultivation of two or more genotypes or types of crops simultaneously on the same piece of land. The most common benefit of intercropping is higher yields through judicious use of the available growth resources by component crops. Combining legumes and grains improves soil fertility and health through symbiotic biological nitrogen fixation with bacteria. In addition, the combination of legume crops reduces cost of production by reducing*

the amount of fertilizer. However, intercropping has some limitations: it is believed that crop yields may be reduced due to competition and allelopathic effects among species.

Keywords: *intercropping, soil fertility, nitrogen fixation, complementarity*

Relevance: Climate change tends to reverse the progress made in the struggle against hunger and malnutrition and increases the risks to global food security in general and to poor countries and populations below the poverty line in particular. There is general agreement that food production must increase to meet global needs, such as dietary changes needed to ensure efficient use of food to prevent malnutrition and obesity, prevent further expansion of agricultural land, and this must be done in a sustainable manner. Crop production intensification systems that can adapt to climate change and meet the dietary and economic needs of people is a pressing issue that needs to be addressed immediately. It is recommended to strengthen local food crops and crop systems that are deeply rooted in the dietary and social habits of residents, while maintaining sustainable production to meet the growing needs of the world's population [1].

The needs of a growing population will require an increase in crop production. Demand for food and energy is growing rapidly and will continue to grow as the world's population and average income rise. In 2019, the total world population was 7.7 billion and is expected to grow to 8.5 billion, 9.7 billion and 10.8 billion respectively by 2030, 2050 and 2100 respectively. By 2030, the total annual need for cereals for human consumption and animal feed will be 2.8 billion tons per year. Compared to demand from 2005 to 2007, total global demand for all agricultural commodities and cereals is estimated to grow by 1.1% and 0.9% per year, respectively, until 2050 [2].

The Green Revolution in the second half of the 20th century was extremely successful because it led to a rapid increase in food supplies without a significant increase in area or food prices. Traditional methods of increasing crop production have relied heavily on synthetic fertilizers and pesticides, but they have also damaged the environment, endangered human and wildlife health, and caused global climate catastrophes. Developing methods that produce enough food and maintain the quality of the environment and the economic well-being of people are some of the most important challenges of the twenty-first century. Thus, agriculture began to move towards finding new methods to increase productivity while maintaining higher levels of production and environmental quality, which is called sustainability [3].

Sustainable development aims to meet the needs of current generations while maintaining the needs of future generations, social well-being and environmental quality. The main goals of sustainable development in agriculture are environmental and ecological health, economic profitability, social, and economic equity. Polyculture (intercropping) cropping is one of the ways to intensify crop production to ensure sustainable agriculture. Thus, the purpose of

this article is to consider the importance of agricultural intensification in terms of resource use efficiency and related methods for measuring the effectiveness of intercropping.

Intercropping is a form of farming system that involves growing two or more different species of crops simultaneously on a plot of land. This is a unique approach compared to other methods used by farmers to enrich the diversity of cropping systems such as crop rotation, insect strips and buffer plants. Intercropping involves the cultivation of two or more genotypes or types of crops simultaneously for a certain period of time. The use of legumes as part of crop diversification methods have expanded the scope for increasing food production without negative environmental impacts, opening up new opportunities for further research, extension work and policy on cropping systems. Crop diversity in which different species or types of crops are grown in rotation in different seasons within the same calendar year, is an important approach to building resilience [4].

Intercropping system contributes a greater yield stability on a given plot of land through the judicious use of available crop growth resources by component crops. Growing legumes together with cereals increases soil fertility through biological nitrogen fixation with the help of bacterial association and supports soil conservation through more ground cover than growing alone. Intercropping reduces the risk of pest infestation and improves forage quality by increasing the yield of crude protein from the forage. It reduces the cost of production and provides insurance against total crop failure or volatile market prices for the commodity, especially in areas prone to severe weather conditions such as frost, droughts and floods. Moreover, it provides physical support to climbing crops and lodging susceptible crop species. Thus, intercrop (polyculture) ensures greater financial and environmental stability than monocultural cropping.

Depending on the species' combination, competition for nutrients, water, and light, as well as allelopathic effects between crops, can lead to lower yields. Reducing competition can be achieved by choosing appropriate crops, adjusting planting rates and cropping geometry. When climatic and environmental conditions are unfavorable, intercropping reduces the chance of a complete crop failure. Precipitation is the most important climatic component for crop development, which directly affects crop yields. The largest part of the world's arable land (60%- 600 million hectares) is situated in developing countries where 40% of it is in the zone of moisture deficient with low rainfall. Unacceptable practices such as deforestation, intensive livestock and crop production, as well as land-use changes (predominance of monocultures) etc. have exacerbated soil degradation in many parts of the world to the extent that 47% of soils are currently degraded.

A broad term used to express the impact of efficient resource use in intercropping systems is complementarity. Complementarity refers to the sharing of resources, reducing competition between species. There are two ways of resource complementarity that describe how combined plants use resources more efficiently in a mixture than when they are grown individually: resource sharing and facilitation (*figure A and B*).

Legumes in intercropping can increase crop yields under low soil nitrogen conditions as they compete less fiercely for soil nitrogen than other plant species. They can provide up to 15% additional nitrogen to non-legumes through biological nitrogen fixation (BNF). Cereal-legume blends may include systems in which both species have comparable phenology but incomparable morphology, or conversely, opposite phenology and morphology which leads to niche complementarity in time and/or space. Intercropping aims to exploit complementary and beneficial interactions between species to increase catch and resource use efficiency, productivity and profit per unit of land. Diversification of on-farm crops through intercropping can improve yields and stability of agricultural production in the event of seasonal fluctuations and climate change, as different species respond

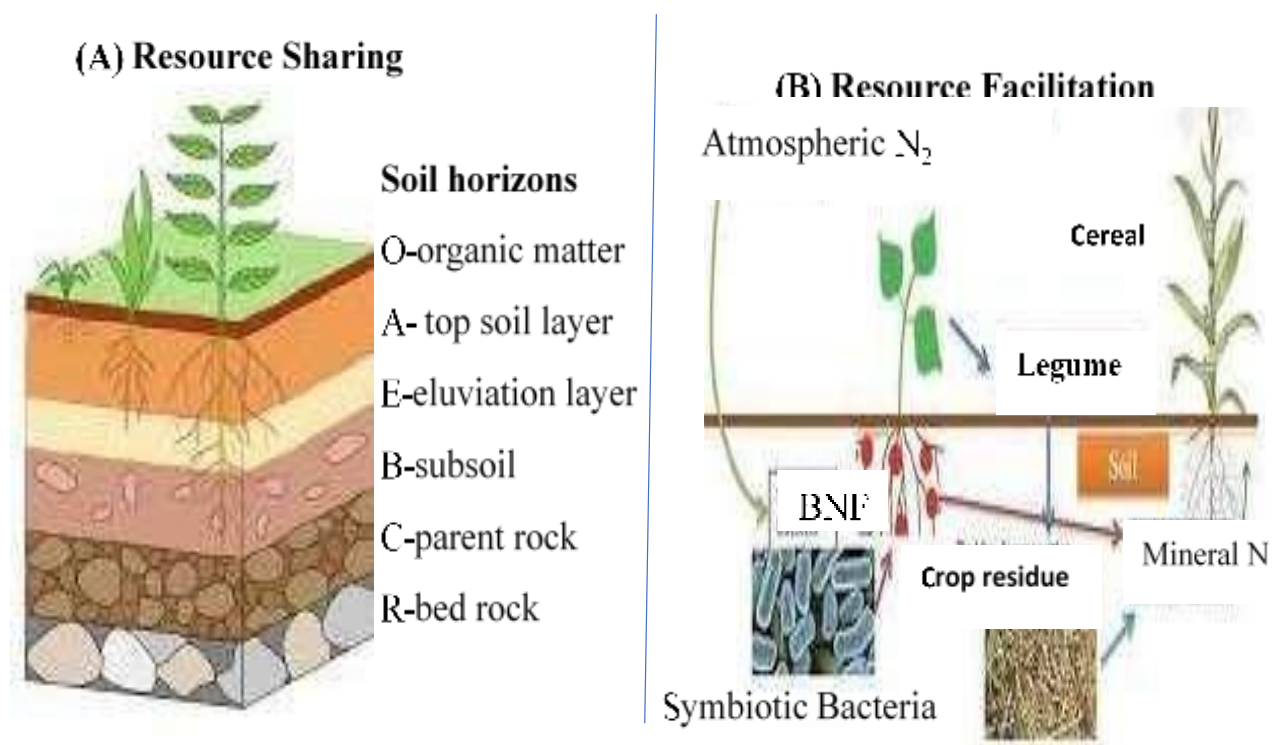


Figure. Resource complementarity in legume-cereal intercropping

differently to different environmental conditions. For example, when monocots and dicots are combined and grown together in polyculture, the harvested dry matter yield is higher than when they grow separately, indicating that intraguild (intraspecific) competition is more intense than interspecific competition. Growing of shallow rooted along with deep rooted species is characterized by more efficient

use of limited resources: water and nutrients (e.g., nitrogen), which leads to higher rates of total nitrogen utilization and leads to higher productivity in polycultures [5].

Recent advances in agronomy, especially intercropping, have led to more efficient land use through the successful selection of crop species with complementarities for space, radiation, and input requirements. It has been observed that in cereal-legume interfacing systems, legumes with a shorter, denser canopy are more efficient at absorbing solar energy compared to a monoculture. Intercropping can increase the productivity of land, yields and profits through more efficient use of one or more resources in time and space. According to biodiversity studies, 79% of intercropping systems produced biomass at a rate that was on average 1.7 times greater than monoculture.

The legume intercropping system is an interesting method of producing green forage biomass with higher quantitative and qualitative characteristics for livestock and increasing incomes. Legumes, due to their higher protein content, tend to increase the nutritional value and quality of feed and cereals due to their higher lignin content than legumes, increase acid detergent lignin, decrease neutral detergent fiber, and increase crude protein content in legume forages.

Conclusions: The Green Revolution largely depends on synthetic agrochemicals to increase crop production and adversely affected both the environmental quality and health of living organisms. Intercropping aims to exploit complementary and beneficial interactions between species to increase resource use efficiency, productivity, profit per unit of land and maintains high level of environmental quality.

Cereal-legume intercropping includes species with comparable phenology but incomparable morphology, or, opposite phenology and morphology which leads to niche complementarity in time and/or space. It produces higher quality and quantity of green forage biomass and improves the nutritional value of feed.

References

1. Giller KE et al. The future of farming: Who will produce our food? // Springer. 2021 Vol. 13. P. 1073–1099.
2. Doubi BTS et al. Existing competitive indices in the intercropping system of *Manihot esculenta* Crantz and *Lagenaria siceraria* (Molina) Standley // J Plant Interact. Taylor and Francis Ltd., 2016. Vol. 11, No. 1. P. 178–185.
3. Weih M., Mínguez MI, Tavoletti S. Intercropping Systems for Sustainable Agriculture // Agriculture (Switzerland). MDPI, 2022. Vol. 12, no. 2.
4. United Nations Department of Economic and Social Affairs; Population Division. World Population Prospects 2019, Highlights. 2019.
5. Gebru H. A Review on the Comparative Advantages of Intercropping to Mono-Cropping System // Journal of Biology, Agriculture and Healthcare. 2015. Vol. 5, № 09. P. 1–13.

PRODUCTION OF RECOMBINANT β -SUBUNIT OF CHOLERA TOXIN

Jamgochian Hamesd Hovsep, Ph.D. student, Department of Microbiology and Immunology, RGAU-MSHA named K.A. Timiryazev, hamesdja22@gmail.com
Ryabchikova Vera Georgievna, lecturer of Russian and Foreign languages department, RGAU-MSHA named K.A. Timiryazev, smirnovaverochka@mail.ru

Abstract: *Prevention of severe intestinal infections, including cholera, does not lose its relevance due to episodic outbreaks. Creation of a new variant of the cholera vaccine based on a genetically modified non-toxigenic *V. cholerae* strain supplemented with a recombinant cholera toxin β subunit (CtxB) is a promising approach. The β subunit elicits an immune response but has no toxic effect without the α subunit. The world experience in obtaining recombinant CtxB using bacterial cultures has been studied, approaches have been chosen for the production and purification of CtxB in the laboratory. The literature devoted to the peculiarities of the interaction of CtxB with intestinal epithelial cells was also analyzed [1]. Using standard molecular biological methods, a line of plasmids was obtained that allows random triggering of ctxB expression in *E. coli* cells. The constructed vectors differ in their encoded signal sequence fused to the gene of the target protein. When expression is activated, a chimeric polypeptide molecule containing CtxB and a fragment of the *E. coli* OmpA protein or *Erwinia carotovora* PelB protein is synthesized [2]. These sequences ensure the release of the produced toxin into the culture medium and make it possible to simplify the process of its purification.*

Keywords: *β -subunit of cholera toxin, CtxB, expression, recombinant protein.*

Purpose of the work: To create genetic constructs for the production of cholera toxin β -subunit, to determine the optimal conditions for the induction of the target protein (temperature, duration of induction, composition of the medium), the place of its accumulation (cytoplasm, periplasm, cultivation medium) and the preferred method of its isolation.

Materials and methods: Standard molecular biological methods (amplification, restriction, ligation, transformation) were used to create the expression construct. Isolation of the target CtxB protein from the *E. coli* BL21DE3 culture transformed with the modified pET22b+ plasmid was carried out by Immobilized Metal Affinity Chromatography (IMAC) using Ni-NTA-agarose as a carrier. Features of the β -subunit of cholera toxin make it possible to use the method of metal-chelate chromatography for its purification even in the absence of polyhistidine sequences [3].

Results: A number of genetic episomal constructs (plasmids) have been created that allow arbitrary triggering of the expression of the cholera toxin β -

subunit (CtxB) gene in *E. coli* cells. The analysis of the efficiency of CtxB production using various variants of plasmids was carried out, and the most promising ompA clone was selected. It was found that the optimal yield of the product is observed when using the M9 medium with the addition of glycerol and induction at 20°C. Under these conditions, CtxB accumulates mainly in the medium and, to a lesser extent, in the periplasm. Based on the results of selection of conditions by metal-chelate chromatography (IMAC), a trial purification of recombinant CtxB from the culture liquid (supernatant) of the *E. coli* culture grown on M9 medium with glycerol was carried out; 48 hours after induction, the concentration of the target product in the medium can reach 50 mg/l of the β -subunit of cholera toxin with a purity of about 96%, while the protein is stable and retains the pentameric structure, which allows us to consider the created system as a promising tool for the industrial synthesis of recombinant CtxB for medical and research purposes.

Conclusion: As a result of the work performed, a genetic system for the production of recombinant CtxB protein in *E. coli* cells was created and a method for purifying CtxB by metal-chelate chromatography (IMAC), was developed. The obtained groundwork can be used as a basis for the development of industrial approaches to the production of CtxB, including as a component of the cholera vaccine.

References

1. Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack D. PLoS Negl Trop Dis, 2015, vol. 9(6): e0003832.
2. Choi L.H., Lee S.Y. Appl. Microbiol Biotechnol, 2004, vol. 64, p. 625-635.
3. Hamorsky K., Matoba N. Vaccine Design: Methods and Protocols, Vol. 2: Vaccines for Veterinary Diseases, Methods in Molecular Biology, vol. 1404.

УДК 636.087.7

OVERVIEW OF THE EFFICIENCY USING THE PROBIOTIC BASULIFOR IN FEEDING POULTRY AND LIVESTOCK

Ola Shaker, PhD student, Department of Animal Feeding, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, olashaker888@gmail.com
Natalia A. Sergeeva, Department of Russian and foreign languages, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy.

Abstract. Recent studies have shown that probiotics can have an immunomodulatory effect and stimulate natural resistance factors. Probiotics belonging to different types and strains of bacteria have different effects on immunological processes and have high enzymatic activity and antagonistic activity in relation to pathogenic and conditionally pathogenic intestinal microflora. They are also considered technologically advanced in production and

do not affect the quality of poultry products. Furthermore, they are safe and stable during storage and as a part of compound feed [4]. In this regard, the paper conducts an overview study of recent studies, which described using the probiotic antibacterial drug "Basulifor" for feeding poultry and livestock and considered its impact on them.

Keywords: *probiotic Basulifor, productivity, immunoglobulins, protein, feeding.*

Introduction. The demand for food products of animal origin is still growing today to meet the nutritional needs of the growing world population and the growing financial capabilities of the population of many countries that can now afford more animal proteins. The importance of poultry is that it is one of the main products that have nutritional value both in eggs and meat, as meat provides a high amount of protein with a low percentage of fat, and eggs are a source of proteins, salts, and vitamins. Also, the speed of the production cycle, especially in broiler chickens, makes poultry products cheaper than livestock products. They are also easily digestible, as well as easily available and bred.

This continuous growth of the market for food products of animal origin encouraged the expansion of intensive agriculture around the world to increase production and meet the growing demand. The majority of breeders wanted to get profit quickly and at the lowest cost, and this led to a clear imbalance between the progress of the poultry industry and poor sanitary conditions and the quality of services provided for animal care. The increasing volume of poultry industry has led to the spread of many diseases, especially those that cause a significant economic loss to the poultry industry. Moreover, the loss may increase in the future if the provision of inequality and unbalanced feed without enough protein, energy, vitamins, and mineral salts is made, and without providing technical and veterinary services, conducting periodic tests, and monitoring hatches.

Probiotic bacteria have many benefits, as they raise the rate of food conversion and increase weight by opening the appetite and increasing the bird's ability to absorb food more, reduce the death rate as a result of treating all types of microbial diarrhea, improve the health and immune status of the herd, increase resistance to diseases, improve the quality of the carcass to give a safer product for the consumer, increase egg productivity and improve its quality. In relation to the above, we see the importance of developing and introducing a new domestic probiotic feed supplement for dietary poultry meat processing technology, and here we will do a literature study to see the importance and impact of using Basulifor in nutrition. This work aims at describing the importance of using Basulifor in the poultry industry as a good alternative to antibiotics, its positive impact on poultry farming and bird health, and increasing productivity by checking the results of the works [1, 2, and 3].

Main Work. Ivan Alekseev and others [1] conducted an experiment in which they used a probiotic supplement to confirm its ability to increase

nonspecific resistance and the productivity of small quail birds. In the experiment, the birds were divided into three groups taking into account gender, age, and weight. The first experimental group was fed with Basulifor 0.2 grams of feed, and the second group with 0.3 grams; the control group did not contain any feed additives. The experiment's results were as follows: increase in the number of erythrocytes in the blood of birds is by 5.20-5.69% ($P<0.05$), hemoglobin concentration – by 3.80-4.48 ($P<0.05$), the amount of total protein in serum blood – by 3.89-6.66% ($P<0.05$), gamma globulins – by 7.29-8.03% ($P<0.01$), class A immunoglobulin – by 11.50-15.30% ($P<0.01$), IgM – by 7.14-10.70% ($P<0.01$), IgG – by 6.54-6.80% ($P<0.01$), birds' preservation – 93.0 to 97.34% ($P<0.01$). The live weight of the birds increased in comparison with the control group by 5.30 and 10.50 g ($P<0.05$); the average daily gain was 0.08 and 0.17 g. The killing yield of quails against the background of the feed supplement was higher by 1.97% and 3.76% ($P<0.05$) than in the control group.

Ivan Alekseev and Roman Egorov, in their work on calves titled (Immunological indices of blood and viability of calves when using a probiotic feed additive «BASULIFOR») [2], conducted an experiment on calves to study the effect of Basulifor on immunity and increase natural resistance and obtained the following results: compared to the background of the use of probiotic feed additives, the number of erythrocytes in the blood of experimental animals increased by 4.54% ($P<0.05$), hemoglobin – by 8.58% ($P<0.01$) in comparison with the control variant. The introduction of this supplement into the calves' diet contributed to the activation of protein metabolism in the body of experimental animals. This is confirmed by an increase in the total protein level in the blood serum of calves by 3.28% ($P<0.05$), albumins – by 3.80% ($P<0.05$), globulins – by 4.20% ($P<0.05$), gamma globulins – by 12.97% ($P<0.01$), immunoglobulins: Ig "A" – by 5.00% ($P<0.05$); Ig "M" – by 5.64% ($P<0.01$); Ig "G" – by 5.90% ($P<0.05$); safety of calves – by 5.55% ($P<0.05$) in comparison with the control variant.

Maxim Zebelina and colleagues experimented [3] on two groups of chickens of meat cross "Cobb 500" (control and experimental groups) formed at the age of one day, with 100 chickens in each group. We can summarize their results in the following main points: it was found that broiler chickens receiving the probiotic Basulifor had a higher pre-slaughter live weight (2451.1 g), the mass of the gutted carcass (1784.4 g) and slaughter yield (72.8%) compared to analogues that did not receive a feed additive. So, by weight of the gutted carcass, their advantage was 126 g, or 7.6%; by slaughter yield 1.6%. Furthermore, as a result, it was found that in the pectoral muscles of broiler chickens of the experimental group, there was an increase in protein content by 6.1% and a decrease in fat content by 2.4%, ash by 2.2%. Thus, an increase in protein content and a decrease in fat and ash content in muscle tissues indicate an increase in the nutritional value of meat, which is achieved as a result of the inclusion of the probiotic Basulifor in the poultry diet at the rate of 200 g/t of compound feed for the entire period of research.

Conclusion. We can summarize the main results of the previous works in the following main points:

1. Under the influence of the probiotic feed additive Basulifor, the body's physiological, hematological, biochemical, and immunological blood serum parameters in animals and birds are activated.

2. On using the probiotic feed additive, there is an increase in the meat productivity of animals and birds, which is expressed by stimulation of the intensity of the average daily weight gain.

Future Plan for our experiments: Our experiments aim to specify the recommended amount of Basulifor in the broiler parent stock's mixed feed to improve the chickens' safety and reproductive qualities.

1) The scientific and economic experiment will be carried out on chickens of the parent flock of broilers of the Cobb-500.

2) The duration of the experiment will be 42 weeks. Three groups of 100 animals each will be formed using pairs-analogs by live weight.

3) The birds of each group will be kept in a separate house. Chickens of the control group will receive the main diet adopted in the economy.

4) The hens of the experimental groups will be given the primary diet of 0.3 kg/t and 0.5 kg/t of probiotic compound feed (Basulifor).

References

1. Alekseev I. A. et al. Basulifor probiotic supplement, its impact on body and productivity of young quails //Научный журнал «Вестник НАН РК». – 2019. – №. 4. – С. 27-37.

2. Алексеев И. А., Егоров Р. А. Иммунологические показатели крови и сохрнность телят при использовании пробиотической кормовой добавки" Басулифор" //Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №. 4. – С. 38-41.

3. Забелина М. В. ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА БАСУЛИФОР НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ //А25 «Аграрная наука и инновационное развитие животноводства–основа экологической безопасности продовольстви: Национальная научно-практическая конференция с международным участием», Саратов -2021. – С. 120.

4. Корнилова В.А. Влияние минерльно-пробиотического премикса на продуктивные показатели цыплят-бройлеров / В.А Корнилова, Х.З. Валитов, Р.Н. Муртазаева //Мат. Междунар. научно-практ. конференции: современная ветеринарная наука: теория и практика, Ижеск. - 2020. – С. 390-394.

УДК 631.354.2:65.011.56

ANALYZING SOME DESIGN AND PERFORMANCE PARAMETERS OF A COMBINE HARVESTER IN TERMS OF ITS AUTOMATION

Medhn Tesfit Asrat, PhD student, Department of the Operation of Machine and Tractor Fleet, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, asrattesfitmed@gmail.com

Aleksandr G. Levshin, Dr.Sc. (Engineering), Professor at the Department the Operation of Machine and Tractor Fleet, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, alevshin@rgau-msha.ru

Aleksei Yu. Alipichev, PhD in Education, Associate Professor at the Department of Russian and Foreign Languages, alipichev@rgau-msha.ru

Abstract. *The paper article examines the relationship between header width and engine-rated power in combine harvesters (CHs), with an emphasis on the influence of automation on operational and quantifiable performance characteristics. The least squares method was used for analysis, and a logistic regression model was found to be the best fit. The article goes through several aspects to consider while conducting CHs selection methods.*

Keywords: *Combine harvester, logistic regression, operator, AI*

Introduction: Combine harvesters (CH) have passed succession of technological evolutions since the development of world's first CH in 1885 by Hugh Victor McKay and combined with steam engine by George Stockton, following the utilization of horse powered harvesters of 1830. In a nut-shell, CHs have advanced from the horse and mule pulled/pushed, tractor operated, through the self-propelled and electronic assist system to the fully automated/autonomous system of today's combines [1].

With the progressive sophistication of CH precision of operation has captured the minds of investors and researchers. Both qualitative and quantitative grain losses, variation in throughput, and measured yield that occur across neighboring harvest swaths were evaluated as features of possible machine/operator variability [2]. The task facing combine operators is not simply to drive around the field in a serpentine pattern, mowing the crop there; rather, there are hundreds of things they must observe while keeping their eyes focused on the edge of the field to ensure that they travel alongside it with precise accuracy. Because one cannot harvest grain without moving forward, driving takes precedence over the other large number of operational factors demanding operations/responses, which negatively affect harvesting efficiency [2].

The large number of tasks thus contributes greatly to the facilitation of operator fatigue, increases the response time of operators over time in general, and is quite challenging for inexperienced operators. This has a negative influence on the qualitative and quantitative aspects of the output that impacts the entire performance of CH and, thus, the profitability of the harvesting system as well. Consequently, the concept of complete (sensor-based) automation [2] and/or artificial intelligence (AI) – came into effect to reduce the tasks of an operator [3].

Moreover, selecting the right CH for specified situations that are advantageous in all aspects is quite challenging.

Objectives: The objectives of the study are to determine the relationship between the increase in engine rated power and the header cutting width of the CH and the effect of the operating mode and the level of complexity of control on the productivity of the CH.

Methodology: In this article, the pattern of increase in the cutting width of the CH header with the rated engine power and the effect of change in a single factor (input) of a parameter (from the set of parameters) on the complications in the decisions that need to be taken to improve the CH performance that led to partial or complete automation are analyzed. The role of the operators in the CH productivity and progress towards full automation are also briefly discussed.

Information was gathered on 75 models of New Holland CHs from different years of production (1975-2023 figure 1[A]) in order to assess the relationship between the width of the header and the rated engine power (kW). The least squares approach is used to choose the relationship, which leads to further analysis.

Result and discussion:

1. Analysis of the header cutting width and rated engine power

The randomly selected CH of a range of models and made in different years are plotted in Figure 1 [A]. The bars indicate the number of CH of range of models produced in the respective year/range of years. Least square method was selected and the following observations were recorded: the pot of actual versus predicted values (cutting width) were relatively close to each other, with $r^2 = 0.81$ and $P < 0.0001$, leverage plot had no influential points (outliers) with $P < 0.0001$. In the case of the residual vs. predicted plot, however, the variability was not constant (Fig. 1 [C].), which led to the selection of another model to represent the data – a logistic regression model. The analysis of variance is summarized in *Table 1*. From the parameter’s estimations the slope of the line of fit (least square) and the intercept were found as 0.01435 and 2.735, respectively.

Table 1.

Variance analysis					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob > F
Model	1	82.17494	82.17494	321.35	<0.0001
Error	73	18.66743	0.255718		
C. Total	74	100.8424			

Based on the above results of the least square analysis and on the nature of the data it was found that the logistic regression model with the equation below best reflects the relationship between the cutting width and the increase in rated power.

$$Y = \frac{1}{1 + e^{-(2.745 + 0.01435 X)}}$$

In the first phases, the width increased as the rated power increased at an increasing rate; however, as the power grew more, the width expansion goes asymptotically as expected (Fig. 1[B]).

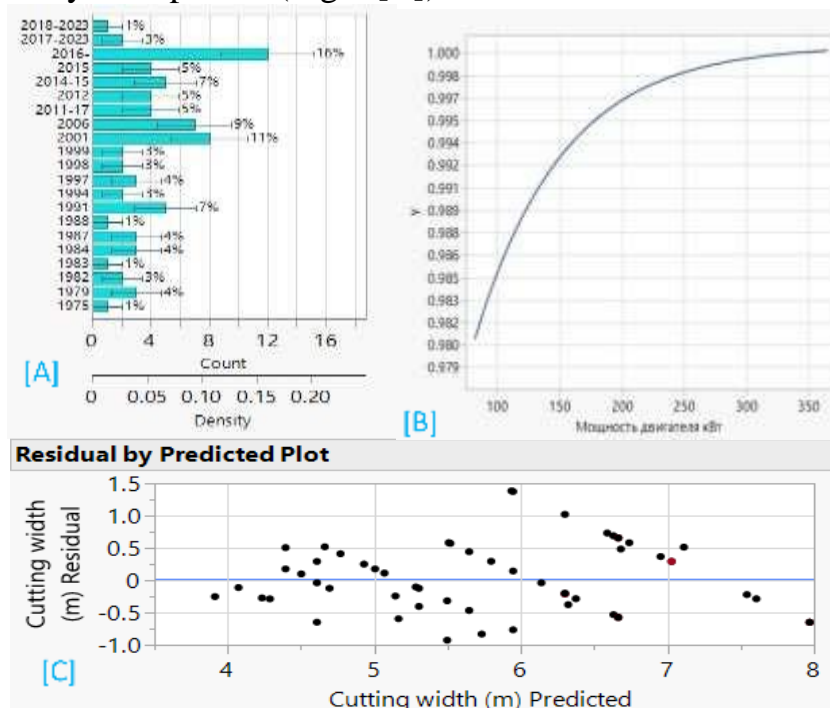


Figure 1: Combines distribution over the years [A], width of cut versus rated power of combines [B] and cutting width residuals versus predicted of the [C]

2. Effect of parameter change on CH performance

A combine's performance has been improved throughout time by a variety of technical changes, which have increased the amount of power needed. The efficiency of each processing unit determines the machine's total performance, which relies on a variety of dynamic or static circumstances for specific parameters (design, operational, and crop parameters). It is necessary to continually alter the operational settings for a particular design when the crop parameters vary [4].

The forward speed of the CH can be increased to increase throughput, but this escalates cutterbar losses and material feed rate, which necessitates an increase in the threshing cylinder speed and/or the concave-grate and threshing cylinder clearance. Higher threshing cylinder speed can minimize unthreshed grains and improve separation efficiency, but grain damage escalates exponentially[2,4,5]; raises straw breakup that intensifies the amount of chaff on the cleaning unit, which calls for raise in fan rotational speed and sieve oscillation amplitude. But fan speed increase results in lighter grains being blown away, contributing to the sieve loss; increases material feed rate to the separation unit, which may call for an increase in crank speed of the straw walker (conventional combines) or rotational speed of the separator (rotary separators), or otherwise results in an elevated chance of free and unthreshed grains to leave the combine with the straw mat. Increasing the concave-threshing cylinder clearance reduces grain damage, but leads to a larger amount of unthreshed grain and separation efficiency is reduced.

The best combination of combine forward speed, threshing cylinder rotational speed, and concave-grate-threshing cylinder clearance is necessary to maximize separation efficiency, minimize threshing loss, and minimize grain damage. These parameters are influenced by the grain and straw moisture content, type of crop, and material feed rate, which is determined by crop-cutting height.

The crop cut height determines the material feed rate (which in turn influences the operational parameters described above) and the MOG/grain. For different MOG/grain, the threshing, separation, and cleaning units have to determine suitable operational situations to optimize the overall performance of the CH. Because of this, the effectiveness of a CH would rely on the operators' ability to choose the best operating parameter combinations for a certain design and crop condition.

In order to improve machine and operator efficiency, reduce loss, and maintain grain quality while minimizing costs, CHs need to continuously alter their processing settings, depending on the conditions encountered. The operator's capability to handle various duties and make the optimal choices is constrained by the technical complexity of integrated harvesting processes. Additionally, since they must supervise the threshing, separation, and grain unloading operations, as well as keep an eye on crop flow input, combine operators are highly susceptible to fatigue [2].

3. Effect of operators on CH performance

The CH throughput can be seen on the perspective of inexperienced and experienced operator-operated, and automated. Generally, operators' productivity decreases over time, mainly due to fatigue, i.e. the response capability of operators slows down overtime as they become more fatigued [4,6].

The throughput quantity and quality of the combines are far lower in cases of inexperienced operators compared to experienced operators, as they can be reluctant or slower to understand the operational changes required. The performance of the CH suffers as the operator's productivity declines during extended operations. The ever-growing number and complications of additional accessories to be continuously manipulated have pushed the system towards complete automation. Hence, sensor-based automation of the operating parameters has been implemented to address these drawbacks.

In order for the operator to concentrate on steering and unloading grains, sensors are mounted on the major processing units to automatically control the operating state and performance of that particular unit and adjust the operation as required.

Consequently, a high degree of automation in CH processes that led to designing fully autonomous machines, called for enhancements in sensor technology, the incorporation of fine-adjustment mechanisms, the collecting and processing of data in real-time, and the application of algorithms for process maximizing, decision-making, and machine control, thus necessitating the development of mechatronic CHs capable of adapting to spatially varying crop yields – precision agriculture.

Various sensor types that measure and monitor material properties, process parameters sensors, mechanism/device adjustment monitoring sensors, machine-steering and speed control sensors, cab ergonomic sensors, system functionality diagnostic sensors, and sensors for multispectral remote sensing data, are combined in a single CH to enhance and maintain consistent harvesting performance.

Even if the mechanical design and manufacturing method have altered somewhat in recent years, CH design has incorporated several innovations in sensor and control technology, improving functionality, overall efficiency, work quality, and operating conditions [2].

CHs are highly variable depending on their operation and level of automation. Some are operator-dependent, while others are totally automated with high performance, adaptability to changeable scenarios, little grain loss, and maximum grain quality processing. Internal systems may need highly trained personnel and operators, as well as complex service and maintenance procedures.

Conclusion: Logistic regression model is used as a best fit (as expected) to the CH data. When employing combine harvesters for pre-defined purposes and situations, many factors should be taken into account, one of which is a clear knowledge of the totality of variability and level of complexity required for a specific task: yield, situation, environment, social sphere, etc. The degree of complexity is determined by the level of automation in this study, which, in turn, depends on the use of sensors.

References

1. Natasha Post. History of the Combine 2021. <https://www.tractortransport.com/blog/history-of-the-combine-harvester/> (accessed May 13, 2023).
2. Petre Miu. Combine Harvesters. Taylor and Francis; 2016. 482 p.
3. OLGA U. An Army of Grain-Harvesting Robots Marches Across Russia - IEEE Spectrum 2021. <https://spectrum.ieee.org/robotic-farming-russia> (accessed May 22, 2023).
4. Sallinen M, Hublin C. Fatigue-Inducing Factors in Transportation Operators. *Reviews of Human Factors and Ergonomics* 2015;10:138–73. <https://doi.org/10.1177/1557234X15574828>.
5. Fu J, Chen Z, Han LJ, Ren LQ. Review of grain threshing theory and technology. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering* 2018;11:12–20. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20181103.3432>.
6. Fan J, Smith AP. The impact of workload and fatigue on performance. *Communications in Computer and Information Science*, vol. 726, Springer Verlag; 2017, p. 90–105. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61061-0_6.

УДК 636.2:636.084:636.085

BENEFITS OF PROBIOTICS APPLICATION IN DAIRY CATTLE PRODUCTION

Asmeret Embaye Gulbet, PhD student, Department of Dairy and Beef Cattle Breeding, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, asmgulbet@gmail.com

Kharon A. Amerkhanov, Dr.Sc. of Agriculture, Professor, Full Member of the Russian Academy of Sciences, Department of Dairy and Beef Cattle Breeding, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, h.amerhanov@yandex.ru

Aleksei Yu. Alipichev, PhD (Ed), Associate Professor, Department of Russian and Foreign Languages, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, alipichev@rgau-msha.ru

Abstract. *The paper briefly discusses the role of probiotics in dairy cattle productivity. There is a rising interest in using probiotics to improve the productivity and health of livestock. Probiotics can improve animal immunity, growth, and productivity, and do not damage the beneficial intestinal microflora. They help to improve the quality of milk and colostrum, and hence increase the young animals' resistance and safety.*

Keywords: *probiotics, milk, dairy cattle, immunoglobulins*

Introduction: Dairy production is considered one of the leading branches of the agro-industrial sector. Because of this, any unfavorable reduction in milk production caused by illness or malnutrition in lactating animals could lead to significant economic losses. Furthermore, a high disease risk in the livestock chain could result in public health issues, including the emergence of antibiotic resistance [1]. Antibiotics have been banned in many nations as growth promoters due to zoonotic risks. Therefore, searching for novel, non-toxic, and biosafe substances is urgently needed. Probiotic, prebiotic, and synbiotic use is regarded as a suitable alternative to treat diseases. In the livestock industry, the use of natural, affordable probiotic-based supplements to support animal growth and health has recently grown [2, 1]. Applying probiotics to dairy animals and other livestock to maintain their overall health, immunity, and nutritional needs could offer a long-term solution to these issues. “Probiotics are live beneficial bacteria that, when administered in adequate amounts, confer a health benefit on the animal by colonizing the gastrointestinal tract and assisting the native microflora already present in the animal's digestive system”.

Research purpose: to assess the role of probiotics in dairy cattle productivity.

Materials and methods: Relevant scientific materials are collected and reviewed. The most important ones that addressed the area of interest and objective

are considered and briefly discussed concerning the probiotic use in dairy cattle productivity.

Results and discussion: Probiotics can improve dairy animal productivity by reducing disease load, modulating rumen metabolism, modulating host gene expression and increasing milk production. There is rising interest in using probiotics to help newborn calves gain weight and become more resistant to disease [3]. Probiotics are therefore mainly used to create equilibrium conditions in the rumen and gut microflora by boosting the population of beneficial microbial species [4].

Xu et al. [4], reported that probiotics particularly increase the relative abundance of helpful organisms that aid in preventing pathogen invasion of the gastrointestinal system. They are used to enhance digestive health, relieve bloating, prevent diarrhea, and safeguard against infectious diseases. As reported by researchers, probiotics given orally to ruminants have been shown to have a variety of positive effects, like regulating and balancing the microorganisms in the gut, aiding in animal development, and increasing the host's resistance to disease. According to studies, adding probiotics to ruminants' feed may improve growth, production, and health while also improving the animals' general well-being. Using probiotics has been demonstrated to reduce the negative environmental effects of ruminant production, such as methane emission.

The quality improvement in milk production brought on by probiotics has also been noted by researchers. In an experiment conducted by Suntara et al. [5] on lactating Holstein cows, an interesting fact was reported: administration of animal feed prepared with Crabtree-negative yeast (*P. kudriavzevii* KKU20 and *C. tropicalis* KKU20) increased the milk protein content. This is linked to an increasing number of helpful microbes in the rumen, which also boosts the amount of microbial protein.

As a result of the research conducted by Trebukhov et al. [6], a decrease in the level of immunoglobulins with each subsequent day of lactation was revealed. It was found that probiotic use increased the level of immunoglobulins in colostrum by 31.4% on the first day of lactation and by 14.1% on the second day (Table 1). Therefore, colostrum from cows that has been given a probiotic treatment has a higher level of immunoglobulins, which increases the young animals' resistance and safety.

Table 1

Immunoglobulin level in cow colostrum [6]

Parameter	Sampling days	Groups	
		Control (SD)	Experimental (SD + probiotic)
Immunoglobulin, g/l	1	91.9	123.5
	2	49.6	57.8
	3	12.1	13.8

SD* - a standard diet

In a study by Xu et al. [4] on dairy cows of the Holstein breed using the probiotic mix *Lactobacillus casei* Zhang and *Lactobacillus plantarum* P-8, supplementation of probiotics significantly increased the contents of milk immunoglobulin G (IgG), lactoferrin (LTF), lysozyme (LYS), and lactoperoxidase (LP) (Fig. 1). When compared to day 0 before the probiotic treatment, the milk IgG (Fig. 1A) and LP (Fig. 1D) content at days 15 and 30 considerably increased. With the use of probiotics, the levels of LTF (at day 15) (Fig. 1B) and LYS (at both day 15 and day 30) (Fig. 1C) were significantly increased.

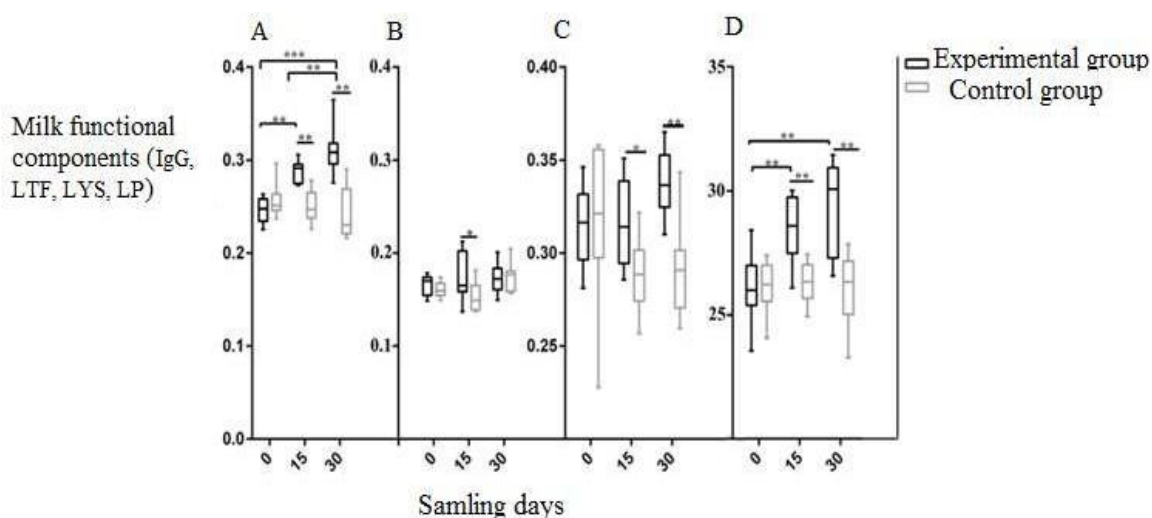


Fig. 1. Effect of probiotics on concentrations of milk functional components (IgG, LTF (mg/ml), LYS, LP ($\mu\text{Jl}/\text{MJl}$)) [4]

(*P < 0.05, **P < 0.01, ***P < 0.001)

A number of researchers have reported that taking probiotics helps increase both the quantity and quality of milk [7, 4, 3]. Additionally, Kumar [7] noted that adding 20 grams of multi-strain probiotics to the diet of lactating cows boosted milk production by 29.13%, followed by 15 grams (17.70%) and 10 grams (8.31%), respectively. The mean fat percentage also increased to 2.06, 5.36, and 10.65 percent for the respective treatments, whereas the mean SNF percentage increased to 0.75, 2.24, and 7.89 percent, respectively (Table 2). It signified that the productivity of the animals had improved, resulting in more earnings for the farmer. Therefore, the use of probiotics in dairy animals' diets should be encouraged.

Table 2

Effect of probiotics on milk yield & milk composition ($\bar{x} \pm \text{SE}$) [7]

Parameters	Trial (Weeks)	Control (FFS)	(FFS + probiotics @ 10 gm/day)	(FFS + probiotics @ 15 gm/day)	(FFS + probiotics @ 20 gm/day)
AMY (4%)	Pre-trial period	5.66±0.14	6.02±0.10	5.99±0.23	6.11±0.14
	Trial period	5.73±0.06NS	6.52±0.07*	7.05±0.19*	7.89±0.21*

FCM)	Post-trial period	5.80±0.12 NS	6.63±0.09*	7.26±0.27*	8.47±0.21*
Fat %	Pre-trial period	4.22±0.07	4.36±0.06	4.29±0.16	4.32±0.09
	Trial period	4.24±0.03 NS	4.45±0.02*	4.52±0.09*	4.78±0.08*
	Post-trial period	4.27±0.07 NS	4.49±0.04*	4.60±0.15*	4.93±0.12*
SNF %	Pre-trial period	7.99±0.24	8.01±0.11	8.05±0.12	8.11±0.12
	Trial period	8.01±0.14 NS	8.07±0.04*	8.23±0.08*	8.75±0.08*
	Post-trial period	8.02±0.23 NS	8.12±0.07*	8.29±0.12*	8.79±0.10*

(*Significance ($P \leq 0.05$); NS=non significance($P \geq 0.05$); FFS= farm feeding schedule; AMY=average milk yield; FCM= fat corrected milk)

According to Xu et al. [4], probiotic administration could decrease somatic cell count (SCC), reduce udder inflammation, and boost milk yield. The study by Trebukhov [6], proved that the average concentration of colostrum immunoglobulins was higher in the fourth lactation than it was in the first, second, and third lactations. Moreover, the probiotic preparation "Vetom 1.2" was effective in improving the immuno-biochemical state of animals by improving the biochemical parameters' dynamics of cows' blood serum. There was a rise in serum immunoglobulins: albumin by 14.4%; alpha, beta, gamma globulin by 16.3%, 13.7%, and 17.8%, respectively.

Conclusion: Probiotics increase the relative abundance of beneficial microbial species that aid in preventing pathogen invasions of the gastrointestinal system. They are used to enhance digestive health, prevent diarrhea, and safeguard against infectious diseases by increasing the animal's resistance to disease. Probiotic administration could also decrease somatic cell count (SCC), udder inflammation, boost milk yield, improve milk quality, and the contents of milk components. Moreover, improve the level of colostrum immunoglobulins, which increases the young animals' resistance and safety. Therefore, applying probiotics in dairy animals' diet has a long-term beneficial effect, so it should be encouraged.

References

1. Sharma C, Rokana, N., Chandra, M., Singh, B.P., Gulhane, R.D., Gill, J.P.S., Ray, P., Puniya, A.K. and Panwar, H. Antimicrobial resistance: Its surveillance, impact, and alternative management strategies in dairy animals // *Front Vet Sci.* 2018. Vol. 4, № JAN. P. 1–27.
2. Silva D. D.R., Sardi, J.D.C.O., de Souza Pitangui, N., Roque, S.M., da Silva, A.C.B. and Rosalen, P.L., Probiotics as an alternative antimicrobial therapy: Current reality and future directions // *J Funct Foods.* Elsevier, 2020. Vol. 73, № July. P. 104080.
3. Nalla K. Nalla, K., Manda, N.K., Dhillon, H.S., Kanade, S.R., Rokana, N., Hess, M. and Puniya, A.K., Impact of Probiotics on Dairy Production Efficiency // *Front Microbiol.* 2022. Vol. 13, № June.

4. Xu H., Huang, W., Hou, Q., Kwok, L.Y., Sun, Z., Ma, H., Zhao, F., Lee, Y.K. and Zhang, H., The effects of probiotics administration on the milk production, milk components and fecal bacteria microbiota of dairy cows // Sci Bull (Beijing). 2017. Vol. 62, № 11. P. 767–774.
5. Suntara C. Cherdthong, A., Uriyapongson, S., Wanapat, M. and Chanjula, P. et al. Novel Crabtree negative yeast from rumen fluids can improve rumen fermentation and milk quality // Sci Rep. Nature Publishing Group UK, 2021. Vol. 11, № 1. P. 1–13.
6. Trebukhov A. V., Utts, S.A., Bassauer, G.M., Kolina, Y.A. and Momot, N.V., The effect of “Vetom 1.2” probiotic preparation on the cows’ immunological status // IOP Conf Ser Earth Environ Sci. 2022. Vol. 1043, № 1.
7. Kumar S., Kumar B. Effect of supplementation of probiotics on the performance of milk yield and economics of dairy cattle // Journal of Animal Feed Science and Technology. 2017. Vol. 5. P. 55–60.

УДК 377.5

DIGITALE KOMPETENZEN VON VETERINÄR-STUDIERENDEN

Анисимова Алёна Вячеславовна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, av_anisimova@bk.ru

Царанкина Юлия Михайловна, к.п.н. доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, julia_carankina@mail.ru

Ширлина Елена Николаевна, к.филол.н. доцент кафедры иностранного и русского языков ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, shirl2005@yandex.ru

***Аннотация:** Трансформация экономики затрагивает различные сферы, в том числе и сельское хозяйство. Подготовка ветеринарных специалистов сегодня должна проводиться в ключе формирования цифровых компетенций. Авторы рассматриваются основные цифровые компетенции будущих ветеринаров. С статье приведены результаты констатирующего этапа эксперимента, которые свидетельствуют о низком уровне сформированности цифровых компетенций у студентов специальности ветеринария в аграрном техникуме*

***Ключевые слова:** ветеринарные специалисты, профессиональное обучение, трансформация образования, цифровые компетенции, цифровая трансформация образования*

Im Kontext des Übergangs der russischen Gesellschaft zu einer digitalen Wirtschaft ist die Einführung von Technologien in den Bildungsprozess, die den Anforderungen der Weltgemeinschaft entsprechen, eine Verbesserung der Qualität

der Allgemeinbildung und der Berufsausbildung von Fachkräften auf der Grundlage des weit verbreiteten Einsatzes von Computern und Informationstechnologien ist ein wichtiger Prozess der Digitalisierung in der Bildung [2]. Die Digitalisierung im Bildungsbereich beeinflusst die Verbesserung der Fähigkeiten und Fertigkeiten zukünftiger Fachkräfte im Agrarsektor im Bereich digitaler Technologien, führt zur Entwicklung der materiellen Infrastruktur von Bildungsorganisationen, entwickelt Online-Lernen und fördert die Umsetzung von Programmen mit digitalen Lernwerkzeugen [3, 4, 6]. Moderne Veterinärmediziner müssen über eine Reihe digitaler Kompetenzen verfügen, um den Anforderungen des Arbeitsmarktes gerecht zu werden [9]. Das Tätigkeitsspektrum von Tierärzten ist recht umfangreich und umfasst Tierkliniken, Viehzuchtbetriebe, Labore für veterinärmedizinische und sanitäre Untersuchungen sowie Betriebe zur Verarbeitung tierischer Produkte [1]. Digitale Technologien und Geräte werden heute in allen Bereichen eingesetzt [5].

Kompetenzen im Bereich digitaler Technologien können heute als sicherer und kritischer Umgang mit Technologien der Informationsgesellschaft in verschiedenen Lebens- und Berufssituationen angesehen werden [11]. Auf der Website des Bundesprojekts „Personal für die digitale Wirtschaft“ werden Kompetenzen im Bereich digitaler Technologien wie folgt definiert: „Die Fähigkeit des Nutzers, Infokommunikationstechnologien in verschiedenen Lebensbereichen souverän, effizient und sicher auszuwählen und anzuwenden, basierend auf dem kontinuierlichen Erwerb von Wissen, Fähigkeiten, Motivation, Verantwortung“ [12].

Unser Forschungsobjekt ist der Prozess der Berufsausbildung von Studierenden der Fachrichtung Veterinärmedizin in professionellen Bildungsorganisationen.

Der Gegenstand unserer Forschung ist die Bildung beruflicher Kompetenzen im Bereich digitaler Technologien von Studierenden der Fachrichtung Veterinärmedizin in der landwirtschaftlichen Berufsschule.

Das Ziel ist, die Wirksamkeit des Modells zur Bildung beruflicher digitaler Kompetenzen von Studierenden der Agrarberufsschule mit Fachrichtung Veterinärmedizin theoretisch zu belegen und experimentell zu testen

Unsere Forschung hat folgende Schwerpunkte:

1. Bestimmung der Zusammensetzung und Struktur beruflicher Kompetenzen im Bereich digitaler Technologien und des Grads ihrer Ausbildung.
2. Ermittlung der Bedingungen für die Ausbildung beruflicher Kompetenzen im Bereich digitaler Technologien bei Studierenden der Fachrichtung Veterinärmedizin in einer professionellen Bildungsorganisation.
3. Konkretisierung des Modells zur Ausbildung beruflicher Kompetenzen im Bereich digitaler Technologien bei Studierenden landwirtschaftlicher Berufsbildungsorganisationen im Fachgebiet Veterinärmedizin.
4. Die experimentelle Erprobung eines Modells zur Ausbildung beruflicher Kompetenzen im Bereich digitaler Technologien bei Studierenden der

Fachrichtung Veterinärmedizin und die Entwicklung der Möglichkeiten zur Überwachung ihrer Ausbildung.

In diesem Artikel beschreiben wir die Ergebnisse der experimentellen Arbeit an der ersten Aufgabe unserer Studie.

Grundlage der experimentellen Arbeit. Die Studie fand an der staatlichen haushaltspolitischen Berufsbildungseinrichtung der Region Moskau „Volokolamsk landwirtschaftliches College „Kholmogorka“ statt. An der Studie nahmen 208 Studierende der Fachrichtung Veterinärmedizin sowie 32 Mitarbeiter der Fachschule teil, darunter Verwaltungsmitarbeiter und Lehrkräfte, die allgemeine und berufliche Disziplinen unterrichten.

Um den Stand der Kompetenzbildung im Bereich der digitalen Technologien zu ermitteln, wurden die Studierenden der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Hilfe des von uns modifizierten (unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Veterinärrichtung) entwickelten DidCompSAT-Tests diagnostiziert die Gemeinsame Forschungsstelle (JRC) des Wissenschafts- und Wissensdienstes der Europäischen Kommission [7]. Diese Tests werden von Rosstat verwendet, um die digitale Kompetenz der Bevölkerung in unserem Land zu ermitteln. Nach dieser Methodik gibt es fünf digitale Schlüsselkompetenzen [8]. Auf dieser Grundlage haben wir die folgenden Kompetenzen entwickelt:

- Informationskompetenz bei der Arbeit mit Informationen sowie der Buchhaltung und Berichterstattung über Veterinärdokumente;
- Kommunikation und Interaktion im digitalen Umfeld bei der Ausübung der Aufgaben eines Veterinärsanitäters;
- Erstellung digitaler Inhalte für veterinärmedizinische Zwecke;
- Sicherheit in der digitalen Umgebung bei der Arbeit mit Informationen und der Führung der Buchhaltungs- und Berichtsdocumentation für die Veterinärmedizin;
- Lösung professioneller veterinärmedizinischer Probleme mithilfe digitaler Technologien und Geräte.

Je nach Übersetzung kann sich die Bezeichnung dieser Kompetenzen ändern [10]. Die im Rahmen der Studie gewonnenen Daten sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1

Die Ergebnisse einer Umfrage zur Kompetenzbildung im Bereich digitaler Technologien bei Studierenden der Fachrichtung Veterinärmedizin im Erhebungsstadium des Experiments

Kompetenzen	Gruppe	Anzahl der Erstsemesterstudierenden (in %)		
		ich weiß es nicht oder habe keine allgemeine Vorstellung	ich weiß gut	ich verstehe es zutiefst, ich kann es erklären
		reproduktiv	teilweise produktiv	produktiv
Informationskompetenz bei der Arbeit mit	EG	37	42	21

Informationen sowie der Buchhaltung und Berichterstattung über Veterinärdokumente	KG	38	41	21
Kommunikation und Interaktion im digitalen Umfeld bei der Ausübung der Aufgaben eines Veterinärsanitäters	EG	40	43	17
	KG	42	43	15
Erstellung digitaler Inhalte für veterinärmedizinische Zwecke	EG	54	31	15
	KG	54	30	16
Sicherheit in der digitalen Umgebung bei der Arbeit mit Informationen und der Führung der Buchhaltungs- und Berichtsdocumentation für die Veterinärmedizin	EG	48	33	19
	KG	45	35	20
Lösung professioneller veterinärmedizinischer Probleme mithilfe digitaler Technologien und Geräte	EG	70	22	8
	KG	67	24	9
Mittelwert	EG	50	34	16
	KG	49	35	16

Die Diagnostik der Kompetenzbildung im Bereich digitaler Technologien im Erhebungsstadium des Experiments zeigt, dass sich 50 % der Studierenden der Experimentalgruppe auf dem reproduktiven Entwicklungsniveau digitaler Kompetenzen befinden, in der Kontrollgruppe sind es 49 % der Studierenden dieses Niveaus. 34 % der Studierenden der Experimentalgruppe und 35 % der Kontrollgruppe verfügen über ein teilweise produktives Niveau digitaler Kompetenzen. Ein produktives Kompetenzniveau im Bereich digitaler Technologien liegt bei 16 % der Befragten beider Gruppen.

Nach dem Konzept der Digitalisierung der Wirtschaft ist der Übergang zu einer digitalen Wirtschaft möglich, wenn 60 % der Erwerbsbevölkerung unseres Landes über ein teilweise produktives Niveau verfügen. Die von uns durchgeführte Diagnostik weist auf die Notwendigkeit der Ausbildung digitaler Kompetenzen bei Studierenden der Fachrichtung Veterinärmedizin hin.

Библиографический список

1. Анисимова, А. В. Особенности профессионального самоопределения студентов специальности ветеринария в аграрном техникуме // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы : Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Красноярск, 14–25 ноября 2022 года. Том Часть 1. – Красноярск-Челябинск-Нижний Новгород-Москва: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 35-37.

2. Ваганова О.И., Коростелев А.А. Технологический подход в профессиональном образовании // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2021. – Т. 10. – № 4(37). – С. 35-40. – DOI 10.26140/anip-2021-1004-0007

3. Василевич Ф.И., Сидорчук А.А. Унификация и гармонизация ветеринарного образования в соответствии с современными требованиями // Ветеринария. – 2014. – № 4. – С. 3-6.
4. Гильяно А.С., Баранова Е.М. Проблема внедрения интерактивных методов в высшей школе // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2018. – № 4. – С. 3-13. – DOI 10.51314/2073-2635-2018-4-3-13
5. Миронов А.Г., Литке С.Г., Царапкина Ю.М., Анисимова А.В. Психолингвистические аспекты оптимизации профориентационной деятельности аграрного вуза // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – Т. 8. – № 5. – С. 39.
6. Панюкова Ю.Г., Сладкова О.Б., Панюков А.И., Панина Е.Н. Образовательная среда как система смыслов для студентов: методологические возможности и перспективы исследований // Бизнес. Образование. Право. – 2021. – № 2(55). – С. 288-293. – DOI 10.25683/VOLBI.2021.55.219
7. Сериков В. В. Закиева Р.Р. Оценка профессионального развития студентов как инструмент управления качеством образования в техническом вузе // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2022. – Т. 1. – № 2(83). – С. 75-86. – DOI 10.24412/2224-0772-2022-83-75-86
8. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. – №2. – С. 58-64.
9. Царапкина Ю.М. Анисимова А.В. Подготовка студентов аграрного колледжа к участию в олимпиаде посредством электронных образовательных ресурсов // Образование и общество. – 2021. – № 4(129). – С. 39-47.
10. Ширлина, Е. Н. Особенности перевода с одного иностранного языка на другой иностранный язык // Подготовка переводчиков: анализ систем и подходов в странах мира: Сборник тезисов третьей Международной научной конференции, Нижний Новгород, 17–18 декабря 2022 года. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный лингвистический университет им. Н.А. Добролюбова, 2023. – С. 47-49.
11. Recommendation of the European Parliament and of the Council on Key Competences for Lifelong Learning. Official site of EUR-Lex [Электронный ресурс]. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006H0962> (дата обращения 02.06.2023)
12. Сайт федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» [Электронный ресурс]. URL: <https://hr.cdto.ranepa.ru/2-4-bazovye-cifrovye-kompetencii> (дата обращения 02.06.2023)

THE USE OF MICROALGAE SPIRULINA AND CHLORELLA IN FEEDING BEE COLONIES

Othman Althebo, PhD student, Department of Aquaculture and Beekeeping, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy
Althebo2343@gmail.com

Mannapov Alfir Gabdullovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Aquaculture and Beekeeping, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Feopentova Svetlana vladimirovna, Department of Foreign and Russian languages, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Abstract. *Microalgae are cultivated in many countries and used for food and medical purposes. Microalgae are successfully used in various branches of animal husbandry as feed additives, Research results show that stimulating feeding of bee colonies with sugar syrup with the addition of microalgae spirulina and chlorella increase honey productivity by 9-11% and wax productivity by 11%.*

Keywords: *microalgae, spirulina, chlorella, bee colonies feeding*

Microalgae are cultivated in many countries and used for food and medical purposes. In addition, due to its high nutritional value, biological activity and low cost, Microalgae are successfully used in various branches of animal husbandry as feed additives. Much attention is paid to two types of unicellular algae: spirulina platensis (spirulina) and chlorella vulgaris (chlorella). They are rich in high-quality protein (up to 60-70%), contain all the necessary amino acids in their composition.

All works are due to the influence of *S. platensis* and *C. vulgaris* microalgae on the productivity of bee colonies.

To achieve this goal, the following tasks were set:

1. To study the effect of microalgae spirulina and chlorella on honey
2. To study the effect of microalgae spirulina and chlorella on the wax productivity of bee colonies.

Research material and methodology

The research was carried out at the Educational and Experimental apiary of the Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, which has 30 bee families of the Carpathian breed.

Preparation of sugar syrup with the addition of spirulina and chlorella

Three groups of 6 bee colonies were formed. The groups differed in the types of top dressing: The first group (control) received pure sugar syrup, the second group – spirulina at the rate of 1.5 g of dry weight per liter of syrup, the third group – chlorella at the rate of 1.5 g of dry weight per liter of syrup, during which 300 ml of sugar syrup was fed to the bees every other day.

The results of our own research

1. Honey productivity of bee colonies

Honey productivity of bee colonies was assessed at the end of the beekeeping season by the amount of honey collected by each colony

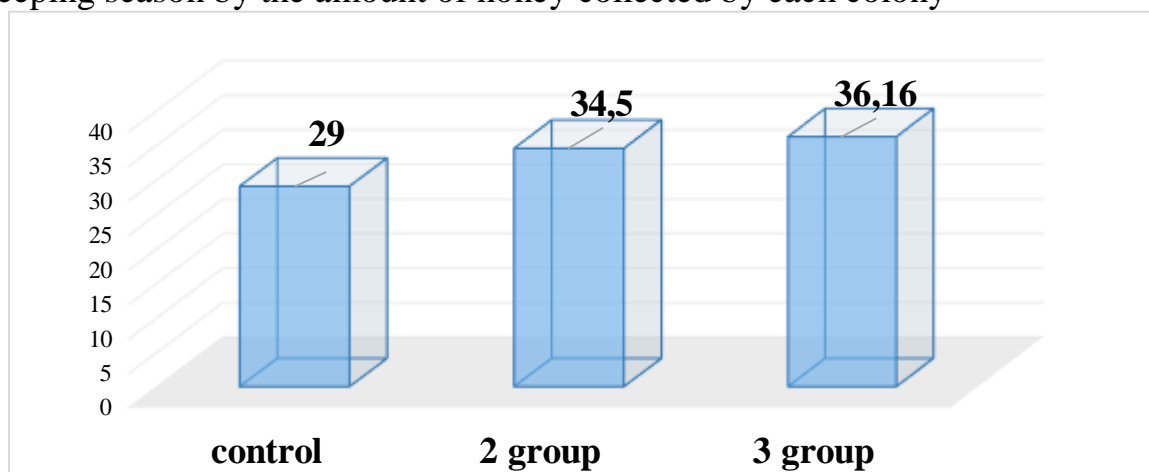


Figure 1. Honey productivity of bee colonies

2. Wax productivity of bee colonies

Data on wax productivity of bee colonies of the control and experimental groups.

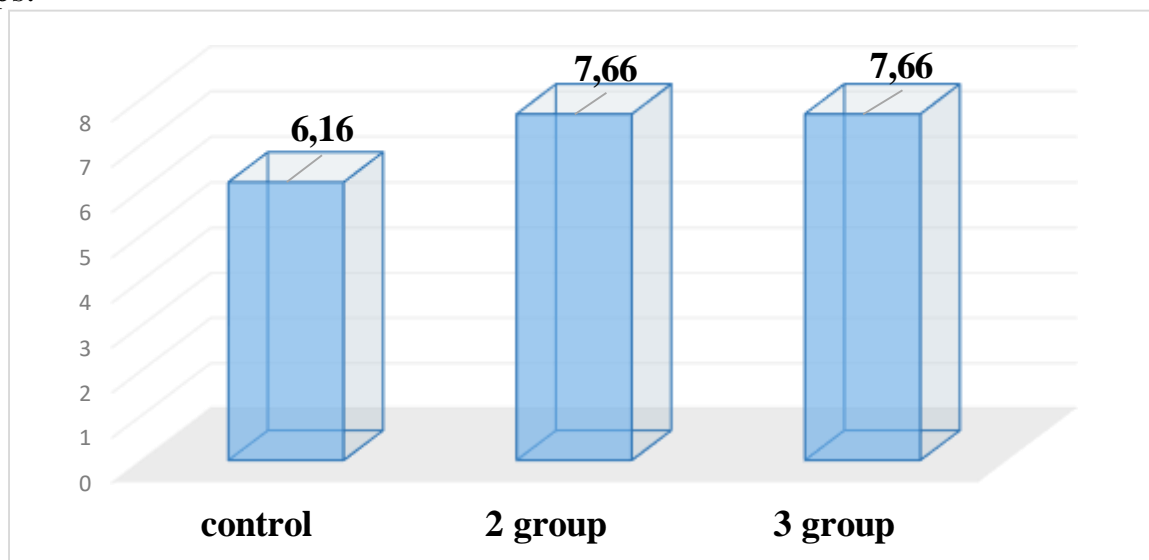


Figure 2. Wax productivity in bee colonies

Conclusions:

1. The maximum honey productivity was shown by bees receiving spirulina and chlorella by 19.0-24.7%, in comparison with the control group.

2. The maximum wax productivity was shown by bee colonies of the 2nd and 3rd groups (spirulina and chlorella) by 24.4%. Compared to the control group.

References

1. Антимирова, О.А. Микроводоросли *Spirulina platensis* и *Chlorella vulgaris* в подкормках для пчел. – В сб.: «Современные проблемы пчеловодства и апитерапии». – 2021. – с. 20-25.

2. Маннапов А.Г. 145 лет учебно-опытной пасеке / А.Г. Маннапов // Пчеловодство. - 2013, № 5. - с.3-4.

3. Маннапов, А.Г., Хоружий, Л.И., Симоганов, Н.А., Редькова, Л.А. Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта. Монография. М.: Изд-во «Проспект», 2015. - с. 11

УДК 311.2 – 338.001.36

STUDYING THE EXPERIENCE OF THE UNITED STATES OF AMERICA IN CONDUCTING THE AGRICULTURAL CENSUS

Mahdi Suleiman, phd student of the Department of Statistics and Cybernetics, K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy, mahdisulieman92@gmail.com

Abstract. *The All-Russian agricultural census is still a large-scale government project, and the results of the agricultural census are important and necessary for the development of the agricultural sector and increasing its productivity. Thus, it is necessary to study the experience of countries with developed market economies (for example, America) in conducting an agricultural census that has a wide range of indicators in order to fill in the gaps in the Russian agricultural census program.*

Keywords: *agricultural census, land, agricultural production, farms typology.*

To develop proposals for improving the program of statistical observation, summary, analysis and presentation of research results in the field of studying the structure of agricultural production according to census data, it is necessary to take into account not only Russian and domestic experience and expertise. in conducting statistical surveys, but also advanced foreign experience. The study of the experience of the USA and the experience of the EU countries in conducting agricultural censuses is of particular value.

The Census of Agriculture is a complete count of U.S. farms and ranches and the people who operate them. Even small plots of land - whether rural or urban - growing fruit, vegetables or some food animals count if \$1,000 or more of such products were raised and sold, or normally would have been sold, during the Census year. The Census of Agriculture, taken only once every five years, looks at land use and ownership, operator characteristics, production practices, income and expenditures. For America's farmers and ranchers, the Census of Agriculture is their voice, their future, and their opportunity.

The Census of Agriculture provides the only source of uniform, comprehensive, and impartial agriculture data for every county in the nation. Through the Census of Agriculture, producers can show the nation the value and importance of agriculture and can influence decisions that will shape the future of U.S. agriculture.

The typology of the agricultural census is based on the typology of the Economic Research Service of the US Department of Agriculture (ERS), which was last updated in 2013, and uses information about the main occupation of the producer to divide small farms into groups [1]. Due to changes in the way demographic data is collected during the agricultural Census, the subcategories for small farms have been revised for this publication; the classification of small farms is based only on the gross monetary income of the farm (GCFI) and does not include the employment component. The data is comparable with previous reports on typology for medium and large family farms, as well as non-family farms.

- Small family farms – less than \$350,000 ;
- Medium-sized family farms - from \$350,000 to \$999,999;
- Large-scale family farms - \$1,000,000 or more;
- Non-family farms - Any farm on which the producer and persons associated with the producer do not own most of the business [3].

Thus, each group of farms distributed by revenue is characterized by: sales volume (including and excluding subsidies), production costs, net profit, size of loans, type of organization, specialization of farms, amounts of income from agricultural activities, land use, cost of land and structures, machinery and equipment, size of land use (including taking into account the categories of land and harvested areas), livestock and poultry, the area of crops (by type, indicating the gross collection and distribution of reclaimed land).

To characterize each of the identified classes of agricultural producers, indicators are usually taken into account, a wide list of which is contained in the census forms. They include issues related to land area, irrigation, cultivated field crops, land use methods, energy resources, machinery and equipment, sales volumes, production costs, labor resources, loans, leases, government programs, fertilizers and chemicals used, etc. In addition, many other performance indicators can be calculated based on the available data.

Such a wide range of indicators allows us to obtain a detailed, almost exhaustive description of US farms in all possible sections. All information is publicly available both for the country as a whole and for the states. The study of the state of the types of farms allows the US government to pursue a differentiated agricultural policy, plan the types and volumes of state support, which ensures a high level of efficiency of agricultural production, preservation and development of rural areas [2].

The system of conducting agricultural censuses in the United States of America is one of the best systems in the world, because it contains an exhaustive set of statistical indicators that give an exhaustive description of American farms.

Dynamics of the availability and composition of US production resources according to agricultural censuses (table 1).

Table 1

Indicator	2002	2007	2012	2017
Number of farms, million	2.13	2.20	2.11	2.04

Total land area, million acres.	938.28	922.10	914.53	900.22
agricultural land, million acres.	434.16	406.42	389.69	396.43
Main types of machines, thousand units				
Trucks	-	3512.5	3297.9	3343.5
Tractors	4592.5	4389.8	4178.3	4038.1
Combine harvesters	409.4	346.9	346.6	323.3
The number of productive animals, million heads.				
cattle and calves	95.50	96.35	89.99	93.65
pigs	60.41	67.79	66.03	72.38
birds	334.44	349.77	350.72	368.24
Employed in agricultural production, million people:				
farmers, total	3.12	3.34	3.23	3.45
employees, total	3.04	2.64	2.74	2.41
the cost of fixed assets (land and buildings, machinery and equipment), million dollars.	1417.33	1988.26	2463.32	2815.63
Per 1 farm:				
agricultural land, acres	203.9	184.3	184.7	194.1
irrigated land, acres	26.0	25.7	26.5	28.4
number of tractors, pcs	2.2	2.0	2.0	2.0
livestock	44.9	43.7	42.7	45.9
cattle and calves				
pigs	28.4	30.7	31.3	35.4
Birds	157.1	158.6	166.3	180.3
farmers, people	1.46	1.5	1.5	1.7
employees, people	5.5	5.5	4.8	4.7

According to the data of the last four agricultural censuses in the USA for the period 2002-2017 [4, 5], the total number of farms decreased by 4.2% (Table 1). The total land area decreased by 4.1%. The area of agricultural land decreased by 8.7%, and by 9.8 acres per farm. There was also a decrease in the number of all machines, for example, the number of tractors decreased by 12.1%. The number of cattle and calves decreased by 1.85 million. at the same time, the number of pigs and poultry increased significantly, as the number of pigs increased by 7 pigs per farm, and the number of poultry increased by 23.2 birds per farm. This testifies to the growth of animal husbandry in the USA. The number of farmers engaged in agricultural production increased by 330 thousand, and the number of employees decreased by 630 thousand. The cost of fixed assets (land and buildings, machinery and equipment) has increased by 2 times.

Indicators of the availability and composition of production resources by types of farms in the United States according to the 2017 agricultural census (table 2)

Table 2

Indicator	Total	Small family farms		Midsize family farms	Large family farms		Non-family farms
		GCFI less than \$150,000	GCFI \$150,000 to		GCFI \$1,000,000 to	GCFI \$5,000,000 and more	

			\$349,999	\$350,000 to \$999,999	\$4,999,999		
Number of farms, thousand	2042.2	1668.8	129.7	108.3	47.1	5.5	82.9
Per 1 farm:							
total land area, acres	440.8	172.5	1003.7	1755.5	3219.1	4430.5	1399.7
of agricultural land, acres	194.1	48.9	404.9	976.6	2143.9	2893.2	478.7
of pasture	196.2	87.9	519	690.5	938.5	1262.4	733.8
number of trucks, pcs	1.6	1.2	2.7	3.8	5.9	12.7	2.4
number of tractors, pcs	2	1.5	3.4	4.5	6	11	2.6
number of combine harvesters, pcs	0.2	0.1	0.5	0.8	0.9	0.6	0.3
livestock	45.9	15.7	84.2	141.1	304.7	2534.7	155.9
cattle and calves	35.4	3.1	58.2	118.2	329.8	3141.5	168.8
pigs	180.3	12.6	252.5	239.9	517.4	33778	931.1
Birds	1.7	1.6	1.7	1.8	2	2.7	2.1
farmers,	1.2	0.4	1.7	3	8.5	66.8	4.7
employees, people	1445.1	595.8	2717.2	5550.2	12017.2	24322	3662.3
the cost of fixed assets (land, buildings, machinery, equipment), thousand dollars.	159.8	24.8	254.4	537.1	1480.4	11738.9	713.6

According to 2017 data, almost 96% of all farms are family farms, while the smallest part of production resources per farm is concentrated in them compared to other categories of farms (Table 2). Small family farms occupy a significant share – 88.1%, and mainly (81.7%) are farms with gross cash income up to 150 thousand dollars. Only 2.6% of their total number belong to large family farms with a gross monetary income of \$ 1 million, while the largest part of the production resources of each farm is concentrated in it compared to other categories of farms.

With the increase in the size of farms by gross cash income, the cost of fixed assets and production costs per 1 farm also increases. If in the lowest group of "farms with low sales" the cost of fixed assets is 595.8 thousand dollars per 1 farm, and production costs are 159.8 thousand dollars, then in the highest group of "very large farms" 24322 and 11738.9 thousand dollars.

Conclusions:

Agricultural census data is regularly used by agricultural organizations, enterprises, government departments of agriculture, elected representatives and legislative bodies at all levels of government, public and private sector analysts, the media, as well as colleges and universities. A wide range of statistical indicators of the US agricultural Census allows, unlike the Russian one, to give a detailed, almost exhaustive description of US farms in all possible sections. All information is publicly available both for the country as a whole and for the states. The study of the state of the types of farms allows the US government to pursue a differentiated agricultural policy, plan the types and volumes of state support, which ensures a high level of efficiency of agricultural production, preservation and development of rural areas. We believe that the US experience of conducting agricultural censuses can be useful to the state authorities of the Russian Federation.

References

1. Hoppe, Robert A. and MacDonald, James M., Updating the ERS Farm Typology (April 2013).
2. Census of agriculture [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.agcensus.usda.gov/>
3. Farm typology [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.agcensus.usda.gov/>
4. 2012 Census of agriculture: United States Summary and State Data Volume 1, Geographic Area Series, Part 51. Issued May 2014. – URL: http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2012/Full_Report/Volume_1,_Chapter_1_US/usv1.pdf (дата обращения: 16.09.2020). – Текст: электронный
5. 2017 Census of agriculture: United States Summary and State Data Volume 1, Geographic Area Series, Part 51. Issued April 2019. – URL: https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2017/Full_Report/Volume_1,_Chapter_1_US/usv1.pdf (дата обращения: 14.09.2021) – Текст: электронный.

УДК 633.192

QUINOA - A NEW AGRICULTURAL CROP FOR RUSSIA

Vorsheva Alexandra Vladimirovna, PhD student, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vorsheva@rgau-msha.ru

Academic advisors: Fomina Tatiana Nikolaevna, senior lecturer, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, t.fomina@rgau-msha.ru

Kucharenkova Olga Vladimirovna, Candidate of Agricultural Sciences, docent, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, okuharenkova@rgau-msha.ru

Abstract. *The article presents the results of studies on the effect of nitrogen nutrition on quinoa grain yield and quality.*

Keywords: *quinoa, nitrogen, yield, protein.*

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) is a new crop, presently being tested in Northern Europe, where its close relative fat hen (*C. album*) is already a well-known weed species. Although it may seem trendy and fashionable quinoa is certainly not a new food. It was grown and eaten thousands of years ago by the ancient Incas and revered as the “mother of all grains.” In the Iron Age, the European fathen had the status of a secondary crop, either collected or cultivated [1].

Therefore, the present-day introduction of quinoa to Northern Europe is based on the utilization of a closely related species in ancient times. Quinoa is one of the oldest, existing crops, which was first detected by Europeans when Columbus discovered South America in 1492 [1, 2, 5].

According to the FAO, quinoa is regarded as a new world staple and predicted to spread fast across the globe (FAO 2013).

Quinoa is often referred to as a 'super food' and with good reason since quinoa is considered one of the world's most popular healthy foods.

Quinoa seeds are often used as substitute of rice, and the seeds are highly nutritious and have high percent of protein as compared to other cereals. Quinoa is gluten-free, and contains sufficient amount of all nine essential amino acids. It is also high on antioxidants, B vitamins, E vitamin, fiber, iron, calcium, potassium and phosphorus.

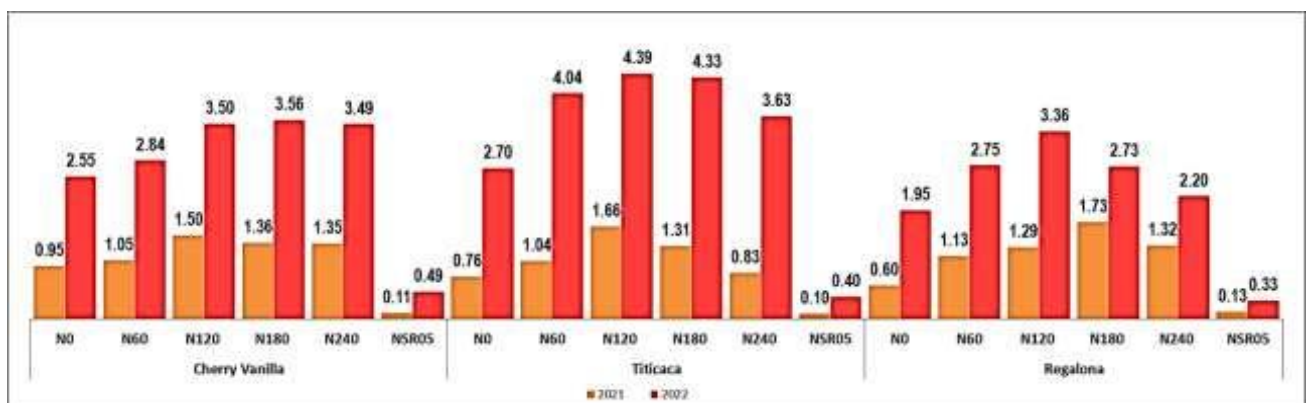
Cooked quinoa consists of 71.6% water, 21.3% carbohydrates, 4.4% protein, and 1.92% fat [1, 4].

The carbohydrates in quinoa consist mainly of starch, insoluble fibers, and small amount of sugar. Unusually for the plant world, quinoa grains are a complete protein with 2 grams of fat per 100g (3.5oz).

Quinoa seeds seem to have more nutrients than most other grains and are fairly high in quality protein [1].

For several years we have been doing research on quinoa. Research has been carried out under the agroecological conditions of the Central region of the Russian Federation at the Field Experimental Station of the Timiryazev Academy. In these experiments, the features of quinoa yield formation were studied depending on varietal characteristics, doses and timing of nitrogen fertilizer application, and seeding rates.

Productivity is the most important indicator of the agronomic efficiency of crop cultivation. Being not an easy crop to grow, Quinoa requires much attention to detail to ensure harvestable crop. The production cycle runs from spring to autumn. Crop quality is checked at all stages that allows obtaining healthy, delicious grain. Ideal temperature for quinoa farming is between 18°C and 20°C. Quinoa can be grown in different types of soil. But the most suitable soil for commercial quinoa farming is neutral sandy loam soils.



Picture 1. The yield of quinoa varieties Cherry Vanilla, Titicaca, Regalona, 2021-2022, t/ha

During the years of research, the yield varied within a fairly wide range - from 6 t/ha for the Regalona variety in 2021 to 4.4 t/ha for the Titicaca variety in 2022 (picture 1).

The highest yield was produced by the Titicaca variety in 2022, that is 2.7 t/ha in the control variant of the experiment, 3.6-4.4 t/ha when using nitrogen fertilizer, respectively. With the use of nitrogen fertilizers, the yield of quinoa increased in all variants of the experiment compared to the control. However, yield increases were the highest when nitrogen was applied at doses of 120 and 180 kg/ha.

The quality of the resulting crop is also important.

Table 1

Protein content in quinoa grain harvest 2021 and 2022, %

Experiment Variant	Cherry Vanilla		Titicaca		Regalona	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
N0	10.07±0.22	8.37±0.17	10.10±0.19	9.15±0.19	9.46±0.11	10.49±0.22
N60	10.30±0.28	11.22±0.27	10.24±0.21	9.66±0.21	10.20±0.32	13.20±0.37
N120	10.22±0.20	12.98±0.25	9.81±0.29	12.16±0.37	10.60±0.35	13.93±0.33
N180	11.17±0.39	13.56±0.31	10.53±0.36	13.86±0.33	10.56±0.29	14.33±0.36
N240	11.29±0.34	12.61±0.35	11.76±0.38	12.70±0.36	10.76±0.33	15.15±0.45

The protein content in quinoa grains harvested in 2021 ranged from 9.5 to 11.8%, depending on varietal characteristics and cultivation technology (nitrogen fertilization). Mineral fertilizers contributed to the accumulation of protein in the grain. On all variety samples, there is a tendency to increase the protein content with the introduction of increased doses of nitrogen fertilizer.

In 2022 the amount of protein in quinoa grain ranged from 8.4 to 15.2%. There was also a tendency to accumulate protein in the grain when using high doses of nitrogen fertilizer.

Our research shows that profitable production of quinoa is quite possible in our country.

References

1. What is Quinoa? - [Electronic resource]. - URL: <https://www.quinoaquality.com/what-is-quinoa>
2. Bazile D, Jacobsen S-E and Verniau A (2016) The Global Expansion of Quinoa: Trends and Limits. *Front. Plant Sci.* 7:622. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00622>
3. Catalogue of commercial varieties of quinoa in Peru. A future planted thousands of years ago // Food and Agriculture Organization of the United Nations. Lima, 2015. – P.74.
4. Food and Agriculture Organization/World Health Organization of United Nations. 2010. Fats
5. Jacobsen, S.E, Mujica A, Ortiz R. 2003b. The global potential for quinoa and other Andean crops. *Food Rev Int* 19: - P.148.

6. Jacobsen, S.-E. (2017). Adaptation and scope for quinoa in Northern latitudes of Europe. J.Agro.Crop Sci. 203:603–613. <https://doi.org/10.1111/jac.12228>

7. Fomina T.N. English-Russian dictionary on agronomy and soil sciences: dictionary / T.N. Fomina ; Russian State Agrarian University - MAA named after K.A. Timiryazev (Moscow). - Moscow : RSAU-MTAA, 2014. - 76 pp.

УДК 528.94:630*1

МОНИТОРИНГ ИЗМЕНЕНИЙ НАЗЕМНОГО ПОКРОВА СИРИЙСКОЙ АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ LANDSAT

Али, Махер Салид. Doctor of the Ecology and Forestry Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. E-mail: maher.s.ali@tishreen.edu.sy

***Аннотация.** В работе был проведён мониторинг динамики наземного покрова Сирийской Арабской Республики (САР) по данным изображений Landsat-5 1993 г. и Landsat-8 2019 г. Для неуправляемой классификации спутниковых изображений был применён алгоритм ISODATA. Общая точность проведённой тематической классификации по алгоритму ISODATA составила более 80 %, а коэффициент Кappa – 0,76-0,78.*

***Ключевые слова:** Landsat, Сирийская Арабская Республика, Тематическое картографирование, Растительный покров.*

Введение. Исследования земного покрова на основе данных спутниковых снимков имеют особое значение для лесного покрова в Средиземноморском регионе из-за пространственной и временной неоднородности, обусловленной особым климатом, разнообразием растений и топографическим разнообразием [1]. Дистанционный мониторинг растительного покрова является важным источником точной и своевременной информации, необходимой для анализа динамики его изменений и устойчивого управления территориями [2].

Спутниковые изображения системы Landsat обеспечивают периодические наблюдения за растительным покровом с начала 70-х годов прошлого столетия, что позволяет проводить оценку его динамики и состояния. Решению этих вопросов в значительной мере способствуют данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и программные средства для обработки спутниковых данных [6]. Для решения вопросов дистанционного мониторинга растительного (лесного) покрова за более чем 20-летний период времени принято использовать изображения среднего пространственного разрешения системы спутников Landsat [5].

Широкое признание Landsat у специалистов в области ДЗЗ получил по нескольким причинам: доступность архивной базы изображений в онлайнрежиме, потенциал работы с семью мультиспектральными каналами в видимой и инфракрасной зоне электромагнитного спектра, приемлемый уровень пространственного и временного разрешения, оперативность получения снимков, а также широкий охват исследуемой территории [4].

Цель работы – провести оценку динамики наземного покрова на территории Сирийской Арабской Республики по данным мультиспектральных разновременных снимков спутника Landsat. Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

- подобраны спутниковые снимки Landsat на территорию Сирийской Арабской Республики за 1993 и 2019 гг.;
- разработана легенда классов наземного покрова на территорию исследования;
- проведена неуправляемая классификация ISODATA для снимков и анализ динамики тематических классов;

Объект и область исследования. Областью исследований является территория Сирийской Арабской Республики, расположенная в западной Азии и на восточном побережье Средиземного моря. На севере Сирия граничит с Турцией, на востоке – с Ираком, на юге – с Иорданией и Палестиной и на западе – с Ливаном по границе Средиземного моря (рис. 1).



Рисунок 1 – Сирийская Арабская Республика на спутниковом снимке

Методика материалы и исследования. Для мониторинга и оценки изменений в растительном (лесном) покрове на региональном (мухафаза Латакия) и национальном уровне между народной системе WRS-2 (Worldwide Reference System) была подобрана серия разновременных мультиспектральных спутниковых снимков Landsat 5 и 8 (сканеры TM и OLI) на территорию САР за вегетационные периоды 1993 и 2019 гг. (таблица 1), и (рисунок 2).



Рисунок 2 – Покрывтие сценами Landsat территории CAP

Таблица 1

Таблица 1 – Основные характеристики используемых снимков Landsat

№ сцены	Спутник	Номер снимка	Дата съёмки (весенне-летний период)
1	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_171034_19930713	13 июля 1993 года
2	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_171035_19930713	13 июля 1993 года
3	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_171036_19930724	24 июля 1993 года
4	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_172034_19930713	2 августа 1993 года
5	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_172035_19930715	15 июля 1993 года
6	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_172036_19930816	16 августа 1993 года
7	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_172037_19930713	16 августа 1993 года
8	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_173035_19930722	22 июля 1993 года
9	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_173036_19930823	23 августа 1993 года
10	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_173037_19930823	23 августа 1993 года
11	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_174035_19930813	13 августа 1993 года
12	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_174036_19930830	30 августа 1993 года
13	Landsat 5	RT_LT05_L1TP_174037_19930830	30 августа 1993 года
1	Landsat 8	LC08_L1TP_171034_20190817	17 августа 2019 года
2	Landsat 8	LC08_L1TP_171035_20190817	17 августа 2019 года
3	Landsat 8	LC08_L1TP_171036_20190817	17 августа 2019 года
4	Landsat 8	LC08_L1TP_172034_20190824	24 августа 2019 года
5	Landsat 8	LC08_L1TP_172035_20190824	24 августа 2019 года
6	Landsat 8	LC08_L1TP_172036_20190824	24 августа 2019 года
7	Landsat 8	LC08_L1TP_172037_20190824	24 августа 2019 года
8	Landsat 8	LC08_L1TP_173035_20190815	15 августа 2019 года
9	Landsat 8	LC08_L1TP_173036_20190815	15 августа 2019 года
10	Landsat 8	LC08_L1TP_173037_20190815	15 августа 2019 года

11	Landsat 8	LC08_L1TP_174035_20190822	22 августа 2019 года
12	Landsat 8	LC08_L1TP_174036_20190822	22 августа 2019 года
13	Landsat 8	LC08_L1TP_174037_20190822	22 августа 2019 года

В работе для классификации спутниковых изображений Landsat был применён алгоритм неуправляемой классификации ISODATA (Iterative Self-Organizing Data Analysis Technique). Для устранения эффекта смешивания исследуемых тематических классов растительного покрова, полученных при соответствующих итерациях и имеющих близкие спектральные характеристики (в диапазоне 0,01 – 0,15 мкм), использовался способ пошаговой классификации с установленными порогами спектральных значений. В основу формирования классов легенды для тематических карт была положена методика международной организации FAO (Food and Agricultural Organization) LCCS (Land Cover Classification System) [3]. Предложенная методика классификации позволяет сравнивать классы (лесные страты) различных тематических карт наземного покрова, независимо от их масштаба, типа растительного покрова, метода сбора данных и географического местоположения [7].

Результаты и обсуждение. В целом, почти 80% территории САР занимают открытые участки (песчаная пустыня) (табл. 2). Далее по площади идут сельскохозяйственные угодья (13,9 % в 2019 г.), расположенные в основном в западной, юго-западной и северо-восточной части страны, а также вдоль русла р. Евфрат. Большая часть лесных участков, представленная в основном хвойными породами (сосна и пихта) и лиственными (смешанные и условно чистые дубовые древостои), расположена в мухафаза Латакия. Общая площадь этих растительных классов достигала в 2019 до 4,1% от всей территории САР.

Таблица 2

Таблица 2– Динамика площади классов наземного (растительного) покрова САР за 1993-2019 гг. (красным показано снижение, зелёным - увеличение)

№	Класс	Площади в 1993		Площади в 2019		Динамика площади	
		га	%	га	%	га	%
1	СК	57597	0,3	114320	0,6	56722,59	0,30
2	Д	66513	0,4	30815	0,2	-35697,69	-0,19
3	ППД	734863	3,9	625732	3,3	-109131,5	-0,58
4	СЗ	2810532	15,0	2602002	13,9	-208530,1	-1,11
5	ОУ	14803158	79,0	15112207	80,6	309049,38	1,65
6	В	251187	1,3	220268	1,2	-30919,5	-0,16
7	НП	22620	0,1	41126	0,2	18506,79	0,10
Итого:		18746470	100	18746470	100		



Рисунок 4. Тематические карты наземного (растительного) покрова на территорию САР по снимкам: а) Landsat 5 1993 г., б) Landsat 8 2019 г.

Анализ динамики тематических классов за 1993 по 2019 гг. путём сравнения данных вновь полученных карт наземного (растительного) покрова по разновременным изображениям спутников Landsat 5 и 8 показывает, что за прошедшие с 1993 г. 26 лет произошло существенное снижение на 129,78 тыс. га (10,3%) площадей участков, покрытых древесными породами (СК, Д и ППД). Эти тематические классы в 2019 г. составляли 907086 га или 4,8% от площади всей территории САР (табл. 2) (рис. 4).

Список литературы

1. Али, М.С. Картографирование растительного покрова Сирийской Арабской Республики по данным спутника MODIS [Электронный ресурс] // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг: сборник научных статей / М.С. Али. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. – № 3. – С. 74-84.
2. Али, М. С. Мониторинг растительного покрова мухафаза Латакия Сирийской Арабской Республики по снимкам Landsat / М. С. Али, С. А. Лежнин, О. Н. Воробьёв, Э. А. Курбанов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2020. – № 3 (47). – С. 19–31.
3. Али М.С. Алгоритм «дерево решений» для классификации лесов Сирийской Арабской Республики по снимку SENTINEL-2 / М. С. Али, О. Н. Воробьёв, Э. А. Курбанов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2020. – № 1 (45). – С. 5-30.
4. Курбанов Э.А. Демишева Е.Н. Четыре десятилетия исследований лесов по снимкам Landsat / Э. А. Курбанов, О. Н. Воробьёв, А.В. Губаев, С.А. Лежнин, Ю.А. Полевщикова // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2014. – Т. 21, № 1– С. 18–32.
5. Курбанов Э.А. Оценка точности и сопоставимости тематических карт лесного покрова разного пространственного разрешения на примере Среднего Поволжья / Э. А. Курбанов, О. Н. Воробьёв, А.В. Губаев, С.А.

Лежнин, Ю.А. Полевщикова // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. – Т. 13, № 1. – С. 36–48.

6. Лупян Е.А. Спутниковый сервис мониторинга состояния растительности / Е.А. Плотников, И.Ю. Савин, С.А. Барталев, В.А. Толпин // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. М.: ИКИ РАН. 2011. – Т. 8, № 1. – С. 190–198.

7. Система классификации земного покрова (LCCS): Понятия классификации и руководство пользователя / Организация ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства. Рим. – 2005–108 с.

УДК 821.581

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕВОДА ОБРАЗНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ В КИТАЙСКИХ ДРЕВНИХ СТИХОТВОРЕНИЯХ

Лю Шанвэй, аспирант, Национальный исследовательский Томский государственный университет, 13756061266@163.com

***Аннотация.** Древние стихотворения являются сокровищем китайской культуры и носителем духа китайской нации. В качестве важной составляющей поэзии образные выражения несут в себе богатую и уникальную китайскую культуру. Работа с ними помогает лучше передать смысл и эмоции поэтов и способствует распространению китайской культуры в мире.*

***Ключевые слова:** китайские стихотворения, образные выражения, перевод.*

Стихотворение является художественной формой лингвистического выражения, образные выражения является типичной чертой китайской стихотворения, она обладает художественными характеристиками как формы, так и духа и выражением эмоциональной передачи. Причиной, по которой китайская стихотворение имеет долгую историю и распространяется по всему миру, является культурный дух и художественные характеристики, передаваемые образными выражениями стихотворения. Образные выражения, как важная часть поэзии, хорошо продуманный носитель души поэта, играют важную роль, помогая читателям понять поэзию.

Стихотворение – это художественная форма лингвистического выражения. Типичной чертой китайских стихотворений выступает их образность, она центрирует вокруг себя форму стихотворения, выражает его дух и эмоции поэта. Образ помогает поэту выразить свои уникальные переживания в некоей объективной и понятной другим форме, тем самым транслируя смысл как его внутреннего мира, так и общей культурной традиции. Уникальный образный ряд, форма его выражения уже на

протяжении тысячелетий поддерживает жизнь китайской поэзии, сохраняя ее привлекательность в том числе и для представителей других культур.

Однако именно образность китайской поэзии одновременно и создает трудности при знакомстве с ней, так как адекватно перевести ее на другой язык, сохранив как форму, так и заложенный в нее автором смысл – задача не из легких. Обычно переводчики используют три стратегии перевода: метод удержания, метод заполнения и метод замены.

1. Метод удержания

枫桥夜泊

张继

月落乌啼霜满天，江枫渔火对愁眠。

姑苏城外寒山寺，夜半钟声到客船。

Перевод:

Остановка у кленового моста ночью

Чжан Цзи

Луна спускается, вороны каркают,

Всё покрыто инеем.

Клен у моста шуршит,

Огонь на корабле горит.

Только поэту не спится,

Чувствуя одиночество.

За городом Гусь пагода Ханьшань

Осенью в холоде стоит.

От нее доносятся звуки,

Колокола глубокой ночью,

Когда пассажирский корабль причаливает.

2. Метод заполнения

饮湖上初晴后雨二首（其二）

苏轼

水光潋滟晴方好，山色空蒙雨亦奇。

欲把西湖比西子，淡妆浓抹总相宜。

Перевод:

Пил вино на берегу озера Сиху (второй)

Су Ши

Прояснилась на миг

Полноводного озера ширь.

Тут же дождь... В пустоте

Горы дальние еле видны.

Я пейзажи Сиху

Уподоблю прекрасной Си Ши:

Без помады, без пудры –
А как неподдельно нежны!
Си Цзы: Си Ши, знаменитая красавица Юэго в периоде Чуньцю.

3. Метод
замены 芙蓉楼送

辛渐 王昌龄

寒雨连江夜入吴， 平明送客楚山孤。
洛阳亲友如相问， 一片冰心在玉壶。

Перевод:

Проводы синь Цзяня в тереме Фужун
Ван Чан-лин

Под холодным дождём по реке приплыл я в город У.
Жду утром прощания с другом,
Чувствую одиночество Горы Чу.
Если в городе Лояне родные спросят обо мне,
Скажите, что я в яшмовом чайнике
Сохранил печаль на дне.

天净沙·秋思

马致远

枯藤老树昏鸦，
小桥流水人家，
古道西风瘦马。
夕阳西下，
断肠人在天涯。

Перевод:

Тянь Цзинша – тоска осенью
Ма Жиюнь
Все теснее сжимает старое дерево,
Умирающая лоза.
А на его макушке
Дремлет галга.
Под маленьким мостом
Бежит чистая речушка,
А у реки виднеются
Несколько хат вместе.
Западный ветер раскачивает меня
На костлявом коне,
Одиноко еду по пустой дороженьке.
Солнце уже село за горой,

Только я далеко от родины,
И тоска у меня зеленая
На душе бесконечна.

Вывод: Процесс перевода стихотворения требует от переводчика решения ряда задач: 1) сохранить национальный колорит произведения; 2) дух времени и той эпохи, в которой оно было написано; 3) особенности субъективных переживаний поэта; 4) найти точную грань между красотой и точностью выражения. Решению этих задач способствует выбор правильной стратегии перевода.

Библиографический список

1. Федоров А. В. Основы общей теории перевода. - М, 2003. - 18 с.
2. Швейцер А.Д. Теория перевода. - М, 2000. - 42 с
3. Эткин Е.Г. Поэзия и перевод. - М, 2003. - 32 с.
4. 辜正坤. 中国诗歌翻译概论与理论研究新领域[J]. 中国翻译, 2008, (4): 36-38.

**Секция: «МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**
УДК 378.1

СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ КОЛЛЕДЖА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Баранова Екатерина Михайловна, к.п.н., доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, baranovaem@rgau-msha.ru

Аннотация. На основе анализа содержания профессионального образования предложена модель формирования универсальной компетенции в области экономической культуры, в том числе финансовой грамотности, у будущих педагогов профессионального обучения. Рассмотрены варианты содержания дисциплины «Методика воспитательной работы» с учетом современных требований.

Ключевые слова: содержание профессионального образования, педагог профессионального обучения, универсальные компетенции, экономическая культура, финансовая грамотность.

В современных социально-экономических условиях, условиях цифровой трансформации системы образования возникла необходимость описания и обоснования «новой дидактики» профессионального обучения. Актуальными вопросами в системе профессионального образования были и остаются: сущность процесса обучения (Зачем учить?); содержание

образования (Чему учить?); закономерности, принципы, методы, технологии обучения (Как учить?); участники образовательного процесса (Кто учит? Кого учат?); организация образовательного процесса, образовательная среда (Где учат?).

В содержании вузовского образования отражается структура профессиональной подготовки, это не только дисциплины, которые направлены на развитие общей культуры специалиста, но и общепрофессиональные дисциплины и дисциплины, направленные на формирование профессиональных компетенций. В отличие от школьного учителя, преподаватель вуза содержание образования конструирует, и его исследовательская деятельность по этому поводу связана с предметной областью преподаваемой дисциплины и носит междисциплинарный, проблемно-ориентированный характер [2]. Содержание образования в вузе должно готовить студентов к решению проблем завтрашнего дня и к преобразовательной деятельности, вводить в исследовательскую деятельность по добыванию нового, объективного знания, которое студенты открывают во взаимодействии, событийности, сотрудничестве с преподавателями [1]. В современной системе образования отношение между субъектами образования, опосредованное его содержанием, дополняется отношениями «студент – учебно-профессиональная задача», «студент – учебный проект», и тем самым обеспечивает сложный саморазвивающийся процесс образования [3].

Традиционно содержание профессионального образования определяется ФГОС, программами подготовки, в которых учтены требования общества, производства в форме компетенций, необходимых в ближайшей перспективе. Особенно часто претерпевает изменения и дополнения перечень универсальных компетенций (УК).

В настоящее время в соответствии с действующими ФГОС ВО 3++ подготовка бакалавров и специалистов по всем направлениям и специальностям предполагает формирование у выпускников обязательной универсальной компетенции в области экономической культуры, в том числе финансовой грамотности – «Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности человека» (УК 9/10). При этом обязанность содержательного наполнения компетенции через формулировки индикаторов достижения и результатов обучения ФГОС ВО 3++ делегировал образовательным организациям высшего образования.

Нами была проанализирована образовательная программа для бакалавров направления 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)», реализуемая в РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. УК 9 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности» у будущих преподавателей колледжа формируется следующими дисциплинами: экономическая теория (обязательная, 3 и 4 семестры, 5 з.е.); экономика отрасли (обязательная, 5 семестр, 5 з.е.), математическая статистика (обязательная, 2 семестр, 3 з.е.),

организация производства на предприятиях отрасли (вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, 6 и 7 семестры, 7 з.е.), государственные и муниципальные финансы (вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, 7 семестр, 3 з.е.), налоги и налогообложение (вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, 7 семестр, 4 з.е.), финансы, денежное обращение и кредит (вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, 5 семестр, 5 з.е.), бухгалтерский учет (вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, 5 и 6 семестры, 6 з.е.), экономический анализ (вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, 5 семестр, 3 з.е.), аудит (вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, 7 семестр, 3 з.е.).

В реализуемой модели формирования УК в области экономической культуры, в том числе финансовой грамотности, посредством нескольких дисциплин экономического цикла, двух образовательных модулей обнаруживаются некоторые недостатки и риски: в реализации внутрипредметных связей по всем индикаторам формируемой компетенции; в обеспечении последовательности, целостности, завершенности формируемой компетенции и согласованности по содержанию между дисциплинами; в соизмеримости содержания учебного материала, необходимого для формирования РО по всем актуальным универсальным компетенциям; в координации работы команды преподавателей.

Вместе с этим следует выделить и достоинства реализации данной модели:

1. Формирование компетенции осуществляется 10 дисциплинами (соответственно, 10 преподавателями смежных предметных областей), что предполагает более глубокое раскрытие индикаторов УК в области экономической культуры, в том числе финансовой грамотности.

2. Формирование компетенции распределено по всей программе обучения, на протяжении 3 курсов. Основной объем приходится на 5–7 семестры (вторая половина периода обучения), когда студенты уже имеют более полное представление об экономических системах, знают правовые основы ответственного и рационального выбора и поведения.

3. В отличие от модели, в которой УК формируется одной дисциплиной, одним преподавателем, где возможен риск субъективности, анализируемой модели характерны открытость и объективность результатов освоения УК в области экономической культуры, в том числе финансовой грамотности.

Особое внимание при проектировании и интеграции модели формирования УК в области экономической культуры, в том числе финансовой грамотности, следует уделить вопросам специфики формирования универсальной компетенции с учетом направления (направленности) подготовки, уровня финансовой грамотности студентов,

традиций организации образовательного процесса в вузе. Так, будущие преподаватели экономических дисциплин (бакалавры направления «Профессиональное обучение (по отраслям)») помимо того, что должны успешно освоить образовательные результаты, соответствующие УК 9, должны освоить также методику формирования УК 9/10 у студентов колледжа. Они должны научиться корректно формулировать цель, отбирать содержание, выбирать и проектировать методы, формы, средства, технологии формирования образовательных результатов, соотнесенных с актуальными универсальными компетенциями: цифровая компетентность, финансовая грамотность и пр.

Считаем, что для снижения ограничений и рисков, перечисленных выше, целесообразнее формировать рассматриваемую универсальную компетенцию одной дисциплиной, например, «Финансовая грамотность». В учебном плане она должна быть обязательной дисциплиной и может входить в часть, формируемую участниками образовательных отношений, предметно-деятельностный компонент (экономика и управление). При этом формируемые индикаторы УК 9 обязательно должны быть включены в дисциплины вариативной части, в соответствии с их предметной областью.

Для направления подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)», направленность «Экономика и управление» формировать индикаторы УК 9 можно не только дисциплиной «Финансовая грамотность» (обязательной для одной УГСН), но и дисциплиной, раскрывающей предметную область профессиональной деятельности будущих педагогов – «Методика воспитательной работы» (модульная дисциплина, включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в «Общепедагогический» модуль, 2 курс, семестр 3).

Содержание дисциплины «Методика воспитательной работы» может быть дополнено следующим образом:

В теме 2.1 «Целеполагание в воспитательной работе СПОО» и теме 2.2 «Содержание воспитания студентов СПОО» предусмотрены следующие оценочные средства: устный опрос, оппонирование и дискуссия, карты-памяти на тему «Как мы принимаем финансовые решения», задание «Сформулируй цель воспитательного мероприятия, направленного на формирование УК в области экономической культуры, в том числе финансовой грамотности (или её части)». Студентам необходимо выполнить следующие задания:

1. Предложите методику проведения классного часа по направлению экономического воспитания, отобразив принципы воспитания. Сформулируйте цель воспитательного мероприятия, направленного на формирование у студентов УК в области экономической культуры, в том числе финансовой грамотности (или её части).

2. Приведите пример выбора цели, стратегических и тактических задач, используя указанную выше тематическую основу.

3. Составьте план классного часа, определите его структурные элементы и наполните их содержанием, предложите средства учета, контроля, оценки и анализа результатов воспитательной деятельности.

Содержание воспитательного мероприятия должно раскрывать: основные виды личных доходов (заработная плата, предпринимательский доход, рентные доходы и др.), основные виды расходов (индивидуальные налоги, обязательные платежи, страховые взносы, коммунальные платежи и др.), существенные характеристики личного экономического и финансового планирования и принципы ведения личного бюджета.

4. Продумайте и предложите варианты наглядного представления учебного материала. Подготовьте карту-памяти (или инфографику) на тему «Как мы принимаем финансовые решения».

5. Подберите задачи и критерии оценивания решений по темам:

- задача «Расчет семейного бюджета»;
- задача «Сколько и как можно сэкономить на услугах ЖКХ»;
- задача «Как выбрать образовательный кредит на обучение в вузе г. Москвы».

В теме 2.5 «Планирование воспитательной работы. Методика проектирования и организации воспитательных мероприятий в СПОО» предусмотрены следующие оценочные средства: устный опрос, оппонирование и дискуссия, карты-памяти, решение и защита кейсов, защита проектов воспитательных мероприятий.

Студентам необходимо разработать и защитить методический паспорт учебного проекта по формированию экономической культуры студентов колледжа, заполнив следующие разделы:

1. Предложите и обоснуйте актуальность темы учебного проекта.

2. Сформулируйте: основополагающий вопрос; содержательный(ые) вопрос(ы); проблемную ситуацию; проблему; гипотезы решения проблемы; творческое название проекта, его цель и задачи.

Отберите содержание групповой дискуссии на темы: «Как меняются цели и инструменты их достижения с возрастом?», «На что следует обращать внимание при выборе банковского вклада?», «Снижение риска кредитования. О чем нужно подумать заранее?». Далее выберите способ представления учебной информации, выполнив соответствующие пункты 7–12 (используя инструменты создания карты-памяти (Coggle (Web), MindMeister, SmartDraw (Web)), доски MIRO).

3. Сформулируйте дидактическую цель проекта.

...

17. Предложите методическое сопровождение исследовательской работы студентов по решению одного из предложенных кейсов. Опишите все этапы работы:

- Кейс «Выберите банковскую карту в зависимости от целей использования»;
- Кейс «Нужен ли мне кредит»;

- Кейс «Подберите себе кредитное предложение в зависимости от ситуации» [3].

Необходимые индикаторы УК 9 формируются при реализации дисциплины «Методика воспитательной работы» посредством проблемных семинаров, предаудиторной работы – работы с учебным пособием по финансовой грамотности [4,5], кейс-технологии, проектных методов, рефлексивных упражнений. На занятиях студенты составляют и защищают опорные конспекты воспитательных мероприятий, разрабатывают и защищают учебно-методический материал для воспитательных мероприятий, направленных на формирование УК в области экономической культуры, в том числе финансовой грамотности.

В результате студенты не только освоят модели поведения человека в социально-экономической системе, научатся принимать решения с точки зрения обеспечения финансовой устойчивости, эффективности домашнего хозяйства, но и овладеют методикой организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся колледжа по овладению УК 9 и других актуальных универсальных компетенций в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

Библиографический список

1. Баранова, Е. М. Сочетание методов обучения при формировании профессионального самоопределения студентов на дисциплинах экономического цикла / Е. М. Баранова, Т. В. Носикова. – Текст : непосредственный // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы : сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Красноярск : Литера-принт, 2017. – С. 33–36.

2. Кубрушко, П. Ф. Развитие инновационной компетентности педагога профессионального обучения в условиях информатизации образования / П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова. – Текст : непосредственный // Вестник РМАТ. – 2019. – № 2. – С. 58–64.

3. Макарова, Н. С. Перспективы развития высшей школы и их влияние на теорию и практику обучения / Н. С. Макарова. – Текст : непосредственный // Образование из будущего: обучение, воспитание, развитие : сборник статей научно-практической конференции, посвященной 40-летию юбилею кафедры педагогики и кафедры психологии Омского государственного педагогического университета. – Омск : Омский ГПУ, 2018. – С. 155–161.

4. Учебное пособие по финансовой грамотности. – Москва : Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2023. – URL: <https://finuch.ru/finuch/export/last.pdf> (дата обращения: 29.05.2023). – Текст : электронный.

5. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. – Москва :

Автономная некоммерческая организация "Издательский дом "Народное образование", 2003. – 252 с. – ISBN 5-93078-183-4. – EDN SAZTYN.

УДК 371.38

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Волкова Анастасия Никитична, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, volkova8an@yandex.ru

Научный руководитель – Козленкова Елена Николаевна, к.п.н., доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, kozlenkova28@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассматривается вопрос формирования личностных качеств студентов в ходе проектно-исследовательской деятельности. Раскрываются проблемы организации проектно-исследовательской деятельности.*

***Ключевые слова:** проектно-исследовательская деятельность, проектное обучение, проектно-исследовательские компетенции, универсальные компетенции.*

В современной системе образования проектно-исследовательская деятельность на всех ее уровнях декларируется как важная составляющая образовательного процесса, обеспечивающая качество обучения [1]. Организация проектно-исследовательской деятельности требует наличия сильной мотивации от педагогов и от обучающихся к осуществлению данной деятельности, сформированности компетенций, обеспечивающих ее успешную реализацию [2].

Личностные качества – это приобретаемые человеком особенности, которые проявляются в устойчивом способе поведения человека. Бесспорно, личностные качества оказывают влияние на все аспекты деятельности человека, исключение не составляет и профессиональная деятельность.

Различные исследователи выделяют различные качества, которые, по их мнению, нужны выпускнику вуза. Например, И.Г. Никифорова считает, что для профессиональной деятельности необходимо в высшем профессиональном учреждении в процессе обучения формировать следующие личностные качества: ответственность, коммуникабельность, предприимчивость, системность мышления, инициативность, интуицию, умение убеждать, способность к работе «в команде», приспособляемость, умение распределить обязанности и отдавать указания, умение стимулировать, умение принимать решения. Н.С. Папуловская также

считает, что будущему специалисту необходимы следующие значимые личностные качества – ответственность, организованность, стремление к достижениям, креативность, рефлексия [5].

В рамках участия в проектно-исследовательской деятельности у студентов формируются различные умения и навыки.

Анализ федеральных государственных образовательных стандартов по направлению подготовки «Профессиональное обучение (по отраслям)» (уровень бакалавриата и магистратуры) позволил определить универсальные компетенции, формирующиеся у будущих педагогов, в том числе и в ходе организации проектной деятельности обучающихся. К ним относятся: системное и критическое мышление, способность учитывать интересы обучающихся; умение разрабатывать и управлять проектом, умение сотрудничать и работать в команде, умение выявлять трудности в работе и вырабатывать стратегии их преодоления.

Формирование универсальных компетенций начинается задолго до поступления студента в вуз, и оно продолжается в процессе обучения в нем, являясь связующим звеном в профессиональном становлении будущего педагога [3, 4]. В силу этого представляется важным оценить вовлеченность студентов в проектно-исследовательскую деятельность, их понимание своей роли и задач, а также опыт осуществления такой деятельности.

Для выявления представлений студентов о проектно-исследовательской деятельности, о влиянии полученного опыта на их личностное становление было спланировано и проведено исследование, в котором приняли участие 75 студентов первого года обучения РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

Анализ полученных результатов показывает, что большинство опрошенных студентов до участия в проектной деятельности (64 %) считают целесообразным организовывать проектную деятельность как внеучебную и добровольную (36 %), придерживаются мнения, что проект должен быть обязательной частью основной образовательной программы. Это может быть обусловлено высокой загруженностью учебного процесса, и добровольность участия при правильной мотивации со стороны преподавателей будет иметь большую эффективность для формирования необходимых компетенций у студентов, а не вызывать неприязнь к такого рода деятельности.

После участия в проектной деятельности в рамках учебной практики по введению в профессионально-педагогическую деятельность мнение студентов поменялось: 57 % считают целесообразным организовывать проектную деятельность как обязательную часть основной образовательной программы; 53 % придерживаются мнения, что проектная деятельность должна быть внеучебной и добровольной. Это может быть связано с полученным позитивным опытом участия в проектной деятельности: 92 % студентов нашли для себя полезную работу над проектом в рамках учебной практики, 8 % студентов не проявили интереса к данной деятельности.

В рамках анкетирования студентам было предложено оценить сформированность своих умений, важных для успешного проектирования, до и после участия в проектно-исследовательской деятельности (оценивалась по 10-балльной шкале). Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Умения студентов

№	Умения	Баллы	
		вход	выход
1.	Производить анализ и обобщение информации, делать выводы	5,8	5,7
2.	Понимать поставленную задачу, требования к выполняемой деятельности	5,8	5,8
3.	Формулировать, к каким результатам необходимо прийти по окончании работ	5,7	5,7
4.	Выбирать оптимальный темп и ритм работы	5	5,2
5.	Рационально использовать свое время	4,7	5
6.	Контролировать свои действия и эмоции	5,3	5,6
7.	Выявлять проблемы и трудности в процессе деятельности, определять пути их разрешения и преодоления	5,5	5,5
8.	Формулировать альтернативные (запасные) варианты достижения поставленных целей	5,5	5,4
9.	Осуществлять анализ процесса и результата своей деятельности	5,5	5,8
10.	Находить новые и/или нестандартные способы решения задач	5	5
11.	Продолжать поиск решения, несмотря на имеющиеся препятствия, «нерешаемость» задачи	5,1	5,3
12.	Оказывать поддержку, помогать другим при совместной деятельности	6	5,9
13.	Понимать цели работы в команде	5,8	6
14.	Осознавать свою роль и обязанности в команде	5,9	6,1
15.	Принимать ответственность за конечный результат работы команды	5,9	5,9

Так, умения выбирать оптимальный темп и ритм работы, рационально использовать свое время, контролировать свои действия и эмоции, осуществлять анализ процесса и результата своей деятельности, продолжать поиск решения, понимать цели работы в команде, осознавать свою роль и обязанности в команде развились в ходе участия в проектной деятельности. При этом умения производить анализ и обобщение информации, делать выводы, формулировать альтернативные (запасные) варианты достижения поставленных целей, оказывать поддержку, помогать другим при совместной деятельности студенты оценили у себя менее развитыми после участия в проектной деятельности, чем до нее (вероятно, это связано с полученным опытом, лучшим пониманием значения этих умений). Не изменились значения показателей сформированности умений понимать поставленную задачу, требования к выполняемой деятельности, формулировать, к каким

результатам необходимо прийти по окончании работ, выявлять проблемы и трудности в процессе деятельности, определять пути их разрешения и преодоления, находить новые и/или нестандартные способы решения задач, принимать ответственность за конечный результат работы команды.

Студентам в рамках анкетирования также было предложено оценить свои установки, мотивы и ориентации при работе над проектом до и после участия в проектно-исследовательской деятельности. Мотивы и установки были объединены в следующие группы: ориентация на результат, ориентация на взаимодействие с людьми (приносить пользу обществу, помогать другим в работе, способствовать росту и развитию других людей), ориентация на статус (быть ответственным за результаты проекта, руководить работой других, получать признание и награду за хорошую работу), ориентация на комфорт (работа со знакомыми людьми, иметь четкое представление о работе, свобода действий, самостоятельность, работа в комфортной дружеской обстановке, иметь возможность хорошо проводить время).

По результатам оценки преобладающей мотивации у студентов при работе над проектом (оценивалась по 10-балльной шкале) получены следующие данные. До участия в проектно-исследовательской деятельности студенты больше ориентированы на достижение результата (5,9) и комфорт (6), чем на статус (5,8) и взаимодействие с людьми (5,6). После участия в проектно-исследовательской деятельности ориентация на достижение результата (5,9) осталась неизменно высокой, ориентации на комфорт (5,9) и статус (5,7) стали ниже, при этом ориентация на взаимодействие с людьми (5,8) стала выше, что связано с приобретенным опытом работы над проектом в малых группах.

Таким образом, проведенный анализ позволяет сформулировать следующие выводы. Участие студентов в проектно-исследовательской деятельности является эффективным механизмом приобретения ими опыта самостоятельного решения учебно-профессиональных задач, развития надпрофессиональных навыков и умений, а также способствует осознанию сущности и специфики будущей профессиональной деятельности.

Формирование у будущих педагогов профессионального обучения проектно-исследовательских компетенций отвечает потребностям системы среднего профессионального образования в специалистах, готовых и способных применять современные технологии в образовательном процессе колледжа.

Библиографический список

1. Байбородова, Л. В. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах: пособие для учителей общеобразовательных организаций / Л. В. Байбородова, Л. Н. Серебренников. – Москва: Просвещение, 2013. – 175 с. – Текст: непосредственный.

2. Каримуллина, О. В. Развитие проектно-исследовательской деятельности учащихся / О. В. Каримуллина. – Текст: непосредственный // Управление качеством образования. – 2013. – № 6. – С. 59–65.

3. Козленкова, Е. Н. Развитие исследовательской компетенции у обучающихся в процессе реализации дополнительных образовательных программ / Е. Н. Козленкова, Д. О. Еприкян. – Текст: непосредственный // Доклады ТСХА: сборник трудов конференции. – Москва: РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2020. – С. 33–36.

4. Волкова, А. Н. Представления студентов об организации проектного и исследовательского обучения / А. Н. Волкова, Е. Н. Козленкова. – Текст: непосредственный // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Часть 1. – Красноярск – Челябинск – Нижний Новгород – Москва: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 87–89.

5. Полицинский, Е. В. Личностные качества при построении успешной профессиональной карьеры / Е. В. Полицинский, Е. В. Полицинская. – Текст: непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 9-2. – С. 365–368.

УДК 378.14

НАПРАВЛЕННОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОЕ САМОРАЗВИТИЕ КУРСАНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ МВД РОССИИ

Голубкина Анна Михайловна, адъюнкт факультета подготовки научно-педагогических и научных кадров Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя, anitka55@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассмотрена проблема повышения качества подготовки специалистов системы МВД России, показаны особенности профессионально-личностного саморазвития курсантов образовательных организаций МВД России.*

***Ключевые слова:** профессионально-личностное саморазвитие, самореализация, подготовка специалистов системы МВД.*

В настоящее время актуальной остается потребность современного российского общества в качественной подготовке специалистов системы МВД России. Формирование личности будущего сотрудника системы МВД России обуславливается рядом факторов, ключевым из которых является

интерес к будущей профессии, благодаря которому происходит идентификация через определение значимых характеристик, необходимых для становления личности как будущего специалиста [2].

Профессиональная подготовка будущих сотрудников полиции реализуется в условиях образовательных организаций системы МВД России, образовательный процесс в которых не только стремится отразить тенденции развития современного социума, но и реализуется с учетом индивидуального гуманистического подхода, позволяющего обеспечить усвоение каждым курсантом необходимых для будущей профессии профессиональных знаний, умений и навыков. С учетом распределения учебной нагрузки курсантами осуществляется изучение блока не только профессиональных дисциплин, перечень которых зависит от специальности, но и социально-гуманитарных, качественно влияющих на формирование личностного потенциала курсантов.

Стоит отметить, что образовательный процесс образовательных организаций МВД России имеет ряд особенностей, которые обуславливают подготовку будущих сотрудников полиции. К ним относится соблюдение курсантами норм служебной дисциплины и иных нормативно правовых актов, регулирующих деятельность сотрудника органов внутренних дел, правил распорядка дня, а также выполнение служебных обязанностей, не связанных с учебной деятельностью. С учетом наличия контроля со стороны курсовых офицеров и руководства факультетов, образовательный процесс при реализации данных особенностей позволяет обеспечить формирование у курсантов навыков и умений по анализу и систематизации учебного материала, необходимого не только для усвоения новых знаний в будущей профессиональной деятельности, а также для актуализации личностных ресурсов в целях всестороннего развития и саморазвития.

Так, подготовка будущих инспекторов подразделений по делам несовершеннолетних органов внутренних дел кафедрой педагогики УНК ПСД Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя осуществляется на основе интегративного подхода с учетом формирования у курсантов необходимых компетенций, обозначенных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 44.05.01 Педагогика и психология девиантного поведения. При этом в перечне универсальных компетенций, усвоение которых необходимо в результате освоения программы специалитета, обозначена компетенция самоорганизации и саморазвития будущего специалиста [1].

На основе этого, профессионально-личностное саморазвитие курсантов обеспечивается на нескольких уровнях:

- индивидуально-личностный уровень предполагает ориентацию на курсанта как отдельную личность с учетом ее индивидуальных особенностей;

- коллективно-групповой уровень ориентирован на организацию педагогического воздействия на учебные взвода как единые коллективы, в

том числе отражает специфику профессионального взаимодействия между учебным коллективом и преподавателями;

– профессионально-культурологический уровень предполагает наличие у курсантов профессионально-нравственных качеств, позволяющих направить деятельность личности на самоактуализацию и самоорганизацию [4].

Кроме того, обеспечение профессионально-личностного саморазвития курсантов образовательных организаций МВД России включает такие функции, как:

– диагностическая, включающая выявление ключевых компонентов саморазвития курсантов, в том числе определение проблем, препятствующих данному процессу;

– поисковая, направленная на определение оптимальных методов, средств и путей решения возникающих проблем, а также на поиск курсантами как участников образовательного процесса индивидуальных векторов саморазвития;

– акмеологическая, обусловленная созданием благоприятных условий для стимулирования саморазвития курсантов в образовательном процессе [3].

Подводя итог вышесказанному, стоит отметить, что обеспечение профессионально-личностного саморазвития курсантов в условиях образовательного процесса возможно только в случае организации необходимой для этого среды, способствующей через наличие сопутствующих процессу саморазвития условий актуализации личностных ресурсов обучающихся. При этом необходимо учитывать, что курсант выступает не только как объект развития, но и субъект саморазвития.

Поэтому в образовательной организации необходимо установление и соблюдение субъект-субъектных отношений, ориентированных на самореализацию курсантов.

Библиографический список

1. **Брылева, Ю. А.** Творческий компонент в образовательном процессе курсантов - будущих инспекторов подразделений по делам несовершеннолетних органов внутренних дел / Ю. А. Брылева. – Текст : непосредственный // Педагогика и психология в деятельности сотрудников правоохранительных органов: интеграция теории и практики : материалы всероссийской научно-практической конференции / под общей редакцией А. С. Душкина, Н. Ф. Гейжан ; сост. : А. В. Демидов, М. Г. Барина, Ю. А. Новикова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2021. – С. 37–41.

2. **Журавлева, Т. Л.** Пути преобразования личностных качеств в профессиональные качества у обучающихся образовательной организации системы МВД России / Т. Л. Журавлева. – Текст : непосредственный // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2019. – № 2 (82). – С. 208–216.

3. Сейтешев, А. П. Профессиональная направленность личности. Теория и практика воспитания / А. П. Сейтешев. – Алма-Ата, 1990. – 336 с. – Текст : непосредственный.

4. Ульянова, И. В. Воспитательная работа кафедры педагогики с курсантами – будущими инспекторами по делам несовершеннолетних в образовательном процессе / И. В. Ульянова, И. Г. Евсеева. – Текст : непосредственный // Вестник экономической безопасности. – 2021. – № 4. – С. 327–333.

УДК 37.041: 65.013

ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ КАК ОСНОВА САМОМЕНЕДЖМЕНТА ПЕДАГОГА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Гриценко Наталия Сергеевна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, nata131125@gmail.com

Научный руководитель – Назарова Людмила Ивановна, к.п.н., доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, nazarova@inbox.ru

Аннотация. В современных условиях одним из необходимых инструментов для повышения эффективности профессионала является тайм-менеджмент. В статье рассмотрена сущность тайм-менеджмента и его значение для самоменеджмента педагога профессионального обучения. Проведен анализ систем управления временем, которые могут применяться педагогами.

Ключевые слова: тайм-менеджмент, самоменеджмент, системы управления временем, педагог профессионального обучения.

В условиях нестабильного, неопределенного, сложного и неоднозначного мира одним из важнейших гибких навыков личности (soft skills) становится компетенция самоменеджмента. В том числе она приобретает особую значимость для педагогов профессионального обучения как активных субъектов процесса цифровой трансформации профессионального образования [2, 6].

Профессор Л. Зайверт отмечал, что главная цель самоменеджмента – максимально использовать собственные возможности, сознательно управлять течением своей жизни и преодолевать внешние обстоятельства как на работе, так и в личной жизни [3].

Под самоменеджментом понимают управление собственными личностными ресурсами, т.е. умение их приобретать, сохранять, развивать и

рационально использовать, быть успешным и самодостаточным. Эта наука занимается поиском методов и технологий, способных повысить эффективность деятельности человека.

Самоменеджмент выполняет следующие основные функции:

- постановка личных целей, самомотивация;
- планирование деятельности;
- принятие решений, выбор дел и заданий в соответствии с их приоритетом для личности;
- реализация планов и организация деятельности;
- контроль реализации намеченных планов;
- информация и коммуникация [4, 7].

Каждому современному человеку так или иначе приходится управлять своими основными ресурсами: временем, активностью и работоспособностью, образованностью, платежеспособностью. Опрос преподавателей вузов и колледжей (95 человек) показал, что самым значимым ресурсом они считают именно время (рис. 1).

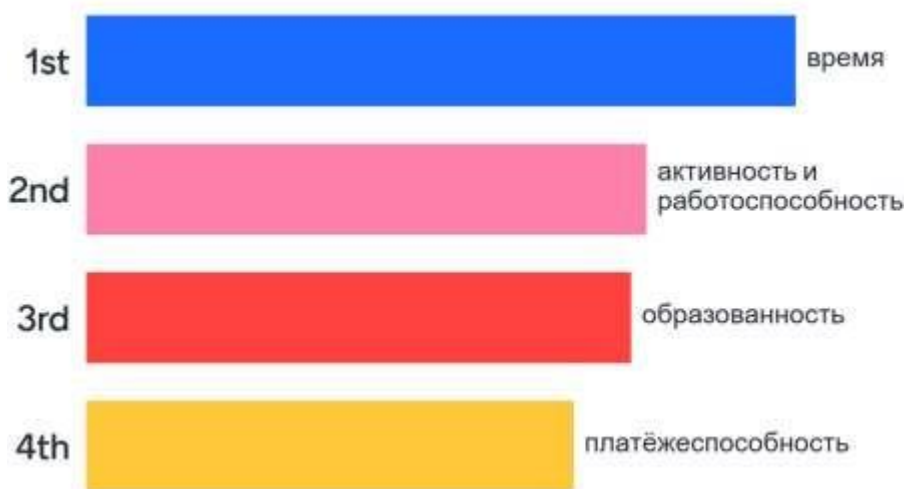


Рис. 1 – Результаты опроса преподавателей о приоритете ресурсов

В связи с этим можно считать основой самоменеджмента тайм-менеджмент – способ управления временем, совокупность взаимосвязанных между собой элементов видения своего будущего, позволяющих эффективно использовать его для достижения поставленных целей и задач. Успешный тайм-менеджмент помогает уменьшить стресс, повысить продуктивность и выработать хорошие привычки, которые, в свою очередь, позволяют сделать жизнь более удобной и сбалансированной. Составление системы управления личным временем позволяет нам действовать не случайно, будто бы играя в лотерею, а ставить перед собой конкретные цели и задачи, стремиться к ним.

Но при этом не стоит забывать, что тайм-менеджмент не является универсальным решением всех проблем. Это набор инструментов для эффективного управления временем, который помогает увеличить продуктивность и улучшить качество жизни. Ключ к успеху заключается в выборе тех инструментов, которые лучше всего работают для конкретного

человека, а также в стремлении постоянно развиваться и улучшать свой подход к управлению временем.

На сегодняшний день существует около десятка популярных систем управления временем, а еще больше – их вариаций. На просторах интернета можно найти множество примеров, методик, трактовок одного и того же инструмента тайм-менеджмента. Благодаря такому разнообразию каждый может найти для себя оптимальные инструменты тайм-менеджмента в соответствии со своими запросами.

Одной из наиболее популярных «основ» является система управления временем Бенджамина Франклина. Представлена она в виде пирамиды: каждый элемент данной системы занимает свое место в этой иерархии, базируясь на предыдущем. Ее фундаментом служат главные жизненные ценности, нечто глобальное, цель, недостижимая за короткий срок, но мотивирующая и занимающая в жизни значимое место. На основании этого формируется последующая глобальная и конкретная цель, к которой личность будет стремиться. Для того чтобы достичь ее, требуется генеральный план, который впоследствии разбивается на составляющие части (долгосрочный и краткосрочный планы). Затем они ранжируются на еще более мелкие и так далее вплоть до планирования своего ежедневного времени. Суть системы Франклина – это постепенное, пошаговое восхождение к поставленной цели. Преимуществом ее является то, что она проста в реализации, а также легко визуализируется. Но явным недостатком системы является ее неподверженность изменениям, недостаточная детализация практической части, так как происходит концентрация лишь на планировании.

Еще одна из наиболее популярных систем тайм-менеджмента – это метод GTD (Getting Things Done) Дэвида Аллена, подразумевающий использование современных технических средств и инструментов для планирования и управления временем. По словам Д. Аллена, организация работы никогда не должна занимать больше времени, чем сама работа. Следуя из этого, автор убеждает, что наибольшие усилия стоит прикладывать к практическому выполнению поставленных задач, а то, что нужно сделать и когда сделать – цель инструментов [1]. Данный подход диаметрально противоположен методу пирамиды Франклина, так как предлагает заканчивать глобальными планами, а не ставить их в основе.

Важное место в тайм-менеджменте занимает Матрица Эйзенхауэра, которую применяют с целью определения, каким задачам отдать предпочтение. Приоритеты устанавливаются по таким критериям, как срочность и важность дела.

Также весьма полезно для рационального управления временем знать первый закон Паркинсона. Он заключается в том, что любая задача будет выполняться в тот срок, который будет отведен на ее выполнение.

Применение в тайм-менеджменте технологии SMART для целеполагания позволяет значительно повысить эффективность любого

профессионала, в том числе преподавателя. SMART-цель должна быть: S – Specific – конкретной; M – Measurable – измеримой; A – Achievable – достижимой; R – Relevant – значимой; T – Time bound – ограниченной во времени.

Для повышения продуктивности работы положительно зарекомендовала себя техника «Помодоро», предложенная Франческо Чирилло, для которой используется таймер для дробления задач на фиксированные временные интервалы, разделенные короткими перерывами (25 минут работы и 5 минут отдыха, через 4 цикла 30-минутный перерыв). Эффект достигается за счет чередования глубокой концентрации и коротких перерывов, во время которых человек успевает отдохнуть, не дожидаясь крайней степени утомления.

Кроме представленных примеров систем управления временем, существует множество других. Совершенствуя в процессе профессионально-личностного саморазвития навыки тайм-менеджмента, педагог может не только значительно преуспеть в своей профессиональной деятельности, но и также способствовать общему успеху своих студентов [5], обучая их создавать эффективные стратегии управления временем, расставлять приоритеты в задачах, эффективно управлять своим временем и соблюдать сроки. Кроме того, эти умения и навыки играют решающую роль в развитии функции лидерства и управления. Поэтому для образовательных организаций важно создать благоприятную среду, поддерживающую развитие компетенции самоменеджмента у педагогов профессионального обучения, что поможет им более эффективно справляться со своими профессиональными обязанностями, поддерживать свое психологическое благополучие и повышать общую производительность.

Для преподавателей необходимо разрабатывать различные программы дополнительного профессионального образования, связанные с важнейшими аспектами самоменеджмента, в том числе тайм-менеджмента как его основы. Это могут быть не только курсы повышения квалификации, но и мастер-классы, семинары и конференции, посвященные данной тематике.

В заключение отметим, что без четкой самоорганизации и рационального распределения собственного времени работа педагога может привести к быстрому профессиональному выгоранию, переработкам, что впоследствии повлияет на качество образования, эффективность преподавания. Также не стоит забывать, что тайм-менеджмент в педагогической сфере не является чем-то неизменным и догматичным. Времена и интересы меняются, а за ними должен меняться и процесс самоорганизации.

Библиографический список

1. Аллен, Д. Как привести дела в порядок: искусство продуктивности без стресса / Д. Аллен. – 8-е изд., перераб. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 430 с. – Текст : непосредственный.

2. Еприкян, Д. О. Новые требования к профессионально-педагогическим кадрам в условиях информатизации образования / Д. О. Еприкян. – Текст : непосредственный // Наука без границ и языковых барьеров : материалы международной научно-практической конференции. – Орел : Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина, 2019. – С. 63–67.

3. Зайверт, Л. Ваше время – в Ваших руках: Советы деловым людям, как эффективно использовать рабочее время : Пер. с нем. / Л. Зайверт. – Москва : АО «Интерэксперт» ; Инфра-М, 1995. – 265 с. – Текст : непосредственный.

4. Корпоративные стратегии и технологии в цифровой экономике: монография / И. Ю. Беляева [и др.] / под науч. ред. И. Ю. Беляевой, О.В. Даниловой. – Москва : КноРус, 2021. – 248 с. – Текст : непосредственный.

5. Назарова, Л. И. Направления профессионально-личностного развития преподавателей вузов в условиях цифровизации образования / Л. И. Назарова. – Текст : непосредственный // День работников сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности : сборник трудов конференции. – Москва : РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2020. – С. 104–109.

6. Шингарева, М. В. Подготовка педагогов профессионального обучения в условиях модернизации системы среднего профессионального образования / М. В. Шингарева. – Текст : непосредственный // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании : материалы 23-й Международной научно-практической конференции / под науч. ред. Е. М. Дорожкина, В. А. Федорова. – Екатеринбург : РГППУ, 2018. – С. 180–183.

7. Яворская, Т. И. Самоменеджмент как средство осуществления педагогической деятельности молодых педагогов / Т. И. Яворская. – Текст : непосредственный // Актуальные задачи педагогики : материалы VIII Международной научной конференции. – Москва : Буки-Веди, 2017. – С. 181–183.

УДК 377.1; 37.048

СИСТЕМА НАСТАВНИЧЕСТВА В ДУАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ

Грязнева Светлана Андреевна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, griazneva.svetl@yandex.ru

Научный руководитель – Назарова Людмила Ивановна, к.п.н., доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, nazarova@inbox.ru

***Аннотация.** В современном профессиональном образовании набирает популярность дуальное обучение как форма интеграции образовательных организаций и предприятий. Важная роль в дуальном обучении отводится наставникам, сопровождающим и поддерживающим обучающихся в их профессиональном становлении.*

***Ключевые слова:** дуальное обучение, наставничество, производственная практика, практическая подготовка.*

Стремительное развитие техники и технологий приводит к пересмотру традиционных методов подготовки кадров. К одному из актуальных направлений современного профессионального образования относится внедрение элементов дуального образования в образовательные программы среднего профессионального образования. Это обусловлено проблемой несоответствия между реальными потребностями экономики в квалифицированных, компетентных специалистах среднего звена и недостаточно высоким качеством их подготовки. Перспективы преодоления этого несоответствия связывают именно с развитием дуального обучения.

Дуальное обучение – это такая форма организации учебного процесса, при которой теоретическое обучение реализуется на базе образовательной организации, а практическое обучение – на предприятии [1, 3]. Основным принципом дуального обучения является его высокая практико-ориентированность [2, 5]. Предприятия – потенциальные работодатели – заказывают образовательным организациям подготовку конкретных специалистов, которых впоследствии готовы трудоустроить, принимают участие в разработке содержания обучения. Студенты проходят практику на предприятиях без отрыва от учебы.

Приобщение студентов к будущей профессиональной деятельности способствует формированию у них профессиональной мобильности как способности адаптироваться к изменениям образовательной и профессиональной среды, принимать адекватные, самостоятельные и креативные решения при выполнении различных видов учебной и учебно-профессиональной деятельности, работать над повышением уровня своего профессионального развития [7].

В теории и практике дуального обучения исследователи рассматривают различные его аспекты – методологические, концептуальные, организационные, методические и др. Особое внимание уделяется организации наставничества во время учебных и производственных практик. Следует отметить, что Указом Президента страны 2023 год в России объявлен Годом педагога и наставника. Именно благодаря педагогам и наставникам закладывается основа кадрового потенциала и технологического суверенитета страны.

Проблему организации наставничества в дуальном обучении рассматривали в своих исследованиях И.С. Гичан, А.Р. Масалимова, С.П.

Романов, П.Ф. Силенок, Н.С. Смольникова, И.Г. Столяр, И.И. Фаляхов и др. Однако в педагогической науке нет однозначной позиции по вопросу организации учебного процесса в системе дуального обучения и требованиям к будущим специалистам. Безусловно, требуется продолжение исследований роли и функций наставников в системе дуального обучения.

Наставничество как один из важнейших механизмов реализации дуального обучения обуславливает:

1) определение кадровой политики организации (на основе прогнозных кадровых потребностей предприятия наставник индивидуально «доводит» обучающегося до требуемой квалификации, тем самым понижая текучесть кадров);

2) рост производительность труда и увеличение отдачи от практиканта благодаря улучшению мотивации и приобщению к корпоративной культуре;

3) уменьшение рисков профессионального выгорания и определение профессиональной траектории развития, обучающегося [4, 6].

Основными формами и методами индивидуальной работы наставника со студентами во время производственных и учебных практик являются:

1) выдача студентам индивидуальных заданий по анализу имеющегося опыта работы, формированию профессиональных навыков во время исполнения трудовых функций, освоению приемов и способов решения профессиональных задач в рамках самообразования практиканта;

2) осуществление надзора за деятельностью по исполнению порученного задания, контроль за качеством заполняемых практикантом отчетных документов;

3) консультирование практикантов по вопросам нормативно-правового регулирования профессиональной деятельности, помощь в исправлении допущенных практикантом ошибок и устранении недочетов;

4) наставник может оказывать помощь своему подопечному в форме рекомендации, совета, объяснения, демонстрации на собственном примере, упреждения, предложения, выполнения задачи совместно;

5) беседы со студентами воспитательного характера, затрагивающие темы текущей учебы, будущей работы, взаимодействия с коллективом; обсуждение с обучающимися их профессиональных планов, привитие им стремления к повышению уровня профессионально-личностного развития;

6) личный пример наставника (наставник должен своим поведением и отношением к работе демонстрировать обучающемуся общепринятое отношение к работе; это должно проявляться в качественном исполнении трудовых обязанностей, правил и инструкций, установленных на предприятии, самоконтроле и дисциплинированности, желании совершенствоваться и саморазвиваться, уважительном отношении к коллегам и подчиненным);

7) наблюдение за студентами в процессе производственной практики.

Таким образом, в системе дуального обучения студентов колледжа важную роль играет наставник, который является связующим звеном между

образовательной организацией и предприятием, участвует в подборе будущих специалистов для конкретных работодателей и помогает студентам в адаптации к рабочей среде. Он проводит обучение на производстве, работает с инструментами и оборудованием, объясняет особенности технологического процесса и помогает студентам в выполнении практических заданий. Кроме того, наставник участвует в развитии образовательных программ и планов, обеспечивая соответствие требованиям работодателей и отрасли в целом, и помогает студентам строить свою карьеру и достигать успеха в своей профессии.

Библиографический список

1. Ашимова, З. И. Перспективы дуального обучения как инновационного метода обучения в сфере технического и профессионального образования / З. И. Ашимова, К. Т. Тукенова. – Текст : непосредственный // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2019. – № 10-5 (54). – С. 14–18.

2. Корпоративные стратегии и технологии в цифровой экономике : монография / И. Ю. Беляева [и др.] / под науч. ред. И. Ю. Беляевой, О. В. Даниловой. – Москва : КноРус, 2021. – 248 с. – Текст : непосредственный.

3. Мамаева, И. А. Организация дуального обучения и самооценка студентами сформированности компетенций / И. А. Мамаева, Ю. В. Смирнова. – Текст : непосредственный // Вестник ФГОУ ВПО Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. – 2020. – № 1 (95). – С. 66–74.

4. Назарова, Л. И. Особенности применения методов коучинга и наставничества при обучении персонала инновационной организации / Л. И. Назарова, Ю. С. Прохорова. – Текст : непосредственный // Образовательная деятельность вуза в современных условиях : материалы международной научно-методической конференции. – Караваево : Костромская ГСХА, 2016. – С. 25.

5. Практико-ориентированное обучение в среднем профессиональном образовании : информационный бюллетень / О. А. Романова, П. В. Травкин. – Москва : НИУ ВШЭ, 2021. – 48 с. – Текст : непосредственный.

6. Фаляхов, И. И. Актуальные задачи системы наставничества в дуальном обучении / И. И. Фаляхов. – Текст : непосредственный // Форум молодых ученых. – 2019. – № 6 (34). – С. 1200–1203.

7. Филиппов, А. М. Формирование профессиональной мобильности обучающихся технических колледжей : монография / А. М. Филиппов. – Магнитогорск : ОУ ВО «МАУ», 2021. – 223 с. – Текст : непосредственный.

УДК 378.1

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
УРОВНЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ
АГРОИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПОДГОТОВКИ**

Мартынова Ксения Васильевна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, [ksenya.vasilek@yandex.ru](mailto:kсения.vasilek@yandex.ru)

Научный руководитель – Сладкова Ольга Борисовна, доктор культурологии, профессор кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, sladkova@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы подготовки и проведения констатирующего эксперимента, направленного на определение уровня сформированности информационной культуры у студентов 2 курса направления подготовки «Агроинженерия».*

***Ключевые слова:** информационная культура, анкетирование, агроинженерия.*

Современный агропромышленный сектор сегодня развивается высокими темпами и имеет важное стратегическое значение. К специалистам, работающим в данной отрасли, предъявляются высокие требования. Агроинженерам необходим высокий уровень информационной культуры, чтобы соответствовать задачам времени и быть способными удовлетворять свои информационные потребности на уровне мировых стандартов.

Цель статьи: представить информацию о подготовке и проведении эксперимента, направленного на выяснение уровня сформированности информационной культуры у студентов 2 курса агроинженерного направления.

В исследовании приняли участие студенты РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева направления подготовки «Агроинженерия». Для них была подготовлена специальная анкета [1, 3,4]. Целью анкетирования было выяснение, насколько высоко студенты оценивают свой уровень информационной культуры.

В разработанной нами анкете были представлены вопросы в следующих направлениях:

- поисковые системы и умение ими пользоваться;
- знание видов информационного поиска;
- знание ЭБС (электронные библиотечные системы);

- знание учреждений, создающих информацию, их информационных продуктов;

- знание журналов по своей тематике;

- патентное право и интеллектуальная собственность;

- информационная безопасность.

Для более точного понимания студентами уровней сформированности информационной культуры в вопросе было предоставлено разъяснение. Сам вопрос был представлен следующим образом: «Насколько высоко вы оцениваете свой уровень информационной культуры (умение найти информацию быстро и качественно, владея современными технологиями, проанализировать информацию и достоверность источника, использовать для удовлетворения своей информационной потребности)?».

а) Высокий (в полной мере могу найти быстро и все, что нужно, из проверенных источников, используя современные технологии)

б) Выше среднего (могу найти информацию из надежных источников, но для этого требуется много времени)

с) Средний (сложно найти информацию из достоверных источников)

д) Низкий (для поиска информации мне требуется помощь)

Таким образом, данный вопрос не мог вызвать никаких затруднений для студентов.

Анкета была изначально подготовлена в бумажном варианте. При разработке и апробировании ее выяснилось, что такой вариант занимает много времени – около 30–40 минут. Сократить время проведения опроса удалось благодаря переводу анкеты в онлайн-формат, в Google Docs (Гугл Документы). Ссылку на это исследование конвертировали в формат QR-кода, студенты сканировали его с помощью смартфонов. На проведение такого варианта опроса уходит от 15 до 20 минут.

Прежде чем выбрать студентов, участвующих в исследовании, были проанализированы учебные планы агроинженерного направления и профессиональный стандарт. Анализ этих данных показал, что компоненты информационной культуры вводятся в учебные планы с первого курса обучения.

Для проведения эксперимента были выбраны 9 групп агроинженерного направления РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева [2].

Первоначально эксперимент был согласован с администрацией института, с заведующими кафедрами. На этом основании директором были предоставлены данные о студентах, а также контактные сведения о кураторах и старостах групп. Было изучено расписание занятий студентов, которое находится в открытом доступе на сайте вуза – timacad.ru.

Анкетирование проводилось на потоковых лекциях, так как на них присутствует наибольшее число студентов, представители 3–5 групп. В проведенном эксперименте приняли участие 211 студентов.

По предварительным результатам удалось получить следующие данные о самооценке информационной культуры студентами (рис. 1).

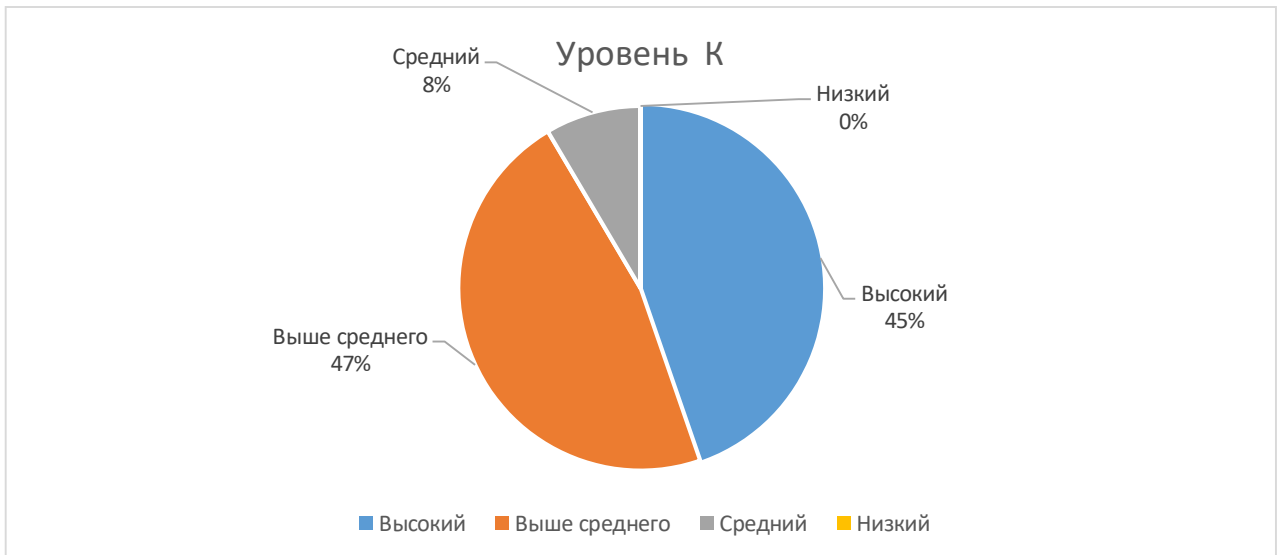


Рис. 1. Результаты анкетирования студентов

Таким образом, по результатам анкетирования, подавляющее большинство студентов оценивают уровень своей информационной культуры как высокий (45 %) и выше среднего (47 %). Необходимо продолжить исследование с целью проведения объективной оценки уровня информационной культуры студентов и соотнесения ее с результатами самооценки.

Библиографический список

1. Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 221 с. – Текст : непосредственный.
2. Комлацкий, В. И. Планирование и организация научных исследований : учебное пособие / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 208 с. – Текст : непосредственный.
3. Новиков, А. М. Методология научного исследования : учебно-методическое пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – Москва : Либроком, 2010. – 284 с. – Текст : непосредственный.
4. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. – Москва : Автономная некоммерческая организация "Издательский дом "Народное образование", 2003. – 252 с. – ISBN 5-93078-183-4. – EDN SAZTYN.

ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СИСТЕМОЙ СТИМУЛИРОВАНИЯ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВУЗЕ

Павлова Валентина Сергеевна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, vpravlova@rgau-msha.ru

Научный руководитель – Третьякова Наталия Владимировна, д.п.н., профессор кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, tretjakovnat@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассмотрено влияние мотивационной составляющей на результативность учебно-профессиональной деятельности. Представлены результаты исследования уровня удовлетворенности обучающихся системой стимулирования учебно-профессиональной деятельности в вузе.*

***Ключевые слова:** учебно-профессиональная мотивация студентов, система стимулирования учебно-профессиональной деятельности, материальное поощрение, система поощрения в вузе.*

В современных условиях развития общества высшая школа решает важнейшую задачу – формирует личности будущих специалистов, усваивающих за годы обучения основы соответствующей специальности. Для студентов в процессе их обучения неотъемлемой частью является личностное развитие, которое связано с их профессиональным образованием. Человек сам может выстроить и скорректировать свою профессиональную деятельность, только имея ориентацию и мотивацию на поступательное саморазвитие, что является главным условием формирования профессионализма, независимо от сферы деятельности [6].

Огромное влияние на результативность учебно-профессиональной деятельности, которая является ведущей в студенческом возрасте (Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов), успешность в овладении выбранной профессией, готовность студента к конкуренции на рынке труда оказывает мотивационная составляющая. Последняя, в свою очередь, выступает механизмом возвышения потребностей студента к ценностям профессии и общества [5].

Проблема мотивации учебно-профессиональной деятельности остается актуальной и входит в круг интересов многих ученых, так как отличительной чертой личности студентов является профессиональная направленность и сформированность устойчивого отношения к будущей профессии. Поэтому важнейшей задачей современности является развитие учебно-профессиональной мотивации студентов [7,10].

Изучение исследований, в которых затронута данная проблема, указывает на то, что она рассматривается с разных сторон: мотивация к обучению в целом; факторы, влияющие на мотивацию и др. При этом уровень учебно-профессиональной мотивации является одним из индикаторов качества образования [2].

Рассматривая исследования, посвященные проблеме повышения уровня мотивации учебно-профессиональной деятельности студентов, необходимо отметить ряд работ, в которых одним из ведущих способов считается стимулирование в виде поощрений. То есть применение внешнего побуждения, которое действительно будет стимулировать студента в том случае, если вызовет у него соответствующий мотив поведения, основанный на соответствии внутренним потребностям и интересам. Так как в системе образования традиционным видом материального стимулирования студентов является стипендия, именно этот фактор некоторые авторы по результатам исследований отмечают как основополагающий, поскольку мотивированный студент более активно проявляет себя в научной, общественной и спортивной жизни во время обучения в вузе [3; 4].

В данной статье представлены результаты исследования на базе ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, направленного на оценку удовлетворенности обучающихся системой стимулирования в вузе. В исследовании приняли участие более тысячи студентов, обучающихся на разных курсах и направлениях подготовки – 1061. Опрошенным была предложена анкета, содержащая вопросы оценки удовлетворенности системой поощрения в вузе, а также об информированности о применяемых способах поощрения и др.

Анализ данных, полученных при обработке анкет, позволил сделать вывод о том, что 41,5 % респондентов готовы приложить усилия, чтобы получать дополнительную материальную поддержку, которая, в свою очередь, может стимулировать на хорошие результаты процесса обучения. Такого мнения придерживаются 60,1 % опрошенных.

В ранжировании видов деятельности, в которой студенты могли бы получать или получают дополнительную материальную поддержку, лидирующее место занимает учебная деятельность (47,4 %), далее следует общественная деятельность (25,5 %), культурно-творческая (24,1 %), научно-исследовательская (22,9 %) и затем спортивная (15,7 %). 53,3 % опрошенных студентов готовы приложить усилия для получения дополнительной материальной поддержки, занимаясь учебной деятельностью. Стоит отметить, что 35,2 % студентов готовы больше времени уделять занятию научно-исследовательской работой, что может способствовать повышению интереса к накоплению знаний, самостоятельной деятельности и самообразованию. Следовательно, в значительной мере повысится уровень профессионализма.

Респондентам было предложено оценить удовлетворенность системой поощрения за достижения в учебе, участие в олимпиадах, спортивных

соревнованиях, общественной работе, а также удовлетворенность системой стимулирования за участие в научной жизни университета. Ведь именно период обучения в вузе – идеальное время для привлечения студентов к научной деятельности [1]. Также анкетирование содержало вопрос об эффективной организации системы поощрений в вузе и удовлетворенности открытостью, полнотой и доступностью информации о системе поощрений, размещенной на информационных стендах, на сайте вуза (рис. 1).

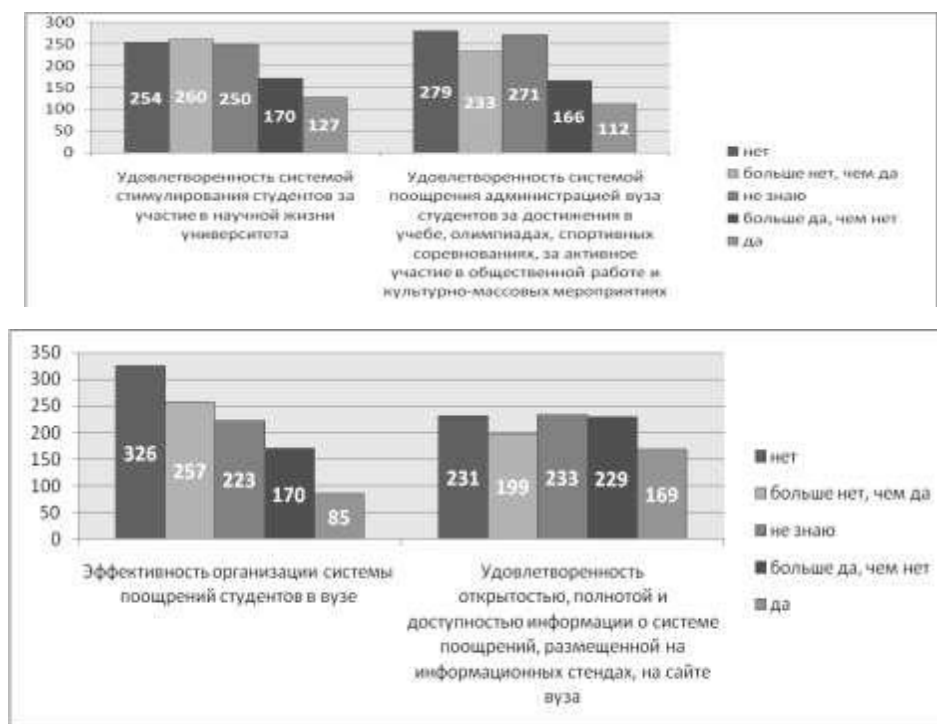


Рис. 1 – Оценка удовлетворенности системой поощрений в вузе

Из полученных результатов видно, что около 30 % респондентов не удовлетворены системой стимулирования студентов за участие в научной жизни и системой поощрения за достижения в учебе, олимпиадах и т.д. Доля студентов, не удовлетворенных открытостью, полнотой и доступностью информации о системе поощрений, размещенных на информационных стендах, на сайте вуза, составила 14 %. Здесь следует отметить, что основным источником получения информации о различных видах дополнительной материальной поддержки для студентов являются однокурсники (64,6 %). Около 40 % респондентов узнают информацию о возможности получить дополнительное материальное поощрение из разных неофициальных источников.

Имея возможность получить дополнительную поддержку, 44 % участников анкетирования не считают действующую вузовскую систему поощрения достаточно объективной. В свою очередь, 31 % респондентов считают организацию системы поощрения неэффективной, аргументируя свой выбор.

Необходимо подчеркнуть выбор респондентов относительно факторов, способных мотивировать их к учебно-профессиональной деятельности.

Результаты исследования показали, что среди факторов, способствующих мотивации учебно-профессиональной деятельности, 94,7 % респондентов выделили материальное стимулирование. Другими факторами также являются: качество преподавания (67,1 %), отношения с преподавателями (56,4 %), условия питания и его стоимость (45 %).

Таким образом, проведенное исследование показывает, что нельзя забывать о таком вопросе, как финансовое обеспечение в процессе обучения в виде материальной поддержки. Поэтому нельзя не согласиться с авторами, которые выделяют стимулирование в виде поощрений как ведущий способ повышения учебно-профессиональной мотивации и считают его наиболее эффективным методом вовлечения студентов в научно-исследовательскую деятельность. Следует отметить, что высокую значимость имеет задача по формированию и развитию у студента положительной мотивации к учебно-профессиональной деятельности. В этом случае подкрепляющим мотивом может служить желание получить материальное поощрение в различных видах деятельности: учебной, научно-исследовательской, спортивной и др. Но не стоит забывать о том, что материальные стимулы далеко не всегда стоят на первом месте и не могут быть единственной формой поощрения.

В заключение отметим, что полученные результаты позволяют говорить о недостаточной проработанности системы информирования студенческой молодежи о способах поощрения в вузе. Ответы респондентов дают возможность выявить слабые и проблемные зоны в действующей системе поощрения. Поэтому в связи с рассматриваемой проблемой необходимо определить конкретные виды деятельности, которые повысят мотивационную составляющую студентов, а значит, и результативность учебно-профессиональной деятельности, что, в свою очередь, будет способствовать конкурентоспособности студентов в мировом образовательном пространстве.

Библиографический список

1. **Батухтин, С. Г.** Стимулирование научной деятельности среди студентов / С. Г. Батухтин, В. И. Рудой, В. Б. Диде. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2022. – № 51 (446). – С. 171–173.
2. **Воронина, П. П.** Учебная мотивация как основа успешности профессиональной подготовки / П. П. Воронина, Д. А. Абдурасулов. – Текст : непосредственный // Научные исследования XXI века. – 2020. – № 6 (8). – С. 415–419.
3. **Захарова, А. А.** Мотивация студентов как предмет исследования / А. А. Захарова. – Текст : непосредственный // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1. – С. 153–156.
4. **Милинский, А. Ю.** Проблемы сопровождения научно-исследовательской деятельности по физике бакалавров / А. Ю. Милинский. – Текст : непосредственный // Наука и школа. – 2022. – № 6. – С. 165–171.

5. **Олимжонова, К. У.** Мотивация учебной деятельности студента / К. У. Олимжонова, Е. А. Мухамедвалеева. – Текст : непосредственный // Мир человека : материалы ежегодной Межвузовской научно-практической конференции. – Красноярск, 2022. – С. 128–131.

6. **Портная, Я. А.** К вопросу о необходимости мотивации образовательной деятельности / Я. А. Портная, В. И. Демаков. – Текст : непосредственный // Система менеджмента качества: опыт и перспективы. – 2020. – № 9. – С. 111–114.

7. **Павлова, В. С.** Состояние изученности вопроса мотивации учебно-профессиональной деятельности студентов / В. С. Павлова. – Текст : непосредственный // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения : материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет, 2022. – С. 410–416.

8. Громкова, М. Т. Педагогические основы образования взрослых / М. Т. Громкова. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 1993. – 163 с. – (Методология. Наука. Практика).

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

10. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. – Москва : Автономная некоммерческая организация "Издательский дом "Народное образование", 2003. – 252 с. – ISBN 5-93078-183-4. – EDN SAZTYN.

УДК 004.946: 37.015.3: 378.1

РОЛЬ VR-ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЕДИНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА АПК

Рачеев Никита Олегович, аспирант кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, м.н.с. научной лаборатории педагогических инноваций, ассистент каф. общего земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, agropolis@vgatu.ru

Научный руководитель – Симбирских Елена Сергеевна, д.п.н., профессор кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ректор ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, rektor@vgatu.ru

***Аннотация.** В статье рассматривается феномен единого образовательного пространства агропромышленного комплекса с точки зрения его необходимости, целостности, внутренних взаимосвязей. Сформулировано представление о контурах единого образовательного пространства АПК и даны рекомендации по совершенствованию коммуникационного взаимодействия акторов этих контуров между собой.*

***Ключевые слова:** единое образовательное пространство, профессиональное образование, агрообразование, корпоративное обучение, виртуальная реальность.*

Система образования в новых условиях может и, вероятно, должна выступать действенным инструментом по укреплению связей государства и общества, обеспечивать отрасли народного хозяйства квалифицированными кадрами и занимать устойчивые позиции в системе гражданского общества. В связи с этим актуализируются проблемы и вопросы формирования единого образовательного пространства, что диктует единство подходов к проектированию методических систем или их отдельных компонентов, применяемых в ходе реализации образовательных программ различного уровня.

Единое образовательное пространство (ЕОП) может формироваться в пределах различных географических границ, как правило, на региональном [1], государственном и межгосударственном уровне [3]. Кроме этого, исследовательское сообщество интересуется и формированием ЕОП в сфере профессионального образования – аграрного, военного [2]. Подразумевается, что такие ЕОП могут носить хоть и дискретный (распределенный), но системный характер, что позволяет обеспечивать единство подходов и «унисон» образовательной среды по подготовке кадров для отрасли.

Целостность и взаимосвязи внутри единого образовательного пространства АПК являются важными факторами для воспроизводства кадров для АПК. Образовательное пространство АПК объединяет образовательные учреждения и организации, включая аграрные вузы, организации среднего профессионального образования, системы корпоративного обучения и сектор неформального образования, например онлайн-курсы, что создает возможности для интеграции и координации образовательных программ и их целостного восприятия обществом.

Целостность образовательного пространства АПК диктует необходимость взаимосвязи образовательных программ, методов и форм обучения между собой и их направленность на достижение общих целей. Например, обучение студентов в вузах и колледжах должно быть связано с требованиями и потребностями рынка труда, а онлайн-курсы и системы корпоративного обучения должны быть связаны с актуальными технологиями и методами в аграрной сфере [6]. Таким образом, целостность

образовательного пространства АПК позволяет обеспечить единый подход к обучению и развитию в аграрной сфере.

Взаимосвязи внутри единого образовательного пространства АПК означают, что все образовательные учреждения, системы корпоративного обучения и онлайн-курсы должны быть связаны между собой и обмениваться информацией и опытом. Например, вузы и колледжи могут обмениваться данными о своих образовательных программах и методах обучения, а предприятия АПК могут использовать опыт вузов и колледжей для повышения наукоемкости корпоративных программ обучения, в том числе через горизонтальную мобильность ППС. Таким образом, взаимосвязи внутри единого образовательного пространства АПК позволяют обеспечить оптимальное использование ресурсов и научного знания, а также повышают качество образования и развитие системы агрообразования в целом [5].

Автором предлагается рассматривать единое образовательное пространство АПК с точки зрения общей теории систем в качестве системы с субъектами, обменивающимися потоками специализированной информации, дополненной технологией и методологией профессионального образования АПК. Уже сейчас активно внедряются подходы к межведомственному взаимодействию, например высших учебных заведений и научных учреждений, аграрных техникумов и агрошкол и др. Продолжают набирать популярность форматы сетевых образовательных событий, например, вебинары для профессиональных сообществ ППС, взаимодействия членов ассоциации «Агрообразование» через телемосты, организация онлайн-конференций под эгидой международной академии аграрного образования (МАО) и др.

Технологии виртуальной реальности обладают высоким потенциалом к применению в системах профессионального образования, как в высших учебных заведениях, так и на профильных предприятиях. Благодаря своим особенностям VR-технологии могут выступать в качестве инновационных цифровых педагогических технологий, качественно обогащая подходы к организации образовательного процесса. В абстрактных географических пределах можно выделить несколько контуров применимости VR-технологии в едином образовательном пространстве АПК:

- 1) корпоративный контур (предприятия АПК);
- 2) академический контур (образовательные учреждения АПК);
- 3) научный контур (научные учреждения АПК).

В рамках единого образовательного пространства АПК целесообразно было бы дополнять существующие системы коммуникации технологией виртуальной реальности, что могло бы обеспечить как горизонтальное взаимодействие внутри каждого из перечисленных контуров, так и межконтурные коммуникации.

VR-технологии могут быть очень полезны в корпоративном обучении и высшем образовании, так как они позволяют создавать иммерсивные и

интерактивные обучающие сценарии, которые могут быть более эффективными, чем традиционные методы обучения.

В корпоративном обучении VR-технологии могут использоваться для обучения новых сотрудников и в целом для обучения сложным процедурам и процессам, а также для обучения безопасности на рабочем месте. VR-технологии могут помочь сотрудникам получить более реалистичное представление о том, как выполнять сложные задачи, и позволить им практиковать их в безопасной и контролируемой среде.

В высшем образовании VR-технологии могут использоваться для создания интерактивных занятий и лекций, которые более привлекательны для студентов и помогут им лучше понимать сложные концепции. VR-технологии также могут быть использованы для создания виртуальных лабораторий и тренажеров, которые позволят студентам практиковать свои навыки в безопасной и контролируемой среде [4].

Кроме того, VR-технологии могут быть использованы для обучения на расстоянии, что может быть особенно полезным в ситуациях, когда студенты или сотрудники находятся в разных местах. Они также помогут снизить затраты на обучение, так как могут заменить дорогостоящее оборудование и материалы.

Таким образом, единое образовательное пространство АПК как сложное полисистемное явление способно совершенствоваться с применением современных цифровых технологий коммуникации и получения опыта на примере VR-технологии. Виртуальная реальность способна создавать условия для интенсификации формальной коммуникации субъектов пространства. Это может выражаться в унификации образовательного контента в гарнитурах виртуальной реальности для обучающихся по программам аграрного образования из разных регионов и стран, организации дистанционного взаимодействия неформального сектора корпоративного обучения предприятий АПК с представителями научных и образовательных организаций, упаковку и трансляцию передовых педагогических разработок в виде VR-тренажеров, симуляторов, экскурсий и др.

Библиографический список

1. **Дьячкова, Т. В.** Создание единого образовательного пространства региона посредством реализации профессиональных (образовательных) экскурсий / Т. В. Дьячкова. – Текст : непосредственный // Вестник ГОУ ДПО ТО «ИПК и ППРО ТО». Тульское образовательное пространство. – 2014. – № 1. – С. 42–46.
2. **Попова, Н. И.** Информационные технологии при организации единого образовательного пространства в военных образовательных организациях высшего образования / Н. И. Попова, А. А. Баданов, А. В. Андронов. – Текст : непосредственный // Информационно-

коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2020. – № 2 (65). – С. 35–39.

3. Проблемы создания единого образовательного пространства / Е. В. Быкова, И. А. Баранова, В. В. Муравьев [и др.]. – Текст : непосредственный // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 7. – С. 167–170.

4. Рачеев, Н. О. Цифровые подходы к изучению студентами севооборотов: технологии виртуальной и дополненной реальности / Н. О. Рачеев. – Текст : непосредственный // Молодежная наука 2022: технологии, инновации : материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и обучающихся, посвященной 120-летию со дня рождения профессора А.А. Ерофеева, Пермь, 28 марта – 01 февраля 2022 года / ФГБОУ ВО «Пермский ГАТУ им. академика Д. Н. Прянишникова». – Часть 3. – Пермь : ИПЦ Прокрость, 2022. – С. 39–42.

5. Симбирских, Е. С. Технологии агробизнес-образования в системе непрерывной подготовки кадров АПК / Е. С. Симбирских, Г. Н. Шеманаева, О. П. Илларионова. – Текст : непосредственный // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». – 2014. – № 1 (61). – С. 148–152.

6. Чистова, Я. С. Интеграция элементов рынка EduNet в действующую систему высшего аграрного образования / Я. С. Чистова. – Текст : непосредственный // Материалы Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 135-летию со дня рождения А. Н. Костякова : сборник статей. – Москва : РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2022. – С. 161–164.

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

УДК 159.9

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ СОВРЕМЕННЫХ
ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ЧЕЛОВЕКА С ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДОЙ НА РАБОЧЕМ
МЕСТЕ**

Рева Алина Рустамовна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, zar.86@mail.ru

Научный руководитель – Панюкова Юлия Геннадьевна, д.п.с.н., профессор кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, arpanikov@mail.ru

***Аннотация.** В статье представлен обзор современных научных исследований о влиянии пространственной среды профессиональной деятельности на физическое, психологическое и социальное благополучие работников офисных помещений, проанализированы и описаны некоторые методы организации исследований, обработки и анализа данных.*

***Ключевые слова:** рабочее пространство, пространственная среда, психологическое благополучие сотрудников.*

В современной психологической науке наблюдается растущий интерес к изучению влияния офисной среды на здоровье человека, проводится множество исследований, направленных на анализ психологического здоровья и удовлетворенности условиями труда офисных работников. Выявлено, что физическое качество рабочей среды оказывает непосредственное влияние на соматическое здоровье работников, их психологическое благополучие и качество жизни.

Современные исследования внутренней пространственной среды офисных помещений направлены, главным образом, на разработку позитивного дизайна, стратегий улучшения благополучия работников, возможности быстрого восстановления, снижения стресса и поддержания здоровья. Обзор научных трудов показал, что проводится множество исследований, связанных с изучением факторов влияния офисного пространства на работников, с выявлением взаимосвязи между внутренним пространством офисов и физическим, психологическим и социальным благополучием людей [2,9].

В настоящей статье акцентируем внимание на методическом инструментарии, который используется исследователями. В большинстве исследований используется *опрос*, который составляется авторами на основе поставленных ими задач и гипотез. Традиционно в дизайне опроса часто применяется Шкала Лайкерта (a Likert scale) или форма анкетного опроса, включающего в себя варианты ответов, например, предлагающие выборку по 5-балльной шкале. Выявлено, что анкетирование используется реже, а структурированное интервью применяется в единичных случаях.

Для изучения восприятия работниками пространственной среды, а также для анализа их удовлетворенности качеством окружающей среды в офисном помещении часто используется Post-Occupancy Evaluation (POE) – метод исследования, согласно которому собирается информация от работников об их удовлетворенности пространственной средой и о том, как эта среда воспринимается ими в рамках определенного временного периода. Следует отметить, что метод POE также изучает благополучие людей и их производительность [3].

Особый интерес, на наш взгляд, представляет модель потребности в ресурсах The Job Demands–Resources (JD-R), которую часто используют для определения факторов, влияющих на благосостояние работников и

результаты их труда [5]. Модель JD-R подразумевает, что здоровье и благополучие сотрудников на работе определяются балансом между положительными и отрицательными характеристиками (т.е. ресурсами и требованиями). Исследователями отмечается, что модель JD-R является эвристикой, представляющей концептуальный подход к влиянию профессиональных (а в более поздних подходах – индивидуальных) характеристик влияния на здоровье, благополучие и мотивацию, может применяться к широкому кругу профессий, так как рассматривает физические, психологические, социальные и организационные аспекты работы.

В настоящее время среди исследователей существует единое мнение о том, что хорошо спроектированная среда способна повысить удовлетворенность работой, комфорт и производительность, что может быть связано не только с физическими показателями пространственной среды, например, удаление или ослабление мешающих факторов и подходящая планировка пространства, но и с психологическими процессами, которые могут быть улучшены организацией, такими как контроль над окружающей средой и возможность персонализации рабочего места.

В своих исследованиях Ж. Вишер (2003 г.) для оценки комфорта рабочего пространства использует методику оценки офисного здания (VIU), представляющую собой проверенное и надежное стандартизированное обследование, которое может быть проведено для сотрудников любого офисного помещения с целью сбора простых надежных показателей их комфорта, включающих в себя семь ключевых условий окружающей среды: качество воздуха, тепловой комфорт, пространственный комфорт, конфиденциальность, качество освещения, шумы офиса и здания в целом. Следовательно, современный офисный работник, имеющий доступ к разнообразному оборудованию и выполняющий разнообразные задачи, оценивает свой комфорт с точки зрения чувства безопасности, дизайна офисного помещения и комфорта рабочего места [7].

Интерес исследователей также вызывает предложенный в 1996 году автором Д. Карлопио опросник удовлетворенности физической рабочей средой (PWESQ), предназначенный для измерения удовлетворенности сотрудников элементами их физической рабочей среды, такими как дизайн рабочего пространства, освещение, качество воздуха и качество рабочих поверхностей, рабочие и системные характеристики оборудования, а также здоровье и безопасность на рабочем месте [4].

Считаем необходимым также отметить особую значимость предложенного в 2017 году авторами М. Пьеретт и П. Чеврет опросника GABO, разработанного для проведения исследований, связанных с изучением и оцениванием влияния пространственной среды офиса на чувства и благополучие сотрудников по таким критериям, как восприятие сотрудниками офиса рабочей среды в целом, восприятие шума и оценка

здоровья, а также оценка ощущаемой усталости и способности к восстановлению [6].

Безусловно, здоровье и благополучие человека относятся к самым важным проблемам всего человечества и становятся все более популярными в психологии профессионального здоровья. Одним из положительных аспектов профессионального здоровья современные исследователи выделяют вовлеченность в работу, которая считается антиподом эмоционального выгорания: увлеченные сотрудники чувствуют энергичную и эффективную связь со своей рабочей деятельностью и считают себя способными хорошо справляться с требованиями своей работы, в отличие от своих коллег с эмоциональным выгоранием. В своем исследовании в 2003 году В. Шауфели и А. Беккер выявили взаимосвязь между вовлеченностью работников в работу и эмоциональным выгоранием, оценивание которой возможно на основе Утрехтской шкалы вовлеченности в работу (UWES), в адаптации на русскую версию Д.А. Кутузовой [1].

Изучение научных трудов показало, что в современной психологии проводится достаточное количество исследований, в большей степени зарубежных авторов, связанных с изучением влияния факторов окружающей среды на здоровье и благополучие человека, с определением взаимосвязи пространственной среды психологической деятельности и профессиональным самоопределением, удовлетворением качеством условий и организацией труда, способствующими достижению жизненного успеха, в целом.

Однако следует подчеркнуть, что в отечественной психологии исследований, направленных на изучение взаимодействия человека с пространственной средой рабочего места, в частности рабочего места офисного типа, практически нет. В этой связи считаем целесообразным и актуальным, во-первых, провести анализ и систематизацию зарубежных и отечественных исследований, направленных на изучение различных аспектов взаимодействия человека с пространственной средой рабочего места офисного типа, во-вторых, разработать валидные методические инструменты, релевантные для интересующей нас области исследования, в-третьих, провести пилотажные исследования, структурирующие как теоретические, так и эмпирические направления в области взаимодействия человека и пространственной среды офиса.

Библиографический список

1. Кутузова, Д. А. Организация деятельности и стиль саморегуляции как факторы профессионального выгорания педагога-психолога : специальность 19.00.13 «Психология развития, акмеология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Кутузова Дарья Андреевна ; Психологический институт Российской академии образования. – Москва, 2006. – 23 с. – Текст : непосредственный.

2. Тенденции и перспективы развития психологии бизнеса. Что показала пятая Международная научно-практическая конференция «Психология бизнеса: теория и практика» / Н. Иванова, С. Бентон, К. Ваддингтон, Е. Махмутова. – Текст : непосредственный // Организационная психология. – 2019. – Т. 9. – № 1. – С. 116–141.

3. Bae, S. Indoor environmental quality factors that matter to workplace occupants: an 11-year-benchmark study / S. Bae, C. S. Martin, A. O. Asojo // Building Research & Information. – 2021. – Vol. 49, No. 4. – P. 445–459.

4. Carlopio, J. R. Construct validity of a physical work environment satisfaction questionnaire / J. R. Carlopio // Journal of Occupational Health Psychology. – 1996. – Vol. 1, No. 3. – P. 330–344.

5. Demerouti, E. The Job Demands–Resources Model: Challenges for Future Research / E. Demerouti, A. B. Bakker // SA Journal of Industrial Psychology. – 2011. – Vol. 37, No. 2. – P. 1–9.

6. Noise effect on comfort in open-space offices: Development of an assessment questionnaire / M. Pierrette, E. Parizet, P. Chevret, J. Chatillon // Ergonomics. – 2014. – Vol. 58. – P. 1–11.

7. Vischer, J. C. The Effect of Workplace Design on Quality of Life at Work / J. C. Vischer, M. Wifi // International Handbooks of Quality-of-Life. – 2016. – P. 387–400.

8. Трухачев, В. И. Система здоровье сберегающего сопровождения педагогического процесса в современном вузе / В. И. Трухачев, С. И. Тарасова, Е. В. Таранова, В. С. Скрипкин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2014. – № 1. – С. 2-6.

9. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. – Москва : Автономная некоммерческая организация "Издательский дом "Народное образование", 2003. – 252 с. – ISBN 5-93078-183-4. – EDN SAZTYN.

УДК 371.14:004

СПОСОБНОСТЬ И ГОТОВНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗА К РАБОТЕ С УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ ПОРТАЛОМ

Симан Алексей Сергеевич, к.п.н., доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, s-lex-man@mail.ru

Жиляева Виктория Викторовна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, zhiliaeva.vika@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования, направленного на выявление способности и готовности преподавателей аграрного университета к работе с учебно-методическим порталом,

осуществляющим поддержку использования электронного обучения и применения дистанционных образовательных технологий.

Ключевые слова: *способность и готовность, электронная информационно-образовательная среда, LMS-система, учебно-методический портал.*

В условиях цифровой трансформации системы образования существенно изменяются подходы к организации образовательного процесса, в том числе качественным изменениям подлежат способы подачи учебного материала, контролирующие мероприятия и обратная связь между преподавателями и студентами. Так, в соответствии с перечнем требований нормативной документации, вузы обязаны обеспечить взаимодействие обучающихся и преподавателей посредством электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ), реализация которых, в свою очередь, возможна посредством сформированной в вузе электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) [4, 6]. ЭИОС представляет собой многокомпонентную систему, позволяющую обеспечить условия для интегрирования традиционных и инновационных подходов к организации учебного процесса [2, 3, 5,9] и удаленного взаимодействия участников образовательных отношений за счет сочетания различных программно-аппаратных средств и электронных образовательных ресурсов.

Ряд нормативных требований в ЭИОС Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева реализован при помощи такого компонента, как учебно-методический портал, созданный на базе цифровой платформы LMS (Learning Management System) – системы управления обучением «Moodle» и предназначенный для обеспечения административной и технической поддержки образовательной деятельности, выстроенной с учетом применения ЭО и ДОТ. Учебно-методический портал представляет достаточно широкий функционал, который позволяет: а) хранить и предоставлять электронный учебный материал в различных форматах, в том числе в режиме реального времени; б) определять условия подачи учебного материала (последовательность, уровень сложности и т.д.) обучающимся, предусматривая, в том числе, возможность адаптивного предоставления информации; в) автоматизировать контроль и анализ успеваемости студентов, а также промежуточную и итоговую аттестацию по изучаемым дисциплинам; г) персонализировать обучение [1, 7,8].

В связи с вышесказанным актуальным становится вопрос выявления способности и готовности преподавателей вуза к работе с учебно-методическим порталом университета. Под способностью в данном случае мы понимаем совокупность качеств личности, позволяющих преподавателю успешно взаимодействовать с LMS-системой в рамках создания и управления электронными учебными курсами по преподаваемым дисциплинам. В то же время готовность преподавателя к работе с учебно-

методическим порталом представляет собой интегративное качество личности, включающее в себя умения и навыки по работе с LMS-системой, положительное отношение к разработке и внедрению электронных образовательных ресурсов в учебный процесс, а также к взаимодействию с обучающимися посредством возможностей, предоставленных LMS-системой.

С этой целью нами проводилось исследование, направленное на выявление способности и готовности преподавателей к работе с учебно-методическим порталом вуза через определение целевых характеристик его использования в повседневном учебном процессе и результатов, которых можно добиться при эффективном его применении.

Один из первых вопросов, касающихся работы профессорско-преподавательского состава университета с учебно-методическим порталом, ответы респондентов на который за 2019 г. и 2022 г. представлены в таблице 1, заключался в выявлении процента использования преподавателями системы управления обучением в образовательном процессе.

Таблица 1

Результаты электронного анкетирования преподавателей вуза

Варианты ответа	Используете ли Вы имеющуюся в вузе систему управления обучением в образовательном процессе?	
	2019 г.	2022 г.
Да	70,9 %	92 %
Нет	29,1 %	8 %

Результаты исследования в 2019 г., проведенного до вспышки коронавирусной инфекции «Covid-19», показали, что 29 % опрошенных не использовали учебно-методический портал в своей профессиональной деятельности, однако в 2022 г. эта цифра значительно снизилась и составила 8 %, что, на наш взгляд, связано с необходимостью достаточно долгого взаимодействия со студентами при помощи ЭО и ДОТ. Именно в этот период преподаватели смогли совершенствовать свои навыки по работе с LMS-системой и увидеть ее возможности и преимущества при организации учебного процесса.

Важный результат отражен в ответах на вопрос о целевых характеристиках использования учебно-методического портала при проведении занятий. Формируют и предоставляют учебный материал студентам при помощи LMS-системы 83,4 % опрошенных преподавателей, 58,8 % организуют самостоятельную работу по изучению нового материала, 44,3 % респондентов создают практические задания для закрепления пройденного материала, 26,7 % используют инструменты системы для автоматизации текущего, промежуточного и итогового контроля и только 8 % опрошенных не используют учебно-методический портал на занятиях по преподаваемым дисциплинам (таблица 2).

Таблица 2

Целевые характеристики использования преподавателями учебно-методического портала в процессе обучения

Для решения каких задач Вы используете LMS-систему при проведении занятий?	Число ППС (%)
Для представления учебной информации	83,4
Для самостоятельного изучения студентами нового материала	58,8
Для закрепления нового материала (практические работы)	44,3
Для автоматизации промежуточного и итогового контроля	26,7
Не использую систему управления обучением	8

Необходимо отметить мнение профессорско-преподавательского состава о роли учебно-методического портала в процессе обучения, в связи с чем в электронной анкете был представлен вопрос: «Чему, по Вашему мнению, способствует использование систем управления обучением в образовательном процессе?» (рис. 1). Опрошенные преимущественно считают, что при помощи портала обучающиеся могут получить дополнительные знания по изучаемой дисциплине (более 60 %), а также более быстро усвоить учебный материал за счет индивидуализации работы с представленной информацией (более 40 %), в то же время 40,9 % респондентов отмечают, что при работе с LMS-системой обучающиеся могут повысить свою компьютерную грамотность, а 34 % выделили такой показатель, как повышение интереса к дисциплине. Но 2,9 % считают, что использование учебно-методического портала никак не сказывается на учебном процессе. Это может быть связано с недостаточностью навыков по работе с цифровыми сервисами в целом и учебно-методическим порталом, в частности, что, в свою очередь, может снижать мотивацию к разработке образовательного контента в цифровом формате. Также следует отметить, что высокая трудоемкость подобной учебно-методической работы также не способствует повышению профессиональной мотивации по совершенствованию учебного процесса с использованием ЭО ДОТ.

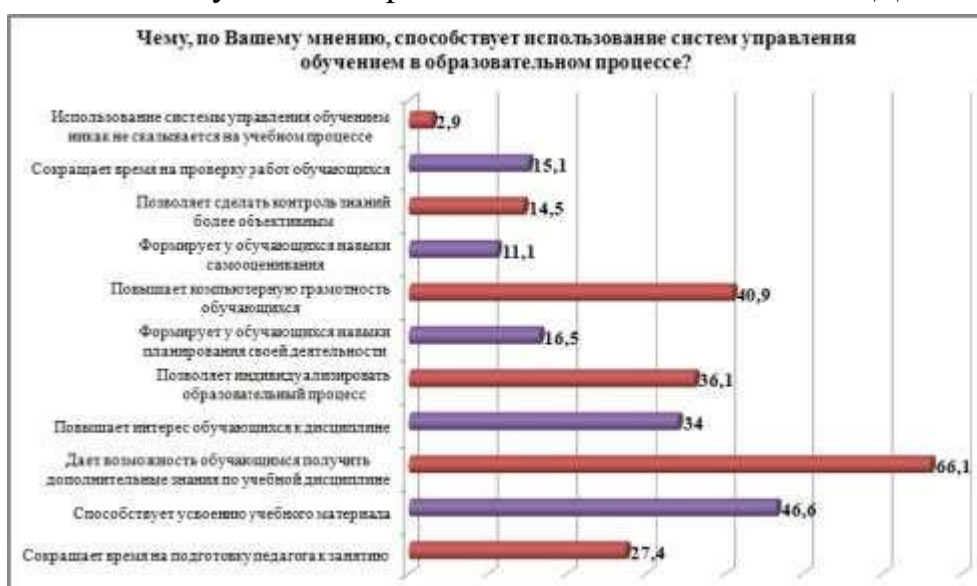


Рисунок 1. Данные из системы электронного анкетирования

Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что большинство преподавателей осознают положительный эффект от использования учебно-методического портала, что может послужить хорошей основой для систематического повышения профессиональной квалификации, направленной на совершенствование цифровых компетенций в условиях трансформации системы образования на современном этапе развития.

Библиографический список

1. Давиденко, П. В. Информатизация процесса обучения: исследование LMS-систем / П. В. Давиденко, Л. М. Давиденко. – Текст : непосредственный // Grand Altai Research & Education. – 2021. – № 2 (15). – С. 93–100.
2. Еприкян, Д. О. Формирование цифровых компетенций в процессе изучения дисциплины «Электронные образовательные ресурсы» / Д. О. Еприкян. – Текст : непосредственный // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 155-летию со дня рождения Н. Н. Худякова : сборник статей. – Москва : РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2021. – С. 171–175.
3. Козленкова, Е. Н. Взаимодействие преподавателя и студента в информационно-коммуникационной предметной среде / Е. Н. Козленкова. – Текст : непосредственный // Современные проблемы информатизации профессионального образования : материалы Международной научно-практической интернет-конференции. – Москва : МГАУ, 2012. – С. 29–34.
4. Лобачев, А. А. Особенности развития электронной информационно-образовательной среды в современных условиях / А. А. Лобачев, И. А. Мамаева. – Текст : непосредственный // Образовательная деятельность вуза в современных условиях : материалы международной научно-методической конференции. – Караваево : Костромская ГСХА, 2017. – С. 34.
5. Образование как целевой ресурс в развитии личности: теория, методология, опыт : коллективная монография / Н. П. Абаскалова [и др.]. – Стерлитамак : Фобос, 2014. – 359 с. – Текст : непосредственный.
6. Симан, А. С. Требования к электронной информационно-образовательной среде при государственной аккредитации вуза / А. С. Симан, В. В. Жилыева. – Текст : непосредственный // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 160-летию В. А. Михельсона : сборник статей. – Москва : РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2020. – С. 370–372.
7. Improving the credibility of pedagogical diagnostics in E-learning / A. Alipichev, L. Nazarova, M. Shingareva, A. Siman // CEUR Workshop Proceedings. SLET 2020 – Proceedings of the International Scientific Conference on Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education. – 2020. – P. 203–209.

8. Система здоровье сберегающего сопровождения педагогического процесса в современном вузе / В. И. Трухачев, С. И. Тарасова, Е. В. Таранова, В. С. Скрипкин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2014. – № 1. – С. 2-6.

9. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. – Москва : Автономная некоммерческая организация "Издательский дом "Народное образование", 2003. – 252 с. – ISBN 5-93078-183-4. – EDN SAZTYN.

УДК 377.12; 377.127.6

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИЙ В СИСТЕМУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Собина Евгения Павловна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, evgeniya.sobina.1996@mail.ru

Научный руководитель – Кубрушко Петр Федорович, д.п.н., профессор, чл.-корр. РАО, заведующий кафедрой педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, pkubrushko@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассматриваются возможности интеграции технологий независимой оценки квалификаций в систему государственной итоговой аттестации выпускников колледжа для целенаправленного реагирования системы профессионального образования на требования рынка труда.*

***Ключевые слова:** государственная итоговая аттестация, демонстрационный экзамен, независимая оценка квалификаций, профессиональные компетенции, система профессионального образования.*

Вхождение России в число крупнейших экономик мира, создание в базовых отраслях высокотехнологичных предприятий, необходимость внедрения инноваций предъявляют новые требования к кадровому потенциалу страны, что невозможно обеспечить без изменения качества подготовки выпускников образовательных организаций, в том числе и среднего профессионального образования (СПО), которое направлено на подготовку квалифицированных рабочих или служащих, а также специалистов среднего звена по всем направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями государства и ведущих работодателей.

В системе СПО одной из центральных проблем является создание независимой и непротиворечивой системы оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций выпускников колледжа в процессе государственной итоговой аттестации (ГИА). Одной из характеристик независимости системы ГИА является вовлечение работодателей в оценивание результатов подготовки студентов в организациях СПО и в управление качеством реализации основных программ профессионального обучения [4]. Происходящие изменения в системе оценивания результатов обучения отражаются во взаимодействии работодателей, образовательных организаций, государственных и профессионально-общественных объединений оценки качества подготовки кадров в целях обеспечения рынка квалифицированными кадрами в соответствии с перспективными потребностями экономики.

Анализ научной литературы и изучение практического опыта создания и функционирования систем независимой оценки квалификаций (НОК) за рубежом и в России позволяют говорить о перспективности и целесообразности сопряжения технологий НОК с процедурами ГИА [2]. Кроме того, в научных работах ученых В. Е. Андреева, Э. Е. Фейгиной [1], В. А. Федорова, Н. В. Третьяковой, Г. А. Тюриной [5] и др., в которых приводится сравнительный анализ различных моделей проведения демонстрационного экзамена в организациях СПО, также сформулирован вывод, заключающийся в предпочтительности использования профессионального экзамена на основе НОК в системе итоговой аттестации выпускников.

Система НОК предполагает подтверждение соответствия квалификации соискателя положениям профессионального стандарта (ПС) или квалификационным требованиям (таблица 1), установленным федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации. Правовые и организационные основы НОК определены в Федеральном законе от 3 июля 2016 г. № 238-ФЗ [6].

Таблица 1

Сопоставление порядка проведения ГИА по образовательным программам СПО с законом и подзаконными актами, регулирующими НОК

Порядок проведения ГИА по программам СПО	Нормативные акты, регламентирующие НОК
ГИА проводится в целях определения соответствия результатов освоения студентами образовательных программ требования ФГОС СПО КОММЕНТАРИИ: ФГОС СПО в части профессиональной компетенции разработан на основе ПС	Профессиональный экзамен проводится центром оценки квалификаций для подтверждения соответствия квалификации соискателя положениям ПС
Задания демонстрационного экзамена разрабатываются на основе ПС	Оценочные средства представляют собой комплекс заданий, критериев

	оценки, используемых центром оценки квалификаций при проведении профессионального экзамена на соответствие квалификации соискателя положениям ПС
--	---

Несмотря на существенные различия организационной и правовой сторон двух систем, установлено:

1) процедуры НОК не подменяют и не дублируют процедуры ГИА, а взаимно обогащают в части обеспечения всесторонности оценивания профессиональной компетентности соискателя;

2) процедуры НОК органически встраиваются в процедуры ГИА за счет того, что ФГОС СПО и профессиональные образовательные программы разрабатываются на основании положений ПС (таблица 1), трудовые функции которого и подлежат оцениванию, т.е. точками соприкосновения подходов являются профессиональные компетенции, регламентированные ПС (таблица 2).

Таблица 2

Сопряжение требований профессионального стандарта и ФГОС СПО

Требования ФГОС СПО и ОПОП	Положения ПС
Вид(ы) деятельности (ВД)	Общие трудовые функции
Профессиональные компетенции по ВД, общие компетенции	Трудовые функции
Практический опыт, умения	Трудовые действия
Умения	Умения
Знания	Знания

С целью использования достоинств НОК в системе СПО появляется новая форма проведения ГИА – демонстрационный экзамен [3] по методике НОК, предусматривающий на первом этапе определение уровня теоретической подготовки и практической – на втором этапе, посредством моделирования реальных производственных условий для решения практических задач профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ведущих работодателей отрасли.

Полный цикл совмещения ГИА с НОК предполагается ряд ключевых моментов, которые необходимо реализовать для включения НОК и дальнейшего повышения качества образования:

1) актуализация образовательных программ профессионального образования и обучения на основе профессиональных стандартов с учетом НОК;

2) повышение квалификации руководителей, методистов, преподавателей и мастеров производственного обучения;

3) знакомство студентов с требованиями ПС, НОК, обучение использованию инструментов национальной системы квалификаций (НСК) в построении карьеры;

4) развитие наставничества на производстве;

5) развитие взаимодействия колледжей с центрами оценки квалификаций (ЦОК), региональными методическими центрами по развитию национальной системы квалификаций (НСК);

6) проведение мероприятий по поддержке трудоустройства выпускников, развитию взаимодействия бизнеса и образования;

7) профессионально-общественная аккредитация образовательных программ.

На основании имеющегося опыта интеграции технологии НОК с процедурой ГИА, основными положительными моментами внедрения сопряженной модели ГИА – НОК выделяют следующее:

для образовательной организации:

– независимая оценка качества подготовки по реализуемой образовательной программе подготовки специалистов среднего звена;

– возможность распространения опыта внедрения ГИА в сопряженной модели ГИА – НОК на другие образовательные программы, реализуемые колледжем;

– рост востребованности колледжа на рынке образовательных услуг за счет появления в общедоступном реестре выпускников, имеющих подтвержденный уровень подготовки на соответствие профессиональному стандарту;

– вовлечение в процедуры подготовки и проведения сопряженной модели аттестации преподавательского состава колледжа, что будет способствовать более четкому пониманию необходимости обучения студентов в соответствии с запросами современного рынка труда;

– возможность последующей аккредитации площадки для проведения НОК и привлечение внебюджетных доходов;

для работодателей (социальных партнеров):

– экономия времени для проверки знаний и умений потенциального соискателя вакансии – выпускника колледжа;

– возможность отбора наиболее подготовленных выпускников, в том числе с использованием данных в реестрах квалификаций;

– возможность определять образовательные учреждения, выпускающие специалистов с более качественной профессиональной подготовкой для дальнейшего сотрудничества;

– получение документально подтвержденной квалификации соискателя с целью проектирования его карьерного развития (а в разрезе всего предприятия – перспектив дальнейшего развития компании и ее востребованности на рынке труда);

– более конкретное понимание функций нанимаемых специалистов/выпускников и документарное обоснование кадровых решений (актуально при проверках надзорными органами);

– профессиональная помощь в оценке квалификации соискателей и работников (даст возможность отказаться от разработки систем оценки персонала и проведения аттестации, если это не противоречит требованиям действующего законодательства);

– обоснование мероприятий формирования кадрового резерва;

– сокращение финансовых затрат на проведение процедуры аттестации при приеме на работу выпускников с НОК;

– оптимизация работы служб персонала;

– оптимизация затрат на персонал;

для выпускников колледжа:

– возможность проходить НОК еще до завершения обучения по образовательной программе, что сократит время на последующее трудоустройство (свидетельство о прохождении НОК может быть выдано одновременно с дипломом по специальности);

– возможность выхода на рынок труда с признаваемыми работодателями свидетельствами о профессиональной квалификации;

– точное, подтвержденное знание о возможности выполнять определенные задачи, предусмотренные соответствующей квалификацией;

– получение конкретных рекомендаций СПК в случае непрохождения НОК, что позволит получить недостающие знания и профессиональные умения значительно быстрее;

– снижение порога успешной профессиональной адаптации;

– понимание своей ценности на рынке труда;

– возможность эффективно планировать свое развитие.

Таким образом, сопряжение процедур ГИА и НОК будет способствовать их широкому применению в ПОО СПО, обеспечивая выпускникам конкурентоспособность на рынке труда, а работодателям – уверенность в профессионализме молодых специалистов. В настоящее время продолжается поэтапное научное обоснование сопряжения процедур ГИА и НОК в системе СПО, однако, несмотря на длительность реализации проекта НОК (2018–2022 гг.), остаются нерешенными вопросы по созданию и аргументации различных технологий сопряжения данных процедур в практике работы образовательных учреждений СПО, а также доказательства эффективности использования данной процедуры в рамках повышения качества итоговой аттестации выпускников.

Библиографический список

1. Андреев, В. Е. Вопросы проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования в формате демонстрационного экзамена / В. Е. Андреев, Э. Е.

Фейгина. – Текст : непосредственный // Профессиональное образование и рынок труда. – 2017. – № 4. – С. 25–32.

2. Клинк, О. Ф. Профессиональный экзамен для студентов колледжей: переход от апробации к системным решениям / О. Ф. Клинк, А. А. Факторович. – Текст : непосредственный // Образовательная панорама. – 2019. – № 2 (12). – С. 49–54.

3. Кубрушко, П. Ф. Традиции и инновации в системе государственной итоговой аттестации выпускников колледжа / П. Ф. Кубрушко, Е. П. Собина. – Текст : непосредственный // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2022. – № 2 (83). – С. 33–37.

4. Лейбович, А. Н. Стратегия / А. Н. Лейбович. – Текст : непосредственный // Национальная система квалификаций России. – 2021. – № 1 (1). – С. 3–14.

5. Федоров, В. А. Сопряжение процедур государственной итоговой аттестации и независимой оценки квалификаций в СПО / В. А. Федоров, Н. В. Третьякова, Г. А. Тюрина. – Текст : непосредственный // Профессиональное образование и рынок труда. – 2022. – № 3(50). – С. 35–54.

6. Фомицкая, Г. Н. Современные подходы к реализации независимой оценки профессиональных квалификаций / Г. Н. Фомицкая. – Текст : непосредственный // Педагогический ИМИДЖ. – 2019. – Т. 13. – № 3 (44). – С. 452–464.

7. Трухачев, В. И. Система здоровье сберегающего сопровождения педагогического процесса в современном вузе / В. И. Трухачев, С. И. Тарасова, Е. В. Таранова, В. С. Скрипкин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2014. – № 1.

УДК 378.14

О ВАЖНОСТИ КОНФЛИКТОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ В СИСТЕМЕ ОВД

Феоктистова Анна Алексеевна, адъюнкт кафедры педагогики учебно-научного комплекса психологии служебной деятельности Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя, ani.feoktistova@mail.ru

***Аннотация.** Конфликты являются неотъемлемой частью работы полицейских в их ежедневной деятельности по поддержанию правопорядка и общественной безопасности. В статье рассматривается понятие «конфликтологическая готовность», его структурные уровни, определяется важность конфликтологической готовности для полицейских и ее роль в эффективном решении конфликтных ситуаций. Обсуждаются перспективы дальнейшего развития конфликтологической подготовки будущих офицеров полиции в образовательных организациях МВД России.*

Ключевые слова: конфликт, курсанты, конфликтологическая готовность, методы обучения, медиация.

Работа сотрудника полиции включает в себя взаимодействие с различными социальными группами и индивидами, которое зачастую ведет к возникновению конфликтов. В подобных ситуациях умение эффективно управлять конфликтами становится ключевым навыком для полицейского. Конфликтологическая готовность играет важную роль в обучении сотрудников органов внутренних дел (ОВД) разрешению конфликтов и улучшении качества их взаимодействия с обществом.

Конфликтологическая готовность в понимании А. Д. Шариповой и Т. М. Трегубовой представляет собой результаты образовательного процесса, структурно соответствующие основным этапам деятельности, направленной на профилактику и предотвращение конфликтов, включающей в себя ряд компонентов: мотивационный, целевой, операционный, результативный [5, с. 143].

Н. А. Соколова и А. К. Бисембаева рассматривают конфликтологическую готовность как интегративное личностное качество, содержательно представленное взаимосвязанными когнитивным, практико-ориентированным и личностным компонентами, обеспечивающими профессиональную деятельность будущих педагогов-психологов по диагностике, профилактике и разрешению конфликтов с субъектами образовательного процесса [2].

Конфликтологическая готовность по содержательным признакам в работе Е. Н. Полуниной и А. В. Антонова представлена тремя уровнями [1, с. 58] (рис. 1).

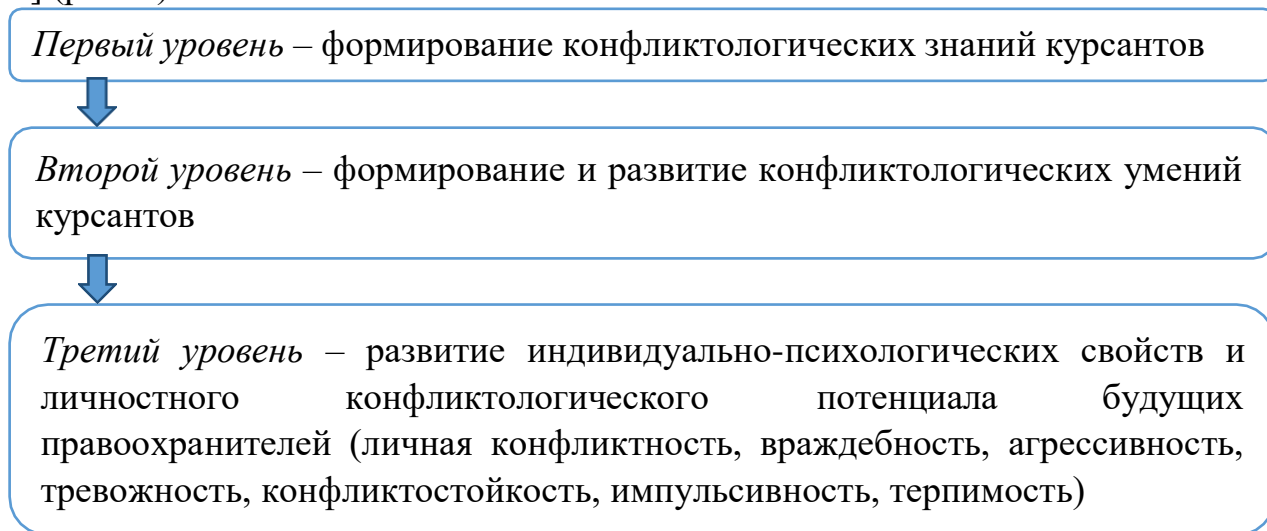


Рис. 1 – Уровни конфликтологической готовности курсантов

Роль полицейских в современном обществе является критически важной и многоаспектной:

1. Одной из основных задач полиции является поддержание общественного порядка и обеспечение общественной безопасности всех

граждан. Они реагируют на преступления, нарушения общественного порядка и другие чрезвычайные ситуации, обеспечивая защиту и помощь людям.

2. Полиция играет важную роль в предотвращении преступлений и нарушений закона. Сотрудники полиции осуществляют патрулирование улиц, контроль за транспортом, охрану общественных мест и другие меры для предотвращения потенциальных преступлений.

3. Полиция занимается расследованием преступлений, собирает доказательства, выявляет и арестовывает подозреваемых. Сотрудники полиции работают в тесном сотрудничестве с другими правоохранительными органами, чтобы обеспечить справедливость и законность мирным гражданам.

Эти и другие аспекты деятельности делают сотрудников полиции важной частью общества, без которых будет трудно добиться правопорядка.

Конфликты могут возникать в любой сфере деятельности, в том числе и в полицейской. Одним из наиболее распространенных и опасных видов конфликтов в полицейской работе является конфликт со злоумышленниками, однако конфликтные ситуации могут возникать и между самими сотрудниками, с руководством или даже с общественностью.

Конфликты между сотрудниками могут возникать по различным причинам, включая разногласия в работе, расхождения в решении проблем, непонимание, личную неприязнь и т.д. Возможные последствия таких конфликтов могут привести к снижению эффективности работы полиции, ухудшению взаимодействия между сотрудниками и даже к нанесению вреда здоровью и жизни граждан.

Для предотвращения конфликтов и разрешения уже возникших конфликтных ситуаций между коллегами необходимо проводить соответствующую подготовку, которая заключается в обучении основам конфликтологии, методам разрешения конфликтных ситуаций, медиативных технологий [3, 4].

Помимо конфликтологической подготовки сотрудников, необходимо организовать эффективную систему управления в ОВД, которая бы обеспечивала возможность открытого диалога, специализированной помощи в разрешении возникших противоречий, систему обратной связи для всех сотрудников полиции.

Сегодня полиция сталкивается с разнообразными вызовами и конфликтами, поэтому начинать готовить полицейских к урегулированию и предотвращению конфликтов необходимо с курсантских времен. Развитие конфликтологической готовности в образовательных организациях МВД России является важным аспектом профессионального образования будущих офицеров.

Стоит отметить, что при подготовке будущего офицера в учебный план включены дисциплины, связанные с теорией конфликта («Психология конфликта», «Психология девиантного поведения» и др.), сотрудниками

отдела психологической работы проводятся тренинги, направленные на предупреждение конфликтных ситуаций.

Однако этого бывает недостаточно. Чтобы говорить о качественной конфликтологической готовности, необходимо использовать весь спектр психолого-педагогических приемов, способствующих глубокому изучению конфликтологических знаний, а также комплексному освоению конфликтологических умений и навыков:

1. В процессе учебных занятий преподаватель может использовать такие методы работы, как диспут, дебаты, работу в парах, конференции, эвристические беседы и т.д., направленные на выработку у обучающихся уважительного отношения к мнению, позиции оппонентов; умение работать в команде, развитие критического мышления и коммуникативных способностей, развитие умения выступать публично, отстаивая свою правоту, развитие умения формулировать вопросы и оценочные суждения, вести полемику.

2. Для развития конфликтологической готовности необходимо также сотрудничать с опытными конфликтологами, психологами и тренерами, которые передают свои знания и опыт студентам. Во внеучебное время можно проводить специальные семинары и мастер-классы, на которых курсанты могут познакомиться с передовыми методиками разрешения конфликтов и обменяться опытом с коллегами.

3. Важно уделять внимание практической готовности курсантов к разрешению конфликтов. В связи с этим актуально внедрять имитационные методы, например, метод кейсов или деловые игры. Обучающиеся симулируют профессиональную деятельность, во время которой демонстрируют умение грамотно взаимодействовать и решать конфликты, контролировать эмоции и свое поведение. Также они не только показывают имеющиеся компетенции, но и получают новый опыт, который отрабатывается и закрепляется для его применения на практике.

4. В случае возникновения конфликтных ситуаций между курсантами можно применить техники медиации (посредничества). Процесс медиации позволяет сторонам конфликта выразить свои позиции, обсудить проблемы и найти взаимоприемлемые решения. Медиация способствует урегулированию конфликтов и предотвращению дальнейшей эскалации. В данном случае в образовательной организации необходимо иметь медиатора-профессионала, поскольку разрешать споры между сотрудниками полиции – ответственная задача.

Важно включать конфликтологическую готовность будущих офицеров полиции в образовательный процесс, поскольку, во-первых, это помогает полицейским разрешать конфликты конструктивным способом, предотвращая их эскалацию в насилие, во-вторых, это способствует повышению доверия общества к полиции, так как грамотное управление конфликтами способствует справедливому и сбалансированному решению проблем, в-третьих, это также помогает полицейским улаживать

межличностные конфликты внутри самих полицейских органов, что способствует укреплению внутренней слаженности, товарищества, а также повышает эффективности работы.

В заключение отметим, что развитие конфликтологической готовности в образовательных организациях МВД России является неотъемлемой частью современного профессионального образования полицейских, что способствует созданию лучших условий для решения конфликтов и обеспечивает грамотное исполнение функций полиции. Эта научная работа представляет собой основу для дальнейших исследований и обсуждений о важности и эффективности конфликтологической готовности для сотрудников полиции.

Библиографический список

1. Полунина, Е. Н. Конфликтологическая готовность работников органов внутренних дел как составляющая их профессиональной подготовки / Е. Н. Полунина, А. В. Антонова. – Текст : непосредственный // Психология и педагогика служебной деятельности. – 2022. – № 1. – С. 56–58.

2. Соколова, Н. А. Технология формирования конфликтологической готовности будущих педагогов-психологов / Н. А. Соколова, А. К. Бисембаева. – Текст : непосредственный // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2017. – № 4. – С. 72–77.

3. Ульянова, И. В. Педагогическая профилактика остракизма в образовательной среде курсантов-первокурсников / И. В. Ульянова. – Текст : непосредственный // Психология и педагогика служебной деятельности. – 2021. – № 3. – С. 231–237.

4. Ульянова, И. В. Формирование рефлексивной культуры курсантов и слушателей в образовательном процессе образовательных организаций МВД России / И. В. Ульянова. – Текст : непосредственный // Портрет инспектора по делам несовершеннолетних : сборник научных трудов Всероссийской конференции. – Москва : Московский университет МВД России имени В. Я. Кикотя, 2020. – С. 214–216.

5. Шарипова, А. Д. Понятие и сущность конфликтологической готовности личности / А. Д. Шарипова, Т. М. Трегубова. – Текст : непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 12-3(114). – С. 141–144.

УДК 378.147

ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК КРИТЕРИЙ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВУЗЕ

Филимонов Максим Владимирович, аспирант кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, iatok_sss@mail.ru

Научный руководитель – Баранова Екатерина Михайловна, к.п.н., доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, baranovaem@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье рассматривается явление готовности, а также анализируется ИКТ-компетентность, как критерий готовности студентов к учебной деятельности в вузе. Представлены результаты социологического опроса по владению ИКТ-компетентностью студентов в вузе.*

***Ключевые слова:** ИКТ-компетентность, учебная деятельность студентов, дистанционные образовательные технологии.*

Использование информационных и коммуникационных технологий в текущих условиях является необходимым условием подготовки высококвалифицированных и конкурентноспособных специалистов, так как этого требует рынок труда. Такие технологии становятся неотъемлемой частью общества в целом и профессионального образования, в частности [1].

Явление готовности к деятельности рассматривалось еще в конце XIX века. Оно имело психологическую и педагогическую плоскости в рамках исследований в различных трудах.

Термин «готовность» в общем виде до сих пор трактуется неоднозначно, и было бы логичным обратиться к анализу данного определения при помощи словарей:

- настроенность на осуществление деятельности;
- возможность осуществления деятельности.

Многие ученые рассматривали готовность с психологической точки зрения, к ним относятся: М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович, Ф.К. Гемешлиев, В.Ф. Жуков, С.Н. Кусакина и др. Впоследствии в педагогике готовность рассматривалась со стороны личностного и функционально-личностного подхода рядом ученых, таких как: Н.В. Нижегородцева, А.Ф. Линенко, А.В. Межуев и др.

Проанализировав толкования готовности, мы можем связать это понятие с деятельностью в целом. К такой деятельности относится и учебная, так как многие ученые, а именно: Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, А.К. Маркова, А.Н. Леонтьев, Л.И. Божович – рассматривают учебную деятельность как направленность на овладение, усвоение знаний и учебных действий [3]. Это дает нам возможность говорить о готовности как об осуществлении учебной деятельности. Текущие изменения, которые претерпевает как общество в целом, так и сфера образования, в частности, дают нам возможность говорить о готовности к учебной деятельности со стороны информатизации общества. Цифровая трансформация высшего образования – это процесс изменения учебно-образовательной и управленческой деятельности, а также повседневных социальных практик в

системе высшего образования. Это происходит благодаря использованию технологий, которые позволяют создавать, обрабатывать, обмениваться и передавать большие объемы информации без использования бумажных носителей. Информатизация предполагает интеграцию образования с информационными ресурсами [2]. Однако необходимо учитывать, что эта трансформация также требует соответствующей подготовки преподавателей и учебных заведений, чтобы гарантировать эффективное использование цифровых технологий в образовательном процессе. Основная роль отводится субъектным и методическим компонентам, а остальные компоненты, такие как программное и техническое обеспечение, являются вспомогательными [4].

Связав готовность с информатизацией, мы можем говорить о критериях, способствующих определить эту готовность: техническая готовность, информационная готовность, коммуникативная готовность, мотивационная готовность, организационная готовность и академическая готовность. Первые три из них рассматриваются в связи с информатизацией и образуют ИКТ-компетентность.

Под ИКТ-компетентностью, согласно предложенному И.Н. Симоновой определению, понимается способность студентов использовать информационные и коммуникационные технологии для доступа к различной информации, ее сбора и эффективного использования в различных сферах жизни, а также дальнейшего использования с помощью ИКТ-технологий [5].

Исходя из определения ИКТ-компетентности в отношении студента, она дает ему не только развитие в рамках коммуникативных навыков, но и позволяет развивать профессиональные способности. Таким образом, ИКТ-компетентность можно называть метапредметной, так как результаты учащихся, основанные на использовании информационных и коммуникационных технологий, не привязаны к той или иной дисциплине.

Учитывая это, мы провели опрос по ИКТ-компетентности как критерию готовности студентов к учебной деятельности для дальнейшего анализа.

В опросе приняли участие 72 студента 2 курса Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, бакалавры направлений подготовки 35.03.04 Агрономия и 05.03.06 Экология и природопользование. Возраст студентов – от 19 до 21 года. Опрос проводился в марте 2023 года, он включал в себя 18 вопросов.

Изначально нам необходимо было узнать, какими устройствами студенты пользуются и какие информационные и коммуникационные технологии используют в образовательных целях. Проанализировав результаты, мы обратили внимание, что наиболее часто используемым устройством является мобильный телефон благодаря его доступности, многофункциональности и мобильности. Касательно наиболее используемых программных продуктов респонденты отметили такие редакторы: текстовый, табличный и презентаций. Большая часть студентов использует их в

образовательных целях: 81 %, 80 % и 62 %, соответственно. Активно используют и такие средства, как электронная почта, различные социальные сети и мессенджеры, вместе с веб-сайтами более 80 % студентов.

Особое внимание мы обращаем на редкое использование других технологий, не входящих в представленный перечень, но имеющих перспективы. К таким относятся: графические редакторы, технологии виртуальной реальности, онлайн-доски, программы моделирования, чат-боты и порталы образовательных курсов. Все это указывает на использование в основном наиболее простых и известных технологий.

Далее была определена частота использования информационных и коммуникационных технологий в образовательных целях: более 52 % студентов ответили, что используют их каждый день.

Далее мы определили, что у 35 % респондентов интересы в учебе или во внеуниверситетской жизни не связаны с освоением или использованием ИКТ.

Учитывая актуальность изучения информационных и коммуникационных технологий в образовательной сфере, мы решили проверить текущую частоту их использования в учебном процессе преподавателями. Более 90 % студентов утверждают, что преподаватели используют ИКТ в рамках учебного процесса. И в то же время лишь 18 % студентов утверждают, что преподаватели активно используют данные технологии для организации самостоятельной работы. Следовательно, мы видим, что в основном преподаватели используют ИКТ-технологии в рамках самого занятия.

Интересно было узнать, какой формат получения учебного материала студентам наиболее удобен в образовательном процессе. Большая часть студентов предпочитает «пассивные» способы получения материала, такие как текстовые материалы, видеоматериалы, презентации и онлайн-тесты. По данным форматам было более 60 % голосов. Такие форматы, как онлайн-занятия с преподавателями, задания на учебном портале и готовые курсы, интересуют меньшую часть респондентов: 21 %, 31 % и 36%, соответственно.

Представив конкретный перечень социальных сетей и мессенджеров, нам было интересно, какими из них студенты пользуются в образовательных целях. Было выяснено, что часто используемыми из них в образовательных целях являются: Telegram Messenger, ВКонтакте, и WhatsApp. Более 90 % студентов пользуется ими в различных сферах.

При помощи данных социальных сетей и мессенджеров студенты связываются с преподавателями в большинстве случаев (83 %). Около 36 % студентов обращаются к мобильной связи и всего 4 % выходят на видеосвязь с преподавателями.

Важным для нас было понять, в полной ли степени налажен процесс коммуникации между студентами и преподавателями при помощи ИКТ и требуется ли совершенствование данного процесса. По результатам мы

выяснили, что 80 % студентов утверждают об имеющихся проблемах коммуникации с преподавателями, используя ИКТ, либо же вообще не знают обо всех их возможностях в данном направлении.

Далее мы попросили студентов ответить на вопрос об оценке их уровня владения ИКТ. Согласно результатам, студенты наиболее компетентны в использовании ИКТ, которыми они пользуются повседневно: социальные сети и мессенджеры – 77 %, электронная почта – 75 %, редактор презентаций и текстов – 55 %. Однако уровень владения теми ИКТ, которые имеют внешние факторы воздействия, низкий. Более 50 % не работают с ИКТ, требующими прохождения дополнительных курсов. К таким ИКТ относятся узкоспециализированные программы, для владения которыми требуются особые навыки.

Несмотря на это 67 % студентов хотят повысить свой уровень использования ИКТ в образовательных целях, что дает нам возможность продолжить изучение данного аспекта образовательного процесса.

Для нашего исследования наиболее ценным был последний вопрос о вариантах представления методического сопровождения по использованию ИКТ студентами в образовательных целях. Более 57 % студентов ответили, что хотели бы видеть такое сопровождение в виде памятки.

Подводя итоги исследования, хотим отметить необходимость дальнейшего изучения возможности развития ИКТ-компетентности у студентов. Эта необходимость обусловлена широким спектром информационных и коммуникационных технологий и их функционалом, при этом ограниченным использованием их в рамках образовательного процесса со стороны преподавателей и студентов. Также видим возможность повышения уровня ИКТ-компетентности у студентов и разработки методического сопровождения использования ИКТ студентами в образовательных целях.

Библиографический список

1. Баранова, Е. М. Требования к содержанию дисциплин методической подготовки в условиях цифровизации профессионального образования / Е. М. Баранова. – Текст : непосредственный // Доклады ТСХА : сборник трудов конференции. – Москва : РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2021. – С. 541–544.
2. Минина, В. Н. Цифровизация высшего образования и ее социальные результаты / В. Н. Минина. – Текст : непосредственный // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. – 2020. – Т. 13. – Вып. 1. – С. 84–101.
3. Нижегородцева, Н. В. История и современное состояние проблемы готовности к обучению / Н. В. Нижегородцева. – Текст : непосредственный // Ярославский педагогический вестник. – 2016. – № 5. – С. 216.

4. Петрова, Н. П. Цифровизация и цифровые технологии в образовании / Н. П. Петрова, Г. А. Бондарева. – Текст : непосредственный // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – № 5 (78). – С. 353–355.

5. Симонова, И. Н. Исследование ИКТ-компетентности студентов технического вуза как компонента формирования экологических знаний и умений / И. Н. Симонова. – Текст : непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-8. – С. 1814–1817.

6. Система здоровье сберегающего сопровождения педагогического процесса в современном вузе / В. И. Трухачев, С. И. Тарасова, Е. В. Таранова, В. С. Скрипкин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2014. – № 1. – С. 2-6.

УДК 377.1

ФОРМЫ И МЕТОДЫ АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА

Челышева Анастасия Сергеевна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, anastasiya.chelysheva23@yandex.ru

Научный руководитель – Кубрушко Петр Федорович, д.п.н., профессор, чл.-корр. РАО, заведующий кафедрой педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, pkubrushko@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассматривается опыт внедрения активных методов обучения и их влияние на языковую практику в рамках образовательного процесса.*

***Ключевые слова:** активные методы обучения, игра, кейс, иноязычная компетенция, колледж.*

Изучение практического опыта проведения занятий по дисциплине «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» позволило выделить ряд форм и методов, применение которых способствует развитию иноязычной компетенции студентов колледжа [5].

Опираясь на положительный педагогический опыт [1–4], в качестве эффективного инструмента для формирования и развития иноязычной компетенции с ориентацией на будущую профессиональную деятельность студентов туристского колледжа мы разработали методики на основе комплекса активных форм и методов обучения, которые положительно зарекомендовали себя на практике. К ним относятся игры, кейсы, словарные

диктанты и использование специализированных программных решений, в том числе мобильных приложений. Рассмотрим детально некоторые из них.

Игры представляют собой инструмент не только для более эффективной семантизации новых лексических единиц, но и для формирования познавательной активности и положительного отношения к дисциплине. Простота заданий, а также атмосфера игры и соперничества позволяют создать ситуацию языкового общения с осознанным пониманием мотива речевого акта, так как использование языковой единицы сможет повлиять на личную или командную победу, например, игра «Виселица», где повторяется орфография, «Назови слова на букву...по теме...» и т.д. Особый интерес представляет игра «Крокодил», где участникам необходимо объяснить термин, не называя слово. Таким образом, участник не только повторяет слово, но и учится выражать свои мысли, использовать синонимичные слова и структуры. Также нами разработан комплект настольных игр, коммуникативной направленности («Гид Москвы», «Головная боль работника отеля», «Тур мечты»), где каждый шаг соответствует решению различных проблемных ситуаций, например, «Your tourist lost his luggage in the airport. Call to the airport and ask for help» и т.д. Таким образом, игровая технология может быть реализована как один из целостных последовательных структурных компонентов занятия, а также может выступать как технология организации занятия в целом.

Кейсы способствуют не только эффективному повторению и закреплению новых лексических единиц, но и формированию представления о специфике профессиональной деятельности. Один из разработанных кейсов – «Find my perfect hotel». В этом случае учебная группа разбивается на несколько команд. Половина от числа команд получала оригинальную брошюру и ссылку на официальный сайт отеля на английском языке, в то время как вторая половина команд знакомилась с личными карточками, в которых была рассказана история и требования к отдыху персонажей, которых им предстояло играть. Требования сформулированы таким образом, что не все отели могли удовлетворить потребности клиента, однако все они могли разработать альтернативу. В ходе последовательной коммуникации на английском языке клиента и представителей отеля, первому было необходимо принять решение и выбрать место, наиболее подходящее для отдыха его персонажа. Также был сформирован пакет документов, которые необходимо было заполнить всем участникам игры для анализа как собственной деятельности, так и деятельности других участников игры. В ходе одного такого занятия были организованы возможности для применения лексики по темам «Отели. Удобства», «Размещение в отеле», «Заселение, выселение из отеля», «Работа с жалобами и пожеланиями клиентов», «Виды деятельности на отдыхе» и др. Кейс-технология дает уникальную возможность внедрения синергетического подхода к организации занятий, позволяя обучающимся применять на практике знания из профессиональных дисциплин.

Словарные диктанты являются классической формой проверки готовности студентов, имеющей различные интерпретации. Небольшие по объему диктанты в рамках уроков-повторений закрепляют письменные навыки, способствуют семантизации новой лексики, а также повышает мотивацию к учению (при введении игрового элемента, способствующего созданию конкуренции). Также в рамках занятий нами был предложен вариант в формате перевода: учащимся предоставлялся лист, на котором было напечатано определенное (больше 70) число слов, перевод к которым надо было дать в течение ограниченного количества времени (от 10 до 15 минут). Следует отметить, что такая проверка проводилась только после окончания больших тем и в конце каждого семестра, в том числе как способ самопроверки и саморефлексии по результатам работы. Ограниченность во времени позволяла сформировать атмосферу глубокой вовлеченности в процесс, определенного позитивного азарта, а подготовка к такой форме проверки способствовала активизации знаний по всем пройденным лексическим блокам. Одним из положительных моментов стало также то, что в связи с большим количеством слов и ограниченным временем у учащихся нет времени на то, чтобы списать или подсмотреть слово, или фразу в сторонних источниках.

В рамках организации самостоятельной работы по запоминанию слов учащимся было предложено использовать мобильное приложение Quizlet, которое дает возможность создания списка слов, непосредственно изучаемых обучающимся в рамках дисциплины. Приложение обладает удобным интерфейсом и предлагает несколько вариантов для запоминания слов. Внедрение приложения в образовательный процесс привело к улучшению процесса семантизации. Следует отметить, что подготовка списков слов требует от преподавателя время для заполнения и оформления списка. Однако отзывы студентов свидетельствуют об удобстве такого способа запоминания слов, так как они получили возможность для работы со словарными списками вне зависимости от места и времени – телефон с приложением всегда в руках, а образовательные результаты демонстрируют положительное влияние такой работы на развитие словарного запаса учащихся.

Индивидуальные и групповые проекты в качестве ведущей формы самостоятельной внеаудиторной работы позволяют реализовывать различные задачи в рамках образовательного процесса. Грамотно сформулированные темы, ориентированные как на рабочую программу, так и на интересы студентов, повышают познавательную мотивацию, расширяют кругозор, способствуют развитию языковых навыков. Так, тема проектной работы «Кухни народов мира» позволила закрепить лексико-грамматические навыки по теме «Еда. Рестораны», а также способствовала развитию представления о культурном разнообразии, формированию представления об этикете в изучаемых странах.

Таким образом, применение активных методов обучения позволяет сместить фокус внимания с теории на непосредственную свободную языковую практику, что, в свою очередь, влияет на уровень иноязычной компетенции специалиста.

Библиографический список

1. Kubrushko, P. F. Professional development of technical university lecturers in field of innovation teaching / P. F. Kubrushko, L. I. Nazarova // 2013 International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2013, Kazan, 25–27 сентября 2013 года. – Kazan: IEEE Computer Society, 2013. – P. 467–469.

2. Teacher's role and students' role in english for specific purposes in E-learning / L. Kucirkova, A. Y. Alipichev, D. G. Vasbieva, O. A. Kalugina // XLinguae. – 2017. – Vol. 10, No. 2. – P. 63–77.

3. Алипичев, А. Ю. Актуальные решения проблем дистанционной формы профессионально ориентированной иноязычной подготовки в вузе / А. Ю. Алипичев. – Текст : непосредственный // Коммуникация в современном поликультурном мире: национально-культурная специфика построения дискурса : ежегодный сборник научных трудов. – Выпуск 4. – Москва : Российское представительство издательства Пирсон Эдьюкейшн Лимитед, 2016. – С. 248–258.

4. Коваленок, Т. П. Формирование специальных способностей в процессе профессиональной подготовки / Т. П. Коваленок. – Текст : непосредственный // Методист. – 2018. – № 7. – С. 48–51.

5. Чельшева, А. С. Профессионально-ориентированный иностранный язык как средство реализации профессионального самоопределения специалистов туриндустрии / А. С. Чельшева, П. Ф. Кубрушко. – Текст : непосредственный // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы : сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Часть 2. – Красноярск – Челябинск – Нижний Новгород – Москва : Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 205–208.

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

7. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том Выпуск 12. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-

техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. – 264 с. – ISBN 978-5-7367-0824-6.

УДК 378.146; 378.14.015.62

ФОРМИРОВАНИЕ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

Чистова Яна Сергеевна, к.п.н., доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, yana.chistova@yandex.ru

Научный руководитель – Кубрушко Петр Федорович, д.п.н., профессор, чл.-корр. РАО, заведующий кафедрой педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, pkubrushko@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы формирования фондов оценочных средств, предназначенных для мониторинга сформированности компетенций у обучающихся, который осуществляется в рамках государственной аккредитации.*

***Ключевые слова:** фонды оценочных средств, государственная аккредитация, критериально-ориентированный подход.*

Одной из ключевых проблем современного профессионального образования является обеспечение надежной диагностики качества подготовки кадров для инновационной экономики [2, 4].

С введением 1 марта 2022 года новых правил проведения государственной аккредитации образовательные организации столкнулись с необходимостью решения определенных задач. Свидетельство о государственной аккредитации выдается бессрочно, однако контроль и надзор за работой образовательных организаций осуществляется и проводится по установленным аккредитационным показателям.

Организации, имеющие государственную аккредитацию, автоматически попадают в аккредитационный мониторинг, показатели для которого содержатся в приказах соответствующих ведомств. Аккредитационный мониторинг представляет собой удаленное наблюдение за образовательной организацией, он проводится один раз в три года с целью анализа качества образования и направления соответствующих рекомендаций [5]. Данная процедура проходит удаленно, без взаимодействия с образовательной организацией. При определенных условиях проводится диагностическая работа, направленная на выявление уровня достижения результатов обучения и освоения образовательной программы (аккредитационный показатель А5).

Диагностическая работа проводится на основании фондов оценочных средств образовательной организации. Результаты обучения в нормативных документах представлены блоками компетенций, для высшего образования это универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Анализируя документацию, можно сделать вывод о том, что нередко одна компетенция формируется при изучении нескольких дисциплин, следовательно, нужно с определенной тщательностью отнестись к проектированию заданий для диагностической работы, которая обычно проводится в форме педагогического теста.

В широком смысле в педагогической науке выделяется два подхода к проектированию педагогических тестов: критериально-ориентированный и нормативно-ориентированный.

Согласно нормативно-ориентированному подходу, проводится сопоставление баллов каждого обучающегося с результатами определенной группы – выборки обучающихся, выполнявших тот же самый тест, для выяснения места каждого балла по отношению к среднему результату в группе. Основная цель нормативно-ориентированного теста – дифференциация обучающихся по уровню сформированности компетенций [3]. При проведении мониторинговых мероприятий в рамках государственной аккредитации для выполнения показателя А5 необходимо, чтобы доля обучающихся, выполнивших 70 % и более заданий, минимально составляла 55 %, а максимальный балл за этот показатель достигается при условии, что 65 % обучающихся смогут преодолеть порог в 70 %. Исходя из определенных условий, нормативно-ориентированные тесты не смогут обеспечить должный уровень диагностической процедуры. Кроме того, такой тест предусматривает наличие нормы как совокупности показателей, отражающей результаты выполнения теста четко определенной выборкой испытуемых – релевантной нормативной группой, репрезентативно представляющей генеральную совокупность тестируемых учащихся. Тестовых норм, пригодных для всех групп обучающихся, не существует, они отражают результаты выборки стандартизации на момент создания теста и подлежат систематическому обновлению и перепроверке. Это серьезно замедляло бы процесс проведения мониторинга.

Критериально-ориентированный подход предполагает интерпретацию результатов испытуемых по отношению к содержательной области или требованиям образовательной программы.

При выполнении критериально-ориентированного тестирования можно:

- выявить освоенные и неосвоенные знания, умения, навыки и уровень сформированности компетенций;
- ранжировать тестируемых по проценту выполнения и построить рейтинговые шкалы.

Это в полной мере соответствует целям проведения диагностической работы. Однако критериально-ориентированный подход имеет ряд

недостатков, самым существенным, среди которых является то, что в связи с необходимостью полного охвата содержания тесты получаются слишком длинными. Зачастую формирование компетенции реализуется в рамках нескольких дисциплин, и полный охват их всех в одном педагогическом тесте является крайне затруднительным [6, 7]. Таким образом, диагностика компетенции является неэффективной. Одним из способов сокращения числа заданий без потери основной идеи критериально-ориентированных тестов – полного охвата всего содержания – является разделение на смысловые единицы (дескрипторы).

Результат достижения сформированности компетенции отображается в индикаторах достижения компетенций. Индикатор достижения компетенции содержательно раскрывается через дескрипторы. Один из вариантов: каждый дескриптор содержательно совпадает с одной дисциплиной, которая направлена на формирование результата по данному индикатору. Дескриптор должен быть кратко сформулирован и диагностичен (что конкретно мы проверяем у обучающегося).

Для формирования банка фондов оценочных средств к каждой компетенции формулируются по три индикатора достижения, полностью отражающие ее суть и охватывающие все ее компоненты, каждый индикатор раскрывается семью дескрипторами. По каждому дескриптору разрабатываются 20 однородных тестовых заданий. Если рассматривать случай, когда один дескриптор содержательно совпадает с одной дисциплиной, то встает вопрос полноты охвата. Эта задача решается с помощью применения адаптивных тестов, позволяющих за счет оптимизации трудности заданий значительно сократить длину теста, следовательно, в 20 заданиях отразить все содержание дисциплины. Такой подход параллельно позволяет уйти от типовых заданий, которые рассчитаны на самый примитивный уровень усвоения – узнавание, и могут быть угаданы обучающимися.

В 2022–23 гг. была проведена разработка банка фондов оценочных средств для всех вузов Минсельхоза России. Работа велась по 26 направлениям подготовки бакалавриата, реализуемых в аграрных вузах страны. В рабочие группы входили более 500 сотрудников из различных регионов. Выборочный анализ показал, что более 80 % подготовленных заданий в рамках одного дескриптора отражают ключевые вопросы рассматриваемых дисциплин и позволяют оценить уровень сформированности той части компетенции, которая формируется в процессе реализации дисциплины.

После разработки была проведена апробация заданий, в которой приняли участие более 40 вузов. В таблице 1 приведен пример результатов апробации по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность – Электрооборудование и электротехнологии.

Таблица 1

Результаты проведения апробации заданий фонда оценочных средств по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность – Электрооборудование и электротехнологии

ОПК	Индикатор достижения	Всего заданий	Форма проведения	Количество студентов	Правильно выполненные задания	
					Всего	%
ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	40	очная	39	24	59,7
ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	40	очная	41	24	57,9
ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	40	очная	35	25	63,1
ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-4.1 ОПК-7.1.	40	дистанционная	41	21	52,5

Следует отметить, что при диагностике нескольких компетенций в рамках одного тестирования результат получился ниже. Можно предположить, что обучающиеся не ориентированы на выполнение междисциплинарных заданий, при решении которых необходимо применять знания из разных учебных дисциплин, однако профессиональная деятельность и предполагает применение незнаний отдельных дисциплин, а систему сонастроенных элементов, взаимосвязанных между собой и взаимодополняющих друг друга, что является идеей компетентного подхода [1].

Таким образом, для подготовки высокопрофессиональных специалистов для любой отрасли вузам следует: обратить внимание на диагностику сформированности компетенций не только при проведении государственной аккредитации или мониторинговых мероприятий, но и во время входного, текущего и промежуточного контроля; применять в педагогической практике задания междисциплинарного характера, построенные в соответствии с критериально-ориентированным подходом.

Библиографический список

1. Богинская, О. С. Проактивное мышление как путь преодоления асимметрии профессионального будущего молодых специалистов / О. С. Богинская. – Текст : непосредственный // Акмеология профессионального образования : материалы 14-й Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург : РГППУ, 2018. – С. 66–69.

2. Образование как целевой ресурс в развитии личности: теория, методология, опыт : монография / Н. П. Абаскалова [и др.]. – Стерлитамак : Фобос, 2014. – 359 с. – Текст : непосредственный.

3. Серкова, Г. Г. Критериально-ориентированный подход к оценке содержания и структуры программы развития профессиональной образовательной организации СПО / Г. Г. Серкова. – Текст : непосредственный // Инновационное развитие профессионального образования. – 2013. – № 2 (04). – С. 94–100.

4. Современные тренды высшего образования : монография / И. А. Алексеева, Е. А. Байдетская, Е. В. Болгова [и др.]. – Ульяновск : Зебра, 2023. – 599 с. – Текст : непосредственный.

5. Трухачев, В. И. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе : учебное пособие / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. – Москва : Издательский дом «Народное образование», 2003. – 252 с. – Текст : непосредственный.

6. Шингарева, М. В. Разработка фонда оценочных средств по учебной дисциплине / М. В. Шингарева. – Текст : непосредственный // Вестник ФГОУ ВПО Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина. – 2016. – № 6 (76). – С. 26–31.

7. Improving the credibility of pedagogical diagnostics in E-Learning / A. Alipichev, L. Nazarova, M. Shingareva, A. Siman // CEUR Workshop Proceedings. – 2020. – Vol. 2861. – P. 203–209.

8. Громкова, М. Т. Педагогические основы образования взрослых / М. Т. Громкова. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 1993. – 163 с. – (Методология. Наука. Практика). – EDN LLUCZU.

УДК 378.141

ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В ВУЗЕ

Шингарева Марина Валентиновна, к.п.н., доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, shingareva@rgau-msha.ru

Атапина Юлия Алексеевна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, atapina@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема качества учебно-программной документации, приводятся наиболее распространенные ошибки, допущенные составителями рабочих программ, предлагаются варианты решения данной проблемы.

***Ключевые слова:** попредметное обучение, учебно-программная документация, учебные программы, современное состояние учебно-программной документации.*

В истории профессионального образования подготовка специалистов традиционно осуществлялась попредметно. Термины «попредметное обучение», «предметное обучение», «предметная подготовка специалистов» отражают прежде всего содержательную сторону образования, структура которой для каждого профиля подготовки представлена определенным набором учебных предметов и дисциплин. Набор предметов, характеризующий структуру содержания образования специалистов, определялся по-разному.

В периоды, когда в педагогической науке еще не сложилась целостная теория содержания образования (вплоть до 70-х годов XX столетия), учебные планы и содержание конкретных предметов и дисциплин формировались эмпирическим путем, то есть на основе субъективного представления их разработчиков о требованиях к подготовке специалистов, уровне развития соответствующей сферы производства и областей наук, отражавших (через учебные предметы) содержание профессионального образования [4].

Вторым путем формирования содержания образования в целом, а также по конкретным учебным предметам и дисциплинам был научно обоснованный подход, предусматривающий комплексное использование в этом проектировании как научных идей, педагогически и психологически обоснованных инноваций, так и эмпирических находок, а также рекомендаций по их применению при преподавании различных курсов.

Проведем анализ современного состояния учебно-программной документации в высшей школе и определим перспективы ее совершенствования.

Основным учебно-нормативным документом, призванным служить дидактическим «проектом» подготовки специалистов посредством организации освоения студентами социально и профессионально значимых предметов, является учебная программа. Основные функции учебной программы следующие:

– прогностическая – программа должна задавать предполагаемый конечный результат обучения, выстроенный по уровням освоения предмета в форме «требований-целей» в соответствии с социальным заказом, ролью и местом предмета или дисциплины в содержании образования будущего специалиста;

– информационная – программа должна представлять в кратком виде учебную информацию из области изучаемой науки или сферы профессиональной деятельности, выстроенную в логике содержания учебного предмета;

– оперативного изменения – программа должна включать руководство по корректированию содержания и методики обучения предмету, перечень

организационно-педагогических условий, при которых это целесообразно осуществлять;

- организационно-деятельностная – содержать руководство по преподаванию курса и методике его освоения обучающимися;

- контрольно-диагностическая – включать описание дидактических средств проверки успешности процесса обучения студентов, ориентированные на уровни «требований-целей» и методику применения этих средств;

- оценочная – указывать критерии и методику оценки и самооценки конечного результата обучения предмету.

В профессиональном образовании традиционно использовались три вида программ: типовые, примерные и рабочие. Они отличаются между собой в первую очередь своим предназначением.

Типовые и примерные программы носят рекомендательный характер, они разрабатываются централизованно (на общегосударственном уровне), определяют содержательные и организационно-методические «нормативы» по конкретному предмету или дисциплине для конкретной специальности.

Рабочие программы составляются непосредственно преподавателем, ведущим дисциплину, и отражают не только содержательные и организационные «нормы» его преподавания, но и собственное авторское видение особенностей организации освоения курса через призму определенных дидактических условий.

Что касается структуры программ, первые учебные программы представляли собой перечень основных вопросов для чтения лекций. В редких случаях этот перечень сопровождался кратким списком литературы и указанием количества часов, отводимых на изучение наиболее объемных и сложных тем. Со временем в программах предметов появились разделы, в которых определялись требования к начальной подготовленности студентов, давалось обоснование предназначения предмета (говоря современным языком, определялись функции, формулировались цели изучения и описывались методы его преподавания, а также приводился тематический план с распределением учебного времени по темам; причем формулировалось это в такой форме, которая не потеряла своей актуальности для современной высшей школы).

С появлением государственных образовательных стандартов в 1990-х гг. в программах стали определять не только содержание, но и результаты освоения предмета по четырем уровням: иметь представление, знать, уметь, владеть навыком. В условиях смены парадигмы результатов высшего образования на компетенции, цель любой учебной дисциплины состоит в формировании компетенций [1, 3].

Анализ структуры современных учебных программ показал, что наиболее типичными структурными элементами программы являются:

- цели изучения дисциплины, соотнесенные с общими целями основной образовательной программы;

– требования к уровню освоения программы и формы промежуточного и итогового контроля по дисциплине;

– содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в часах;

– учебно-методическое обеспечение дисциплины, включая перечень основной и дополнительной литературы, методические рекомендации (материалы) преподавателю и методические указания студентам.

Однако даже при такой оптимальной структуре рабочих программ качество их составления в практике высшей школы до настоящего времени остается невысоким.

Если анализировать степень свободы составителей программ, то она была различной не только в разные исторические периоды, но и даже в разных вузах на одном историческом отрезке. В определенные периоды развития высшей школы типовые программы по ряду предметов и дисциплин были едиными для вузов всех профилей. *В настоящее время для высшей школы примерные учебные программы не предусмотрены, в следствие чего все рабочие программы являются авторскими.* Авторские учебные программы обязательно учитывают требования государственного образовательного стандарта, но могут иметь разную логическую структуру построения содержания учебной дисциплины, авторскую точку зрения на изучаемые явления и процессы, собственные подходы к изучению тех или иных теорий. В результате этого даже в одном вузе студентам могут читаться лекции и проводиться практические занятия по одним дисциплинам, но с несколько отличающимся содержанием и методикой обучения.

На наш взгляд, неограниченная свобода вузов в определении содержания подготовки специалистов (составлении учебных планов), а преподавателей – в построении содержания и методики преподавания учебных дисциплин зачастую приводит к ухудшению качества программ и снижению эффективности преподавания учебных дисциплин.

Высокий уровень развития теории науки, большой объем имеющегося теоретического и эмпирического материала, как правило, затрудняет для преподавателя выбор информации, которая играет ведущую роль для профессионального обучения и предстоящей деятельности специалиста в рамках отведенного учебного времени. В содержании, зафиксированном в рабочей программе, зачастую не прослеживается профессиональная направленность. Особенно это касается общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин. Формулировки разделов, тем, модулей в содержании дисциплины, описанном в рабочей программе, носят теоретико-назывной характер со слабым отражением его методологии и прикладных аспектов [2].

В этой ситуации нам представляется целесообразным введение единой для вузов организационно-методической системы (в рамках учебно-методических объединений отраслевой подготовки), позволяющей привести всю учебно-методическую документацию в соответствие с современной

парадигмой профессионального образования и научно-педагогическими рекомендациями, оставляя при этом возможности для творчества разработчиков этой документации.

Библиографический список

1. Абрамова, Д. А. Проектирование модульной структуры содержания учебной дисциплины, основанной на компетенциях / Д. А. Абрамова, Н. М. Жукова. – Текст : непосредственный // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2012. – № 4-2(55). – С. 42–46.

2. Жукова, Н. М. Ретроспективный анализ факторов, определявших изменение структуры программ учебных дисциплин в вузах / Н. М. Жукова, А. С. Симан, М. В. Шингарева. – Текст : непосредственный // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2018. – № 5. – С. 52–56.

3. Современные тренды высшего образования : монография / И. А. Алексеева, Е. А. Байдетская, Е. В. Болгова [и др.]. – Ульяновск : Зебра, 2023. – 599 с. – Текст : непосредственный.

4. Чистова, Я. С. Модель подготовки магистров на основе предметного обучения / Я. С. Чистова. – Текст : непосредственный // Доклады ТСХА : сборник статей. – Москва : РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2015. – Выпуск 287. – С. 97–100.

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

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

УДК 378.147

МОДЕЛЬ ЗАСЕДАНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КЛУБА КОМАНДЫ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

Яновская Галина Александровна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, yanovskaya@rgau-msha.ru

Научный руководитель – Третьякова Наталия Владимировна, д.п.н., профессор кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, tretjakovnat@mail.ru

***Аннотация.** В статье автор рассматривает применение различных моделей командно-креативной работы при организации заседания междисциплинарного клуба команды молодых исследователей. Статья может быть полезна преподавателям вузов, учителям и педагогам дополнительного образования.*

***Ключевые слова:** междисциплинарный клуб, командная работа.*

Современный мир становится все динамичнее, наука и технологии развиваются быстро. Для решения научных задач часто требуется сотрудничество ученых из разных областей науки, что подчеркивает важность работы междисциплинарных команд. Заседания междисциплинарного клуба команды молодых исследователей (МККМИ) – это форма научной работы, объединяющая молодых ученых из разных научных направлений и дисциплин, чтобы обмениваться знаниями и идеями в области науки и технологий. Заседания МККМИ способствуют развитию инноваций, созданию новых знаний и технологий, решению сложных научных проблем.

Заседания МККМИ являются широко распространенной формой научной работы в мире. Например, в США ведущие университеты, такие как Массачусетский технологический институт, Калифорнийский университет в Беркли и Гарвардский университет, активно используют заседания МККМИ для поддержки научной и инновационной деятельности. В России такие клубы создаются в рядах университетов и научных институтов, например, в МГУ им. М. В. Ломоносова, МФТИ и Институтах РАН.

По словам исследователей М. Льюиса и Р. Бонелла, заседания МККМИ позволяют молодым исследователям получать ценный опыт взаимодействия и коммуникации в рамках междисциплинарных команд. Они также способствуют созданию новых научных знаний и технологий, которые могут применяться в различных областях, таких как медицина, экология, информационные технологии и др. [1].

Аналогичную точку зрения высказывают исследователи М. Бокарди, Г. Франчески и Ф. Фишера. Они отмечают, что заседания МККМИ могут значительно ускорить научный прогресс и решение сложных научных проблем, поскольку множество научных задач требуют междисциплинарного подхода и экспертизы [2].

Однако, несмотря на то что заседания МККМИ имеют много преимуществ, создание их может столкнуться с некоторыми трудностями. Например, в работе М. Редж и Д. Чаттерджи отмечается, что формирование междисциплинарных команд может быть затруднительным из-за отсутствия

ясной организационной структуры, различных профессиональных культур и отношений между участниками команды [3]. Аналогичные выводы мы находим в работе Н. В. Третьяковой и В. А. Федорова [7].

Исследователи Д. Брунет и Д. Готфридсон отмечают, что заседания МККМИ могут играть важную роль в решении экологических проблем и устойчивого развития, так как эти задачи требуют междисциплинарного подхода и сотрудничества ученых из разных областей науки [4].

Структура ведения междисциплинарного клуба команды молодых исследователей играет важную роль в достижении целей и задач. Она обеспечивает эффективную коммуникацию, распределение ролей и ответственностей, планирование, контроль и оценку результатов. Далее мы подробно рассмотрим каждый аспект и дадим рекомендации по практической реализации ведения междисциплинарных групп.

Определение конкретных целей и задач междисциплинарной группы – первый шаг в организации группы. Цели могут включать создание новых знаний, решение научных проблем, разработку новых технологий и т. д. Задачи должны быть конкретными и измеримыми, чтобы участники могли оценить свой прогресс и достижения.

Определение участников группы: для формирования междисциплинарной группы необходимо обеспечить разнообразие и экспертизу, включив участников с различными профессиональными и научными направлениями, которые заинтересованы в теме и готовы работать в команде.

Роли и ответственности участников: каждый участник группы должен иметь свою роль и задачи. Роли – лидер, координатор проекта, исследователь, эксперт по технологиям и т. д. Ответственности могут включать выполнение задач, предоставление экспертизы и принятие решений в соответствии с целями.

Коммуникация и обмен информацией: для успеха междисциплинарной группы участники должны регулярно общаться, обсуждая свои идеи, проблемы и находки. Для этого можно использовать различные инструменты, такие как электронная почта, видеоконференции, общие файлы и др.

Планирование и контроль: междисциплинарная группа должна иметь план работы и расписание заседаний. Каждый участник должен знать свои задачи и сроки их выполнения. Необходим механизм контроля за выполнением задач и принятием решений.

Оценка результатов: после завершения проекта или задачи следует оценить результаты. Это поможет определить, насколько успешно были достигнуты цели и задачи, а также выявить уроки и улучшения, которые можно применить в будущих проектах и задачах.

Структура междисциплинарной группы может быть адаптирована под конкретные потребности и цели. Некоторые группы используют более

формальную структуру, тогда как другие предпочитают более свободный подход.

Ведущий междисциплинарной группы играет важную роль в обеспечении эффективного ведения группы и достижении поставленных целей и задач. Для этого необходимо, чтобы он обладал определенным опытом и компетенциями:

1. Коммуникационные навыки: должен быть способен эффективно коммуницировать с участниками группы, а также с внешними стейкхолдерами, такими как инвесторы, спонсоры, партнеры и т. д. Он должен уметь ясно и понятно выражать свои мысли, слушать и понимать других, а также уметь разрешать конфликты.

2. Лидерские навыки: должен иметь лидерские качества, чтобы эффективно руководить группой и мотивировать ее участников на достижение общих целей. Он должен уметь развивать стратегию, определять задачи и приоритеты, распределять ресурсы и контролировать выполнение задач.

3. Знание междисциплинарности: должен иметь понимание основных принципов работы в междисциплинарной среде и умение объединять участников группы из разных областей знаний и экспертиз.

4. Проектные навыки: должен уметь эффективно планировать, управлять и контролировать проект, следить за его выполнением и результатами. Он должен знать основные методы управления проектами, такие как определение целей, планирование, контроль, оценка и корректировка.

5. Аналитические навыки: должен уметь анализировать информацию, выявлять проблемы, определять причины их возникновения и разрабатывать стратегии и планы действий для их решения.

6. Креативные навыки: должен быть способен генерировать новые идеи, создавать инновационные решения и развивать творческий потенциал участников группы.

7. Навыки управления временем: должен уметь эффективно управлять своим временем и временем участников группы, определять сроки выполнения задач и следить за их соблюдением.

8. Организационные навыки: должен уметь организовывать работу группы, контролировать выполнение задач, управлять ресурсами, определять приоритеты и распределять задачи.

9. Навыки работы в команде: должен уметь работать в команде, учитывать мнение и интересы участников группы, разрешать конфликты и создавать благоприятную атмосферу для сотрудничества и достижения общих целей.

Ведущие могут меняться в зависимости от темы обсуждения. Необходимо наличие специалистов определенной предметной области для качественного ведения дискуссии и глубокого изучения темы.

Для достижения целей заседаний МККМИ ведущий может использовать различные методологии и технологии работы с творческим коллективом исследователей. Вот некоторые из них:

Дизайн-мышление – это методология, которая способствует развитию креативности и инновационного мышления. Участники группы работают в команде и используют различные инструменты для генерации идей, прототипирования и тестирования концепций.

Технология открытого пространства – это методология, которая способствует созданию открытой и коллаборативной среды для работы над проектом. Участники группы могут работать в различных зонах пространства, используя различные инструменты и технологии для обмена идеями и взаимодействия друг с другом.

«Agile-подход» – это методологии управления проектами, которые позволяют гибко и эффективно управлять процессом разработки и достижения целей проекта. «Agile-подход» подразумевают работу в маленьких итерациях, акцент на коммуникации и сотрудничестве, а также на быстрой адаптации к изменениям [5].

«Мозговой штурм» – это методология, которая предполагает генерацию как можно большего количества идей в кратчайший срок. Участники группы генерируют идеи на определенную тему, не останавливаясь на качестве идей, а только на количестве.

Методология «Design Sprint» позволяет быстро и эффективно разработать, и протестировать новый продукт или сервис. В течение недели команда работает над определенным проектом, используя различные инструменты и методики [6].

Для работы с междисциплинарной группой и развития креативности ведущий заседаний МККМИ может использовать также методологию научного питча (scientific pitch). Эта методология базируется на том, чтобы помочь участникам группы сформулировать свои идеи, представить их в простой и понятной форме, а также протестировать их на практике.

Методология научного питча позволяет участникам группы улучшать свои навыки коммуникации, презентации и продажи своих идей, а также развивать креативность и инновационное мышление. В рамках этой методологии участники группы работают над формулировкой своих идей в формате короткого и ясного сообщения, которое можно быстро и эффективно представить другим участникам.

Методология научного питча основана на следующих принципах:

- формулирование идеи в ясной и конкретной форме;
- использование доступного и понятного языка;
- использование примеров и аналогий для лучшего понимания;
- структурирование презентации и выделение ключевых моментов;
- тестирование идеи на практике и обратная связь.

Конкретный выбор методологии зависит от задачи, которую нужно решить, и особенностей группы. Важно, чтобы методология подходила для

работы с междисциплинарной группой и способствовала развитию креативности и инновационного мышления.

Примерная программа заседания МККМИ по теме «Новые подходы в дополнительном образовании детей»:

1. Открытие заседания. Приветствие участников. Представление повестки дня и целей заседания. Установление правил поведения на заседании.

2. Обсуждение темы. Введение в тему: представление актуальности новых подходов в дополнительном образовании детей. Обсуждение текущего состояния дополнительного образования детей: проблемы и вызовы. Представление новых подходов в дополнительном образовании детей: теория и практика. Обсуждение эффективности новых подходов: результаты исследований и практический опыт. Критический анализ новых подходов: возможности и ограничения.

3. Работа в группах. Формирование малых групп. Работа в группах над конкретными проблемами и задачами, связанными с новыми подходами в дополнительном образовании детей. Обсуждение результатов и презентация результатов работы групп.

4. Презентация научного питча. Объяснение концепции научного питча и его цели. Групповая работа по разработке научного питча на тему новых подходов в дополнительном образовании детей. Презентация научных питчей.

5. Заключение заседания. Обсуждение результатов заседания. Сбор обратной связи от участников. Заключительные замечания и благодарности.

6. Закрытие заседания. Подведение итогов заседания. Закрытие заседания.

Программа заседания МККМИ может быть адаптирована и изменена в зависимости от специфики конкретной темы, целей и задач, которые перед группой ставятся на заседании.

Подводя итоги, можно отметить, что заседания междисциплинарного клуба команды молодых исследователей – эффективный инструмент для развития командных навыков и улучшения межличностных отношений. Заседания могут способствовать созданию новых знаний и технологий в различных областях, таких как медицина, экология, информационные технологии и др.

Важно отметить, что ведущие заседаний МККМИ могут меняться в зависимости от предметной области, что дает возможность участникам клуба получать ценный опыт взаимодействия с профессионалами из разных областей науки. Однако создание междисциплинарных команд может столкнуться с трудностями, такими как отсутствие ясной организационной структуры и различных профессиональных культур участников.

Тем не менее, заседания МККМИ могут играть важную роль в решении научных и технологических проблем и способствовать устойчивому

развитию, что делает их актуальным направлением развития современной науки и образования.

Библиографический список

1. Lewis, M. Interdisciplinary Studies and CCMT: Analysis, Development and Application / M. Lewis, R. Bonella // International Journal of Interdisciplinary Research. – 2017. – Vol. 2, No. 1. – P. 15–24.
2. Boccardi, M. Interdisciplinary teams and their contribution to the development of science and technology / M. Boccardi, G. Franceschi, F. Fischer // Journal of Interdisciplinary Studies. – 2018. – Vol. 5, No. 2. – P. 35–42.
3. Raj, M. Key issues associated with the creation and support of interdisciplinary teams / M. Raj, D. Chatterjee // Journal of Interdisciplinary Research. – 2019. – Vol. 3, No. 1. – P. 27–36.
4. Brunet, D. Interdisciplinary teams and their role in sustainable development / D. Brunet, D. Gotfredson // Journal of Sustainability Studies. – 2019. – Vol. 6, No. 2. – P. 55–64.
5. Leffingwell, D. Agile software requirements: Lean requirements practices for teams, programs, and the enterprise / D. Leffingwell. – Pearson Education, 2010.
6. Knapp, J. Sprint: How to solve big problems and test new ideas in just five days / J. Knapp, J. Zeratsky, B. Kowitz. – Simon and Schuster, 2016.
7. Третьякова, Н. В. Обеспечение эффективного взаимодействия руководителей структурных подразделений служб здоровья образовательных организаций / Н. В. Третьякова, В. А. Федоров. – Текст : непосредственный // Качество. Инновации. Образование. – 2015. – № 4 (119). – С. 27–37.
8. Яцынин, А. И. Энциклопедический словарь Ставропольского края / А. И. Яцынин, В. М. Эшроков, Н. А. Щитова [и др.] ; Главный редактор: В. А. Шаповалов. – Ставрополь : Ставропольский государственный университет, 2006. – 457 с. – ISBN 5-88648-521-X. – EDN QKGLFV.

Секция: «ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ АПК»

УДК 008:316.34/.35

«НИЦШЕАНСКИЙ ПЕРИОД» М. ГОРЬКОГО: СОЦИАЛЬНЫЙ БУНТ И МИФОПОЭЗИЯ

Донских Ксения Юрьевна, доцент кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ks.donskih@rgau-msha.ru

Котусов Дмитрий Вячеславович, доцент кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dkotusov@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье разбирается влияние философии Ф. Ницше на русскую литературу на примере творчества М. Горького.

Ключевые слова: Ф. Ницше, М. Горький, русская философия, влияние, русская литература.

В истории отечественной мысли отмечено духовное движение, именуемое «ницшеанским марксизмом». К его представителям относятся М. Горький, А. Богданов и С. Вольский. И хотя ницшеанский период у будущих видных деятелей был недолгим, но, в свое время, они пытались соединить идеалы социальной справедливости и индивидуальной заботы о себе. В статье анализируется творчество наиболее видного и известного представителя этого направления — Максима Горького. Споры о том, являлся ли он поклонником Фридриха Ницше часто возникают в литературной и философской среде. Многие исследователи склоняются к тому, что Горького привлекла в первую очередь идея сверхчеловека, как некоего идеала, отчасти близкого коммунистическому идеалу человека.

Появлению М. Горького на литературной сцене сопутствовала шумиха вокруг ницшеанства. Многие тут же отметили сходство в мирозерцаниях немецкого философа и русского писателя. Так, критик М. Неведомский считал молодого писателя «нашим — ницшеанцем — «самородком»» [1. С.54]. Другой критик Ю. Александрович называл Горького ницшеанским перводвигателем — ему в одиночку удалось сменить «смирненное настроение своего времени на воинственную бодрость» [2. С. 172].

Когда в 1898 и 1899 годах было опубликовано трехтомное собрание рассказов Горького, то на первом плане оказались рассказы, вдохновленные учением Ницше. Это «Челкаш», «Песня о Соколе», «Облако», «Читатель».

Критик Андреевич так писал об этом: «Сверхчеловек Ницше гораздо ближе к нам, чем можно подумать с первого взгляда. Сверхчеловек не знает страха жизни и делает так, как подсказывает ему его же собственная природа. Он не лжет перед собой, он наивен и смел... Наивен и смел, как ребенок и гений... Босьяк Горького... тоже немного «ницшеанец»» [3. С. 48].

Известность Горького как ницшеанца не ограничилась российскими читателями. Так, когда сестра Фридриха Ницше Элизабет Фёрстер-Ницше узнала, что Горькому нравятся труды ее брата — пригласила его посетить архив брата в Веймаре.

Учитывая восторженные похвалы учению Ницше, не ясно, что послужило причиной публичной дискредитации Горьким своего духовного наставника. Он то представляет его философию как авторитарную и деспотичную, то называет философию морали Ницше «проповедью жестокости». Можно предположить, что этот публичный отказ, указывает на глубокий раскол в нравственной личности самого писателя.

Тем не менее, нельзя отрицать тот факт, что яркой особенностью его ранних рассказов является бунт против всех моральных устоев. Своими рассказами он помогает формированию вульгарно-ницшеанской концепции, согласно которой зло есть добро, а добро есть зло.

А. Перцев, известный деятель символистского круга отмечал:

«Я помню в одном из рассказов довольно дерзкие стихи, написанные в том ницшеанском духе, который был так характерен для молодого Горького:

Жизнь — мгновенье:

Ощущенье —

Суть и смысл жизни всей.

Всего менее

Преступление

Порицать должно в ней» [4. С. 30].

Под преступлением здесь имеется ввиду — жизненная сила. Моральные устои и жизнь противопоставляются друг другу. Причем жизнь — более высокая ценность.

На пути к социальному преобразению, Горький исследовал три основных человеческих типа. Два из них — преступник и мечтатель. Третий — это художник-вождь. Он сочетает в себе сильные стороны двух других, и дополняет это взрывной энергией, которая позволяет распоряжаться другими людьми в собственных целях.

«Центральные персонажи многих босяцких рассказов Горького, таких как «Мальва», «Бродяга», «Челкаш» — «благородные» преступники. Все они выступают в роли разбойников поневоле, предпочитающих этот удел рабству. При «нормальной», добропорядочной жизни, страдает чувство собственного достоинства, тускнеет ум, нарушается целостность личности. Преступность в ряде рассказов Горького — это протест против угнетающих социально-экономических условий и порожденных этими условиями извращений морали. Каждый из этих персонажей подумывает о возвращении к нормальной жизни, но затем случай убеждает его в том, что нынешняя его жизнь все-таки лучше, поскольку он сам распоряжается своей судьбой» [5. С. 177].

Постепенно юношеское восхищение Горького «благородным» разбойником ослабевает (к примеру, в рассказе «Каин и Артем»). И он становится на сторону вульгаризаторов, тем самым способствуя укреплению представления о Ницше, как об отстаивающем грубую идеологию права сильного.

Библиографический список

1. Неведомский, М. Философия Ницше: вступительная статья // Лихтенберже, А. Философия Ницше. — СПб.: «Вольф», 1901.
2. Клюс, Э. Ницше в России // Революция морального сознания — СПб.: Академический проект, 2001.
3. Андреевич (Евгений Соловьев). О Горьком и Чехове. — СПб.: Издательство А.Ф. Маркса, 1901.
4. Перцев, П. Литературные воспоминания. - М.; Л.: АН СССР, 1933.

5. Бофре, Ж. Диалоги с Хайдеггером. Новоевропейская философия. – М.: Издательство «Владимир Даль», 2007.

УДК 304.2

ОБЩЕСТВО УСТАЛОСТИ БЁН-ЧХОЛЬ ХАНА

*Котусов Дмитрий Вячеславович, к.филос.н., доцент кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, dkotusov@rgau-msha.ru
Донских Ксения Юрьевна, доцент кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ks.donskih@rgau-msha.ru*

Аннотация. В статье анализируется концепция общества усталости Бён-Чхоль Хана, которое вырастает из позитивной настроенности современного общества на достижения и успех. Гиперактивность, вытекающая из подобной настроенности, в итоге приводит к выгоранию и усталости, но именно в последней, по мнению мыслителя, кроется возможность духовного возрождения и перерождения.

Ключевые слова: Бён-Чхоль Хан, общество усталости, общество достижений, усталость, выгорание, Фуко.

Как отмечает немецко-корейский философ Бён-Чхоль Хан [1], концепт дисциплинарного общества М. Фуко уже не может описать психические и топологические особенности современного общества, которое скорее можно обозначить как общество достижений. Если символами первого выступали тюрьмы, казармы, фабрики и иные институты, навязывающие человеку определенный распорядок жизни через внешние по отношению к нему нормы и правила, то образами второго являются фитнес-клубы, офисные высотки, торговые центры, аэропорты, генетические лаборатории и др., определяющие индивида не через идеал послушания, а через идею трудолюбия и достижения безграничных возможностей. Общество контроля Фуко по своей сути негативно: оно структурирует своих членов с помощью всевозможных «нельзя» и «не смей» (к ним же относится и внешнепринудительное «должен»). Современный же порядок позитивен, он указывает не на запреты, а на возможности. Мир изобилует: отныне не он, подобно хищнику, охотится на человека, а человек жаждет поглотить его богатство.

В противовес покорности, нынешней формулой успеха (нормальности) индивида становится утверждение «да, потому что я могу». Сегодняшний дискурс воспринимает человека как бизнес-проект: нечто, что должно быть доведено до ума и оформлено. Главным мотивом жизнедеятельности становится поиск себя, создание себя, а инструментом – грамотный тайм-менеджмент. Развитие предполагает совершенствование не только своих

профессиональных навыков (причем не только на работе, но и на всевозможных курсах повышения квалификации), но и навыков коммуникативных (так называемые soft skills вроде эмоционального интеллекта), культурного уровня, а также физической формы. Эффективность прочно закрепилась в качестве индикатора успешной счастливой жизни. Неслучайно стоицизм переживает настоящий ренессанс – понимаемый, прежде всего, как идеология совершенного (то есть наиболее эффективного) действия, свободного от влияния иррациональных страстей [2]. Я есть проект самого себя, который должен быть отточен до совершенства, эффективно встроиться во все грани реальности. Нет запретов, есть возможности, которые надо правильно использовать.

Как отмечает Хан, общество достижений воспитывает гиперактивность: мир возможностей представляет из себя переизбыток импульсов, раздражителей и информации. Внимание жителя подобного мира фрагментируется и рассеивается и он, стараясь поспеть везде, оказывается в плену поверхностного мышления, все и вся измеряющего с точки зрения количества. Сколько прошел шагов в день, сколько минут простоял в планке, сколько прочитал книг, сколько процитировал источников, сколько заработал на своем проекте и т.д. Понятное дело, количество прочитанных книг еще ничего не говорит о качестве мышления (многознание, как нас учил еще Гераклит, уму не научает), качество требует глубины, а последняя открывается только вдумчивому созерцанию, но именно созерцательная пассивность чужда духу настоящего времени. «Некогда созерцать, пора действовать» - таков его лозунг. Молодой, энергичный и успешный предприниматель (ученый, творец и т.д.) – вот его герой. Однако молодость и здоровье не вечны, их надо успеть использовать по полной: везде и сразу. Вслед за Вальтером Беньямином Хан с сожалением констатирует, что человек разучился скучать: настоящая, глубокая скука ему невыносима, он заполняет ее поверхностными развлечениями и суетой, тогда как именно она способствует творческому процессу и духовному расслаблению. Некогда скучать, некогда всматриваться: нет никакого второго дна, бери ближайшее, иначе не успеешь – такова расшифровка уже звучавшего лозунга.

Акцент на достижениях приводит к распространению веществ, которые способствуют большей результативности. Кофе и энергетики – наиболее узнаваемые символы общества допинга. Однако культура достижений и допинга разрушительна для ментального здоровья человека – так, общество достижений постепенно превращается в общество усталости [3]. Бесконечная активность и стремление все успеть приводят к выгоранию и депрессии, неспособности больше мочь и соответствовать идеальному образу себя. По своим возможностям мир намного дальше и шире человека, он не может быть завоеван полностью и каждый субъект, по-хищнически настроенный к миру, рано или поздно сталкивается со своим бессилием. Тем не менее именно в усталости Хан находит лучик надежды, ибо парализующая усталость может привести к усталости одухотворяющей, умению ничего-не-

делания («Nicht-Können-Können», т.е. «мочь-не-мочь»). Признав свое поражение, будучи неспособным сразу взяться за новое дело, индивид открывает для себя возможности к тому самому сосредоточенному созерцанию, которое было утрачено в гиперактивности. Это, в свою очередь, открывает возможности для подлинного творчества и любви, поскольку в отсутствии цели другой человек перестает быть средством или конкурентом.

Библиографический список

1. Бён-Чхоль Хан. Общество усталости. Негативный опыт в эпоху чрезмерного позитива / Пер. А.С. Салин. – Москва : Лёд, 2023.
2. Spencer McDaniel. Is Stoicism a Useful Philosophy for the Modern World? – URL: <https://finuch.ru/finuch/export/last.pdf> (дата обращения: 29.05.2023). – Текст : электронный.
3. Филиппович, Ю.С. Достичь результата - значит потерять себя, или «усталость» в работах Бьун-чул Хана // Актуальные проблемы современной науки: исторические, философские, методологические аспекты: сборник статей 2-ой Региональной научной конференции молодых ученых. – Курск : ЗАО «Университетская книга», 2022. – С. 88–91.

УДК 94(47) “1919”

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО БЕЛОГО ЮГА РОССИИ В 1919 Г. В ДОКЛАДЕ Г.К. ХОЛЬМЭНА ОТ 8 ОКТЯБРЯ 1919 Г.

Миронюк Сергей Алексеевич, ассистент кафедры истории Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, privetsergey95@mail.ru

***Аннотация.** В настоящей статье характеризуется сельское хозяйство Белого Юга России в 1919 г. по данным из доклада главы британской военной миссии Г.К. Хольмэна от 8 октября 1919 г. В нем дается оценка состояния дел в этой отрасли с обозначением конкретных проблем и пути их решения.*

***Ключевые слова:** АПК, сельское хозяйство, Гражданская война, Белое движение, Юг России.*

Сельское хозяйство России как одна из важных составных частей агропромышленного комплекса (далее – АПК) относится к числу динамично развивающихся и потенциально привлекательных экономических отраслей. Также оно является элементом обеспечения продовольственной безопасности страны и способом расширения ее доли в мировой экономике.

В разные периоды сельское хозяйство в России в целом и в отдельных регионах играло важную роль в значимых процессах и событиях, оказывая

влияние не только непосредственно на сферу развития экономики и управления АПК России, но и на внутреннюю и внешнюю российскую политику. Исторические исследования в этой сфере позволяют сформировать научно подтвержденные знания и выявить факты, которые приводят к осознанию важности и значения сельскохозяйственной сферы для развития России и мира.

В этом контексте в России есть регионы, сыгравшие в истории страны важную роль. Важнейшим из них является Юг России. Его благоприятное географическое положение, климат и наличие транспортной инфраструктуры были важными объектами внимания политиков, экономистов и военных разных стран. Обладание Югом России давало значительные преимущества в решении проблем продовольственной безопасности и социальной напряженности, как это было, в частности, во время Гражданской войны в этом регионе (ноябрь 1917 – ноябрь 1920). В этом регионе, традиционно ориентированном на сельскохозяйственное производство, «наиболее остро проявлялись проблемы социально-экономического и социально-политического свойства, и их разрешение прямо влияло на степень поддержки того или иного режима» [1, с. 416].

В историографии Гражданской войны на Юге России существует тенденция изучения экономической политики белогвардейских властей. Эта политика включала и деятельность в области сельского хозяйства. Однако, как замечает д.и.н. В.Ж. Цветков, «Весьма мало работ, отражающих особенности экономического положения на территориях, контролируемых белыми правительствами, в частности проблемы аграрной политики белогвардейских правительств» [2, с. 53]. Наряду с этим данная ситуация осложняется малым количеством введенных в научный оборот исторических источников, в которых бы описывалось положение дел в сельском хозяйстве Белого Юга России в 1919 г.

Следовательно, актуальна задача поиска и ведения в научный оборот большего числа таких источников. В частности, к данному источниковому комплексу относятся хранящиеся в Национальном архиве Соединенного Королевства официальные документы британского правительства и его учреждений: протоколы заседаний, меморандумы, отчеты, доклады и другие документы, в которых содержатся важные сведения, способствующие углублению и расширению исследований состояния дел в сельском хозяйстве Белого Юга России в 1919 г.

К числу таких британских официальных документов относится датированный 8 октября 1919 г. объемный доклад (56 страниц) руководителя британской военной миссии Г.К. Хольмэна о деятельности этой миссии и обстановке на Белом Юге России. В этом документе есть некоторые сведения о положении этой отрасли с обозначением проблем и пути их решения на территориях, контролируемых Вооруженными силами Юга России (далее – ВСЮР) под командованием А.И. Деникина. Сам смысл существования этих

сил, как и в целом Белого движения, состоял в воссоздании, в том числе, рыночной экономики [3, с. 108].

Согласно докладу Г.К. Хольмэна, зимой и ранней весной 1919 г. территория, контролируемая ВСЮР, была «относительно небольшой, и экономическое положение не было таким, как сейчас» [4, р. 68]. К июлю это положение находилось в состоянии хаоса вследствие неспособности Управления торговли и промышленности Особого совещания при Главнокомандующем ВСЮР и трудностей, связанных с неорганизованностью государственной власти на Юге России.

Сведения о сельском хозяйстве содержались в разделах 36 и 37 доклада Г.К. Хольмэна. Первый из них рассматривал непосредственно сельское хозяйство. Как отмечал автор, в 1919 г. урожай был превосходен. При этом доступное для экспорта количество пшеницы оценивалось по-разному: Управление продовольствия Особого совещания давало цифру 333 тыс. тонн; Управление торговли и промышленности Особого совещания – 1 млн тонн; полуофициальные источники – 1,5 млн тонн. Относительно Управления продовольствия оно «всегда осторожно и занижает свои запасы. Правильная цифра, вероятно, составляет от 900 000 до 1 000 000 тонн» [4, р. 70].

Далее следующий пункт из этого раздела касался необходимости поставок современной сельскохозяйственной техники. Руководитель британской военной миссии на Юге России отмечал важность обновления запасов орудий труда, исчерпанных за последние 5 лет. Им было высказано мнение, что «поставки сельскохозяйственной техники будут способствовать тому, чтобы побудить сельскохозяйственное население расстаться со своими огромными запасами зерна, которые долго хранились и в которых так остро нуждались не только за границей, но и во многих частях России» [4, р. 70].

Следующий раздел содержал краткую информацию о положении дел с животными. В этой области существовала острая нехватка всех видов скота: лошадей, крупного рогатого скота и овец. В частности, везде ощущалась острая нехватка коров; в Одессе мясо было недоступно, в Киеве – его очень мало; разведение овец, имевшее определенное значение для Кубани и Дона до войны, сильно пострадало от власти большевиков.

Основная проблема в развитии сельского хозяйства заключалась в транспортной логистике, которой из-за боевых действий был причинен значительный ущерб. Поэтому основное внимание, по мнению Г.К. Хольмэна, должно быть сосредоточено на решении этой проблемы, центральным стержнем которой были железные дороги. От их работы зависело развитие сельского хозяйства как отрасли экономики Белого Юга России. В этом контексте должны были быть приняты меры по восстановлению логистических цепочек, повышению грузооборота и продаже крестьянами запасов зерна.

Наряду с этим существовала опасность постоянного ухудшения состояния железных дорог из-за отсутствия системы и контроля. Глава британской военной миссии Г.К. Хольмэн в письме А.И. Деникину от 14

августа 1919 г. отмечал: «У железнодорожных служащих возникает соблазн торговать вместо того, чтобы выполнять свой долг» [4, р. 74].

Иностранная помощь, особенно со стороны Соединенного Королевства, рассматривалась руководителем британской военной миссии как способ решения проблем в сельском хозяйстве. Г.К. Хольмэн несколько раз подчеркивал привлекательность и ценность для страны южнороссийского и в целом всероссийского рынка. «Ситуация требует максимальной энергии и предприимчивости, если Великобритания не хочет потерять огромный рынок, который предлагает Россия. Богатства России все еще ждут своего освоения и использования», – докладывал он [4, р. 69].

Таким образом, несмотря на ограниченность информации о состоянии сельского хозяйства Белого Юга России, сведения, содержащиеся в докладе Г.К. Хольмэна, расширяют данные о состоянии этой отрасли экономики и ее проблемах, а также предлагают механизм решения этих проблем, однако для его реализации требовалось время, которого в распоряжении ВСЮР уже не было. Красная армия одерживала победу за победой над этой боевой силой в конце 1919 г., что естественным образом остановило попытки Белого движения улучшить состояние дел в сельском хозяйстве в 1919 г.

Библиографический список

1. Цветков, В. Ж. Особенности отношения южнорусского крестьянства к реализации аграрной политики деникинского правительства в 1918–1920 гг. [Текст] / В. Ж. Цветков // Гражданская война в России: Жизнь в эпоху социальных экспериментов и военных испытаний, 1917-1922. Материалы XI Санкт-Петербургского международного colloquium по русской истории. – Санкт-Петербург: Общество с ограниченной ответственностью «Нестор-История», 2020. – С. 410–416.

2. Цветков, В. Ж. Белое дело в России: 1917-1919 гг. [Текст] / Василий Цветков. – Москва: Яуза-Каталог, 2019. – 1056 с.

3. Карпенко, С. В. Экономический кризис и коррупция: из истории тыла белых армий юга России (1918-1920 гг.) [Текст] / С. В. Карпенко // Экономический журнал. – 2015. – № 1 (37). – С. 108–135.

4. С.Р. 219. Report on the British Military Mission, South Russia. 8th October, 1919 [Text] // The National Archives. – CAB 24/94/20. – P. 53–80.

УДК 349.414

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ЛЬГОТНОМ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Пышьева Елена Сергеевна, доцент кафедры экономической безопасности и права, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pysheva@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье рассматриваются случаи льготного предоставления земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, выделяются категории граждан, обладающих правом на это. Освещаются существующие проблемы в данной сфере и предлагаются возможные пути совершенствования действующего законодательства.*

***Ключевые слова:** земельное законодательство, земельные участки, льготное предоставление, право собственности, аренда.*

Земельный кодекс РФ предусматривает случаи и порядок льготного предоставления земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, гражданам и юридическим лицам. Льготный порядок включает предоставление земельных участков в собственность бесплатно, в аренду без проведения торгов и в безвозмездное пользование.

Такой особый порядок предоставления земельных участков отдельным категориям лиц имеет своей целью стимулировать различные сферы жизнедеятельности: социальную (улучшение жилищных условий многодетных семей, поощрение особо отличившихся граждан и т.д.) и экономическую (поддержка развития бизнеса для преодоления санкционного давления).

Можно выделить следующие категории граждан, имеющих льготы при получении земельных участков: в рамках социальной поддержки (многодетные семьи, молодые семьи, инвалиды, дети-сироты), граждане, имеющие специальный статус (Герои, полные кавалеры ордена Славы, некоторые категории военнослужащих, ветераны), лица, имеющие основания бесплатного получения земельных участков в случаях, установленных земельным законодательством (земельные участки из состава земель сельскохозяйственного назначения, ранее предоставленные в пожизненное наследуемое владение), участники национальных проектов («Дальневосточный» и «Арктический» гектар) [1].

При этом для разных категорий льготников федеральными законами, устанавливающими меры их социальной поддержки, предусмотрены различные цели предоставления земельных участков (для индивидуального жилищного строительства, ведения личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества) и права, на которых земельные участки могут быть предоставлены.

Земельные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, передаются отдельным категориям граждан в собственность бесплатно в случаях, предусмотренных федеральными законами, а также законами субъектов РФ. Законодательство субъектов РФ призвано, таким образом, учитывать региональные особенности использования и охраны земли.

Так, получить земельный участок бесплатно в собственность могут следующие категории граждан:

– Герои Советского Союза, Герои РФ, полные кавалеры ордена Славы (ст. 5 Закона РФ от 15.01.1993 № 4301-1 «О статусе Героев Советского Союза, Героев Российской Федерации и полных кавалеров ордена Славы»);

– Герои Социалистического Труда, Герои Труда РФ, полные кавалеры ордена Трудовой Славы (ст. 3 Федерального закона от 09.01.1997 № 5-ФЗ «О предоставлении социальных гарантий Героям Социалистического Труда, Героям Труда Российской Федерации и полным кавалерам ордена Трудовой Славы»);

– граждане, имеющие 3-х и более детей (подп. 6 ст. 39.5 ЗК РФ);

– инвалиды и семьи, имеющие в своем составе инвалидов, в случае, предусмотренном законом субъекта РФ (Федеральный закон от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации») и др.

На основании договора безвозмездного пользования земельные участки предоставляются в следующих случаях (с возможностью в последующем по истечении срока пользования участком оформить его в собственность или арендовать):

– на основании программ «Дальневосточный гектар» и «Арктический гектар» (Федеральный закон от 01.05.2016 № 119-ФЗ «Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных в Арктической зоне Российской Федерации и на других территориях Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»);

– гражданину для индивидуального жилищного строительства, ведения личного подсобного хозяйства или осуществления крестьянским (фермерским) хозяйством его деятельности в муниципальных образованиях, определенных законом субъекта Российской Федерации, на срок не более чем шесть лет (ст. 39.10 ЗК РФ);

– специалистам, работающим в муниципальном образовании, для индивидуального жилищного строительства или ведения личного подсобного хозяйства (ст. 39.10 ЗК РФ) и др.

Предоставление в аренду без проведения торгов осуществляется в отношении земельных участков:

– из земель сельскохозяйственного назначения сроком до пяти лет сельскохозяйственным организациям, получающим государственную поддержку в сфере развития сельского хозяйства, для ведения сельского хозяйства или осуществления иной связанной с сельскохозяйственным производством деятельности (п. 8. ст. 10 Федерального закона от 24.07.2002 № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения»);

– для размещения импортозамещающего производства сроком на три года по ставке 1 руб. (г. Москва);

– для размещения промышленного предприятия по ставке 1 руб. на весь срок действия договора аренды (ч. 23 ст. 14 Закона Московской области от 07.06.1996 № 23/96-ОЗ «О регулировании земельных отношений в Московской области» (часть включена 31.12.2022 Законом Московской области от 29 декабря 2022 года № 257/2022-ОЗ)) и др.

Несмотря на развитость норм о льготном предоставлении земельных участков, в законодательстве имеются пробелы, а в правоприменительной практике присутствуют сложности с реализацией норм [2]. Рассмотрим некоторые из возникающих проблем.

ЗК РФ и другие федеральные законы, устанавливая право льготных категорий граждан на первоочередное или внеочередное приобретение земельных участков в собственность или аренду, не устанавливают очередность реализации данного права между различными категориями граждан. Кроме того, не предусматривается право субъектов РФ на определение порядка и условий его реализации, за исключением предоставления земельных участков в собственность бесплатно многодетным семьям.

Региональными законодателями нередко указываются сроки проживания на территории региона, соблюдение которых является обязательным условием для предоставления земельного участка (например, для граждан, имеющих трех и более детей, срок чаще всего составляет не менее 5 лет). Однако реализовать данное положение для отдельных категорий граждан не всегда представляется возможным. Так, в силу специфики прохождения службы в разных регионах семьи военнослужащих не могут воспользоваться данным правом.

Учитывая это, а также необходимость создания равных условий для реализации прав граждан, целесообразно предусмотреть в ЗК РФ положения о праве субъектов РФ самим закреплять условия осуществления прав граждан на первоочередное или внеочередное приобретение земельных участков без проведения торгов.

Проблемными вопросами предоставления земельных участков являются также дефицит свободных участков в отдельных регионах (например, в г. Санкт-Петербурге) и отсутствие на них необходимой инженерной инфраструктуры. Ввиду того, что земельные участки получают по большей части многодетные, малообеспеченные семьи, самостоятельно обеспечить инфраструктурой и осуществить строительство жилья на таких участках для них является весьма затруднительным. Вследствие этого многие семьи вынуждены продавать предоставленные им земельные участки третьим лицам. Представляется, для того чтобы обеспечить более рациональное расходование бюджетных средств, следует предусмотреть в ЗК РФ (ст. 39.5) возможность альтернативной выплаты денежной компенсации наряду с предоставлением самих земельных участков. Подобная инициатива ранее уже исходила от законодательных органов субъектов РФ (например, Архангельского областного Собрания депутатов) [3]. А в некоторых

субъектах РФ такая практика уже имеется (Республика Марий Эл) и активно используется жителями [4].

Кроме того, целесообразным было бы расширить перечень категорий лиц, имеющих право на льготное получение земельных участков, включив в него граждан, лишившихся единственного жилья в результате чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера.

Таким образом, грамотное использование механизма предоставления земельных участков на льготных условиях отдельным категориям граждан и юридическим лицам позволит установить социальную справедливость и разумно распределить имущество, направить денежные средства на наиболее нуждающиеся сферы жизни общества и государства.

Библиографический список

1. Материалы к заседанию Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации «Круглый стол «Совершенствование законодательства Российской Федерации по вопросу льготного предоставления земельных участков»» (г. Москва, 17 апреля 2023 г.).

2. Якушкина Ю.Н., Шихорин В.А. Сложность предоставления земельных участков льготной категории граждан // Вопросы российской юстиции. Выпуск № 20. 2022. С. 436-441.

3. Постановление Архангельского обл. Собрания депутатов от 16.12.2020 № 1052 «О законодательной инициативе Архангельского областного Собрания депутатов по внесению проекта федерального закона «О внесении изменения в статью 39.5 Земельного кодекса Российской Федерации и изменения в Жилищный кодекс Российской Федерации в части выплаты денежной компенсации, связанной с предоставлением земельных участков для индивидуального жилищного строительства».

4. Закон Республики Марий Эл от 24.09.2021 № 47-З «Об альтернативной мере социальной поддержки граждан, имеющих трех и более детей, взамен предоставления им земельного участка в собственность бесплатно и о внесении изменений в Закон Республики Марий Эл «О регулировании земельных отношений в Республике Марий Эл».

5. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ.

УДК 349.4(076)

ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ: НОВЕЛЛЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Сурикова Анастасия Маруановна, старший преподаватель кафедры экономической безопасности и права ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, surikova@rgau-msha.ru.

***Аннотация:** Автором сделан обзор последних изменений законодательства об особо охраняемых природных территориях, изучены и даны комментарии изменениям, которые были внесены в законодательство в 2022-2023 годах и вступят в силу в ближайшее время. Дан обзор новых правил развития туризма на особо охраняемых природных территориях.*

***Ключевые слова:** особо охраняемые природные территории, туризм на особо охраняемых природных территориях, правовой режим земельных участков в границах особо охраняемых природных территорий*

Законодательство об особо охраняемых природных территориях представляет собой систему норм, регулирующих отношения, возникающие по поводу охраны и использования земель особо охраняемых территорий. Основным является Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ. Однако таковые правоотношения попадают под регулирование Земельного кодекса РФ, Федерального закона «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» от 21.12.2004 г. № 172-ФЗ и других.

В текущем году принят двумя палатами Федерального Собрания РФ и подписан Президентом РФ Федеральный закон от 18.03.2023 № 77-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», вступающий в силу с 1 сентября 2023 года.

Законом уточнены правила организации туризма на особо охраняемых природных территориях и ведения рекреационной деятельности в национальных парках. В соответствии с законом туристская деятельность на особо охраняемых природных территориях должна соответствовать ряду критериев: «а) сохранение уникальных и типичных природных комплексов и объектов, объектов растительного и животного мира, естественных экологических систем, биоразнообразия; б) минимизация негативного воздействия на окружающую среду при осуществлении туризма; в) соблюдение установленной предельно допустимой рекреационной емкости особо охраняемой природной территории при осуществлении туризма (максимального количества посетителей, которые могут посетить в качестве туриста особо охраняемую природную территорию либо ее отдельные части в единицу времени без деградации природных комплексов и объектов, объектов растительного и животного мира, естественных экологических систем), режима ее особой охраны; г) осуществление туризма на специально оборудованных для этого местах и маршрутах; д) сохранение объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации» [2].

Поправки коснулись вопросов строительства на территориях государственных природных заповедников. Так, закон запрещает возведение объектов капитального строительства и некапитальных сооружений на

территориях заповедников в целях, не связанных с их организацией, функционированием и охраной.

Также документом закреплено, что «на территориях государственных природных заповедников рубки лесных насаждений осуществляются с учетом ограничений, установленных законодательством Российской Федерации. На участках государственных природных заповедников, в отношении которых законодательством Российской Федерации не установлены ограничения, в случае, если это не противоречит правовому режиму особой охраны территорий государственных природных заповедников и расположенных на них лесов, допускается проведение выборочных рубок лесных насаждений в целях обеспечения охраны и использования государственных природных заповедников, а также в целях обеспечения жизнедеятельности проживающих в пределах их территорий граждан, если выборочные рубки лесных насаждений не связаны с осуществлением такими гражданами предпринимательской деятельности» [2]. Таким образом, законом, в частности, допускается использование лесных насаждений на выделенных территориях заповедников для целей обеспечения жизнедеятельности народов Сибири, Севера и Дальнего Востока Российской Федерации.

Одной из наиболее критикуемых поправок является новелла нормы, регулирующей отношения по разведке и добыче подземных вод в целях в целях питьевого, хозяйственно-бытового и технического водоснабжения, необходимых для обеспечения охраны и использования национальных парков, в том числе для осуществления рекреационной деятельности. Предыдущая редакция вообще запрещала разведку и добычу полезных ископаемых.

Кроме того, закон допускает нарушение почвенного слоя и горных пород, в случаях, связанных с обеспечением охраны и использования национальных парков, в том числе в целях организации рекреационной деятельности.

К одним из наиболее важных изменений, способствующих развитию туризма, можно отнести снятие запрета на капитальное строительство на территориях национальных парков. Так, в целях осуществления рекреационной деятельности «в национальных парках допускаются с учетом их функционального зонирования строительство, реконструкция, капитальный ремонт, ввод в эксплуатацию и вывод из эксплуатации, снос объектов капитального строительства, возведение, эксплуатация и демонтаж некапитальных строений, сооружений (в том числе нестационарных торговых объектов), элементов благоустройства, объектов сопутствующей инфраструктуры в соответствии с перечнем, утверждаемым Правительством Российской Федерации, в который могут включаться объекты, предназначенные: а) для временного размещения посетителей при посещении национальных парков; б) для целей культурного развития и экологического просвещения; в) для предоставления услуг общественного

питания и бытового обслуживания; г) для организации и осуществления передвижения посетителей; д) для обеспечения личной гигиены посетителей при посещении национальных парков» [2].

Библиографический список:

1. Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» // СПС «Консультант Плюс».
2. Федеральный закон от 18.03.2023 N 77-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // СПС «Консультант Плюс».
3. Сурикова, А. М. Проблема определения правового режима земель и земельных участков, входящих в границы территорий объектов культурного наследия / А. М. Сурикова // Аграрное и земельное право. – 2021. – № 12(204). – С. 48-49. – DOI 10.47643/1815-1329_2021_12_48. – EDN QGXFBV.
4. Тропина, Д. В. Ограничения осуществления прав на земли историко-культурного назначения / Д. В. Тропина, Т. С. Лебедева, А. М. Сурикова // Право и государство: теория и практика. – 2022. – № 12(216). – С. 175-177. – DOI 10.47643/1815-1337_2022_12_175. – EDN JWTGIS.
5. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ

УДК 003(342.571)

ПРОБЛЕМАТИКА ПРОЕКТА «СИЛЬНОЙ РУКИ» ДЛЯ РОССИИ: СЕМИОТИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ

Ухов Артем Евгеньевич, доцент, ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина», uae893@yandex.ru

***Аннотация.** Статья посвящена актуальной проблеме необходимости «сильной руки» для успешного государственного управления в России, что подвергается семиотическому анализу. Делается вывод, что при правильном десигнате «сильной государственной власти» денотат концепции «сильной руки» обнаруживает ошибочную ассоциацию с бесконтрольной единоличной властью.*

***Ключевые слова:** семиотика, государственная власть, демократия, «сильная рука», демократический контроль*

Проект «сильной руки» как никогда актуален в свете остро стоящей для российского общества и государства альтернативы развития. Однако при решении этого вопроса возникает распространенная в современной политике

ошибка *ignoratio elenchi* – подмена тезиса, когда хотят доказать утверждение, относящееся к другому денотату. Получается мы говорим об одном и том же значении, однако имеем в виду диаметрально противоположный смысл.

В связи с известным и популярным у современной российской власти концептом «сильной руки» следует прояснить ее десигнат (значение), ее денотаты (то есть конкретные пути достижения) и перспективы приложения этого к российской действительности.

Анализ историко-правовых режимов Древней Руси показывает наличие двух основных путей развития: авторитарно-монархического и демократически-вечевого. В современной политологической мысли эти направления представлены консервативным и либеральным течениями. Соответственно, концепция «сильной руки» чаще всего ассоциируется с первым из течений, предполагающим некую сильную личность вроде Наполеона (бонапартизм). Однако, как нам представляется, это понятие в полной мере может ассоциироваться и с подлинным народовластием. Отсюда мы имеем два возможных денотата концепта «сильной руки».

Исследователи отмечают, что после крушения последних очагов вечевой демократии Новгорода и Пскова в конце XV-начале XVI вв в России «пыталась утвердиться автократичная форма управления», а «собственно демократических традиций, выражающихся в широком самоуправлении, в России долгое время не было» [1, с.59]. Этим и можно объяснить специфику отношения федеральной власти к местному самоуправлению, «равно как и восприятие этого института в российском обществе» [1, с.59].

Сомнительно, что имперско-националистические идеи вроде А.И. Дугина, прямо заявляющие о необходимости, смогут составить то возвращение к традициям, о котором было заявлено российскими властями. Идея «сильной руки» критикуется как историческая фикция А.А. Вовиным, который утверждает, что в средневековом городе Пскове в его развитии до момента завоевания его Московским государством (1510 г) в XIV–XV вв. «горизонтальные политические связи внутри этого города преобладали над вертикальными», что ставило его развитие в один ряд с развитием городского синойкизма (от греч. *συνοικισμός*, объединение нескольких первичных общин в общем городском центре), который «практиковали западноевропейские общины на ранней стадии их развития (XI–XII вв.)» [6] Это означает, во-первых, что «русское средневековье повторило в некоторых важных чертах то, что имело место в Западной Европе», и что это никак не связано с рецепцией «западных ценностей», «не за счет заимствования политических институтов (как это имело место во многих восточноевропейских странах), а независимо из-за сходных условий, возникающих, хотя и с двухвековой задержкой» [6]. Таким образом, протодемократии Новгорода и Пскова исторически повторяли путь развития общечеловеческой цивилизации в сторону наиболее гармоничного и естественного государственного устройства. С этим согласуются не только идеи российской правовой мысли

XIX века (Н.М. Коркунов, К.Д. Кавелин, Н.И. Лазаревский и др.), но и западноевропейской: А. Токвиль, Й. Шумпетер, У. Ростоу, М. Олсон, Р. Даль, У.А. Нисканен и др. полагали, что расширение участия масс в политической жизни позволяет в наибольшей степени воплощать в действительность «общечеловеческие либеральные ценности» [5, с.620] уважение личности и демократически права и свободы.

При общей задаче направления на единство российского общества конкретные пути воплощения этого единства, выражающиеся, например, в концепциях «сильной руки», «вертикали власти», огульной критики идеалов и ценностей западной либеральной модели демократии (основанной на общечеловеческих, исторически сформировавшихся ценностях, а значит, также имеющих традиционный характер), что грозит перерасти в «мнимый конституционализм» [3] избранные властями, совершенно не отвечают тем целям и идут не к консолидации, а к разобщению, к вражде и гражданской войне с непредсказуемыми последствиями тоталитарной диктатуры фашистского типа. Кризис понимания идеи сильной единоличной власти находит свое обоснование в событиях XX века: трех российских революциях, все из которых были прямо направлены против этой антидемократической идеи концентрации власти в одних руках. При попытках навязать идею необходимости «сильной руки» в форме монархии или диктатуры в России как ее «национальную традицию» не следует ли противопоставить этому реальные исторические факты и предложить начать воплощение того исторического пути, который был намечен еще в Средние века естественным ходом вещей, ненасильственной эволюцией поздних первобытнообщинных и раннефеодальных институтов власти к их подлинно демократическим формам?

С другой стороны, обращаясь к истинным традициям, необходимо взять от прошлого все самое положительное, то есть идею демократии. Прежде всего новгородской вечевой демократии XII-XVII вв, позволившей Новгороду оказаться богатейшей республикой Древней Руси. Стержневой идеей вечевой демократии является местное управление, формируемое на демократических принципах и отвечающее непосредственным интересам населения, связанное с населением крепкими общественными и правовыми отношениями. Последнее является механизмом противостояния попыткам узурпирования и злоупотребления властью.

В перспективе концепция «сильной руки» применима и к демократическим политическим режимам, однако это потребует переосмысления и переориентации своего денотата. Исходя из методологии семиотики, заложенной Ч.С. Пирсом и Ч.У. Моррисом [4], для построения модели «сильной руки» в контексте либеральной модели необходимо составить набор символов и знаков, который ссылался бы на элементарные десигнаты демократии – общепризнанного образца и традиционной формы большинства развитых государств мира (при этом за образец не берется обязательно демократия западного типа). Также необходимо добавить в эту

модель традиционные национальные черты, поскольку большинство государств мира являются национальными. Примерами такого символического набора, например, могут выступать понятия ряда философских основ демократии: «свобода», «равенство», «правовое государство», «разделение властей», «права личности», «свобода печати», «свобода слова», «суд присяжных» [5, с.620] и т.д. Следуя такой схеме, необходимо вычленил те денотаты, которые наиболее соответствуют либеральному смыслу понятия «сильной руки», а также имеющие исторически обусловленные корни. В итоге у нас может получиться нечто следующее: «народовластие», «свободные выборы», «референдум», «сменяемость власти», «ответственное правительство», «демократический контроль», «народное вече», «митинг», «забастовка» и т.п. Нетрудно заметить, что в современном российском политическом дискурсе нет практически ни одного понятия из этого ряда. Напротив, идет целенаправленная ликвидация субъектов демократического контроля российского общества: ограничение деятельности некоммерческих организаций, ужесточение административного контроля за СМИ, централизация местного самоуправления «сверху», а не выстраивание путем горизонтальных связей «снизу» [2] и т.п.

Таким образом, проведенный анализ понятия «сильной руки» позволяет осознать его относительный характер, а значит, невозможность его использования в консервативном контексте при существующем конституционном приоритете общедемократических ценностей. Необходимо перестроить «вертикаль власти», основательно ее разрушив на подлинно демократических конституционных основаниях. Но одновременно создавая новые звенья вертикали, пересекающиеся с горизонтальными ветвями местного самоуправления, идя не сверху, а снизу – от низовых форм демократии, создавая тем самым правительство, ответственное и жестко контролируемое снизу, а не сверху, как мы имеем сегодня. В этом и состоит подлинный смысл «сильной руки», понимаемой не как концентрация власти у одной личности или группы лиц, а, напротив, перераспределение властных полномочий на места, что обеспечивало бы правовой баланс, подлинно пристальный и жесткий контроль над властью местного населения.

Библиографический список

1. Ковров, Э. Л. Местное самоуправление в России как основа демократии: системный подход / Э. Л. Ковров, В. Л. Кукушкин, А. Е. Ухов // Управление пространственным развитием территорий: глобальные тренды и региональные приоритеты: Материалы научно-практической конференции, Вологда, 20 декабря 2018 года. – Вологда: Вологодский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», 2019. – С. 55-66. – С.59.

2. Кукушкин, В. Л. Проект федерального закона № 40361-8 «об общих принципах организации местного самоуправления» как итог 30-летнего реформирования местного самоуправления / В. Л. Кукушкин, А. Е. Ухов // Глобальные вызовы и региональное развитие в зеркале социологических измерений: Материалы VII международной научно-практической интернет-конференции, Вологда, 28 марта – 01 2022 года. – Вологда: Вологодский научный центр Российской академии наук, 2022. – С. 344-349. – EDN ZINWIN.
3. Медушевский А.Н. Русский бонапартизм как предмет сравнительного изучения // Труды Института российской истории. Вып. 4 / Российская академия наук, Институт российской истории; отв. ред. А.Н.Сахаров. М., 2004. С. 118-181.
4. Моррис Ч.У. Основания теории знаков // Семиотика. Антология / сост. Ю.С. Степанов. М.: Академический проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2007. – 702с. – С.45-97.
5. Шамшурин В.И. Демократия // Новая философская энциклопедия. Т.1. М.: Мысль, 2010. С.620.
6. Vovin, A. A. Veche and the terms “All Pskov” and “Pskov Men”: The Russian Medieval City Assembly as a Communal Structure / A. A. Vovin // Mesto a Dejiny. – 2021. – Vol. 9, No. 2. – P. 6-28. – DOI 10.33542/САН2020-2-01.
7. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2.

УДК 338.43

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Казакова Мария Александровна, магистр 1-го курса ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kasakova@inbox.ru

Бирюкова Татьяна Владимировна, доцент кафедры организации производства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, t.biryukova@gmail.ru

***Аннотация.** Рассмотрены основные тенденции развития цифровизации логистических процессов в сельском хозяйстве. Актуализирована значимость внедрения современных технологий в логистический процесс, как основа гарантии качества продукта.*

***Ключевые слова:** цифровизация, логистика, сельское хозяйство, технологии, внедрение.*

Цифровизация логистических процессов является основной отправной точкой развития сферы сельского хозяйства. В настоящий момент именно стратегическое развитие цепи поставок от производителя к потребителю является значимым звеном развития маркетинг-отношений между производителем и потребителем. [1] В условиях цифровизации существенным образом возрастают требования ко всему процессу производства и доставки продукции. Потребитель хочет быть уверен в качестве продукта его свежести, а также полагает важным следить за этим процессом. На современном этапе развития техники и технологий в России цифровизация логистических процессов в сельском хозяйстве находится на уровне развития, что в свою очередь отражается и в общем развитии логистики в России. Так доля логистических затрат в ВВП в России составляет почти 18%, в то время как в Италии 9,7%, США 8,5%, Германии 8,4%. Такое положение дел еще раз подтверждает важность и значимость совершенствования логистических процессов во всех сферах и отраслях экономики, в том числе и в сельском хозяйстве.

Основной проблемой неэффективности логистических цепочек поставок на наш взгляд вызвано сложностью перестроения внутри организации ряда процессов. Так в настоящий момент в сфере сельского хозяйства наиболее эффективно внедряются новые системы в высококонкурентоспособных хозяйствах, чьи принципы развития ориентированы на работу с конечным потребителем и основным вектором развития которых является стратегия «роста».[2,3] Как правило — это крупные предприятия, осуществляющие коммуникацию с потребителем на основе исследования их предпочтений и открыто предоставляющих информацию о всех этапах производства и доставки продукции. Данный процесс в условиях цифровизации является непрерывным, так как именно цифровизация позволила упростить сбор и анализ информации о внешней и внутренней среде предприятия и стала значимым драйвером развития всех процессов, в том числе и логистических в сельском хозяйстве. Таким образом полагаем, что будущее развитие логистических процессов заключается в формировании интеллектуальной системы, основанной на информационных потоках, способствующих поиску оптимальных маршрутов и вида транспортных средств доставки сырья и продукции, а также открытости данного процесса для потребителей.

Основной составляющей инновационных затрат в сельском хозяйстве в настоящий момент является приобретение машин и оборудования (54% затрат), в то время как затраты на внедрение новых технологий составляет не более (11% затрат).[4] Такое положение дел обусловлено переходным этапом логистического процесса в ряде организаций сельского хозяйства и выстраивание новых отношений между производителем и потребителем. Следует отметить и другой существенный аспект - стремительная смена технологий, является с одной стороны драйвером развития внедрения технологий в логистические процессы, с другой побуждающим фактором

отказаться от внедрения более современных технологий, если цифровизация логистических процессов уже была осуществлена.

Таким образом полагаем значимым развитие логистических процессов в сельском хозяйстве должно быть основано на развитии современных технологий, выделении данного аспекта как приоритетного в развитии конкурентоспособности организаций сельского хозяйства. На наш взгляд значимым в данном процессе является государственная поддержка организаций сельского хозяйства, нацеленная на развитие применения цифровых технологий, в том числе логистических процессов. Не менее значимым является и развитие аренды оборудования и технологий, а также развития лизинга технологий. [5,6,8]

На наш взгляд в современных условиях развития экономических процессов именно эти важные направления позволят осуществить смену технологичных решений предприятиями которые уже внедрились технологии и позволит помочь организациям, которые находятся на этапе внедрения таких технологий, в частности, определиться с выбором, а также возможностью применения технологических решений в «сезон».[7]

В заключении хотелось бы обозначить необходимость ускорения внедрения цифровизации логистических процессов во всех организациях сельского хозяйства. Именно новые технологии способствуют налаживанию модели маркетинг-отношений с потребителем, дают возможность осуществлять контроль всех этапов перемещения продукции, что в свою очередь является драйвером поиска новых способов усовершенствования данных процессов.

Библиографический список

1. Бирюкова, Т. В. Применение маркетинговых технологий продвижения товаров предприятиями АПК в условиях развития цифровой экономики / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Международный научный журнал. – 2018. – № 2. – С. 33-42.
2. Бешапошный, М. Н. Теория отраслевых рынков: Практикум / М. Н. Бешапошный, Е. В. Энкина. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 130 с.
3. Развитие сельского хозяйства геостратегических территорий России / А. И. Алтухов, А. Г. Папцов, Л. Б. Винничек [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Научный консультант", 2022. – 300 с.
4. Маркетинг в агропромышленном комплексе: Учебник и практикум / Н. В. Аканина, Н. Г. Володина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство ЮРАЙТ", 2016. – 314 с.
5. Ашмарина, Т. И. Анализ устойчивого экономического развития сельскохозяйственной деятельности / Т. И. Ашмарина // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № 23. – С. 31-35.

6. Николай Сергеевич Завиваев. Тенденции развития цифрового сельского хозяйства [Электронный ресурс] // Вестник НГИЭИ. 2022. № 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-tsifrovogo-selskogo-hozyaystva>

7. Ворожейкина, Т. М. Актуальные задачи обеспечения продовольственной безопасности / Т. М. Ворожейкина // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 1-2(42). – С. 46-48.

8. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>

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

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

УДК 331

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЫНКА ТРУДА В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

*Ананьева Надежда Анатольевна, аспирант кафедры Экономики ФГБОУ
ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ananuyevana@rgau-msha.ru*

Аннотация. Рынок труда Чувашской Республики и особенности его развития в отрасли АПК в условиях цифровой экономики. Рынок труда отражает качественные показатели развития цифровой экономики.

Ключевые слова: рынок труда; занятость; безработица; заработная плата; регион; Чувашская Республика; стратегия развития.

Современное развитие Чувашской республики в эпоху цифровой экономики во многом определяется состоянием и уровнем развития рынка труда. Рынок труда – это один из важнейших и сложных элементов рыночной экономики, поскольку здесь не только пересекаются интересы работника и работодателя по вопросам формирования трудовых отношений, но и отражаются важные социально-экономические показатели, влияющие на

уровень и качество жизни жителей [5].

Анализ существующих подходов к определению регионального рынка труда позволяет определить его как систему трехсторонних отношений (работодатель, работник и государство) по вопросам купли-продажи рабочей силы и обеспечения государственных гарантий в сфере занятости с учетом современных реалий. Для оценки состояния и составления прогноза развития рынка труда Чувашской республики, следует проанализировать данные о численности экономически активного и неактивного населения трудоспособного возраста (табл. 1).

Таблица 1

**Численность трудовых ресурсов в Чувашской Республике
за 2016–2020 гг.**

Показатель	Годы					Отклонение 2020 г. к		Темп роста 2020 г., %	
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2016 г.	2019 г.	2016 г.	2019 г.
Численность трудовых ресурсов, тыс. чел.,	645,8	625,9	618,5	608,8	603,3	-42,5	-3,5	93,4	99,4
в т.ч.: занятые	611,8	594,0	587,3	578,5	566,7	-45,1	-11,8	92,6	98,0
безработные	33,9	31,9	31,2	28,3	36,6	+2,7	+8,3	108, 0	129,3
Уровень участия в рабочей силе, %	69,7	67,9	67,2	66,0	65,9	-3,8	-0,1	x	x
Уровень занятости, %	66,1	64,5	63,8	62,9	61,9	-4,2	-1,0	x	x
Уровень безработицы, %	5,3	5,1	5,0	4,7	6,1	+0,8	+1,4	x	x

Согласно данным региональных органов статистики Чувашской Республики за анализируемый период численность трудовых ресурсов республики уменьшилось на 42,5 тысяч человек. В период пандемии (2020 г.), произошел значительный рост количества и достиг 6,1 %, что говорит об имеющихся в регионе системных проблем, в том числе демографическая ситуация (низкий процент рождаемости) и увеличение миграционного оттока.

Рассмотрим структуру занятого населения республики в разрезе отраслей (таблица 2).

Таблица 2

**Структура занятого населения Чувашской Республики в разрезе
отраслей за 2016–2020 гг., в %**

Показатель	Годы					Отклонен ие 2020 г. к 2016 г. (+/-)
	2016	2017	2018	2019	2020	
Сельское хозяйство и смежные с ним отрасли	10,2	10,4	7,5	7,3	8,6	- 1,6
Обрабатывающие производства	18,9	16,9	21,0	18,6	18,1	-

						0,8
Строительство	15,0	14,4	14,3	14,1	15,7	+0,7
Торговля	14,9	14,7	14,9	14,5	13,7	- 1,2
Транспортировка и хранение	5,3	5,4	5,8	5,7	5,2	- 0,1
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	2,6	2,5	3,1	2,0	2,3	- 0,3
Деятельность финансовая и страховая	1,7	2,2	2,2	2,1	2,0	+0,3
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	1,8	2,0	1,7	1,7	2,0	+0,2
Деятельность профес., научная и техническая; деятельность административная и Сопутствующие и дополнительные услуги	3,4	4,0	3,9	4,1	3,4	x
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	6,0	6,0	5,3	5,4	5,2	- 0,8
Образование	7,5	7,9	8,0	8,9	8,9	+1,4
Деятельность в области здрав. и социальных услуг	5,9	6,0	5,6	7,5	7,5	+1,8
Прочие виды	6,8	7,6	6,7	8,1	7,4	+0,6

Данные таблицы позволяют заметить, что за последнее время произошли существенные изменения в структуре занятого населения. Наибольшее количество экономически активного населения предпочитают трудиться в обрабатывающем производстве, строительстве и торговле. На долю этих отраслей приходится почти половина всего работающего населения Чувашии, что касается отрасли АПК, то количество занятых сельскохозяйственным трудом сокращалось вплоть до 2019 года пока не были предприняты попытки со стороны республиканского Министерства сельского хозяйства переломить ситуацию.

Анализ рынка труда в Чувашские Республики за 2016–2020 гг. показывает, что его структура постепенно меняется. Этот тренд наблюдается как по группам занятий в регионе, так и по гендерной принадлежности (табл. 3).

По данным табл. 3 следует отметить тенденция увеличения доли специалистов высшего квалификационного уровня как среди женщин, так и среди мужчин при одновременном снижении удельного веса квалифицированных рабочих. При этом если в категории «руководители» доля мужчин и женщин примерно одинакова, то в категории «рабочие» численность мужчин значительно преобладает. Таким образом, можно утверждать, что в распределении занятых по категориям сохраняются

существенные гендерные отличия.

В Чувашии по итогам 2020 г. наблюдается тенденция незначительного роста как номинальной, так и реальной заработной платы.

К началу 2021 г. средний размер оплаты труда по Чувашии составил 31843,8 тыс. руб., увеличившись в реальном выражении на 4,3 %.

Таблица 3

**Структура занятого населения по полу и группам занятий в
Чувашской Республике за 2016–2020 гг., в %**

Категории	Годы									
	2016		2017		2018		2019		2020	
	муж	жен	муж	жен	муж	жен	муж	жен	муж	жен
Руководители	4,3	3,9	4,2	4,3	5,1	4,3	4,3	4,0	3,0	3,2
Специалисты высшей квалификации	5,3	11,8	5,6	12,0	5,5	11,8	6,1	13,9	6,3	13,3
Специалисты средней квалификации	3,2	6,0	3,5	5,8	3,6	6,1	2,9	6,9	3,8	7,3
Служащие, работники торговли и сферы обслуживания	3,7	12,3	3,6	13,5	5,0	13,1	4,9	13,1	4,0	12,6
Квалифицирован. рабочие	27,6	10,3	25,6	8,5	25,8	8,1	26,0	8,0	27,4	8,7
Неквалифицированные рабочие	7,1	4,5	8,7	4,7	7,0	4,7	5,8	4,0	6,3	3,9

Исследование основных трендов рынка труда и уровня занятости показывает, что наибольшее влияние на данную сферу оказывают следующие факторы:

- стабильно высокий уровень инфляционных процессов;
- усиление механической миграции населения;
- недостаточно высокий уровень жизни населения;
- замедление экономического роста.

Дальнейшее развитие регионального рынка труда направлено на обеспечение положений, закрепленных в «Стратегии социально-экономического развития Чувашской Республики до 2035 года» [1]. Исходя из результатов оценки сложившейся ситуации на рынке труда и стратегических ориентиров развития региона, работа по преодолению негативных тенденций будет направлена на:

- 1) сокращение оттока квалифицированных кадров;
- 2) стабилизацию ситуации с безработицей;
- 3) снижение задолженности по выплате заработной платы.

Библиографический список

1. Стратегия социально-экономического развития Чувашской Республики до 2035 года. URL: <https://www.economy.gov.ru> (дата обращения: 24.11.2021).
2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Чувашской Республике: офиц. сайт. URL: <http://www.>

chuvash.gks.ru (дата обращения: 24.11.2021).

3. Рипол-Сарогоси Л.Г., Оксенюк Е.Е. Анализ теоретических аспектов развития и функционирования рынка труда // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2020. № 11 (126). С. 37-40.

4. Семенова А.Н., Агафонова С.Н., Абросимова М.С. Траектория экономического роста в посткризисный период в России // Вестник Российского университета сотрудничества. 2020. № 4(42). С. 77-82.

5. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>

6. Голубев, А. В. Адаптивная агроэкономика / А. В. Голубев. – Москва : Издательство КолосС, 1996. – 168 с. – ISBN 5-10-003346-0. – EDN VDSYUX.

7. Экономика и организация сельскохозяйственного производства : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 310900 "Землеустройство", 311000 "Земельный кадастр" / О. Г. Третьякова, А. Д. Екайкин, И. Д. Алемайкин [и др.]. – Москва : Издательство КолосС, 2005. – 360 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – ISBN 5-9532-0283-0. – EDN QQSDCJ.

8. Курс социально-экономической статистики : Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. – ISBN 5-7866-0021-1. – EDN TDCCCKD.

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

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

УДК 631.145

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА ОРЕХОПЛОДНЫХ КУЛЬТУР

Махмуд Ашур Айман, аспирант кафедры Экономики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Mahmoudashoursy@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены основные тенденции развития ореховодства, так как рынок орехоплодной продукции в мире с каждым годом стабильно растет.

Ключевые слова: ореховодство, орехоплодная продукция, сельское хозяйство.

В мире за последние пять лет объемы производства орехов увеличиваются. Так в 2021 году мировой рынок орехов оценивался в 42,43 млрд, а в 2023 году составит 62,4 млрд долларов. Ожидается, что рынок будет ежегодно расти на 4,40% (CAGR 2023-2027). Объем мирового рынка орехов достигнет 74,05 млрд долларов к 2028 году и 112 млрд долларов к 2030 году, а среднегодовой темп роста в период с 2022 по 2030 год составит 11,38%. [1, 2]

В 2021 году офлайн-сегмент рынка орехов занимал наибольшую долю и приносил около 80% общей выручки благодаря легкому доступу к различным продуктам орехов. С другой стороны, онлайн-сегмент рынка орехов будет расти быстро со среднегодовым темпом роста 4,8% с 2022 по 2028 год благодаря растущему внедрению электронной коммерции для покупки потребительских товаров и продуктов питания.

Спрос на орехи увеличился еще и благодаря пандемии COVID-19, поскольку люди стали больше инвестировать в покупку здоровых и повышающих иммунитет продуктов питания.

Орехоплодная продукция играет важную роль по следующим причинам:

- Высокая питательная ценность, орехи богаты жирами, маслами и белками, они также содержат большое количество витаминов (С, В1, В2, В3, В12 и другие) и минеральных веществ (фосфор, калий, магний, кальций, железо,

- Лечебные свойства - исследования показали, что регулярное употребление орехов оказывает положительное влияние на здоровье, такое как продление продолжительности жизни человека в среднем на 2-3 года, снижение риска заболеваний сердца и снижение уровня холестерина в крови.

- Источник сырья для пищевой и фармацевтической промышленности - производство шоколада, производство снеков, производство мороженого, кондитерские изделия, и т.д.

- В промышленности из орехового масла делают типографские краски, лаки, масляные краски, а также лучшее сорта мыла.

Рынок орехоплодной продукции можно классифицировать по следующим признакам:

Таблица 1

Классификация орехов на рынке

Признак	Сегменты
По категориям	обычные, органические

По типу	миндаль, бразильские орехи, кешью, каштаны, фундук, орехи гикори, орехи макадамия, пекан, кедровые орехи, фисташки, грецкие орехи, арахис и другие
По типу покрытия	с покрытием, без покрытия
По Форме	целые, нарезанные кубиками, жареные; гранулированные
По Конечному пользователю	домашнее хозяйство/розничная торговля, сектор общественного питания, кафе, кейтеринг, другое
По каналу сбыта	розничные продавцы в магазине, немагазинные розничные продавцы

Промышленное производство орехоплодной продукции у нас в стране развито очень слабо, 95 % продукции поступает из других стран. Главная сложность в том, что орехи начинают плодоносить через пять лет, климатические риски, которые связаны с неурожаем.

Для России производство орехоплодных культур является новой сферой и на сегодняшний день находится в стадии формирования и развития. Юг страны и Северный Кавказ по климатическим условиям оптимальны для выращивания грецкого ореха и фундука. А в Крыму проводя соответствующие селекционные работы можно выращивать миндаль.

Во многих странах производителях принимаются специальные законодательные акты по финансовой поддержке орехового сектора, стимулирование выхода на новые рынки сбыта, внедрение инновационных технологий по производству и переработке орехов.

Отмечено, что мировой рынок орехов будет продолжать расти, движимый технологическим развитием, ростом населения и повышением осведомленности об орехах как о полезном и прибыльном продукте, поэтому развивающиеся страны включая Россию должны развивать эту отрасль, предоставляя необходимые факторы производства и инновации, что приводит к увеличению производства, импортозамещению, самодостаточности и даже достижению избытка для экспорта на внешние рынки [6, 5, 8].

Библиографический список

1. Ставцев, А. Н. Развитие рынка орехоплодной продукции в контексте энергоэффективности производства / А. Н. Ставцев, Х. Н. Гасанова, А. А. Хашир // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2019. – № 8(53). – С. 37-45.

2. Электронный ресурс - режим доступа <https://www.businesswire.com/news/home/20220919005566/en/The-Worldwide-Nuts-Industry-is-Expected-to-Reach-74-Billion-by-2028>
ResearchAndMarkets.com

3. Бирюкова, Т. В. Применение маркетинговых технологий продвижения товаров предприятиями АПК в условиях развития цифровой экономики / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Международный научный журнал. – 2018. – № 2. – С. 33-42.

4. Бешапошный, М. Н. Теория отраслевых рынков: Практикум / М. Н. Бешапошный, Е. В. Энкина. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 130 с.

3. Маркетинг в агропромышленном комплексе: Учебник и практикум / Н. В. Акканина, Н. Г. Володина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство ЮРАЙТ", 2016. – 314 с.

5. Ашмарина, Т. И. Анализ устойчивого экономического развития сельскохозяйственной деятельности / Т. И. Ашмарина // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № 23. – С. 31-35.

6. Чутчева, Ю. В. Органическое сельское хозяйство - новый взгляд на развитие аграрной экономики России / Ю. В. Чутчева, О. С. Нефедова // Наука без границ. – 2016. – № 4(4). – С. 5-9.

7. Цифровые трансформации в аграрном секторе экономики / Т. И. Ашмарина, В. Т. Водяников, Ю. М. Гладыш [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Сам Полиграфист", 2021. – 340 с.

8. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>

УДК 336.34

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

*Иноземцев Владимир Дмитриевич, магистр кафедры Экономики ФГБОУ
ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, menstransport@mail.ru*

***Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема эффективности использования средств государственной поддержки в организациях сельского хозяйства, являющегося системообразующей сферой государства. На сегодняшний день сельское хозяйство рассматривается не только как фактор обеспечения продовольственной безопасности государства, но и фактор, оказывающий влияние на уровень жизни населения, на формирование новых рабочих мест, на деятельность обрабатывающих отраслей. Отрасль сельского хозяйства за последние пять лет показывает стабильный рост, что связано, в том числе, с оказываемой государственной поддержкой. Рассматриваются различные виды государственной поддержки сельскохозяйственных организаций, реализуемых в рамках государственных программ.*

***Ключевые слова:** государственная поддержка, сельское хозяйство, государственные программы, федеральные проекты, меры государственной*

поддержки, сельскохозяйственные организации Московской области, эффективность работы с учетом государственной поддержки, меры повышения эффективности.

На сегодняшний день сельское хозяйство в России – важнейшая системообразующая сфера не только экономики региона, но и государства в целом. Основной задачей развития сельского хозяйства является повышение эффективности производства и наращивание объемов выработки конечной продукции, так как сельское хозяйство обеспечивает население региона и государства продовольствием; оказывает влияние на уровень жизни населения (среднедушевой доход, размер и структура питания, социальные условия жизни, потребление товаров и услуг); формирует новые рабочие места; способствует развитию рынка частных предпринимателей; продукция сельского хозяйства является источником сырья для обрабатывающих отраслей. Исходя из того, что сельское хозяйство формирует продовольственную безопасность региона и страны, крайне важно, чтобы отрасль работала эффективно и без сбоев. Именно поэтому проблема эффективности использования государственной поддержки становится достаточно важным вопросом.

В Российской Федерации принят Федеральный закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (в ред. от 30.12.2021). Данный закон определяет основные направления государственной политики в сельском хозяйстве, нацеленные на «устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий» [1]. В рамках государственной политики в качестве одной из форм государственной поддержки выступают государственные программы:

- «Развитие сельского хозяйства» (период реализации 2013 - 2030 гг.);
- «Комплексное развитие сельских территорий» (период реализации 2020 - 2030 гг.);
- федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы;
- «Вовлечение в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса» (период реализации 2022 – 2031 гг.);
- «Развитие рыбохозяйственного комплекса».

На уровне региона рассмотрим направления государственной поддержки, которые реализуются в сельскохозяйственных организациях. Так, например, в Московской области в качестве основных мер государственной поддержки сельскохозяйственных организаций выступают субсидии, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Меры государственной поддержки сельского хозяйства Московской области в 2021 году, млн руб.

Меры государственной поддержки	Федеральный бюджет	Областной
--------------------------------	--------------------	-----------

		бюджет
Возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) в агропромышленном комплексе	256,327	126,184
Возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам (займам)	-	35,794
Возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам для производства пищевых продуктов	-	48,425
Поддержка молочного животноводства в крестьянских (фермерских) хозяйствах	-	8,059
Субсидия на проведение комплекса агротехнологических работ	101,362	460,797
Субсидия на стимулирование производства молока	223,723	190,579
Поддержка стимулирования производства зерновых и зернобобовых культур	20,626	17,570
Поддержка приобретения с-х техники и оборудования	-	276,980
Субсидия на замену неблагоприятного по лейкозу скота	-	0,105
Поддержка производителей товарной рыбы и рыбопосадочного материала	-	23,941
Возмещение части затрат на приобретение молодняка овец молочного направления	-	2,944
Субсидия на развитие мясного животноводства	4,895	4,170
Возмещение части затрат на реализацию произведенных и реализованных хлеба и хлебобулочных изделий	135,012	30,015
Возмещение части затрат производителям муки на закупку продовольственной пшеницы	119,097	68,361
Субсидия на стимулирование производства овощей открытого грунта	21,000	17,889
Поддержка племенного животноводства	157,424	1 012,474
Субсидия на стимулирование производства масличных культур (за исключением рапса и сои)	1,000	0,852
Субсидия на собственное производство молока	116,122	510,739
Возмещение части затрат на приобретение кормов для молочного КРС	292,546	-
Субсидия на стимулирование развития МФХ (гранты на развитие семейных ферм)	27,073	23,062
Возмещение части затрат на производство и реализацию зерновых культур	29,007	0,99
Субсидия на мелиорацию земель с-х назначения (культуротехнические и гидромелиоративные мероприятия)	47,884	217,745
Предоставление грантов «Агростартап» КФХ, развитие сельской кооперации	40,350	13,450
Субсидия на стимулирование производства продукции плодово-ягодных насаждений	1,200	1,022
Государственная поддержка стимулирования увеличения производства масличных культур (рапс и соя)	32,898	10,966
Поддержка элитного семеноводства	9,999	8,519
Возмещение части затрат на уплату страховой премии по договору сельскохозяйственного страхования в области животноводства	5, 767	4,913
Возмещение части прямых понесенных затрат на создание и	-	229,906

модернизацию объектов АПК		
Возмещение части прямых понесенных затрат на создание и реконструкцию картофелехранилища	-	31,086
Субсидия на возмещение части остатка ссудной задолженности по кредитам на создание тепличных комплексов	-	390,000
Мероприятия в области известкования кислых почв	-	34,100
Субсидия на производство индейки, гусей и уток	-	23,979
Итого	1 643,316	3 824,728

Сравним уровень эффективности сельскохозяйственных организаций Московской области, используемых различные виды государственной поддержки.

Так, ООО «Луховицкие овощи», расположенное в Луховицком городском округе, выступает одним из получателей государственной поддержки в виде возмещения части процентной ставки по инвестиционным кредитам. В 2021 году, в рамках государственной поддержки, ООО «Луховицкие овощи» было получено 79 663,4 тыс. руб.

ООО «Май» (городской округ Фрязино) в 2021 году получили государственную поддержку на возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам для производства пищевых продуктов на сумму 6 985,6 тыс. руб. из областного бюджета.

ЗАО «Озёры» (Озерский район) в 2021 году получили государственную поддержку на общую сумму 55 581,1 тыс. руб. по нескольким направлениям: возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам (на сумму 559,1 тыс. руб.); субсидия на проведение комплекса агротехнологических работ (на сумму 43239,8 тыс. руб.); поддержка приобретения сельхозтехники и оборудования (на сумму 1018,8 тыс. руб.); субсидия на стимулирование производства овощей открытого грунта (на сумму 3131,0 тыс. руб.); возмещение части затрат на производство и реализацию зерновых культур (на сумму 112,8 тыс. руб.); субсидия на мелиорацию земель сельскохозяйственного назначения (на сумму 5318,9 тыс. руб.); мероприятия в области известкования кислых почв (на сумму 2200,7 тыс. руб.).

Рассчитаем эффективность государственной поддержки по формуле, приведенной в статье Петровой С.Ю. и Фроловой О.А. «Оценка экономической эффективности работы сельскохозяйственных организаций с учетом использования государственной поддержки» (1) [6]:

$$K_{эф} = P_1 / (P_2 + \Phi_1), (1)$$

где P_1 – прибыль от продукции сельского хозяйства за текущий год, тыс. руб.;

P_2 – прибыль от продукции сельского хозяйства за прошлый год, тыс. руб.;

Φ_1 – государственная поддержка в текущем году, тыс. руб.

Оценка эффективности производится по следующей шкале:

– $K_{эф} \leq 0,3$ – неэффективная работа сельскохозяйственных организаций;

- $0,3 < K_{эф} \leq 0,6$ – малоэффективная работа сельскохозяйственных организаций;
- $0,6 < K_{эф} \leq 0,9$ – средняя эффективности работы сельскохозяйственных организаций;
- $K_{эф} > 0,9$ – высокая эффективность работы сельскохозяйственных организаций.

Данные приведем в таблице 2.

Таблица 2

Расчет эффективности работы сельскохозяйственных организаций с учетом государственной поддержки

Получатель	Чистая прибыль от продукции сельского хозяйства за 2021 год (П1), тыс. руб.	Чистая прибыль от продукции сельского хозяйства за 2020 год (П2), тыс. руб.	Финансирование из бюджетов в 2021 году (Ф1), тыс. руб.	Рентабельность (убыточность) сельскохозяйственных организаций с учетом господдержки (Кэф), %	Рентабельность (убыточность) сельскохозяйственных организаций без учета господдержки (Кэф), %
ООО «Луховицкие овощи»	9844	-383465	79663,4	- 3	-2,6
ООО «Май»	572293	952915	6985,6	60	60,1
АО «Озёры»	32432	5381	55581,1	53	602,7

Оценка по данной методике показывает, что рассматриваемые организации, получающие различную государственную поддержку, обладают достаточно низкой эффективностью работы. Следовательно, для повышения эффективности необходимо увеличивать государственную поддержку из средств бюджета, при этом основное внимание уделять снижению (субсидированию) процентной ставки по инвестиционным кредитам и займам, как в случае с ООО «Луховицкие овощи»; рефинансированию процентной ставки по краткосрочным кредитам для производства пищевых продуктов, применение льгот, кредитных каникул и т.д., как в случае ООО «Май» и АО «Озёры»; создание и поддержание инфраструктуры, перерабатывающих мощностей, страхование доходов сельхозпроизводителей и пр., как в случае с АО «Озёры» [7].

Заключение

Реализация направлений по повышению эффективности работы сельскохозяйственных организаций с учетом государственной поддержки позволит решить главные задачи государственной политики в сфере сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (в ред. от 30.12.2021) // Информационно-правовой портал «КонсультантПлюс».

2. Ашмарина, Т. И. Анализ устойчивого экономического развития сельскохозяйственной деятельности / Т. И. Ашмарина // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № 23. – С. 31-35.

3. Бирюкова, Т. В. Стратегическое планирование деятельности АПК как основа конкурентоспособности организации / Т. В. Бирюкова, Е. В. Энкина, // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 87-97.

4. Чутчева, Ю. В. Направления повышения инвестиционной активности сельскохозяйственных предприятий / Ю. В. Чутчева // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2009. – № 8-1(39). – С. 13-15.

5. Энкина, Е. В. Состояние и перспективы развития инженерной инфраструктуры сельских территорий России / Е. В. Энкина // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2017. – № 4(80). – С. 61-65.

6. Петрова С.Ю., Фролова О.А. Оценка экономической эффективности работы сельскохозяйственных организаций с учетом использования государственной поддержки // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 10. – С. 126-131.

7. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>

8. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию : Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2011 г. / Л. В. Бондаренко, А. В. Турьянский, Т. И. Наседкина [и др.] ; Ответственные за подготовку доклада: Д.И. Торопов. Том Выпуск 13. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-7367-0903-8. – EDN UBСGAZ.

УДК 338.4

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОТРАСЛИ ОВОЩЕВОДСТВА В НОВЫХ РЕГИОНАХ

Березенков Андрей Сергеевич, аспирант кафедры Экономики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ashmarina@rgua-msha.ru

Ашмарина Татьяна Игоревна, доцент кафедры Экономики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aberezenkov@bk.ru

Аннотация. В статье рассмотрен ресурсный потенциал для восстановления и дальнейшего развития отрасли овощеводства в новых регионах России. Цель исследования - теоретическое обоснование и разработка практических рекомендаций развития овощеводческой отрасли в новых регионах России. Дана оценка по элементам ресурсного потенциала для развития отрасли овощеводства в Донецкой и Луганской Народных Республик, а также Запорожской и Херсонской областей. Указаны положительные и отрицательные факторы влияния на развитие отрасли овощеводства. Рассмотрены меры государственной поддержки для развития аграрно-промышленного комплекса (АПК) новых субъектов. Свободная экономическая зона выступает ускоряющим фактором развития отрасли овощеводства и активизирует выход продукции на международные рынки. Обозначены проблемные вопросы и пути их решения. Новые регионы являются частью России и после завершения СВО в приоритетном порядке станет вопрос о создании нового федерального округа.

Ключевые слова: отрасль овощеводства, ресурсный потенциал, государственная поддержка, свободная экономическая зона.

В новых регионах РФ идет активная интеграция в политико-правовое и экономическое пространство России, активно налаживаются и восстанавливаются экономические мощности агропромышленного комплекса.

Присоединение четырех новых территорий — это:

- восстановление исторической справедливости (воссоединение разделенного русского народа);
- большой шаг вперед в увеличении человеческого и экономического потенциала России;
- решение водного вопроса для крымчан после появления в составе РФ новых регионов теперь снят.

Новые территории по своим природно-климатическим условиям близки к Краснодарскому краю, который является лидером по производству овощей открытого грунта. В регионах теплые зимы, благоприятное лето и достаточно влаги. Во всех четырёх регионах сосредоточены одни из самых плодородных земель бывшей Украины. Овощеводство – это одно из приоритетных направлений развития отрасли сельского хозяйства на Юге страны. Специфика рынка овощей данных регионов заключается в том, что овощи выращиваются в открытом и закрытом грунте. [3, 4, 5]

Развитие отрасли овощеводства в новых регионах является одним из приоритетных отраслей сельского хозяйства и имеет социально-экономическое значение.

Важность отрасли овощеводства: [6]

- потребление овощей в мире растет, тенденция к здоровому образу жизни способствует популяризации овощной продукции;

- овощеводство имеет стратегическое значение для продовольственной безопасности страны;
- развитие каналов сбыта продукции: e-commerce, в том числе маркетплейсы;
- овощи выращиваются в защищенном и открытом грунте;
- в открытом грунте больше половины товарного производства обеспечивают фермеры и ИП;
- в защищенном грунте порядка 70% всего сбора обеспечивают крупные холдинги (технологии круглогодичного выращивания требуют значительных операционных затрат), окупаемость тепличных проектов составляет 10–15 лет.

Ресурсный потенциал новых регионов представлен в табл. 1.

Таблица 1

Ресурсный потенциал для развития отрасли овощеводства

Регионы	Элементы ресурсного потенциала			
	Природный (пашня)	Материально-технический	Финансовый	Научно-инновационный
Херсонская область	1,77 млн га (в том числе 427,1 тыс. га поливных земель)	Льготная программа АО «Росагролизинг»	Государственная поддержка	Херсонский аграрный университет
Запорожская область	1,7 млн га			Мелитопольский государственный университет
Донецкая Народная Республика	более 477 тыс. га, 744 водоемов			Донбасская аграрная академия
Луганская Народная Республика	83 тыс. га.			Луганский аграрный университет

Херсонская область является лидером по производству овощей открытого грунта с хорошими биолого-химическими показателями, в частности томаты содержат большое количество сухих веществ. Объёмы производства помидоров в области в 2021 году на душу населения составили 899 кг, а сладкого перца – 56 кг. Фермеры имеют большой опыт производства, работают по современным технологиям, очень хорошо обеспечены техникой, долгое время поставляли свою продукцию в Европу. Фермеры выращивают лук отличного качества при низкой себестоимости. Разработана и освоена собственная технология выращивания экзотических культур, как артишок. Потенциал Херсонской области — миллион тонн бахчевых и овощей при этом себестоимость производства ниже, чем в среднем по России.

Отрасль овощеводства в Херсонской области развивается по пути создания агропромышленного кластера – производство-переработка-хранение-транспортировка. На начало 2023 года в области используется 72% от потенциального количества поливных земель, В области запланировано

строительство крупного овощехранилища (проектная стоимость – 25 млн руб.), которое сможет круглогодично обеспечивать всю Россию сельскохозяйственной продукцией.

В Запорожской области климатические и природные условия способствовали развитию не только производства овощей открытого грунта, но и тепличных овощей. Промышленные овощные теплицы составляют 300 га, а пленочные около 2 тыс. га земельных участков, на которых выращивается более 600 тыс. тонн овощей закрытого грунта (преимущественно помидоры и огурцы).

На данный момент на территории ДНР теплицами заняты около 15 га земли, а посевная площадь овощей открытого грунта – 240 га (0,37% в структуре посевов). Выращиванием овощей в открытом грунте занимаются более 20 субъектов хозяйствования, включая предприятия, фермерские хозяйства и индивидуальные предприниматели. Власти региона проработают меры поддержки аграриев для развития тепличных хозяйств на примере российских регионов. В данном аспекте перспективным является развитие вертикальных ферм (сити-ферм). Вертикальные фермы строятся: вверх (на земле) и вниз – это заброшенные шахты, метро, туннели как замкнутая экосистема. Для ДНР является перспективным развитие вертикальных ферм вниз, так, как имеется множество заброшенных шахт. В данном направлении огромный опыт имеют производители овощей в Великобритании, Японии, США и др.

В Луганской Народной Республике планируют до 2025 года решить проблему обеспечения жителей отечественными овощами. В структуре посевных площадей овощи занимают 0,28%. В Станично-Луганском районе действует сельскохозяйственный кооператив «Овощи станичников» и насчитывает более 100 домохозяйств-участников. Члены кооператива взаимодействуют друг с другом по технологиям выращивания, реализации продукции, сообща покупают расходные материалы (семена, удобрения и др.). В основном в кооперативе выращивается томат и огурец.

На данный момент реальный потенциал АПК новых регионов России насчитывает более 9 тыс. фермерских хозяйств. Крупных агрокомплексов на новых территориях мало, поскольку большой бизнес иностранных предприятий ушел и покинул свои активы.

Российским бюджетом предусмотрено более 23 миллиардов рублей на поддержку аграрно-промышленного комплекса (АПК) новых субъектов:

- 3 млрд рублей выделено в 2022 году;
- 10 млрд рублей в 2023 году;
- более 13 млрд рублей в 2024 году;
- 2025 году планируется полная интеграция АПК возвращенных территорий в нормативную базу РФ.

Для сельхозтоваропроизводителей новых территорий стало доступно участие в льготной программе АО «Росагролизинг». Сельхозпроизводителям предоставляется необходимая техника в лизинг с отсрочкой по выплатам:

- максимальный срок кредита — 8 лет, с максимальной ставкой 3-6%;
- первоначальный взнос может отсутствовать;
- участники программы могут отсрочить выплаты по основному долгу до октября 2024 года, выплату процентов - до октября 2023 года;
- ограничений по размеру кредита для сельскохозяйственных предприятий нет.

На новых территориях для сельскохозяйственных товаропроизводителей утверждена упрощенная система налогообложения (УСН), которая предусматривает: уплату всего одного налога – единого (НДС и налог на прибыль (НДФЛ) платить не нужно); сдача отчетности один раз в год; низкие налоговые ставки в новых регионах РФ; высокие лимиты для работы на УСН; простой налоговый учет; возможность еще больше снизить налог за счет уплаченных страховых взносов.

Для развития отрасли овощеводства в регионах имеются все факторы (рис. 1).

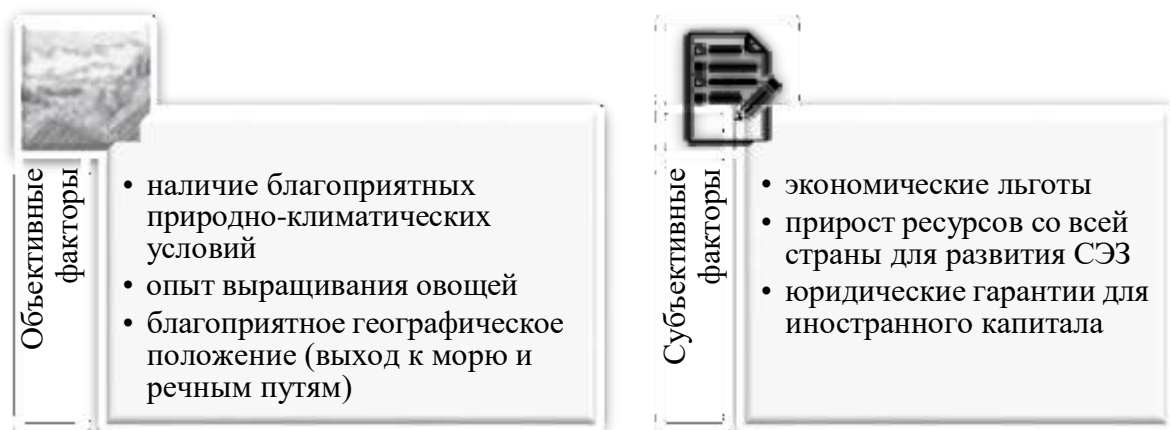


Рис. 1 - Факторы развития овощеводства в новых регионах

Овощеводы данных регионов имеют огромный научный и практический опыт в применении инновационных технологий: выращивания овощей открытого и закрытого грунта; орошения; органического земледелия [7].

Проблемные вопросы:

- отсутствие отечественной специализированной техники для отрасли;
- зависимость от импортных семян и соответственно от технологий.

Утверждена Программа социально-экономического развития четырех новых регионов России. В новых регионах, благодаря государственной поддержке, идет активная интеграция в экономическое пространство АПК, активно налаживается и восстанавливается отрасль овощеводства.

Библиографический список:

1. Бирюкова, Т. В. Применение маркетинговых технологий продвижения товаров предприятиями АПК в условиях развития цифровой экономики / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Международный научный журнал. – 2018. – № 2. – С. 33-42.
2. Бешапошный, М. Н. Теория отраслевых рынков: Практикум / М. Н. Бешапошный, Е. В. Энкина. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 130 с.
3. Развитие сельского хозяйства геостратегических территорий России / А. И. Алтухов, А. Г. Папцов, Л. Б. Винничек [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Научный консультант", 2022. – 300 с.
4. Ушачев, И. Г. Экономическая доступность продовольствия для населения Российской Федерации / И. Г. Ушачев, А. В. Колесников // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2021. – № 4. – С. 59-77.
5. Ашмарина, Т. И. Анализ устойчивого экономического развития сельскохозяйственной деятельности / Т. И. Ашмарина // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № 23. – С. 31-35.
6. Чутчева, Ю. В. Перспективы развития овощеводства открытого грунта на основе биологизации / Ю. В. Чутчева, Е. И. Залтан. // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 3. — С. 65-70.
7. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](#), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>
8. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2011 г. / Л. В. Бондаренко, А. В. Турьянский, Т. И. Наседкина [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д.И. Торопов. Том Выпуск 13. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-7367-0903-8. – EDN UBSCGAZ.

**СЕКЦИЯ: «НОВЫЕ ТРЕНДЫ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ
К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ КОРПОРАТИВНОГО УЧЁТА,
ОТЧЕТНОСТИ, ФИНАНСОВ И НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ В ЗЕЛЕННОЙ
ЭКОНОМИКЕ»**

УДК 338.43

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА УСЛОВИЯХ НОВОЙ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

*Днепров Станислав Владимирович, магистрант ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева, dsv1999@inbox.ru*

***Аннотация.** Обозначена важность и актуальность цифровизации сельского, рассмотрены предпосылки и возможности цифровизации отрасли в период новых геополитических условий. Рассмотрены основные составляющие программы «Цифровизации сельского хозяйства», как фундамента цифровой трансформации АПК.*

***Ключевые слова:** цифровизация, сельское хозяйство, технологии, внедрение, эффективность.*

Цифровизация сельского хозяйства в текущей рыночной ситуации является одним из наиболее важных и быстро меняющихся отрасль процессов, который позволяет адаптироваться предпринимателям под требования внешней среды.

На текущий момент цифровизация сельского хозяйства находится на достаточно ранней стадии, а негативная геополитическая обстановка способствует сдерживанию данного процесса, так как значительная часть импортных технологий теперь недоступна для приобретения Российскими компаниями. Необходимость цифровизации сельского хозяйства в Российской Федерации можно обуславливается следующими причинами:

- Глобальная тенденция цифровизации сельского хозяйства, от части стимулирует в том числе цифровизацию и в Российской экономике, что вызвано необходимостью адаптации отрасли и поддержанию конкурентоспособности продукции на международном рынке.

- Рост эффективности производства продукции при помощи внедрения цифровых технологий, также стимулирует внедрять аграриев цифровые технологии и что в свою очередь формирует запрос от производителей на создание комплексной инфраструктуры, которая позволит открыть доступ к цифровым технологиям для производителей различных масштабов деятельности.

- Тенденция экологизации производства сельскохозяйственной продукции. Требования внешней среды и регуляторов к экологическому производству продукции в том числе и сельскохозяйственной с каждым годом растут, что вынуждает производителей мониторить их влияние экологическую обстановку и внедрять новые производственные технологии для минимизации вреда экологии.

На государственном уровне вопрос цифровизации был поставлен относительно недавно. Так в 2017 году, в рамках государственной программы «Цифровая экономика» министерством сельского хозяйства была предложена государственная подпрограмма «Цифровизация сельского хозяйства». Одной из существенных причин создания данной программы, что по данным Министерства сельского хозяйства РФ, Россия занимает 15 место в мире по уровню цифровизации, в стране только 10 % пашен обрабатываются с применением цифровых технологий [2].

В рамках проекта, планируется создание следующих технологических решений, для повышения общей управляемости развития цифрового сельского хозяйства и также создания базы данных для оперативного получения аналитики о состоянии отрасли в целом. Можно выделить следующие разработки:

- Центральная информационно-аналитическая система сельского хозяйства (ЦИАС СХ) – банк информации, интегрированный с информационными системами Минсельхоза России, Росстата, Федеральной таможенной службы, Росгидромета, с функциями анализа для оперативного мониторинга состояния и развития объектов АПК.

- Единая федеральная информационная система земель сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН) – система, наполненная актуальной и достоверной информацией о землях сельскохозяйственного назначения, включая информацию о местоположении, состоянии и фактическом использовании каждого земельного участка по регионам России, о сельскохозяйственной культуре и о состоянии сельскохозяйственной растительности в реальном времени. ЕФИС ЗСН будет интегрирована с базами Росреестра и Роскосмоса, что обеспечит карте земель СХН высокий уровень верификации

Говоря о цифровом развитии на уровне агропредприятий, проект предусматривает постепенное масштабирование следующих операционных решений в производственный процесс предприятий. Ранее обозначенные решения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Цифровые решения, внедряемые в рамках Проекта «Цифровое сельское хозяйство» на уровне агропредприятий.

Наименование технологии	Описание
Умная ферма	Это полностью автономный, роботизированный, сельскохозяйственный объект, предназначенный для разведения сельскохозяйственных видов/пород животных (мясные, молочные и др.) в автоматическом режиме, не требующий участия человека (оператора, животновода, ветеринара и др.).
Умное поле	Интеллектуальная система, работающая на основе базы знаний о сельскохозяйственных культурах для поддержки принятия решений по управлению фермерскими хозяйствами. Такая система анализирует агрохимические характеристики полей, границы любого поля, его историю и 3D-рельефы
Умное стадо	Система работающая на основе базы данных, содержащих информацию о различных видах сельскохозяйственных животных, которая обеспечивает анализ ключевых характеристик животных, таких как двигательная активность, кол-во потребляемой воды и пищи, состояния здоровья и т.п.

Внедрение вышеупомянутых цифровых платформ и технологий для агробизнеса позволят снизить производительность труда на одну словную единицу готовой продукции, увеличить качество продукции и повысить возможность управления климатическими, рыночными и вегетативными рисками агропроизводителей.

Говоря о количественных показателях, в рамках проекта планируется увеличение производительности труда на сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза в расчете на одного работника; сокращение удельных затрат предприятий на администрирование бизнеса в 1,5 раза; снижение доли материальных затрат в себестоимости единицы сельскохозяйственной продукции (ГСМ, удобрения, электроэнергия, посадочный материал, корма и др.) на 20% и более. Также стоит подчеркнуть, что преимущественно реализация проекта будет осуществляться путем использования отечественных технологий [3].

Цифровизация сельского хозяйства в Российской Федерации это глобальный многозатратный проект, где важную роль играет не только действия регулятора, но и рыночные механизмы. В данном подразделе также следует уделить внимания рыночным тенденциям и перспективам цифровизации сельского хозяйства.

Так одной из ключевых перспектив цифровизации сельского хозяйства становится нарастающие негативные геополитические ожидания в 2023 году, где одним из ключевых вопросов встает импортозамещение сельскохозяйственной продукции, ранее поставляемых в Россию из недружественных стран.

Перед рыночными субъектами открывается возможность нарастить свою долю на отечественном потребительском рынке сельскохозяйственных товаров, за счет ухода многих поставщиков продукции и также доминированием в ценовой политики перед оставшимися поставщиками в силу того, что текущая логистическая модель для импортных товаров стала более высокзатратной. Так получение дополнительного рыночного присутствия позволит предприятиям увеличивать темпы своего инновационного развития, через получение дополнительной выручки и в итоге чистой прибыли, которую по решению менеджмента организации можно будет направить на внедрение инновационных разработок и цифровых технологий в том числе. Однако, вышеописанная перспектива развития цифровизации не может быть актуальной для каждой компании, так как некоторые могли зависеть от иностранных поставщиков сырья и технологического оборудования, что в итоге повлияло негативно на их деятельность.

Конъюнктурные ограничения, с которыми столкнулась, Россия также затрагивают и технологический сектор. Так птицепром, молочная отрасль, перерабатывающая промышленность России на 90 % зависимы от импортного оборудования: в птичниках установлены ниппельные поилки немецких компаний, на фермах — шведские доильные аппараты и т. д. [1].

Доля импортной техники на российском рынке в несколько раз превышает долю оборудования, произведенного на территории страны.

В связи с выше изложенным, мы можем заключить, что подобная ситуация на рынке может открыть больше возможностей входа на рынок для отечественных инновационных разработок, в том числе и цифровых технологий, так как в частичном импортозамещении технологий есть несколько значимых заинтересованных сторон, таких как: Государство и агропроизводители [9,10].

Возможность внедрения отечественных цифровых технологий в производство сельскохозяйственных товаров в большем объеме даст возможность производителям расширить свое рыночное присутствие и совершенствовать производимые ими технологии за счет большего количества обратной связи от конечного потребителя [11].

В заключении хотелось бы обозначить ключевую проблему перехода на цифровые технологии, которая заключается в том, что возможность их внедрения сейчас по большей части имеют крупные и средние сельскохозяйственные производители. Однако учитывая текущую государственную политику и активизацию отечественного производства цифровых технологий, можно сделать предположение, что в обозримом будущем они будут доступны все более широкому кругу сельскохозяйственных производителей.

Библиографический список

1. Арина Михайлова, Елена Максимова. Импорт на замену. Российский АПК постарается сократить долю зарубежной техники и оборудования [Электронный ресурс] // Журнал АгроИнвестор URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/38002-import-na-zamenu-rossiyskiy-apk-postaraetsya-sokratit-dolyu-zarubezhnoy-tekhniki-i-oborudovaniya/>
2. Ашмарина, Т. И. Пандемия COVID-19 ускоряет цифровизацию сельскохозяйственной деятельности / Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова, Е. В. Ковалева // Образование и право. – 2020. – № 11. – С. 341-346. – DOI 10.24411/2076-1503-2020-11153. – EDN YVNZFU.
3. Гехт Ирина Альфредовна. Актуальные вопросы внедрения цифровых технологий и платформенных решений в агропромышленном комплексе Российской Федерации. Результаты применения электронной ветеринарной сертификации. [Электронный ресурс] // URL: <http://council.gov.ru/events/news/97292/>
4. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» [Электронный ресурс] // URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/900/900863fae06c026826a9ee43e124d058.pdf>
5. Романов, А. Н. Ценность агробизнеса в условиях пандемии / А. Н. Романов, Н. А. Ягудаева // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 3. – С. 21-25.

6. Николай Сергеевич Завиваев. Тенденции развития цифрового сельского хозяйства [Электронный ресурс] // Вестник НГИЭИ. 2022. № 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-tsifrovogo-selskogo-hozyaystva>
7. TEBIZ GROUP. Обзор рынка сельскохозяйственной техники: тренды и структура [Электронный ресурс] // РБК URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/13354/>
8. Цифровые трансформации в аграрном секторе экономики / В. Т. Водяников, Ю. М. Гладыш [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Сам Полиграфист", 2021. – 340 с.
9. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](#), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>
10. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. – Москва : Автономная некоммерческая организация "Издательский дом "Народное образование", 2003. – 252 с. – ISBN 5-93078-183-4. – EDN SAZTYN.
11. Трухачев, В. И. Мониторинг социально-трудовой сферы села на Ставрополье / В. И. Трухачев, Н. В. Тарасенко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2006. – № 4. – С. 51-53. – EDN KUUAXV.

УДК 65.012.7: 334.738

ПРИНЦИПЫ РЕВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КООПЕРАТИВОВ

Бойко Оксана Владимировна, старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, boyko_oksana@mail.ru

***Аннотация:** В статье рассмотрены общие и специфические принципы ревизионного контроля финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственного потребительского кооператива.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственная потребительская кооперация, ревизионный контроль, кооперативная идентичность.*

Ревизионный контроль, являясь видом экономического контроля сельскохозяйственных потребительских кооперативов, основан на ряде принципов, которые отличают его от других видов экономического контроля.

В силу специфичности деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов мы можем выделить следующие общие принципы организации и проведения ревизионного контроля:

- принцип целенаправленности – означает проведение ревизии кооператива в соответствии с установленными целями ревизии и конкретной программой проверки, направленной на выражения мнения по обозначенным вопросам ревизии;

- принцип доступности – означает доступ ревизии ко всему объекту наблюдения и источникам информации в кооперативе;

- принцип результативности – означает, что ревизия в кооперативе проводится не для того, чтобы выявить и описать негативные явления в деятельности кооператива, а указать на них и предложить перечень мероприятий по их устранению;

- принцип своевременности – означает, что ревизия должна быть проведена своевременно, для выявления и предупреждения негативных фактов в финансово-хозяйственной деятельности кооператива;

- принцип объективности – означает, что при проведении ревизии необходимо обеспечить достоверность и доказательность результатов ее проведения;

- принцип системности – означает, что в ходе проведения ревизии кооператива необходимо собрать исчерпывающие факты и свидетельства, являющиеся ревизионными доказательствами, путем системного изучения фактов хозяйственной деятельности кооператива;

- принцип конфиденциальности – означает, что информация, полученная в ходе проведения ревизии, является профессиональной тайной и не может быть разглашена третьим лицам, иначе как с согласия руководства кооператива или по решению суда;

- принцип понимаемости – означает, что работники, исполняющие обязанность по проведению ревизии кооператива, должны понимать данную систему и придерживаться правил проведения этой работы;

- принцип разумной экономии – означает, что затраты на создание и содержание ревизионного союза должны окупаться в виде полученных результатов деятельности, как в ревизионном союзе, так и в кооперативах, входящих в его состав.

Ревизионный союз – это некоммерческая организация, членами которой являются сельскохозяйственные кооперативы. Поэтому приведенные ниже принципы основаны на специфике деятельности как самих сельскохозяйственных потребительских кооперативов, так и на специфике организации работы ревизионных союзов. Такими принципами являются:

- принцип обязательности членства – означает, что все сельскохозяйственные потребительские кооперативы обязаны быть членом ревизионного союза, который осуществляет их ревизионный контроль;

- принцип свободы выбора членства - означает, что сельскохозяйственный потребительский кооператив может вступить в любой ревизионный союз по своему выбору;

- принцип принадлежности членам – означает, что ревизионный союз создается сельскохозяйственными кооперативами, которые являются потребителями его услуг;

- принцип подконтрольности членам – означает, что высшим органом управления ревизионного союза является общее собрание его членов. Кроме того, текущую координацию деятельности ревизионного союза осуществляет наблюдательный совет, формируемый из состава входящих в ревизионный союз кооперативов;

- принцип работы для пользователей – означает, что ревизионный союз что ревизионный союз осуществляет ревизионный контроль и оказывает услуги, сопутствующие проведению ревизии только своим членам – сельскохозяйственным кооперативам, которые входят в него. Если сельскохозяйственный кооператив не состоит в данном ревизионном союзе, то данный ревизионный союз не имеет права оказывать ему услуги, сопутствующие ревизии.

Указанные принципы основаны на специфике взаимоотношений, существующих между ревизионным союзом и его членом – пользователем его услуг.

Соблюдение вышеназванных принципов позволит осуществлять ревизионную деятельность наиболее эффективно, а усвоение и понимание данных принципов сельскохозяйственными потребительскими кооперативами будет способствовать оптимизации их работы с ревизионным союзом.

Библиографический список

1. Федеральный закон № 193-ФЗ от 08.12.1995 г. «О сельскохозяйственной кооперации»

2. Белов Н.Г. Контроль и ревизия в сельском хозяйстве: Учебник. - 4-е изд. перер. и доп. М.: Финансы и статистика, 2005. –122 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.

4. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2011 г. / Л. В. Бондаренко, А. В. Турьянский, Т. И. Наседкина [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д.И. Торопов. Том Выпуск 13. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-7367-0903-8.

УДК 636.592.082(470.630)

АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И СЕРТИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ И РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Садовский Александр Александрович, к.т.н., начальник отдела новых технологий и техники РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», sadouski.a@gmail.com

Романова Анастасия Алексеевна, к.э.н., ассистент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, Института экономики и управления АПК, кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, romanovargaymsha@mail.ru

Научный руководитель: Хоружий Людмила Ивановна, д.э.н., профессор, директор Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dka1955@mail.ru

***Аннотация:** Данная статья представляет обзор и описание процесса разработки отечественной системы управления и сертификации сельскохозяйственного производства органической продукции в России и республике Беларусь.*

***Ключевые слова:** органическое сельское хозяйство, сертификация сельскохозяйственного производства, система менеджмента.*

Современный уровень интеграции белорусской экономики на мировом рынке пищевых товаров находится на высоком уровне. Однако, требования к качеству производимой продукции постоянно повышаются, растет конкуренция. Для многих потребителей (инвесторов) важным становится гарантия высокого качества готовой продукции, высокий уровень управления ее производством, а также забота об окружающей среде.

В статье приводится анализ существующих систем управления качеством, применение которых широко практикуется на предприятиях пищевой промышленности. В настоящее время отечественные предприятия могут внедрить и сертифицировать в Национальной системе подтверждения соответствия подходы и принципы стандартов серии ISO 9001 и ISO 22000, однако, не все производители сельскохозяйственной продукции готовы это осуществить по причине особенностей производства конкретного вида продукции, существует проблема разночтений в трактовках требований данных стандартов т.к. они являются обобщенными и могут не учитывать особенности производства конкретного фермерского хозяйства. За рубежом широко применяются подходы к управлению содержащиеся в стандарте Global G.A.P., однако аналога в Республике Беларусь нет. Таким образом, решение задачи по созданию отечественной системы управления

сельскохозяйственным производством органической продукции является актуальной. применением экономико-статистических методов при анализе тенденции развития органического производства, также при помощи сравнения и ранжирования планируется оценить мировые тенденции влияния ограничительных мер в условиях политической конфронтации и фрагментарности экономик стран мира..С применением монографического метода представляется возможным глубоко изучить и подробно описать теоретические основы исследования. На основе теоретического анализа сформулировать понятия основных категорий. Графический метод позволит представить и описать модели адаптивного управленческого учета, учетно-аналитической системы сельскохозяйственных организаций в условиях внешних дестабилизирующих факторов.

С применением абстрактно-логического мышления предполагается разработка механизм формирования адаптивной системы управления органическим сельским хозяйством в условиях деглобализации экономики. Реализация каждого этапа алгоритма постановки адаптивного управленческого учета сопряжен с оптимизацией процессов с применением функционально-стоимостного анализа. При апробации сформированных положений необходимо применение экономических методов, различных методик бухгалтерского и управленческого учета, инструментов экономического, инвестиционного и финансового анализа финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций. Внедрение разработанного алгоритма предполагается произвести посредством применения экспериментального метода экономического исследования, в результате чего добьемся выполнения диагностики «проблемных мест» и нивелирования недостатков на этапе «контрольной точки». Эффективность функционирования активно-адаптивной системы управленческого учета для стабилизации экономического состояния органического производства под влиянием экономической фрагментарности и политической конфронтации предполагается оценить с применением системы сбалансированных показателей.

Основным результатом работы служит: активно-адаптивная система учетно-аналитическая в организациях АПК с применением элементов нейросетевого управления бизнес-процессами - эффективный инструмент стабилизации экономического состояния хозяйствующего субъекта в условиях воздействия дестабилизирующих факторов. Адаптивная составляющая такой системы отмечается требованиям быстротечности экономических процессов и содержит в себе симбиоз элементов цифровых технологий, нейромоделирования, аналитических инструментов и учетных практик для поддержания принятия эффективных управленческих решений.

Актуальность данного научного исследования заключается в необходимости формирования условий для развития рынка органической продукции в России и Республики Беларусь как фактора соблюдения продовольственной безопасности дружественных стран. Начиная с 1990 – х

годов мировой рынок органического сельского хозяйства ежегодно возрастает на 11-14 %. Поэтому, российский рынок органической продукции может развиваться и в дальнейшем возрастать, имея большой потенциал в земельных ресурсах, но только при совершенствовании инструментария управления и мониторинга рисков экономической безопасности сельскохозяйственных организаций. В контексте обеспечения реализации Программы импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности России на первый план выходит стабилизация сельскохозяйственных компаний в условиях деглобализации и фрагментарности экономики. Кризис, обусловленный экономическими санкциями и экономико-политической обстановкой на мировой арене, нанес значительный экономический вред миллионам работников и владельцев компаний АПК. Поскольку, ситуация ещё не поставлена под контроль, организации не могут ставить перед собой цели стимулирования спроса и активизации экономической деятельности, в том числе в столь сложной отрасли как органическое сельское хозяйство [1,2].

Российский рынок органической продукции только начинает возрождаться и находится на начальном этапе своего развития. Вначале рынок органической продукции состоял на 100 % из импортной продукции таких стран, как Италия, Германия, Франция. Начиная с 2013 года, постепенно на рынке органической продукции появляется и отечественный производитель. Из-за экономического спада в стране и продовольственного эмбарго в 2014 году, в 2015 – 2016 годах рынок органической отечественной продукции развивался довольно медленно и увеличивался не более чем на 3 % в год. А если говорить о доле России на мировом рынке органической продукции, то она составляет 0,2 %. На сегодняшний день на мировом рынке органической продукции лидируют США (45 %),

Германия (14 %), Франция (8 %). В России органической продукцией занимаются лишь небольшое количество компаний. Мы уже говорили, что это группа предприятий торговой марки «Агранта» и корпорация «Органик». Всемирное движение за продвижение органического сельского хозяйства включает в себя более 750 организаций из 108 стран и утверждает, что это такая система производства, которая поддерживает состояние почв, экосистему и людей, учитывая местные условия. Считается, что органическое земледелие – это разумная альтернатива в условиях усугубляющегося климата и деградации окружающей среды. В настоящее время почти в 200 странах применяют органическое земледелие.

По данным НИИ питания РАМН примерно 35 – 45 % болезней большинства людей происходят из – за употребления некачественных продуктов питания. Это онкологические, сердечно – сосудистые заболевания и ряд других, в связи с чем переход на органическую продукцию сельского хозяйства нужно ввести в действие как можно скорее. В РФ

Предпосылки для перехода на органическую продукцию имеются. Органическое сельское хозяйство – это долгосрочные инвестиции, которые,

развивая инфраструктуру села, способствуют зеленому туризму и здоровью нации. Начиная с 1990 – х годов мировой рынок органического сельского хозяйства ежегодно возрастает на 11-14 %. Поэтому, российский рынок органической продукции может развиваться и в дальнейшем возрастать, имея большой потенциал в земельных ресурсах, но только при значительной поддержке государства. Пока, по экономическим прогнозам, в стране его развитие затруднено на фоне кризисных явлений. Поэтому в рамках обеспечения продовольственной безопасности необходимо объединиться дружественным странам и формировать единую методическую базу для управления органическим производством. Основным принципом адаптивной информационно-аналитической системы управления органическим сельским хозяйством должен быть синергизм заботы о живых экологических системах и циклах, бережной работы с ними, моделировать их и способствовать их сохранению. А, с другой стороны, система управления органическим сельским хозяйством должна быть адаптирована к местным условиям, экологии, культуре и масштабу производства. В основу целесообразно положить уменьшение вносимых ресурсов благодаря повторному использованию, а также ресурсосберегающему применению материалов и энергии, будет способствовать улучшению качества окружающей среды и сбережет ресурсы.

Таким образом, создание системы управления и сертификации сельскохозяйственного производства органической продукции в Республике Беларусь является актуальной задачей, решить которую целесообразно в течение ближайших лет. Ее внедрение на белорусских фермерских хозяйствах позволит гарантировать потребителям безопасность и качество сельскохозяйственной продукции в торговых сетях, повысить уровень доверия к продукции, а также упростить получение национального сертификата на органическую продукцию и процессы ее производства. Наличие системы управления потенциально открывает отечественным производителям сельскохозяйственной продукции выход на международные рынки и является хорошей основой для успешной сертификации хозяйств на соответствие требованиям международных стандартов таких как Global G.A.P. и ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации» [3,4,5].

Библиографический список

1. Управленческий учет в сельском хозяйстве: учебник / под ред. Л.И. Хоружий. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 207 с.
2. Катков, Ю. Н. Методологическая модель архитектуры вариативного управленческого учета в организациях АПК / Ю. Н. Катков // Вестник Брянского государственного университета. – 2011. – № 3. – С. 269-273. – EDN ONWFRD.
3. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / О производстве и обращении органической

продукции: Закон Респ. Беларусь от 09 нояб. 2018 г. № 144-З: текст по состоянию на 1 дек. 2020 г. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H11800144&p1=1>. – Дата доступа: 01.12.2020.

4. ГОСТ 33980-2016 Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации [Текст]. Введ. 2019–11–18– Минск: Госстандарт Республики Беларусь: Изд-во стандартов, 2019. – 41 с.

5. ТКП 635-2019 Общие правила производства органической продукции [Текст]. Введ. 2019–11–18– Минск: Госстандарт Республики Беларусь: Изд-во стандартов, 2019. – 12 с.

УДК 636.592.082(470.630)

КОНВЕРГЕНЦИЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ РАСЧЕТОВ И ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК

Романова Анастасия Алексеевна, к.э.н., ассистент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, romanovargaymsha@mail.ru

Научные руководители: Хоружий Людмила Ивановна, д.э.н., профессор, директор Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dka1955@mail.ru

Лебедев Константин Анатольевич, д.э.н., доцент, профессор кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, k.lebedev@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Данная статья представляет обзор и описание процесса разработки информационно-аналитического обеспечения селекционной безопасности на уровне отдельного хозяйствующего субъекта.*

***Ключевые слова:** информационно-аналитическая система, селекционная безопасность, экономическая безопасность.*

Трансформационные изменения в экономике страны в период «деглобализации», политической конфронтации и санкционного давления на отечественном сегменте агропромышленного производства привели к структурной перестройке всей системы формирования и пространственного распределения ресурсов. Влияние ряда ограничений носит инертный характер.

Запас прочности и противостояния санкциям во многих сегментах АПК высокий. Организации АПК стойко противодействуют внешним и внутренним угрозам, могут длительное время работать на сделанных запасах, имеющих контрактах, параллельно реализую Программу

импортозамещения в стране. Тем не менее при сохранении геополитической конфронтации и экономического напряжения, вводе новых санкционных ограничений организации АПК также начнут испытывать сложности.

Итоги 2022 года позволили выделить АПК России как наиболее из передовых направлений и двигателем успешного импортозамещения. Рост аграриев оценивается более чем в 10%, а также отмечен рекордный рост урожая зерна, который превысил 153 млн тонн.

Проведя ретроанализ и экстраполяцию на текущий 2023 год, мы выявили тенденции роста производства продукции АПК, а, следовательно, рост потребности в посадочном материале. Несмотря на то, что импортозамещение в России форсируется уже более 10 лет, сегодня остается ряд нерешенных вопросов. Как и прошлые годы, российский агробизнес остается зависимым от импорта сельхозтехники и ИТ-технологий, а также агрохозяйственных культур [5]. В частности, каждый год выделяет порядка 1,8 млрд. долл. на закупку импортных технологий для нужд сельского хозяйства. Учитывая ряд проблем в АПК стоит отметить ряд преимуществ:

1. Сегодня доля импортных семян в российском АПК превышает 50 процентов по большинству культур.

2. Цель - 75 % российских семян к 2026 году.

3. По кукурузе доля импортных семян составляет 58 процентов, подсолнечнику - 73, сахарной свекле - 98 процентов"

4. В 2022 году зарегистрировано 1025 семеноводческих хозяйств

5. По Доктрине продовольственной безопасности Россия должна обеспечить себя на 75-90 процентов отечественными семенами по наиболее импортозависимым культурам к 2026-2030 годам.

В результате вышеописанных проблем стоит объективная необходимость учета и отражения в учетно-аналитической системе организаций АПК и управленческих отчетов селекционных индексов.

Селекционные индексы впервые были разработаны в середине 20 века. Отбирать животных начали ещё с момента одомашнивания.

Сначала ориентировались на внешний вид (например, цвет шерсти) и способность размножаться в неволе, потом начали делать упор на характеристики продуктивности (удой молока или количество мяса). Но по-настоящему эффективной селекцией стала с появлением индексов племенной ценности. Теорию индексов разработал в 1943 г. американский учёный L. N. Hazel. В целом, она выглядит так: чтобы построить индекс, нужно сначала определить селекционную цель (сейчас это обычно пожизненная прибыль от животного). Потом нужно выяснить признаки, которые участвуют в достижении этой цели, и рассчитать экономическую значимость каждого признака. Как оценивать отдельные признаки и определять их вес, зависит от конкретных условий, в которых находится животное. Расчёт индекса племенной ценности животного — довольно сложное мероприятие, которое требует знания методов биоинформатики. Ведь нужно учитывать не только относительный экономический вес признаков, но и точные оценки

наследственности, генотипическую изменчивость, генетическую и фенотипическую корреляцию селекционных признаков. Не получится обойтись без помощи специалистов. Долгое время в селекции не учитывался экономический аспект, но подобный односторонний подход ведет к увеличению расходов, ввиду снижения фертильности, увеличению расходов на ветеринарию. Поэтому постепенно индексы начали преобразовываться и включать в себя экономическую составляющую. И на этом этапе возникла необходимость конвергенции селекционных расчетов с экономическими системами [3, 4?10].

Экономический индекс показывает экономическую эффективность животного в сравнении с базисным животным. Иначе говоря, в этом индексе ценность животного определяется не только характеристиками продуктивности, но и другими факторами, влияющими на прибыль, которую животное приносит на протяжении жизни. Из таблицы 3 видно, что большую роль играют показатели продуктивности, но экономический индекс ориентируется на показатели фертильности и здоровья. Такие различия обусловлены целеполаганием и субъектами, занятыми их разработкой и применением.

Исходя из важной роли экономической эффективности селекционных достижений и низкой проработанности проблематики исследования нами был разработан механизм формирования информации в селекционных достижениях в системе управленческого учета организаций АПК. Нами разработан общий механизм формирования управленческой отчетности организаций АПК исходя из целей и требований по отражению селекционной эффективности организаций АПК.

Механизм представляет собой совокупность приемов, методов и рекомендаций по сбору информации на уровне первичного учета, формирования информационно-аналитических регистров и отражения в управленческой отчетности информации по селекционным достижениям организаций АПК.

Формы первичных документов, регистров и формы отчетности разработаны, на рисунке 2 представлена форма первичного документа. Информационно-аналитическая карточка «Гибрида яблони Белое золото» по виду деятельности «Производство продукции растениеводства».

Первичные документы формируют сведения в регистрах, а информация регистров попадает в стандартные отчеты, которые формируют сводную отчетность для целей управленческого учета с отражением результатов селекционных достижений организаций АПК.

Трансформационные изменения в экономике страны в период деглобализации, политической конфронтации и санкционного давления на отечественном сегменте агропромышленного производства привели к структурной перестройке всей системы формирования и пространственного распределения ресурсов. Мировой рынок вынудил аграриев искать новые способы достижения финансовой устойчивости, обеспечения приемлемого

уровня экономической безопасности и обеспечения конкурентоспособности в новых условиях фрагментарности экономики.

Система отчетности организаций АПК с включением в нее селекционных аспектов в части затрат – эффективный информационно-аналитический инструмент стратегического управления, состоящий из следующих элементов: частично стандартизированная форма отчётности, система показателей, аналитический регистр и управленческий итоговый отчет, что позволяет менеджерам отслеживать исполнение планов и эффективности селекционных достижений, а также последствия исполнения или неисполнения планов по реализации импортозамещения семян агрокультур [6-9]. В перспективе предполагается разработка типовых форм отчетов для всех видов агрокультур и видов сельскохозяйственных животных.

Библиографический список

1. Управленческий учет в сельском хозяйстве: учебник / под ред. Л.И. Хоружий. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 207 с.
2. Управленческий учет: Учебное пособие / Под редакцией А.Д. Шеремета - М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2000. - 512 с.
3. Катков, Ю. Н. Методологическая модель архитектуры вариативного управленческого учета в организациях АПК / Ю. Н. Катков // Вестник Брянского государственного университета. – 2011. – № 3. – С. 269-273. – EDN ONWFRD.
4. Никитчук, Т. А. Сбалансированная система показателей: история, особенности, целевая направленность / Т. А. Никитчук // Тарифное регулирование и экспертиза. – 2019. – № 4. – С. 23-26. – EDN XGQLBH.
5. Официальная статистика. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/10705> (дата обращения: 26.02.2023).
6. Голубев, А. В. Адаптивная агроэкономика / А. В. Голубев. – Москва : Издательство КолосС, 1996. – 168 с. – ISBN 5-10-003346-0. – EDN VDSYUX.
7. Экономика и организация сельскохозяйственного производства : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 310900 "Землеустройство", 311000 "Земельный кадастр" / О. Г. Третьякова, А. Д. Екайкин, И. Д. Алемайкин [и др.]. – Москва : Издательство КолосС, 2005. – 360 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – ISBN 5-9532-0283-0. – EDN QQSDCJ.
8. Курс социально-экономической статистики : Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. – ISBN 5-7866-0021-1. – EDN TDCKKD.
9. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию : Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2011 г. / Л. В. Бондаренко, А. В. Турьянский, Т. И. Наседкина [и др.] ; Ответственные за подготовку доклада: Д.И. Торопов. Том Выпуск 13. – Москва : Российский

научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-7367-0903-8. – EDN UBSCGAZ.

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

УДК 636.592.082(470.630)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ (ИАС) ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ДОГОВОРНОЙ РАБОТЫ АВИТО

Белова Светлана Олеговна, студентка группы ДЭ 224, Института экономики и управления АПК, кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, svetlana.belova.99@mail.ru

***Аннотация:** Данная статья представляет обзор и описание процесса разработки информационно-аналитической системы (ИАС) оценки результатов договорной работы на платформе Авито. Авито является крупнейшей онлайн-платформой объявлений, и договорная работа играет важную роль взаимодействия между продавцами и покупателями.*

***Ключевые слова:** информационно-аналитическая система, договорная работа, Авито, оценка результатов, электронная коммерция.*

Платформа Авито является одной из ведущих онлайн-торговых площадок, где миллионы пользователей осуществляют сделки на покупку и продажу товаров и услуг. Для обеспечения эффективной работы платформы и повышения удовлетворенности пользователей критически важно иметь систему оценки результатов договорной работы. В данной статье рассматривается разработка информационно-аналитической системы (ИАС) для оценки результатов договорной работы на платформе Авито.

1. Цели и задачи разработки ИАС оценки результатов договорной работы

Основной целью разработки ИАС является создание эффективной системы оценки, которая поможет продавцам и покупателям на платформе Авито принимать информированные решения и повысить качество сделок. Ключевые задачи включают:

Анализ требований пользователей и стейкхолдеров для определения основных функциональных и нефункциональных требований ИАС.

Разработка архитектуры и дизайна системы, учитывающих специфические потребности и особенности платформы Авито.

Создание моделей и алгоритмов для сбора, обработки и анализа данных, необходимых для оценки результатов договорной работы.

Разработка пользовательского интерфейса, обеспечивающего удобный доступ и управление оценочными данными.

Обеспечение безопасности и конфиденциальности данных в рамках разработанной ИАС.

2. Основные компоненты информационно-аналитической системы

ИАС оценки результатов договорной работы на платформе Авито включает следующие компоненты:

Сбор данных: Разработка механизмов и методов сбора данных о сделках, отзывах и рейтингах продавцов и покупателей на платформе Авито. Это может включать использование API платформы, парсинг данных и интеграцию с другими источниками информации.

Обработка данных: Применение методов обработки данных, включая фильтрацию, преобразование и структурирование данных, чтобы сделать их готовыми для анализа.

Анализ и моделирование данных: Применение аналитических методов и статистических моделей для выявления паттернов, связей и трендов в данных. Это может включать анализ временных рядов, кластеризацию, классификацию и прогнозирование.

Визуализация результатов: Создание наглядных и понятных графиков, диаграмм и отчетов для представления результатов оценки договорной работы. Это поможет пользователям системы лучше понять и интерпретировать полученные данные.

Рекомендации и предложения: Формулировка рекомендаций и предложений на основе анализа результатов оценки. Это может включать рекомендации по улучшению условий сделок, повышению качества товаров и услуг, а также обратной связи для продавцов и покупателей.

3. Выгоды и потенциальные применения разработанной ИАС

Разработанная ИАС оценки результатов договорной работы на платформе Авито имеет ряд выгод и применений:

Помощь продавцам и покупателям в принятии информированных решений и выборе надежных партнеров для сделок.

Улучшение качества услуг, товаров и коммуникации на платформе Авито.

Повышение удовлетворенности клиентов и укрепление доверия к платформе.

Предоставление стейкхолдерам, таким как платформа Авито и регуляторы, ценной информации для принятия стратегических решений и разработки политик.

Результаты исследования показывают, что разработка информационно-аналитической системы оценки результатов договорной работы на

платформе Авито является важным шагом для повышения качества сделок и улучшения опыта пользователей. Эта система позволит продавцам и покупателям принимать более осознанные решения и повысить доверие к платформе. Кроме того, она может стать ценным инструментом для платформы Авито и других заинтересованных сторон в принятии стратегических решений и улучшении политик. Разработка и внедрение ИАС оценки результатов договорной работы - это инвестиция в развитие электронной коммерции и создание благоприятной среды для сделок на платформе Авито.

Библиографический список

1. Каргаполова, Л. Р., & Коршунова, О. В. (2019). Анализ и моделирование процессов информационного обеспечения систем управления бизнес-процессами. Информатика и ее применения, 13(2), 44-57.
2. Кашаев, Н. В. (2016). Информационные системы и технологии в управлении проектами. Учебное пособие. Издательство Южно-Уральского государственного университета.
3. Позднякова, Т. В., Кошелев, С. В., & Зиновьева, Е. Н. (2019). Применение информационных технологий в управлении организацией. Современные научные исследования и инновации, 1(1), 16-24.
4. Волканова, Н. В., & Дементьев, Ю. Г. (2017). Анализ требований пользователей как важный этап разработки информационной системы. Информационные технологии и вычислительные системы, 3, 61-69.
5. Белова, О. Н. (2018). Информационная система поддержки принятия решений в управлении организацией. Вестник Вятского государственного университета, 1(20), 120-124.
6. Компьютерный психолого-педагогический мониторинг в вузе / В. И. Трухачев, Ю. А. Лобейко, С. И. Тарасова, А. Э. Зибер. – Москва : Автономная некоммерческая организация "Издательский дом "Народное образование", 2003. – 252 с. – ISBN 5-93078-183-4.

УДК 636.592.082(470.630)

ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ИНДЕЕК В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

***Федота Анна Аркадьевна**, студент института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, fedota.anna@yandex.ru
Научный руководитель: **Еремеева Надежда Александровна**, старший преподаватель кафедры экономики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, eremnadezhda@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** Птицеводство, в том числе и индейководство – позволяет получить птичье мясо высокого качества, востребованное по*

своим диетическим характеристикам. Разведение индеек, при правильной организации хозяйства, является высоко эффективной отраслью. Так используя интенсивные методы производства, можно получить 200 яиц и 600 кг мяса от одной среднегодовой птицы.

Ключевые слова: *производство мяса птицы, сельское хозяйство, анализ рисков, отрасль птицеводства, мясо и молодняк индейки.*

Свои исследования мы проводили в Ставропольском крае в Терско-Кумской низменности, которая представляет собой пониженную равнину с отметками ниже 100 метров над уровнем моря. Для данного района характерно малое количество осадков, большое испарение, и восточные ветра. Климат Ставропольского края и местная кормовая база подходят для содержания выбранных пород индеек.[1]

Наш проект предусматривает использование инновационной технологии в производстве мяса индейки, которая включает условия содержания птицы и специальный рацион с кормовыми добавками минерального состава. Мы планируем закупить инкубационные яйца и начать производство мяса через шесть месяцев, при условии успешного роста птицы мясного направления. Наш анализ показал, что оптимальным возрастом для продажи молодняка является период от 3 до 6 недель, так как в этот период потребление корма невысокое, хотя и дорогое, а цена продажи достаточно высока. Это высокорентабельное направление с уровнем рентабельности до 50-70%, а в приусадебных хозяйствах - до 100%.[2]

Мы считаем, что основными статьями затрат при откорме молодняка индеек на мясо является стоимость суточного молодняка и корма: их удельный вес в общей структуре затрат достигает до 80%. При использовании птицы селекции ФГУП ППЗ «СК ЗОСП» оптимальным сроком откорма самок считается возраст 154 дня (или 20-22 недели); самцов — 182 дня (26 недель). Поскольку основной целью хозяйства является получение высокого прироста живой массы и оптимизация затрат корма на 1 кг привесов, то этот период является наиболее оптимальным. При рекомендуемых сроках откорма предприятие реализует хозяйственно-полезные признаки птицы, получая тушки индеек соответствующего товарного вида. Увеличение сроков откорма является не целесообразным, так как резко увеличиваются затраты корма на получение продукции. Срок откорма можно продлить только при условии имеющихся в хозяйстве дешевых кормов.[3]

Рацион индеек должен включать сбалансированные по питательным веществам, полноценные по аминокислотному и минеральному составу корма. Питательность корма должна соответствовать росту и развитию птицы в определенные периоды (табл 1.)

Таблица 1

Питательность комбикормов для индюшат среднего типа, выращиваемых на мясо

Основные лимитирующие факторы	Возраст, недель				
	1-4	5-8	9-12	13-17	Старше 17
Обменная энергия, ккал.	300,0	300,0	300-310	310,0	310,0
Сырой протеин, %	28,0	26,5	24,0	20,0	18,0
Кальций, %	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8
Фосфор, %	0,8	1,0	0,8	0,8	0,8

Крестьянско-фермерское хозяйство берет на себя процесс приготовления комбикормов соответствующих указанным нормам.[4]

КФХ будет осуществлять продажу суточного молодняка и тушки индейки. В качестве рынка сбыта продукции рассматривается следующая база покупателей: различные мясокомбинаты, птицефабрики, оптовые торговые базы, физические лица Ставропольского края, Астраханской области, республик Дагестан, Ингушетия, Чеченской, Карачаево-Черкесской, Калмыкии, Саратовской и Ростовской областей и Краснодарского края.

Для выявления сильных и слабых сторон производства, необходимо провести SWOT анализ.

Таблица 2

SWOT анализ предприятия

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> • Высококачественная продукция; • Работа как с оптовиками, так и с розничными покупателями; • Экологически чистое производство; • Хорошие данные у выбранной породы индюков; • Теплый климат в выбранном регионе. 	<ul style="list-style-type: none"> • Неизвестная торговая марка; • Белые широкогрудые индюки требовательны к условиям содержания и кормления; • Порода подвержена заболеванию насморком.
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> • Расширение ассортимента; • Получение государственной поддержки; • Формирование спроса, продвижение товаров; • Внедрение новых ресурсов. 	<ul style="list-style-type: none"> • Обострение конкуренции на рынке; • Колебание экспортных и импортных цен, обменных курсов валют; • Снижение уровня доходов населения; • Изменение климата.

С учетом высоких потенциальных возможностей и сильных сторон проекта, можно сделать вывод о его перспективности. Важной составляющей

успешного функционирования фермерского хозяйства является правильная ценовая стратегия на товарных рынках. Предполагается использование стратегии ценового прорыва при продаже продукции, которая заключается в установлении относительно доступных цен на качественное мясо птицы. Это не только поможет завоевать лояльность клиентов, но и сохранить ее на долгое время. С учетом вышесказанного, можно утверждать, что данное направление производства обладает перспективой.[5,8]

Известно, что цены на сельхозпродукцию подвержены сезонным факторам/колебаниям. С учетом динамики цен на сырьё и уровня инфляции отпускные цены на продукцию будут изменяться.[7] В рамках проекта, для типизации результатов, установлены среднегодовые цены на местном рынке: Продвижение продукции на рынок будет осуществляться через поддержание регулярных контактов продавца с потребителями, при которых им сообщается вся необходимая информация о наличии товара, ценах, преимуществах, прежде всего, качества мяса индеек белой широкогрудой породы. [3]

Поскольку при реализации продуктов питания большое значение имеет качество продукции, то основой рекламы товара будет поставка на рынок свежей продукции хорошего качества. [6] Расширение круга покупателей будет достигаться в результате размещения рекламы на баннере, в сети интернет на сайте «Свое Фермерство», в средствах массовой информации. В целях поддержания хороших отношений с местным населением планируется сохранять благоприятные связи с общественностью, в частности через участие в организации праздников.[4]

Для удобства будущих покупателей в перспективе необходимо создать сайт, где будет размещена вся информация об актуальных ценах и ассортименте.

При реализации продукции, производимой в рамках данного проекта, хозяйство планирует использовать стратегию ценового прорыва, которая состоит в установлении относительно низких цен на мясо птицы высокого качества и позволит не только завоевать, но и удержать потребителей в долгосрочной перспективе. [1]

В рамках плана расходов заложены средства на оснащение собственного кормоцеха и организацию мест хранения кормов. Средняя себестоимость готовых кормов с учётом минерально-витаминных премиксов заложена в размере 22 руб/кг.

Таблица 3

Затраты на корма

Наименование ресурса	Цена за единицу	Среднемесячная потребность	Среднемесячная сумма затрат
Корма, кг	22	5,5	121
Вода, л	0,05	2,5	0,125
ИТОГО			121,125

Предлагаемый проект будет реализовываться на базе земель сельхозназначения в Ставропольском крае.

Удовлетворяет условиям размещения хозяйства и характеризуется:

- подходящими природно-климатическими условиями;
- непосредственной близостью от кормовой базы и места реализации продукции;
- наличием и близостью расположения транспортных путей;
- на территории района находятся СМУ и ремонтные мастерские.

Библиографический список

1. Гордеев М.А., Артемова Е.И. Управление развитием субъектов малого бизнеса в сельском хозяйстве региона // Экономика и управление: актуальные вопросы теории и практики. материалы XX международной научно-практической конференции. - 2023. - №12. - С. 75-79.

2. Каримова Н.С., Саидова Н.И. Социально-экономический анализ специфики формирования таворного предложения на потребительском рынке // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. - 2018. - С. 103-110.

3. Кибиров Х.Г. Анализ рынка мяса индейки в российской федерации: состояние и перспективы развития // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. - 2020. - №7. - С. 108-114.

4. Мякиньюков А.Г. Особенности и тенденции научно-технологического развития птицеводства в России [на примере орловской обл. и рф в целом]. Буяров А.В. // науч.-технол. развитие аграр. сектора экономики страны в условиях глобал. вызовов и угроз / федер. науч. центр аграр. экономики и соц. развития сел. территорий - всерос. науч.-исслед. ин-т экономики сел. хоз-ва.-Москва. - 2021. - №1. - С. 233.

5. Урбанская Г.Г. Значение птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности [на примере орловской обл. и Российской Федерации в целом]. Буяров А.В. // от роста к качеству роста в агропром. Комплексе: как обеспечить переход? / федер. Науч. Центр аграр. Экономики и соц. Развития сел. Территорий - всерос. Науч.-исслед. Ин-т экономики сел. Хоз-ва.-Москва. - 2021. - №2. - С. 489.

6. Технология молочного фиточая «Стевилакт» / В. И. Трухачев, О. В. Сычева, Г. П. Стародубцева, М. В. Веселова // Пищевая индустрия. – 2012. – № 2. – С. 18-20.

7. Состояние и тенденции в производстве мяса домашних животных в мире и России / А. И. Ерохин, Е. А. Карасев, С. А. Ерохин, И. Н. Сычева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 2. – С. 20-22. – DOI 10.26897/2074-0840-2021-2-20-22.

8. Еремеева, Н. А. Концептуальная модель взаимосвязей субъектов отрасли при производстве птицеводческой продукции / Н. А. Еремеева, Л. М. Ройтер // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 10. – С. 36-41. – DOI 10.32651/1910-36. – EDN BRORQC.

Михалева Эвелина Антоновна, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, evelina.mikhaleva@gmail.com

***Аннотация:** в работе рассматриваются общие тренды российского рынка недвижимости в 2022 году, выделяются наиболее релевантные меры государственной макроэкономической политики для каждой из тенденций, что является целью исследования. На основе применения методов (анализ и синтез, классификация, аналогия, сравнения) определяются тренды резкого снижения величины спроса на рынке жилой и нежилкой недвижимости, особенно в элитарном сегменте, и резкий всплеск величины предложения жилой недвижимости на вторичном рынке. В качестве мер экономической политики выделяется регулирование ключевой ставки, внедрение дополнительных льгот и развитие института государственно-частного партнерства.*

***Ключевые слова:** рынок недвижимости, коммерческая недвижимость, макроэкономическая политика, государственно-частное партнерство*

Рынок жилья, как и любые другие экономические показатели, является неоднородным и несбалансированным по России в целом. Тенденции можно разделить по категориям: тренды в макрорегионах, категориях недвижимости (элитное и «обычное» жилье, новостройки и вторичный рынок, жилые и нежилые здания), тенденции спроса, предложения и цен. Сфера жилья, как и другие сектора экономики, пережила сильнейший шок, связанный с внешнеполитическими изменениями. На способность людей и компаний к покупке недвижимости влияют такие факторы, как реальный располагаемый доход, инвестиционная привлекательность проектов, институциональная среда (насколько безопасным воспринимаются инвесторами вложения в недвижимость), устойчивость валюты и инфляционные ожидания. Для принятия правильных финансовых решений в вопросе покупки недвижимости – коммерческой или личного пользования – необходимо рассмотреть актуальные тенденции на российском рынке, выделив главные силы действия рынка и определив возможные последствия внедряемых инициатив.

Целью исследования является выделение наиболее значимых тенденций на российском рынке недвижимости в 2022 году и анализ их возможных последствий. Кроме того, в работе рассматриваются наиболее подходящие инструменты государственной макроэкономической политики в области недвижимости, которые должны быть применены для каждого тренда на этом рынке. Среди используемых методов – анализ и синтез, а также сравнение, классификация и аналогия. Предметом исследования

является рынок недвижимости, объектом – тенденции российского рынка недвижимости в 2022 году.

На данный момент уверенность инвесторов планомерно снижается, о чем свидетельствует строго убывающий после 1 квартала 2022 индекс предпринимательской уверенности. Что касается индивидуальных покупателей, согласно Индексу доступности жилья, жители Москвы и Краснодарского края могут рассчитывать на покупку жилья наименьшей в России площади, если будут получать медианную для региона зарплату. Обратная ситуация наблюдается в Республике Коми и Кемеровской области, из чего мы можем сделать выводы о неравенстве относительной стоимости жилья между регионами России. С точки зрения стратегии финансового поведения в аналогичной ситуации релевантным поступком была бы покупка недвижимости в регионах с более низким уровнем цен для дальнейшей перепродажи в средней или долгой перспективе (с возможным сценарием улучшения социально-экономических условий всего региона и повышения цены на недвижимость из-за этого фактора).

Эксперты [1] отмечают, что спрос на элитные новостройки в Москве упал вдвое за 2022 год, по данным агентства Intermark Real Estate. Аналогичная ситуация наблюдалась и в других крупнейших агломерациях. Поскольку элитные новостройки являются товарами роскоши, эластичность их спроса по доходу невероятно высока, как и высока зависимость от новостного фона. Таким образом, любые колебания в реальных доходах людей, а также новости, которые расцениваются наиболее платежеспособными гражданами как неблагоприятные для продолжения деятельности внутри страны, сильно влияют на спрос этих товаров длительного пользования, что в текущих реалиях вызвало такое сильное падение спроса. Отмечается, что разрыв цен спроса и предложения составляет около 50%, а значит, рынку потребуется достаточно много времени для возвращения в равновесное состояние. На данный момент неоптимальной стратегией была бы продажа недвижимости элитарного или высокого сектора по рыночной цене, поскольку рынок уже перенасыщен подобными предложениями. Стратегия быстрой продажи должна предполагать сильное снижение цены, что делает выгодным обратную сторону – покупку квартиры для дальнейшего использования ли перепродажи.

Из-за возникающих сложностей в оформлении международных сделок платежеспособные клиенты обращают все больше внимания на внутренний рынок [2]. Отмечается, что вторичный рынок элитного жилья больше не отвечает в полной мере потребностям потребителей, не обеспечивает необходимый уровень ценности и его цена не растет. Отмечается, что рынок вторичной недвижимости, который, казалось бы, оказался погружен в стагнацию, до сих пор демонстрирует активность. Одной из форм проведения сделок является флиппинг [3] – покупка квартиры в плохом состоянии, но в хорошем районе, для быстрой отделки и дальнейшей продажи по

значительно большей цене. Такие операции совершаются по цене ниже рыночной (обычно на уровне дисконта 5–10%), что при многократном повторении снижает саму рыночную цену. Такая тенденция – общего снижения рыночной цены на недвижимость – подтверждается данными.

Половина [4] сделок по вторичной недвижимости в 2022 году заключались по доверенности – это объясняется ростом продаж недвижимости собственниками, которые уехали из страны. Такой резкий скачок в предложении вторичного жилья ожидаемо снижает рыночную цену, однако оставшиеся потенциальные покупатели не спешат покупать квартиры даже по сниженной цене. Сказывается увеличение неопределенности и снижение реальных располагаемых доходов россиян. Похожая ситуация наблюдается на рынке новостроек – застройщики готовы переходить все к большим дисконтам, однако всплеска спроса не наблюдается. По разным оценкам [5], снижение цен на недвижимость в Москве в 2023 году составит от 10–15% до 30% и будет ответом на повышение цен в 2022.

Реальные данные за 2022 показывают рост цен в Москве с 347.000 до 390.000 рублей за кв. метр (за период февраль 2022 – февраль 2023) на первичном рынке и фиксацию на уровне 330.000 рублей за кв. метр на вторичном рынке. Аналогичные тенденции наблюдаются и в других городах и регионах страны, однако некоторые регионы (Санкт-Петербург и Севастополь, Калининградская область, Республика Татарстан) показывают снижение стоимости вторичного жилья от 7% до 14%. В то время как первичная недвижимость в Москве падала в цене, общероссийские показатели росли [6].

Весной 2022 года аналитики прогнозировали сильный обвал рынка недвижимости в России, однако краха этой сферы не случилось. Тем не менее, не все итоги года [7] можно назвать позитивными. Большинство трендов относится к рынку нежилой недвижимости: из-за ухода значительного числа иностранных компаний занимаемые ими торговые площади опустели, владельцы бизнес- и торговых центров оказались перед необходимостью срочного поиска новых арендаторов. На этом фоне прогнозировалось обрушение арендных ставок (не произошло, так как после временных колебаний ставки вернулись к сравнимому уровню), резкое падение посещаемости торговых центров (подтвердилось, но не в катастрофических объемах). Рынок складских помещений вышел на уровень +5% к прошлому году, однако введение новых торговых помещений оказалось минимальным за последние 5 лет. Считается, что та катастрофа, которой опасались все участники рынка и которая не случилась в 2022, все же произойдет, но серьезные последствия будут распределены до 2024 года.

Структура введенных в 2022 году объектов недвижимости такова, что 95% введенных объектов составляют жилые и лишь 5% – это нежилая недвижимость. 30% объектов нежилой недвижимости представлены коммерческим сектором. При этом сообщается, что 2022 год стал рекордным

в вопросах ввода новой недвижимости: прирост составил 11% к уровню 2021 года и превысил даже уровни строительства во время СССР.

Поскольку аналитики сходятся во мнении, что крах в сфере недвижимости, предсказанный на 2022 год, не произошел в резкой форме, а продолжает происходить постепенно (последствия будут ощущаться до 2024 года, затем негативный эффект постепенно нивелируется), главной задачей экономической политики здесь является максимальное сглаживание кризисных проявлений. Так, мы не должны допустить слишком сильного проседания или взлета рыночных цен на жилье, банкротства строительных компаний (как жилой, так и коммерческой недвижимости). Напротив, инвестиционная активность, потребительский спрос, ипотечное кредитование, субсидирование строительных компаний должны быть поддержаны на государственном уровне.

«Реализацию программы и опережающего финансирования необходимо сохранить на 2023 год», – уточнил Хуснуллин на совещании с вице-премьерами в режиме ВКС, говоря о реализации программы "Строительство"» – отмечает издательство Интерфакс недвижимость [8]. Инструменты экономической политики включают в себя фискальные и монетарные меры, а также меры макроэкономического планирования и прогнозирования. Конкретные инструменты – манипуляции с ключевой ставкой, увеличение господдержки (субсидии, налоговые льготы), управление инфляционными ожиданиями – уже доказали свою эффективность. Стоит продолжить использовать перечисленные меры. Так, ключевая ставка должна оставаться на уровне, сравнимым с текущим, и не повышаться до уровней, которые мы наблюдали весной 2022 года. До тех пор, пока доходность проектов в сфере недвижимости будет выше ключевой ставки, инвесторы будут считать эту сферу выгодной и продолжат вкладываться в нее. Поддержание высокого уровня инвестиций в сферу недвижимости не только обеспечивает высокое благосостояние инвесторов, но также поднимает общий уровень жизни: собственники жилья живут в более качественных и комфортных условиях.

Государственная поддержка в форме субсидий или налоговых льгот также является эффективным инструментом. Субсидии на покупку и строительство недвижимости выделяются отдельным категориям граждан (ветераны Великой Отечественной войны, чернобыльцы, жители Крайнего Севера, сотрудники органов внутренних дел и вынужденные переселенцы и другие) [9], налоговые льготы оказываются доступны для компаний-резидентов особых экономических зон и территорий опережающего экономического развития. Не менее важным инструментом является развитие системы ГЧП – государственно-частного партнерства. При реализации такой системы государство берет на себя часть расходов, связанных со строительством и введением в оборот объектов недвижимости. Частные инвесторы, таким образом, получают возможность сократить расходы на исполнение проекта, что повышает предложение качественного жилья на

рынке. Для внедрения вышеперечисленных решений необходимо применение разных типов ресурсов:

- Административные: возможность на законодательном уровне ввести налоговые льготы для потребителей, систему субсидий для производителей в сфере недвижимости, а также нормативные основы системы ГЧП.
- Экономические: государственная часть инвестиций в проектах ГЧП, непосредственная сумма выделенных субсидий.
- Репутационные, институциональные: факторы, обеспечивающие благоприятные инфляционные ожидания, высокий уровень предпринимательской уверенности, что в свою очередь повышает уровень инвестиционной активности внутри страны.

Основным вопросом, не покрытым данными в степени, достаточной для полноценной оценки эффектов, является система государственно-частного партнерства. На данный момент в России уже реализуются проекты по такой схеме, однако потенциал развития огромен. Данные по увеличению площади и количества введенных в эксплуатацию объектов, по эффекту приращения ВРП и ВВП в результате реализации таких проектов, а также по доходности компаний, которые выбирают присоединиться к программам ГЧП, помогут сделать более точный прогноз ожидаемых эффектов программ.

Таким образом, проведенный выше анализ позволил выделить значимые тенденции на российском рынке недвижимости в 2022 году. В области элитной недвижимости наблюдается сильное проседание спроса как на первичном, так и на вторичном рынке, тогда как объем величины предложения жилой недвижимости на вторичном рынке возрос значительно за время рассматриваемого периода и продолжает рост. В целом уверенность инвесторов и покупательская способности населения демонстрирует некоторое снижение, что связано с общей турбулентностью рынка недвижимости и смежных с ними, однако релевантные инструменты государственной макроэкономической политики способны нивелировать возможные негативные тенденции. Среди наиболее эффективных мер мы можем выделить поддержание ключевой ставки процента на уровне не ниже уровня доходности инвестиций в проекты, связанные с недвижимостью. Кроме того, административные меры (в том числе, возможность введения дополнительных льгот в части покупки жилых и коммерческих площадей), а также институциональные факторы (повышение уровня доверия инвесторов), также играют значительную роль.

Возможным ограничением исследования может стать общая неопределенность рынка, из-за которой решения, принимаемые аналитиками в данный момент, должны быть скорректированы в дальнейшем по получении новых данных, на основе которых возможно будет построение долгосрочного тренда, а не только анализ краткосрочных шоков. Продолжением работы может стать более детальная разбивка мер экономической политики для каждого макрорегиона России.

Библиографический список:

1. Эксперты назвали причины падения вдвое спроса на элитное жилье в новостройках Москвы. Сергей Мингазов. 21.11.2022. <https://www.forbes.ru/society/481363-eksperty-nazvali-priciny-padenia-vdvoesprosa-na-elitnoe-zil-e-v-novostrojках-moskvy>
2. Не только архитектура: будущее премиальной недвижимости. 8.12.2022. <https://www.forbes.ru/spetsproekt/482148-netol-ko-arhitekturabudusee-premial-noj-nedvizimosti>
3. «Мамины инвесторы»: кто такие флипперы и как они зарабатывают на вторичном жилье. Мария Неретина. 9.12.2022 <https://www.forbes.ru/biznes/482128-maminy-investory-kto-takie-flipperry-i-kakoni-zarabatyvaut-na-vtoricnom-zil-e>
4. Эксперты оценили, как рекордную долю продаж россиянами квартир по доверенности. Сергей Мингазов. 17.01.2023. <https://www.forbes.ru/biznes/483824-eksperty-ocenili-kak-rekordnuu-doluprodaz-rossianami-kvartir-po-doverennosti>
5. Год покупателя: опубликованы результаты исследования по инвестициям в недвижимость. 13.02.2023. <https://www.forbes.ru/spetsproekt/484881-god-pokupatela-opublikovany-rezultaty-issledovania-po-investiciam-v-nedvizimost>
6. Динамика цен по фактическим сделкам, первичный рынок. Сбер индекс. https://sberindex.ru/ru/dashboards/real_estate_deals_primary_market
7. Двойное дно: почему итоги года для коммерческой недвижимости не такие радужные. Мария Неретина. 4.01.2023. <https://www.forbes.ru/biznes/483260-dvoynoe-dno-pocemu-itogi-goda-dlakommerceskoj-nedvizimosti-ne-takie-raduznye>
8. Нужно сохранить темпы реализации программы "Строительство" в 2023 году – Хуснуллин. <https://realty.interfax.ru/ru/news/articles/142877/>
9. Росстат. Индекс предпринимательской уверенности. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/index_ru_4kv.png
10. Россиянам разъяснили правила получения жилищных сертификатов в 2022 году. <https://xn--h1alcedd.xn--d1aqf.xn--p1ai/news/rossiyanam-razyasnilipravila-polucheniya-zhilishchnykh-sertifikatov-v-2022-godu/>
11. Росстат. Строительство. <https://rosstat.gov.ru/folder/14458>
12. Индекс доступности жилья, источник <https://sberindex.ru/ru/dashboards/index-dostupnosti-nedvizhimosti-v-rf-poregionam>

УДК 338.43:631.145

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ И ФОРМИРОВАНИЯ ЕЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Ягудаева Наталья Алексеевна, к.э.н., Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

***Аннотация:** рассмотрены современные особенности развития сельского хозяйства в РФ, а также структура ресурсного потенциала предприятий агропромышленного комплекса и отрасли в целом. Акцентируется внимание на том, что ядром ресурсного потенциала развития отрасли являются квалифицированные кадры. Описаны факторы, которые будут влиять на развитие АПК в ближайшем будущем.*

***Ключевые слова:** аграрная экономика, ресурсный потенциал, цифровизация сельского хозяйства, человеческий капитал, техническая оснащенность, ресурсосбережение.*

Сельское хозяйство является одним из важнейших секторов экономики страны, и одним из немногих, где наблюдается постоянный рост экономических показателей. Несмотря на это, аграрная экономика все еще не лишена многих проблем, которые требуют решения как на государственном уровне, так и в частном секторе.

Условно развитие сельского хозяйства в Российской Федерации можно поделить на три этапа:

- первый этап пришелся на девяностые годы двадцатого века. Это время характеризуется спадом экономических показателей и последующим застоем в отрасли.

- второй этап приходится на начало двухтысячных. Благодаря грамотной государственной политики и финансированию по средствам госпрограмм и национальных проектов удалось стабилизировать ситуацию в отрасли. Но все же для этого периода характерна высокая зависимость от импорта сельскохозяйственной продукции. Безусловно данный период – это период формирования агрохолдингов и крупных хозяйств.

- третий этап – это активный рост, который продолжается до настоящего времени.

В 2010 году Россия значительно увеличивает экспорт сельскохозяйственной продукции и продуктов питания. Сокращается импорт продовольствия из-за политики импортозамещения. Одним из стимулов дальнейшего развития АПК в России являются ответные санкции, направленные на запрет импорта сельскохозяйственной продукции, за счет чего внутренние производители получают благоприятные условия для производства и сбыта продукции.

Несмотря на высокие темпы развития агропромышленного комплекса, в России достаточно много проблем, которые мешают планомерному развитию отрасли. Несмотря на успешный опыт создания и развития агрохолдингов, в стране практически отсутствует или незначителен малый и средний бизнес.

Для успешного развития и функционирования АПК необходимо понимать каким ресурсным потенциалом обладает отрасль.

Отличительной особенностью ресурсного потенциала сельского хозяйства выступает его прямая зависимость от природно-климатических условий конкретных территорий. Именно они определяют специфику производства и вектор развития агропредприятий.

Центром ресурсного потенциала безусловно можно считать развитие кадрового потенциала сельскохозяйственной отрасли. Цифровизация отрасли требует подготовки новых специалистов, которые будут обладать не только узкоспециализированными знаниями, но и обладать широким кругом умений и навыков.

Еще одной немаловажной составляющей ресурсного потенциала отрасли является техническая оснащенность предприятий. В условиях технологической модернизации предприятиям необходимо тратить большое количество финансовых капиталовложений на техническое переоснащение. Как правило у сельхозтоваропроизводителей недостаточно средств для самостоятельного обновления технико-технологического парка и зачастую требуется поддержка государства или привлечение средств из внебюджетных источников.

Ресурсный потенциал – это синтетический показатель. Только учет всех элементов ресурсного потенциала их взаимосвязи позволить просчитать все доходы и риски как в долгосрочном, так и в краткосрочном периоде.

В последние годы структура ресурсного потенциала усложнилась теперь необходимо учитывать инвестиционный, инновационный и информационный потенциал. Данные ресурсы позволяют сделать сельскохозяйственную отрасль привлекательной и для молодых специалистов.

Но в условиях ограниченности ресурсного потенциала необходимо ориентироваться на внедрение ресурсосберегающих технологий с повышением эффективности производства.

Современное развитие сельского хозяйства значительно отличается от предшествующих периодов. И связано это прежде всего с поиском новых путей увеличения продуктивности земель, выращивания животных, снижение антропогенного воздействия на окружающую среду.

Итак, делая выводы можно сказать, что ресурсный потенциал включает в себя комплекс материальных и нематериальных ресурсов, которые в совокупности обеспечивают достижение высоких экономических показателей. При этом важно учитывать, что следует обратить внимание не только на ресурсы, используемые в конкретный период времени, но и те ресурсы, которые находятся в состоянии пассива. Грамотное распоряжение

ресурсами является залогом успешного функционирования сельскохозяйственной отрасли.

Библиографический список:

1. Гришакина, Н. И. Особенности развития сельского хозяйства в России / Н. И. Гришакина // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы IV Международной научно-практической конференции: в 7 т., Макеевка, 15 апреля 2021 года. Том III. – Макеевка: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская аграрная академия», 2021. – С. 109-114. – EDN JYKDVS.
2. Косов П.Н., Чутчева Ю. В. Воспроизводство машинно-тракторного парка аграрного сектора в условиях ESG-трансформаций/ П.Н. Косов, Ю. В. Чутчева// Экономика сельского хозяйства России. – 2022. - №9. – С.25-30.
3. Национальный доклад "О ходе и результатах реализации в 2020 году государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия". - Москва. - 2021. - 159 с.
4. Соколова Е. В. Ресурсный потенциал устойчивого развития предприятий агропромышленного комплекса: структура и факторы формирования // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2021. Т. 6. № 1. С. 129–135.
5. Цифровые трансформации в аграрном секторе экономики /Ашмарина Т.И., Водяников В.Т., Гладыш Ю.М., Голубев А.В., Залтан Е.И., Кирица А.А., Яшина Е.А. и др. - М.: Общество с ограниченной ответственностью "Сам Полиграфист", 2021. - 340 с.
6. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2.
7. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию / Д. И. Торопов, Н. В. Елисеева, Г. Н. Лавровская [и др.]. Том Выпуск 12. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2011. – 264 с. – ISBN 978-5-7367-0824-6.
- 8.

УДК 65.012

ОРГАНИЗАЦИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ РАСЧЕТОВ ПО НАЛОГАМ, СБОРАМ, СТРАХОВЫМ ВЗНОСАМ

Егорова Ирина Сергеевна, к.э.н., доцент Финансового университета при Правительстве РФ, eis-09@mail.ru

Аннотация: Основой совершенствования контроля расчетов по налогам, сборам и страховым взносам является совершенствование инструментария, который налоговые органы используют в рамках своей контрольной и аналитической деятельности, выраженного в виде механизмов взаимодействия с государственными органами в части обмена налоговой информацией.

Ключевые слова: Налоговая система, цифровизация, страховые взносы

Федеральная налоговая служба – один из лидеров среди государственных структур в вопросах информатизации. В основе ее работы лежит автоматизированная информационная система (АИС) «Налог-3». Именно с ее помощью ведомство принимает, обрабатывает, предоставляет позволяет организовать единое рабочее пространство для всех территориально и организационно распределенных налоговых органов и обеспечивать обслуживание системы по всей стране.

С 2010 года, в котором начал реализовываться проект по созданию АИС «Налог-3», было выполнено следующее:

1. Разработан и введен функциональный блок, предназначенный для государственной регистрации и учета налогоплательщиков, а также внешнего информационного обмена с органами, учреждениями, организациями и должностными лицами, установленными в соответствии со статьей 85 части 1 Налогового кодекса Российской Федерации: органами юстиции, адвокатскими палатами, органами, органами опеки и попечительства, нотариальными учреждениями и нотариусами, занимающимися частной практикой, потребительскими кооперативами и иными, установленными законодательством.

2. Разработан и введен функциональный блок, предназначенный для автоматизации налогообложения имущества физических лиц.

3. Разработан и введен функциональный блок, включающий все функции налогового администрирования физических лиц, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц

Ввиду того, что налоговое законодательство постоянно подлежит изменениям, АИС «Налог-3» также постоянно совершенствовался – в системе появлялись новые функции, такие как, трансфертное ценообразование, создание консолидированных групп налогоплательщиков, налоговый мониторинг, досудебное урегулирование налоговых споров,

расширение информационного обмена и состава данных, передаваемых внешним потребителям через систему межведомственного электронного взаимодействия, интеграция с единым порталом государственных услуг, контроль возмещения НДС и т.д.

Описание архитектуры АИС «Налог-3» представлено в приложении №4.

В процессе осуществления своей контрольной деятельности налоговые органы осуществляют на основе заключенных Федеральной налоговой службой России Соглашений информационное взаимодействие с различными органами.

ФНС России участвует во взаимном предоставлении необходимых сведений из баз данных и оперативной информации для целей контроля полноты и своевременности уплаты акцизов по ввозу и вывозу товаров с Федеральной таможенной службой (ФТС) России. Информационный обмен между ведомствами осуществляется в электронной форме через взаимодействие Центрального информационно-технического управления ФТС России и филиалов Федерального казенного учреждения «Налог-сервис» ФНС России, которым приказами ФНС России передано выполнение функций централизованной обработки данных, в рамках СМЭВ, в которую интегрированы АИС «Налог-3» и информационная система таможенных органов. В настоящее время в ФТС России используется Единая автоматизированная информационная система таможенных органов (ЕАИС ТО). Таможенные органы, в которых производилось декларирование товаров, предоставляют по запросам налоговых органов на всех уровнях сведения о факте декларирования товаров с приложением копий деклараций на товары и иных документов, представленных при декларировании товаров.

Федеральная служба по регулированию алкогольного рынка (Росалкогольрегулирование) осуществляет информационный обмен с органами ФНС России в целях обеспечения контроля и надзора за соблюдением полноты и правильности исчисления и уплаты акцизов на алкогольную и спиртосодержащую продукцию.

Росалкогольрегулирование и его территориальные органы представляют в ФНС России и ее территориальные органы путем организации удаленного доступа следующие сведения:

- из единой государственной автоматизированной информационной системы учета объема производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции;
- из деклараций об объемах производства, оборота и использования этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции;
- из государственного реестра выданных лицензий на производство и оборот этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции;
- о количестве выданных, использованных в соответствии с их назначением (нанесенных и (или) уничтоженных) федеральных специальных

марок⁵.

ФНС России также имеет соглашение об информационном взаимодействии с Федеральным агентством по рыболовству (Росрыболовство) в целях контроля за соблюдением юридическими и физическими лицами, осуществляющими пользование водными биологическими ресурсами, деятельность в сфере товарного рыбоводства и искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов, правильности исчисления, полноты и своевременности уплаты сборов за пользование объектами животного мира и за пользование объектами водных биологических ресурсов.

В рамках данного взаимодействия Росрыболовство предоставляет ФНС России удаленный доступ в автоматизированную информационную систему «Государственный рыбохозяйственный реестр» (АИС ГРР) (в которой содержатся сведения о фактических объемах добычи (вылова) водных биологических ресурсов), а также в программные модули отраслевой системы мониторинга водных биоресурсов наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов «Аналитика» (содержащий сведения о выданных разрешениях на добычу (вылов) водных биологических ресурсов) и «Модуль картографического интерфейса» (содержащий сведения о местоположении судов).

Управления Федеральной налоговой службы по субъектам РФ организуют информационное взаимодействие с органами Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) в целях повышения эффективности контроля за налогоплательщиками, осуществляющими деятельность в лесной отрасли (заготовку, транспортировку, хранение, переработку, реализацию), а именно администрирования земельного налога и единого сельскохозяйственного налога (ЕСХН). Россельхознадзор представляет в Управления ФНС сведения о выданных фитосанитарных и карантинных сертификатов на лес и лесопroduкцию в электронном виде по согласованным электронным адресам для обмена данными, а также информацию о неиспользуемых земельных участках сельскохозяйственного назначения с целью применения повышенной ставки земельного налога.

Также Россельхознадзор передает в налоговые органы информацию о выявленных с помощью Федеральной государственной информационной системы (ФГИС) «Меркурий» о фактах нарушений законодательства о сертификации грузов (например, введения в оборот продукции неизвестного происхождения, незаконный выпуск продукции под марке другие предприятия) в целях контроля налога на добавленную стоимость.

Органы ФНС России взаимодействуют также с Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) в целях администрирования налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) и

⁵ Алкогольная продукция, производимая на территории Российской Федерации или ввозимая в Российскую Федерацию, подлежит обязательной маркировке федеральными специальными марками.

налога на дополнительный доход от добычи углеводородного сырья (НДДДУ). Территориальные органы Ростехнадзора информируют территориальные органы ФНС России о выявленных фактах нарушений в сфере недропользования, влияющих на достоверность исходных данных для исчисления налога на добычу полезных ископаемых, в том числе в части занижения объемов добытого полезного ископаемого включая фактические потери, несоблюдения технологических процессов при добыче полезных ископаемых, предусмотренных проектом разработки месторождения, а также о принятых по результатам контрольных мероприятий мерах, передают сведения об организациях и физических лицах, осуществляющих пользование недрами без соответствующих лицензий, объемах добычи полезных ископаемых при осуществлении безлицензионного пользования недрами. Информационное взаимодействие между органами Ростехнадзора и ФНС России осуществляется через направление запросов в СМЭВ.

ФНС России также взаимодействует с Федеральным агентством по недропользованию (Роснедра) в целях повышения эффективности контроля за соблюдением налогоплательщиками, осуществляющими недропользование правильности исчисления и уплаты НДС и НДДДУ. Стороны осуществляют обмен информацией посредством обмена электронными сообщениями через СМЭВ.

Территориальные органы Роснедра на плановой основе информируют территориальные органы ФНС России о выданных, переоформленных, аннулированных (отозванных) лицензиях (разрешениях) на право пользования недрами и лицензиях, действие которых приостановлено (возобновлено) и о физических показателях деятельности недропользователей.

Российская государственная пробирная палата (Пробирная палата России) для реализации контроля уплаты налога на добавленную стоимость и налога на добычу полезных ископаемых организует информационное взаимодействие с ФНС России посредством доведения до налоговых органов по запросам через СМЭВ сведений из государственной интегрированной информационной системы в сфере контроля за оборотом драгоценных металлов, драгоценных камней и изделий из них (ГИИС ДМДК), о сделках с драгоценными металлами, драгоценными камнями и изделиями из них.

Федеральное агентство водных ресурсов (Росводресурсы) в целях повышения уровня сбора средств от водного налога и эффективности контроля налоговых органов за правильностью исчисления налогоплательщиками, полнотой и своевременностью уплаты ими водного налога сообщает ФНС посредством СМЭВ сведения о выданных, продленных (переоформленных), приостановленных, возобновленных и аннулированных лицензиях на водопользование и внесенных в них изменениях, а также о соответствующих юридических и физических лицах-лицензиатах и о физических показателях деятельности водопользователей, являющихся исходными данными для исчисления водного налога.

ФНС России осуществляет взаимный обмен информацией с Федеральной службой по труду и занятости (Роструд) о хозяйствующих субъектах, не осуществивших налоговые отчисления за начисленную заработную плату и страховые взносы в установленные сроки. При установлении в ходе контрольно-надзорных мероприятий фактов неосуществления хозяйствующими субъектами уплаты налога на доходы физических лиц (НДФЛ) и страховых взносов в установленные сроки вследствие осуществления работниками трудовой деятельности в соответствии с трудовыми или гражданско-правовыми договорами направляет соответствующую информацию в ФНС России путем электронных писем по специальным адресам электронной почты.

ФНС России участвует во взаимном обмене сведений с Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) в рамках контроля поступлений по налогу на имущество организаций посредством интеграционного взаимодействия в СМЭВ информационных ресурсов Росреестра – Федеральной государственной информационной системы ведения Единого государственного реестра недвижимости (ФГИС ЕГРН), которая объединила базы данных Государственного кадастра объектов недвижимости и Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним в единый информационный ресурс, – и ФНС России – АИС «Налог-3». Росреестр представляет информацию в ФНС России о зарегистрированных правах на объекты недвижимого имущества, о лицах, являющихся правообладателями данных объектов недвижимости и об объектах недвижимого имущества.

Федеральное агентство морского и речного транспорта (Росморречфлот) в целях обеспечения координации и эффективности взаимодействия при выполнении задач по администрированию налогообложения на имущество организаций осуществляет информационный обмен с ФНС России.

Предметом соглашения об информационном взаимодействии с Росморречфлотом является обеспечение эффективного взаимодействия в области информационного обмена о зарегистрированных правах на суда, подлежащих государственной регистрации капитанами морских портов и администрациями бассейнов внутренних водных путей Российской Федерации, а также о лицах, являющихся правообладателями указанных судов и о судах, зарегистрированных капитанами морских портов и администрациями бассейнов внутренних водных путей Российской Федерации. Указанные сведения передаются с использованием Информационной системы «Информационная система по регистрации судов и прав на них (Электронный реестр судов)», владельцем которой является Росморречфлот, посредством СМЭВ.

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных действий (МЧС России) организует информационный обмен с ФНС России в области

государственной регистрации и учета маломерных судов с целью контроля за соблюдением налогообложения транспортным налогом. МЧС России представляет информацию по запросам ФНС России о маломерных судах, являющихся объектами налогообложения транспортным налогом, о зарегистрированных правах на маломерные суда и лицах, являющихся правообладателями указанных транспортных средств. Запросы сведений из реестра Государственной инспекции по маломерным судам МЧС России маломерных судов о маломерных судах и об их владельцах направляются через СМЭВ.

В целях контроля за налогоплательщиками транспортного налога ФНС России сотрудничает путем взаимного информационного обмена с Министерством внутренних дел (МВД) Российской Федерации. Информационное взаимодействие органов Федеральной налоговой службы с Министерством внутренних дел происходит посредством СМЭВ путем предоставления из государственного реестра транспортных средств сведений о регистрационных действиях по транспортным средствам.

ФНС России осуществляет информационные взаимодействия с Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент) для целей обмена информацией о зарегистрированных товарных знаках и патентах, а также организации борьбы с нарушениями прав интеллектуальной собственности и контроля за налогоплательщиками, осуществляющими расчеты с бюджетом в рамках патентной системы налогообложения. Роспатент предоставляет ФНС России доступ к своим информационным базам данных, содержащим сведения об охраняемых на территории Российской Федерации изобретениях, полезных моделях, промышленных образцах (результаты интеллектуальной деятельности), товарных знаках и знаках обслуживания (средства индивидуализации), и возможность самостоятельного проведения информационных поисков таких результатов и таких средств, а также договоров о распоряжении правами на них для выявления информации, необходимой в ходе осуществления налоговых проверок. Подключение к данным информационным базам осуществляется путем их интеграции с АИС «Налог-3» в рамках СМЭВ.

ФНС России осуществляет взаимодействие с Фондом пенсионного и социального страхования Российской Федерации (Социальным фондом России) и Федеральным фондом обязательного медицинского страхования по вопросам контроля за соблюдением плательщиками страховых взносов требований законодательства о страховых взносах.

Фонд пенсионного и социального страхования Российской Федерации обязан сообщать в органы Федеральной налоговой службы сведения о:

– о регистрации (снятии с регистрационного учета) застрахованных лиц в системе обязательного пенсионного и социального страхования, а также об изменениях указанных сведений, содержащихся в автоматизированной информационной системе Социального фонда России «АИС ПФР-2»;

– о лицах, в отношении которых органами Фонда пенсионного и социального страхования Российской Федерации приняты решения о назначении пенсии, прекращении выплаты пенсии, о лицах, относящихся к ветеранам боевых действий, сведения о которых размещены в Единой государственной информационной системе социального обеспечения, а также о лицах, сведения о которых внесены в федеральный реестр инвалидов;

– о владельцах сертификатов на материнский (семейный) капитал, распорядившихся средствами (частью средств) материнского (семейного) капитала, и о размере направленных при распоряжении средств (части средств) материнского (семейного) капитала.

Органы государственных внебюджетных фондов также обеспечивают передачу налоговым органам копии решений о привлечении (об отказе в привлечении) к ответственности за нарушение законодательства в части правильности исчисления, полноты и своевременности уплаты страховых взносов на основании актов камеральных и выездных проверок, принятых налоговыми органами, копии расчетов по начисленным и уплаченным страховым взносам за отчетные (расчетные) периоды, сведения о взысканных (не взысканных) органами ГВФ в судебном порядке суммах недоимки по страховым взносам, сведения о пенсиях физических лиц (вид пенсии, дата ее установления, срок ее установления) при наличии их согласия на передачу персональных данных по запросу налогового органа и иные сведения, необходимые для администрирования страховых взносов налоговыми органами. Данный информационный обмен происходит в АИС «Налог-3» в рамках СМЭВ.

ФНС России реализует электронный документооборот с Центральным Банком посредством взаимодействия с подразделениями информатизации территориальных учреждений Банка России по вопросам контроля за соблюдением законодательства Российской Федерации о налогах и сборах, обеспечения правильности исчисления, полноты и своевременности внесения в соответствующий бюджет налогов и сборов путем: запроса справок о наличии банковских счетов, депозитных счетов, счетов электронных денежных средств, операций по данным счетам и остатках денежных средств на них и путем направления в банк, учреждение Банка России поручения налогового органа на списание и перечисление в бюджетную систему Российской Федерации денежных средств со счетов налогоплательщика.

Направление банками и подразделениями Банка России документов налоговым органам осуществляется посредством взаимодействия Федерального казенного учреждения (ФКУ) «Налог-Сервис» ФНС России с Центром информационных технологий Банка России и его территориальными органами. Обмен информацией производится ответственным исполнителем ФКУ «Налог-Сервис» ФНС России через систему «БАНКОМ» посредством обмена электронными служебными сообщениями через систему межведомственного электронного

взаимодействия (СМЭВ).

ФНС России организует информационное взаимодействие в электронной форме с Федеральной службой по финансовому мониторингу (Росфинмониторинг) с целью проведения контрольных мероприятий по выявлению и предупреждению незаконных финансовых операций, а также по вопросам контроля в сфере противодействия легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем. В рамках данного взаимодействия Росфинмониторинг через СМЭВ направляет ФНС России при наличии достаточных оснований, свидетельствующих о том, что операция или сделка связаны с легализацией доходов, полученных в результате налоговых преступлений информацию и материалы о выявляемых финансовых схемах, имеющих признаки уклонения от уплаты налогов, незаконным возмещением НДС из бюджета, незаконным использованием налоговых льгот, либо незаконным выбором режима налогообложения [1,2,3,4].

Как было изложено выше, взаимодействие органов ФНС России с наибольшей частью перечисленных органов осуществляется с помощью Единой системы межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ), которая представляет собой федеральную государственную информационную систему, включающую информационные базы данных, в том числе содержащие сведения об используемых органами и организациями программных и технических средствах, обеспечивающих возможность доступа через систему взаимодействия к их информационным системам, о программных и технических средствах, обеспечивающих единый документированный способ взаимодействия информационных систем органов и организаций посредством технологии очередей электронных сообщений. Оператором данной системы является Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

СМЭВ гарантирует конфиденциальность и безопасность обмена информацией, а также обеспечивает проверку подлинности и целостности документов и сообщений.

Информационное взаимодействие в СМЭВ происходит через централизованный сервис «СМЭВ-Шлюз», который координирует обмен информацией между системами участников взаимодействия.

Анализ описанных выше взаимодействий системы налоговых органов с различными органами и учреждениями позволяет нам расширить и детализировать рассмотренную в первом параграфе систему расчетов с бюджетом и внебюджетными фондами в части контролирующих органов.

Библиографический список

1. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>

2. Хоружий, Л. И., Катков, Ю. Н., Романова, А. А. Особенности сельского хозяйства и их влияние на организацию и методику управленческого учета межорганизационного сотрудничества / Л. И. Хоружий, Ю. Н. Катков, А. А. Романова. – Текст: электронный. // Бухучет в сельском хозяйстве – 2021. – №2. – С.39–49.

3. Хоружий, Л. И., Катков, Ю. Н., Романова, А. А. Цифровые двойники в межорганизационной системе управленческого учета агроформирований / Хоружий Л. И., Катков Ю. Н., Романова А. А. – Текст: электронный. // Бухучет в сельском хозяйстве – 2021. – №7.

3. Хоружий Л. И., Катков Ю. Н. Романова А.А. Матричный анализ в системе управления межорганизационным сотрудничеством организаций / АПК Хоружий Л. И., Катков Ю. Н. Романова А.А. // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2019. – № 11 (196). – С. 67-78

4. Хоружий Л. И., Катков Ю. Н. Романова А.А. Партнерский бенчмаркинг как инструмент обеспечения экономической безопасности в системе межфирменного сотрудничества агроформирований /Хоружий Л. И., Катков Ю. Н. Романова А.А. // Вестник ИПБ (Вестник

УДК 502/504:635.655: 338.439.4

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА «SWOT-АНАЛИЗА» ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА СОИ В РОССИИ

Дегтярева Елена Дмитриевна, аспирант кафедры экономики Института экономики и управления в АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, младший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», alena-kozha@yandex.ru

Бельшикина Марина Евгеньевна, доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», vimsoya@yandex.ru

Аннотация: Анализ текущего состояния селекции и семеноводства сои в России при помощи метода «SWOT» показал, что создание высокотехнологичных конкурентноспособных отечественных сортов позволит обеспечить импортозамещение семян и необходимое для отраслей производство растительного белка, что снизит риски в обеспечении продовольственной безопасности страны.

Ключевые слова: соя, сорта, селекция, семеноводство, SWOT-анализ.

Соя является одной из наиболее востребованных и рентабельных сельскохозяйственных культур, в составе которой содержится большое количество высококачественного легкоусвояемого растительного белка,

используемого в основных продуктах питания людей. Она богата витаминами, микроэлементами и незаменимыми аминокислотами. Помимо использования в пищевой отрасли, соя широко применяется в производстве комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы [1, 2, 3].

Развитие селекции и семеноводства сои в аграрном секторе экономики относится к одним из приоритетных направлений АПК Российской Федерации [4, 5]. Благодаря созданию новых высокотехнологичных сортов будет обеспечено импортозамещение на рынке семян и продовольственная безопасность в сфере производства растительного белка для нужд пищевой и кормоперерабатывающей промышленности [6, 7].

Целью исследования явилась оценка текущего состояния селекции и семеноводства сои в России с применением метода «SWOT-анализа» для выявления благоприятных и неблагоприятных сторон, потенциала возможностей, а также текущих организационно-экономических проблем в отрасли.

Теоретическая и методическая основа исследования была построена на трудах отечественных и зарубежных ученых в области изучения вопросов развития селекции и семеноводства сои в аграрном секторе экономики с использованием следующих методов исследования: метод SWOT-анализа; аналитический при систематизации информации из открытых источников; абстрактно-логический и монографический метод – при изучении текущей ситуации и экономической оценке перспектив развития селекции и семеноводства сои в АПК РФ.

С помощью метода SWOT-анализа были изучены факторы внутренней и внешней среды, оказывающие влияние на селекционно-семеноводческую деятельность в нашей стране на примере сои.

Проведенный анализ показал, что основными преимуществами отрасли селекции и семеноводства являются:

- научный и материально-технический задел, который обеспечивается научно-исследовательскими учреждениями;
- кадровый потенциал, сформированный прежними поколениями ученых;
- адаптированность отечественных сортов сои к почвенно-климатическим условиям основных регионов возделывания;
- заинтересованность сельхозтоваропроизводителей в расширении посевных площадей под соей ввиду ее высокой рентабельности;
- государственная регламентация селекционно-семеноводческой деятельности.

При этом существуют и неблагоприятные аспекты, негативно влияющие на развитие отрасли, к которым прежде всего относятся:

- устаревшая материально-техническая база научно-исследовательских учреждений, опытных лабораторий и станций;
- низкая заинтересованность молодых специалистов в трудоустройстве в данной сфере деятельности из-за слабой технической оснащенности;

- отечественные сорта сои зачастую уступают зарубежным по общей продуктивности и содержанию основных питательных веществ;
- сельхозтоваропроизводители при выборе сортов зачастую отдают предпочтение зарубежным сортам ввиду их более высокой технологичности;
- отсутствие должного контроля за охраной интеллектуальной собственности в области селекции и семеноводства.

На сегодняшний момент перспективными направлениями развития селекции и семеноводства в стране являются:

- создание условий для расширения сети научно-исследовательских учреждений, занимающихся селекцией сои;
- государственная поддержка модернизации селекционно-семеноводческих центров и системы лицензирования сортов;
- широкое внедрение современных биотехнологических методов, обеспечивающих ускоренную селекцию сортов сои с заданными хозяйственно-ценными признаками;
- повышение технологичности селекционных работ и оснащение отрасли высокопроизводительной селекционной техникой;
- переход к формату полного инновационного цикла: селекция – семеноводство – продажа семян и посадочного материала – агротехническое сопровождение.

Однако, в современных геополитических и социально-экономических условиях можно выделить следующие основные сдерживающие факторы:

- возможная частичная потеря контроля за генофондом, в том числе – его переход за рубеж и в частные руки;
- риски для продовольственной безопасности страны в обеспечении пищевой и перерабатывающей промышленности растительным белком;
- наличие в обороте фальсифицированных семян, не отвечающих технологическим и качественным требованиям;
- присутствие в Госреестре селекционных достижений иностранных сортов сои, составляющих в настоящее время третью часть от общего количества допущенных к использованию;
- селекционная техника зарубежного производства в настоящее время практически не поставляется, наблюдаются проблемы с обеспечением технического сервиса, в то же время производство отечественной техники не может одномоментно заполнить освободившийся рынок;
- сокращение инвестиционной активности в области селекции и семеноводства, вызванное в том числе санкционным давлением.

Современные отечественные сорта сои должны отвечать самым высоким критериям по урожайности, качеству семян и технологичности возделывания, так как профессиональные производители и дистрибьюторы семян иностранной селекции создают высокий уровень конкуренции на рынке, что в итоге приводит к снижению доли семян отечественной селекции в общей структуре посевных площадей. Мероприятия по государственной поддержке отрасли, созданию новых и модернизации существующих

селекционно-семеноводческих учреждений будут способствовать импортозамещению семян сои на агропродовольственном рынке страны, решению проблемы обеспечения растительными высокобелковыми компонентами при производстве продуктов питания и в кормопроизводстве.

Библиографический список

1. Левкина О. В. Теоретико-методологические подходы к оценке эффективности производства сои / О. В. Левкина // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4. – С. 6. – EDN OGXQBN.

3. Дегтярева Е. Д. Анализ состояния отечественной селекции и семеноводства сои в рамках обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации / Е. Д. Дегтярева, Ю. В. Чутчева, М. Е. Бельшкіна // В сборнике: Экономика России в условиях глобальных вызовов. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Курск. – 2023. – С. 31–39.

4. Лукомец А. В. Экономика производства и развитие рынка сои в России / А. В. Лукомец // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – 2021. – № 4. – С. 106-113. – DOI 10.37984/2076-9288-2021-4-106-113. – EDN UWYHXZ.

5. Клычова Г. С. Перспективы развития рынка сои и его значимость для Российской экономики / Г. С. Клычова, А. П. Цыпин, А. Р. Валиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 128-134. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-128-134. – EDN RBULND.

6. Дорохов А. С. Агроклиматическая характеристика регионов Нечерноземной зоны Российской Федерации и оценка пригодности для возделывания современных раннеспелых сортов сои / А. С. Дорохов, М. Е. Бельшкіна // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3 (55). – С. 34–39.

7. Синеговский М. О. Экономика производства сои: учет сортовых и региональных особенностей / М. О. Синеговский, Н. Е. Антонова // Благовещенск: ОДЕОН, 2018. 128 с.

УДК 65.012

ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУКИ И АГРОБИЗНЕСА

Казакова Мария Александровна, магистрант института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sadway12346@gmail.com

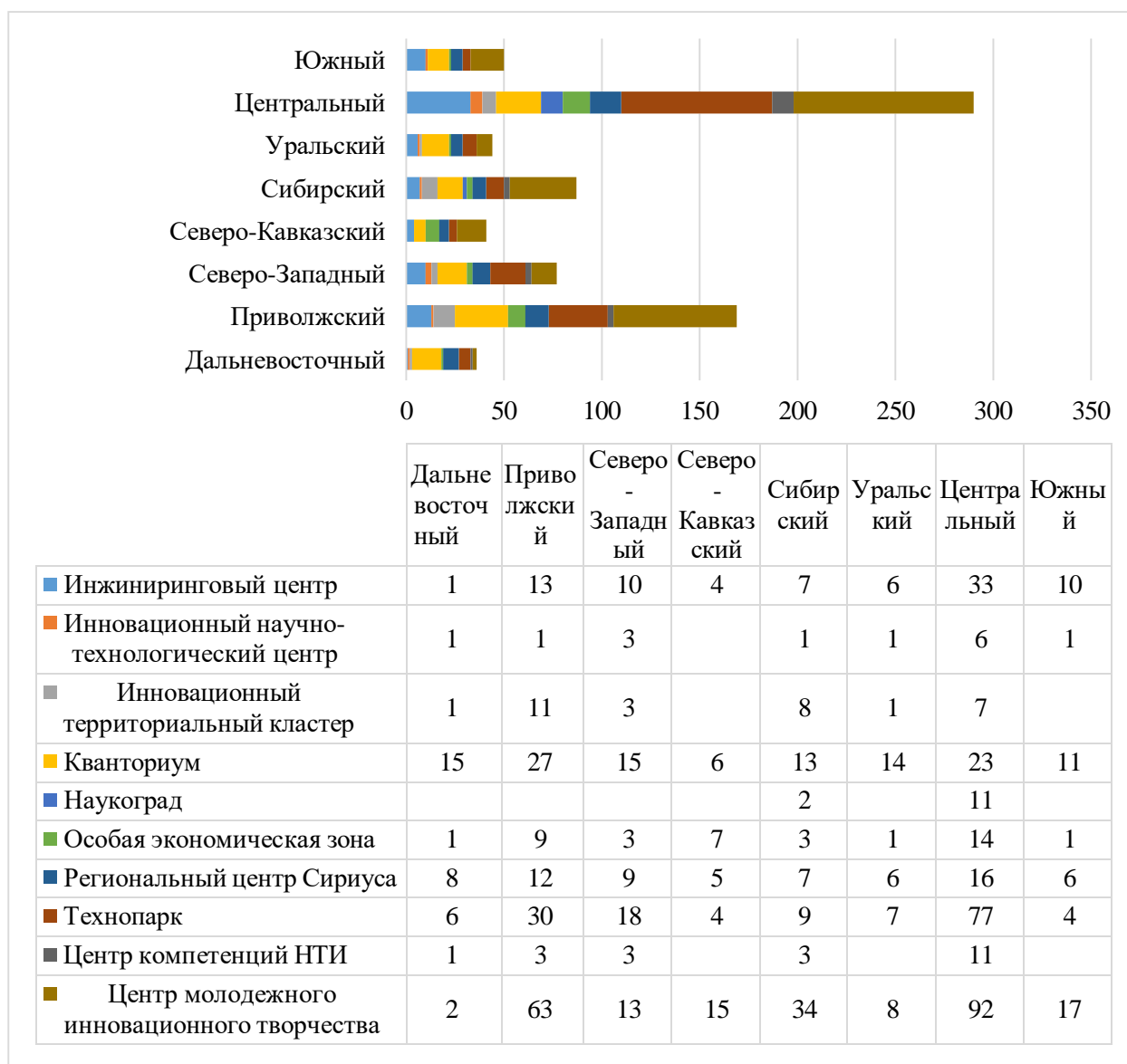
Аннотация: В статье проведен анализ нынешнего состояния научно-технологической инфраструктуры РФ. Рассмотрены составляющие и

распределение организаций по федеральным округам. Рассмотрены возможности по развитию агробизнеса.

Ключевые слова: *научно-технологическая инфраструктура, ЦКП, УНУ, цифровизация, агробизнес.*

В 2022 году началось десятилетие науки и технологий, сфера, несмотря на объявленное мероприятие столкнулась с большим количеством трудностей, такие как проблемы с поставками зарубежного научного оборудования и разрыв множества связей с зарубежными учеными и научными центрами. Значительно сократилось количество международных научных проектов, что, при всей тяжести ситуации, привело к развитию внутреннего научного потенциала.

Этому способствует разнообразная и динамично развивающаяся научно-технологическая инфраструктура. На территории России действует более 1000 разнообразных предприятий, поддерживающих науку, начиная от кванториумов, которые направлены на привлечение к науке детей и заканчивая центрами коллективного пользования и уникальными установками, которые необходимы для облегчения исследований.



На рисунке представлено расположение инфраструктуры относительно федеральных округов.

Рис. 1. Распределение объектов научно-технологической инфраструктуры по ФО

Самым многочисленным представителем являются центры коллективного пользования, вторые по численности – уникальные научные установки. Центры коллективного пользования – Структурное подразделение или их совокупность, созданное научной или образовательной организацией, располагающее научным или технологическим оборудованием, квалифицированным персоналом и обеспечивающее выполнение работ, и

оказание услуг в интересах третьих лиц для проведения научных исследований, а также осуществления экспериментальных разработок.

Благодаря общему использованию имеющегося оборудования исследователи имеют возможности делать открытия, сокращая при этом затраты. Важно, что оборудование не обязательно предоставляется ученым, каждый заинтересованный в каком-либо исследовании человек в праве обратиться в центр имея конкретный запрос.

Для решения более сложных задач существуют уникальные научные установки. УНУ это комплекс научного оборудования, не имеющий аналогов в Российской Федерации, функционирующий как единое целое и созданный научной или образовательной организацией в целях получения научных результатов, достижение которых невозможно при использовании другого оборудования.

На данный момент существует 613 ЦКП и 387 УНУ.

В данный момент существует неравномерность распределения научной инфраструктуры между регионами, но, стоит отметить, что она совпадает с неравномерным распределением ученых.

С не меньшими трудностями в период санкций сталкивается и сельское хозяйство. Племенные животные, семена и техника так же попадают под ограничения. Для сохранения темпов развития, а также преумножения имеющихся результатов сельскому хозяйству в целом и агробизнесу в частности приходится искать новые пути развития. Одним из таких путей может стать более тесное взаимодействие с отечественной наукой напрямую. Подспорьем для такого взаимодействия является научно-технологическая инфраструктура коллективного пользования.

Из 613 ЦКП – 17 имеют направление «Сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное хозяйство». Это составляет лишь 2,77% от общего числа. Направление «Ветеринарные науки» 2 ЦКП. В ведомственной принадлежности Минсельхоза находится 24 ЦКП. К направлению стратегии НТИ «экологически чистое агро- и аквахозяйство, защита сельскохозяйственных растений и животных, безопасные продукты питания» относится 15% ЦКП. Однако, агробизнесу могут понадобиться услуги, которые относятся к цифровым технологиям, машиностроению и прочим технологиям. Центры коллективного пользования открыты для сотрудничества с бизнесом, а для производителей доступ к научному оборудованию может обеспечить своевременное совершенствование продукции и технологий производства.

Из 387 УНУ – 8 имеют направление «Сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное хозяйство», что составляет 2,1%. К направлению стратегии НТИ «экологически чистое агро- и аквахозяйство, защита сельскохозяйственных растений и животных, безопасные продукты питания» относится 10,6%. Уникальные научные установки могут предложить агробизнесу крупные проекты, такие как разработка и создание высокотехнологичных линий производства продукции.

Отдельным подвидом ЦКП и УНУ являются Биологические коллекции, такие как гербарии и коллекции микроорганизмов. Они имеют огромное значение не только как расходный материал для исследований, но и как фонд сохранения определенных видов растений и организмов. В настоящий момент во многих коллекциях ведутся работы по цифровизация имеющихся данных, создание цифровых двойников для удобства использования всеми заинтересованными учеными.

Для сельского хозяйства данный вид ЦКП и УНУ представляет большой интерес. Например, УНУ «Коллекция генетических ресурсов риса, овощных и бахчевых культур» предназначена для проведения комплексных фундаментальных и прикладных исследований по сельскохозяйственным культурам в области селекции, генетики, биотехнологии и физиологии. Данные направления актуальны не только для научных исследователей, но и для сельхозпроизводителей. Одной из услуг, предоставляемых УНУ является «Определение качества посевного материала, поддержание всхожести и размножение семян».

9,4% из 8000 услуг, числящихся на сайте агрегаторе <https://ckp-rf.ru>, относятся к направлению «экологически чистое агро- и аквахозяйство, защита сельскохозяйственных растений и животных, безопасные продукты питания».

Пользователями ЦКП и УНУ являются не только российские ученые, услуги заказывают как зарубежные исследователи, так и крупные компании. Такое взаимодействие бизнеса и науки способствует развитию инфраструктуры, а также импортозамещению, без которого как наша наука, так и бизнес в данный момент не могут существовать.

На развитие научно технологической инфраструктуры России направлено сразу несколько программ государственной поддержки, так, существует поддержка ЦКП и УНУ. В рамках реализации основного мероприятия «Развитие инфраструктуры научной, научно-технической деятельности» в целях дооснащения современной инфраструктуры исследовательской деятельности.

Научно-технологическая инфраструктура, так же, как и сельское хозяйство России в данный момент методично развиваются благодаря существующим и создающимся мерам государственной поддержки. Санкции, применяемые против России, не затормаживают, а наоборот, ускоряют процесс развития.

Библиографический список

1. Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации// Официальный сайт [Электронный ресурс]. - URL: <https://ckp-rf.ru/>
2. Гранты на обновление приборной базы научных организаций // Официальный сайт Минобрнауки [Электронный ресурс]. - URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/announcements/61632/>

3. Постановление Правительства РФ от 17 мая 2016 г. N 429 "О требованиях к центрам коллективного пользования научным оборудованием и уникальным научным установкам, которые созданы и (или) функционирование которых обеспечивается с привлечением бюджетных средств, и правилах их функционирования». // Информационно правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71402960/>

4. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ.

УДК 65.012

ПРОБЛЕМА КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ (BIG DATA) В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В КОНТЕКСТЕ БИЗНЕС-СТАТИСТИКИ

Невзоров Александр Сергеевич, аспирант кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, a.nevzorov@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматриваются методы улучшения информационной безопасности и конфиденциальности предприятия, а также их применение в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: конфиденциальность; большие данные; информационная безопасность; умное хозяйство; жизненный цикл.

Современное или умное сельское хозяйство (Smart farming) направлено на улучшение ведения сельского хозяйства с использованием современных технологий и умных устройств. Умные устройства помогают фермерам собирать и анализировать данные, касающиеся различных аспектов их бизнеса. Эти данные используются различными заинтересованными сторонами, включая фермеров, поставщиков технологий, исследователей цепочки поставок и поставщиков сельскохозяйственных услуг. Эти источники данных можно считать большими данными из-за их объема, скорости и разнообразия. Широкое использование технологий сбора и передачи данных усилило опасения по поводу конфиденциальности фермеров и их данных.

Умное сельское хозяйство – это подход к управлению фермой, направленный на оптимизацию сельскохозяйственных процедур с использованием современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Повышение производительности сельского хозяйства, улучшение качества продуктов питания, снижение затрат на управление фермой и уменьшение воздействия на окружающую среду. Некоторые

современные технологии, такие как Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ) и облачные вычисления, широко используются в интеллектуальном сельском хозяйстве. Используя датчики и интеллектуальные устройства, интеллектуальное сельское хозяйство позволяет фермерам собирать данные о мониторинге погоды, управлении водными ресурсами, анализе состояния почвы, показателях здоровья животных и потреблении энергии.

Несмотря на все преимущества современной умной и взаимосвязанной экосистемы в сельском хозяйстве, такие технологии вызывают повышенную озабоченность в отношении конфиденциальности данных и информационной безопасности. Конфиденциальность является серьезной проблемой для фермеров в отношении внедрения умного земледелия или участия в практике обмена данными. Хотя безопасность данных и конфиденциальность данных взаимозаменяемы, но это два разных понятия. Безопасность данных защищает данные от атак со стороны злоумышленников, а конфиденциальность данных регулирует сбор, анализ, хранение и доступ к данным. С этой точки зрения безопасность данных больше связана с защитой данных от кибератак, а конфиденциальность данных больше ориентирована на ответственное использование данных в соответствии с желанием пользователей и защиту данных от несанкционированного доступа.

Структура жизненного цикла больших данных необходима для понимания процессов на разных этапах жизни данных. Такая структура обеспечивает лучшее понимание процессов и действий, необходимых для данных, таких как агрегирование, шифрование и хранение. В этом исследовании представлена схема жизненного цикла больших данных с точки зрения конфиденциальности. Этот жизненный цикл дает лучшее представление об угрозах конфиденциальности, требованиях и их взаимосвязи на разных этапах интеллектуального земледелия. На рисунке 1 показаны основные этапы жизненного цикла конфиденциальности больших данных.

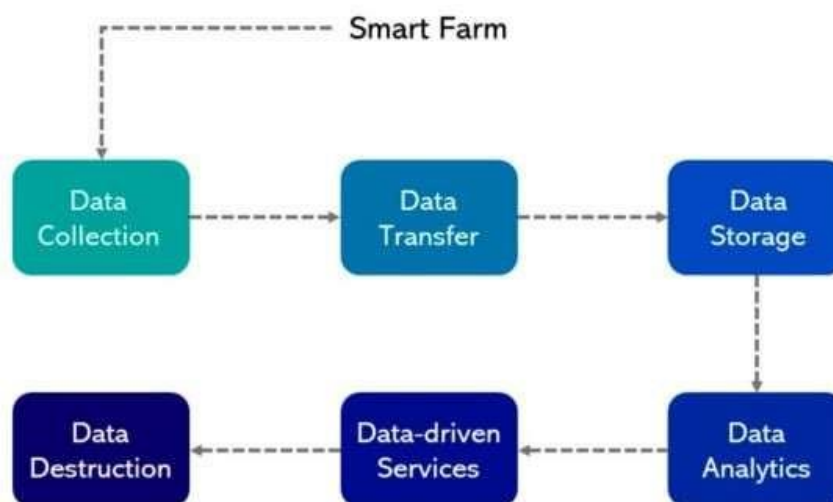


Рис. 1 – Жизненный цикл больших данных в умном сельском хозяйстве

- **Сбор данных (Data collection):** на этом этапе необработанные данные собираются с таких устройств, как датчики. Эти датчики могут собирать данные из различных аспектов сельского хозяйства, включая погоду, качество почвы, перемещение животных и мониторинг урожая. Датчики, развернутые в приложениях для интеллектуального земледелия, обычно имеют ограниченные энергетические и вычислительные ресурсы; поэтому эти устройства способны выполнять только очень простые задачи по уточнению и обработке данных.

- **Передача данных (Data transfer):** на этом этапе жизненного цикла данных собранные и агрегированные данные передаются на серверы. Эти серверы могут быть локальным компьютером на ферме или облачной службой, используемой поставщиком технологий. С этой целью используется комбинация различных технологий, включая Wi-Fi, сотовую связь, локальную сеть (LAN) и Bluetooth.

- **Хранение данных (Data storage):** данные могут храниться локально перед передачей или на серверах облачного хранилища. В обоих случаях должна быть обеспечена конфиденциальность хранимых данных. Для достижения этой цели необходим эффективный механизм контроля доступа для предотвращения несанкционированных запросов данных.

- **Аналитика данных:** на этом этапе данные анализируются и используются для извлечения знаний. Эти знания улучшают процессы принятия решений в сельском хозяйстве за счет использования методов аналитики. Машинное обучение, статистический вывод и интеллектуальный анализ данных – вот некоторые из распространенных подходов к анализу данных.

- **Сервисы управления данными:** эти сервисы могут предоставить фермерам широкий спектр возможностей по таким аспектам, как выбор наиболее прибыльного продукта для поля, разработка оптимизированной процедуры от посева до сбора урожая, прогнозирование влияющих экологических событий и оценка рынка по цене и т.д.

- **Уничтожение данных:** когда данные больше не используются или когда они должны быть удалены на основании предварительных соглашений, необходимо уничтожить данные.

На каждом этапе жизненного цикла больших данных существуют методы манипуляции с информацией, которые позволяют обезопасить предприятие от вторжений и утечек. Рассмотрим эти методы подробнее.

- 1) **Контроль доступа,** который обрабатывает запросы и разрешения на основе установленных политик, является важным компонентом конфиденциальности данных в интеллектуальном сельском хозяйстве. Кроме того, контроль доступа определяет, как интеллектуальные устройства и ресурсы доступны в системе. Одним из преобладающих подходов, который используется для управления доступом в интеллектуальных устройствах, является управление доступом на основе возможностей Context-Based Access Control (CBAC). В этом подходе у каждого объекта есть список, называемый

«маркером», в котором есть каталог его прав на доступ к другим объектам, что обеспечивает многоуровневое управление

2) Шифрование – классический подход к защите конфиденциальности при общении. Он блокирует данные с помощью ключа и преобразует их в нечитаемый формат, называемый «зашифрованным текстом», так что только люди с правильным ключом могут их расшифровать. Используя этот механизм, даже если злоумышленник получит доступ к отправленным данным в сети, он не сможет прочитать содержимое.

3) Локальное хранение данных. Собранные данные в приложениях для умного земледелия могут храниться на локальных устройствах хранения или удаленно, на облачных серверах. Как и на других этапах жизненного цикла больших данных, здесь нам нужны механизмы для обеспечения защиты конфиденциальности.

Поставщик хранилища данных не может раскрывать данные неавторизованным сторонам и несет ответственность за все утечки данных. С другой стороны, владелец данных должен иметь возможность в любое время получить доступ к данным для целей управления фермой.

4) Анонимизация – это подход к сохранению конфиденциальности пользователей на платформе предоставления услуг. Система защиты анонимности пользователей, взаимодействующих через Интернет, позволяет сгруппировать пользователей в разнообразный набор.

5) Уничтожение данных. На заключительном этапе жизненного цикла больших данных важно обеспечить постоянную очистку данных из хранилищ данных, чтобы предотвратить возможную утечку данных в будущем. В этом предлагаемом механизме все конфиденциальные данные безвозвратно удаляются в указанное время без вмешательства пользователя.

6) Блокчейн – это современная технология, которая в последнее время широко используется в различных приложениях. Эта технология представляет собой распределенный реестр, который записывает все предыдущие транзакции в общедоступных реестрах и использует математические алгоритмы для предотвращения манипуляций с данными и подтверждения достоверности данных. Первоначально он был представлен как биткойн, криптовалюта для финансовых приложений, но он также используется в других приложениях, таких как управление данными и автоматизация на основе смарт-контрактов.

Цифровые технологии изменили сельское хозяйство, собирая и анализируя данные из различных аспектов сельского хозяйства [8]. Эти огромные объемы данных, которые постоянно генерируются в цифровом сельском хозяйстве, рассматривались как широко распространенное применение больших данных в реальном мире. Эти данные улучшили методы ведения сельского хозяйства с различных аспектов, таких как мониторинг здоровья сельскохозяйственных культур, прогнозирование урожайности, управление водными ресурсами и прогнозирование спроса. Однако использование цифровых инструментов, которые взаимосвязаны и

доступны удаленно, вызывает опасения, связанные с конфиденциальностью доступных больших данных. Вопросы конфиденциальности в сельском хозяйстве снижают готовность фермеров заниматься сбором данных и влияют на развитие «умного» земледелия. Для решения этих проблем необходимо использовать механизмы обеспечения конфиденциальности на разных этапах жизненного цикла данных. В этой статье, мы представили схему жизненного цикла больших данных с точки зрения конфиденциальности и классифицировали проблемы и требования конфиденциальности в этой области.

Библиографический список

1. Алзуби, Дж.; Найяр, А.; Кумар, А. Машинное обучение от теории к алгоритмам: обзор. Дж. Физ. конф. сер. 2018, 1142, 012012.
2. Амири-Заранди, М.; Фард, Миннесота; Юсефинагани, С.; Кавиани, М.; Дара, Р. Платформенный подход к обработке информации на интеллектуальных фермах. Сельское хозяйство 2022, 12, 838.
3. Баррето, Л.; Амарал, А. Умное сельское хозяйство: проблемы кибербезопасности. Материалы Международной конференции по интеллектуальным системам (ИС) 2018 г., Фуншал, Португалия, 25–27 сентября 2018 г.; стр. 870–876.
4. Гупта, М.; Абдельсалам, М.; Хорсандроро, С.; Миттал, С. Безопасность и конфиденциальность в умном сельском хозяйстве: проблемы и возможности. IEEE Access 2020, 8, 34564–34584.
5. Джакку, Э.; Тейлор, Б.; Флеминг, А.; Мейсон, К.; Филке, С.; Соунесс, К.; Торберн, П. «Если они не говорят нам, что они делают с этим, почему мы должны им доверять?» Доверие, прозрачность и совместное использование выгод в Smart Farming. НЯС Ваген. Дж. Наука о жизни. 2019, 90, 100285.
6. Кобл, К.Х.; Мишра, А.К.; Феррелл, С.; Гриффин Т. Большие данные в сельском хозяйстве: задача на будущее. заявл. Экон. Перспектива. Политика 2018, 40, 79–96.
7. Ферраг, Массачусетс; Шу, Л.; Ян, Х.; Дерхаб, А.; Магларас, Л. Безопасность и конфиденциальность для зеленого сельского хозяйства на основе Интернета вещей: обзор, решения на основе блокчейна и проблемы. IEEE Access 2020, 8, 32031–32053.
8. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>
9. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ.

УДК 338.43

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНОВ РОССИИ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ СРЕДНЕГО ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ

Демичев Вадим Владимирович – доцент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, demichev_v@rgau-msha.ru.

Филатов Илья Игоревич – магистрант кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, filtovilya@mail.ru

***Аннотация:** Важной особенностью российского сельского хозяйства является чрезмерная концентрация производства в отдельных регионах, наиболее благоприятных для ведения производства с природно-климатической, экономической, инфраструктурной и социальной точек зрения. Несмотря на достаточно большое количество публикаций, остается малоизученным вопрос характеристики развития сельского хозяйства регионов, наиболее подверженных последствиям глобального потепления (опережающими темпами роста средней температуры, объема осадков и так далее). Целью настоящего исследования является выделение регионов с различными темпами изменения средней температуры с последующей характеристикой интенсификации и эффективности сельскохозяйственного производства в этих регионах. Подобная характеристика может стать основой дальнейшего изучения влияния последствий глобального потепления на эти регионы и их адаптацию к происходящим изменениям.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, глобальное потепление, интенсификация, эффективность*

В результате построения ряда распределения субъектов РФ (без выделения автономных округов, городов федерального значения, Республики Крым и новых субъектов, всего 77 регионов) получено три региона с разным уровнем оценки линейного тренда температуры: I – «низкий» темп изменения температуры, II – «средний» и III – «высокий» темп изменения температуры (Таблица 1).

Таблица 1

Распределение субъектов РФ по оценке линейного тренда температуры (°С) за период 1976-2020 гг.

Показатель	Номер группы			Всего (в среднем)
	I	II	III	

Количество субъектов	20	25	32	77
Диапазон изменения температуры	0,26-0,43	0,46-0,54	0,55-0,71	-

Данные таблицы 1 показывают, что распределение регионов по исследуемому показателю неравномерно. Преобладают регионы с высоким темпом изменения температуры – 32 региона. В близкой категории находится 25 регионов со средним темпом прироста температуры за исследуемый период. И только 20 регионов отнесены к регионам с низким темпом прироста температуры. Максимальное изменение температуры зафиксировано в Белгородской области, минимальное в Республике Алтай – 0,26 градусов Цельсия.

В состав *первой группы* вошли следующие субъекты Российской Федерации. Республики: Башкортостан, Алтай, Бурятия, Хакасия. Края: Пермский, Алтайский, Забайкальский, Камчатский, Приморский, Хабаровский. Области: Курганская, Свердловская, Тюменская, Челябинская, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Амурская, Сахалинская, Еврейская автономная.

Вторая группа - Республики: Чеченская, Коми, Адыгея, Калмыкия, Дагестан, Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Северная Осетия – Алания, Татарстан, Удмуртская, Тыва. Края: Ставропольский, Красноярский. Области: Костромская, Калининградская, Астраханская, Ростовская, Кировская, Оренбургская, Самарская, Саратовская, Ульяновская, Иркутская, Томская, Магаданская.

И, наконец, *третья группа* - Республики: Карелия, Саха (Якутия), Ингушетия, Марий Эл, Мордовия, Чувашская. Края: Краснодарский. Области: Белгородская, Брянская, Владимирская, Воронежская, Ивановская, Калужская, Курская, Липецкая, Московская, Орловская, Рязанская, Смоленская. Тамбовская, Тверская, Тульская, Ярославская, Архангельская, Вологодская, Ленинградская, Мурманская, Новгородская, Псковская, Волгоградская, Нижегородская, Пензенская.

Важным аспектом в характеристике выделенных групп регионов является условия, в которых функционирует аграрный сектор, и интенсификация производства [2,4,6]. Показатели условий и интенсификации производства в третьей группе значительно выше аналогичных индикаторов второй и третьей группах, за исключением расхода кормов, что подтверждает сделанный нами ранее вывод о специализации регионов третьей группы. Особенно стоит отметить объем субсидий и инвестиций. На регионы третьей группы приходится до 49% объема субсидий и 59% объема инвестиций. За период исследования внесение минеральных удобрений в среднем в первой группе возросло с 8,5 до 35,6 кг на 1 га, во второй с 24,5 до 60,1 кг на 1 га и в третьей группе с 38,8 до 103,3 кг на 1 га, превысив средние показатели 1990 года – 88,2 кг (в среднем по Российской Федерации). Количество тракторов в третьей группе сократилось в меньшей степени – на 64%, 54% и 50%. Здесь стоит отметить, что при одновременном увеличении средней мощности трактора и выведение из парка маломощных тракторов, нехватка тракторов и

сельскохозяйственной техники характерна для всего сельского хозяйства нашей страны [5].

Объем субсидирования сельского хозяйства регионов третьей группы в номинальном выражении увеличился в 4,8 раза, тогда как в первой и второй группах на 3,7 и 3,5 раза соответственно. Таким образом, в регионах третьей группы сосредоточен значительный потенциал сельского хозяйства страны, динамично развивающийся и имеющий расширенное воспроизводство ресурсов, условий и интенсификации сельскохозяйственного производства, в том числе за счет значительного объема государственной поддержки и инвестиций.

Производственная и экономическая эффективность трех групп регионов также различается (Таблица 2).

Таблица 2

Экономическая и производственная эффективность выделенных групп субъектов РФ

Показатель	Номер группы			Всего (в среднем)
	I	II	III	
1. Урожайность зерновых, ц/га	17	24	34	26
2. Надой молока в расчете на 1 корову, кг	5341	5423	7336	6006
3. Прибыль, включая субсидии, млрд. руб.:				
- всего	116	219	535	869
- в расчете на 100 га с.-х. угодий, тыс. руб.	182	304	946	453
4. Рентабельность производства без учета субсидий, %	16,9	24,3	24,1	22,7

Урожайность зерновых культур составляет в среднем 17, 24 и 34 ц/га в первой, второй и третьей группах. Надой молока в расчете на 1 голову составляет 5,3 тонны, 5,4 тонны и 7,3 тонны. Прибыль, включая субсидии, в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий составляет 0,2 млн. руб., 0,3 млн. руб. и 1,0 млн. руб.

Таким образом, в выделенных группах регионов, условия и интенсификация производства значительно отличаются. В третьей группе относительно первой и второй групп интенсификация производства существенно выше. Особенно это касается внесения удобрений, наличия тракторов, объема предоставляемых субсидий и направляемых в регионы субсидий на развития сельского хозяйства. Как результат, производственная и экономическая эффективность сельскохозяйственного производства регионов третьей группы также выше.

С одной стороны, концентрация значительных ресурсов и потенциала развития сельскохозяйственного производства в отдельных регионах, несмотря на экономические предпосылки этой тенденции, ставит под сомнение устойчивость продовольственной безопасности нашей страны и ее экспортного потенциала в условиях негативного влияния глобального

потепления и соответствующего изменения в эколого-экономических системах сельского хозяйства [3,7]. С другой стороны, накопленный потенциал этих регионов [1], условия и развитие интенсивного сельскохозяйственного производства способствуют внедрению передовых технологий, способствующих адаптации сельского хозяйства этих регионов к новым формирующимся условиям.

Библиографический список

1. Демичев, В. В. Воспроизводство экономики сельского хозяйства регионов России / В. В. Демичев // Мы продолжаем традиции российской статистики: Материалы I Открытого российского статистического конгресса, Новосибирск, 20–22 октября 2015 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления "НИНХ", 2015. – С. 153-154.
2. Демичев, В. В. Типизация и характеристика ресурсного потенциала сельского хозяйства регионов России с учетом последствий глобального потепления / В. В. Демичев, И. И. Филатов // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова: сборник статей, Москва, 06–08 июня 2022 года. Том 1. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 506-509.
3. Демичев, В. В. Устойчивое развитие сельского хозяйства на основе инклюзивности / В. В. Демичев // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 6. – С. 32-36.
4. Зинченко, А. П. Сельское хозяйство регионов России по итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года / А. П. Зинченко // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2. – С. 125-135.
5. Мартынушкин, А. Б. Состояние и тенденции развития отечественного машинно-тракторного парка / А. Б. Мартынушкин, Е. В. Меньшова, М. В. Поляков // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы Международной научно-практической конференции, Рязань, 10 сентября 2020 года / Минсельхоз России ФГБОУ ВО «РЯЗАНСКИЙ ГАТУ имени П.А. Костычева». – Рязань: ИП Жуков В.Ю., 2020. – С. 300-305.
6. Уколова, А. В. Типизация сельскохозяйственных предприятий Германии / А. В. Уколова // Доклады ТСХА: Международная научная конференция, посвященная 175-летию К.А. Тимирязева, Москва, 06–08 декабря 2018 года. Том Выпуск 291, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 344-349.
7. Eco-Economic Systems of Russian Agriculture: Statistical Analysis / A. D. Dumnov, L. I. Khoruzhy, A. E. Kharitonova [et al.] // Journal of Reviews on Global Economics. – 2019. – Vol. 8. – P. 362-372.

8. Курс социально-экономической статистики : Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. – ISBN 5-7866-0021-1. – EDN TDCCCKD.

9. Голубев, А. В. Адаптивная агроэкономика / А. В. Голубев. – Москва : Издательство КолосС, 1996. – 168 с. – ISBN 5-10-003346-0. – EDN VDSYUX.

10. Экономика и организация сельскохозяйственного производства : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 310900 "Землеустройство", 311000 "Земельный кадастр" / О. Г. Третьякова, А. Д. Екайкин, И. Д. Алемайкин [и др.]. – Москва : Издательство КолосС, 2005. – 360 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – ISBN 5-9532-0283-0. – EDN QQSDCJ.

11. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ.

УДК631.1 (338.43/330)

РЕЦИКЛИНГ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Малыха Екатерина Федоровна, к.э.н, доцент кафедры организации производства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы рециклинга сельскохозяйственной техники, входящего в систему мероприятий технического сервиса и отвечающих требованиям прогрессивных технологий внедряемых и уже применяющихся в производственной деятельности организаций агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: рециклинг, технический сервис, утилизация

Рециклинг – это одно из направлений ресурсосберегающей утилизации, являющееся стимулом для совершенствования технологий восстановления отдельных конструктивных элементов утилизируемых машин и их материальных компонентов во вторичные ресурсы.

В условиях острого дефицита сельскохозяйственной техники, ее интенсивного старения, снижения надежности существенное значение приобретает максимальное использование имеющихся резервов, сохранение машинно-тракторного парка в АПК России. Ни один списанный трактор или комбайн не должен быть сдан в металлолом, их нужно модернизировать, восстанавливать и вторично вводить в действие.

Экономически целесообразно применять в качестве запчастей детали со списанной техники, годные для вторичного использования без ремонта.

Непригодную к восстановлению разукomплектованную технику следует разбирать на запчасти и использовать повторно. Установлено, что при дефектации списанных тракторов только 20—25 % деталей подлежат выбраковке, 40—45 % пригодны для дальнейшего использования и 30—40 % — для восстановления. Такая же картина наблюдается при дефектации списанных комбайнов, автомобилей и другой сложной техники. Себестоимость восстановленных деталей не повышает 50—70 % цены новых, а ресурс — 80—90 % [2].

Таблица 1

Объёмы вторичных ресурсов утилизируемой самоходной сельскохозяйственной техники до 2022 года

№ п/п	Наименование	Тракторы	Зерноуборочные комбайны	Кормоуборочная техника
1.	Количество годных деталей, шт.	На одну единицу техники		
		950 – 1000 (32 %)	1800 – 2000 (28 %)	1600 – 1900 (27 %)
2.	Количество деталей, которые могут быть восстановлены, шт.	На одну единицу техники		
		850 – 900 (36 %)	2800 – 3000 (42 %)	1550 – 1800 (40 %)
3.	Количество деталей на утилизацию (переработку), шт.	На одну единицу техники		
		600 – 650 (32 %)	1200 – 1300 (30 %)	1400 – 1600 (33 %)
4.	Стоимость годных и восстановленных деталей, млн. руб.	На одну единицу техники		
		0,5 ≈ 0,55	0,85 ≈ 1,25	0,80 ≈ 0,95
5.	Стоимость годных и восстановленных деталей утилизируемой СХТ до 2020 г., млрд.руб.	80,0 ≈ 85,0	34,0 ≈ 38,0	4,5 ≈ 5,0
6.	Стоимость металлолома, тыс.руб	На одну единицу техники		
		48,0 ≈ 50,0	84,0 ≈ 87,0	72,0 ≈ 75,0
7.	Стоимость металлолома СХТ до 2020 года, млрд.руб.	7,6 ≈ 8,0	3,0 ≈ 3,5	0,36 ≈ 0,40
Итого стоимость вторичных ресурсов утилизируемой СХТ в виде годных восстановленных деталей и металлолома до 2020 года, млрд.руб.		88,0 ≈ 90,0	38,0 ≈ 40,0	5,0 ≈ 5,4

Объёмы восстановления изношенных деталей утилизируемой сельскохозяйственной техники прогнозируется с учетом реальной потребности специализированных и ремонтно-технических предприятий, сельхозтоваропроизводителей, использующий сельскохозяйственную технику.

Развитие отрасли по восстановлению деталей имеет важное социально-экономическое значение для АПК, структурно входя в систему

«Сельхозрециклинг» в виде цехов (участков) на специализированных и ремонтно-технических предприятиях, обеспечивает рациональное использование вторичных ресурсов.

Существенным фактором, сдерживающим развитие восстановления деталей, является высокая трудоемкость этого процесса. В настоящее время снижение трудоемкости и стоимости этих работ осуществляется путем совершенствования технологий и организации процесса восстановления деталей. Однако проведение необходимых в этом направлении мероприятий не исчерпывает всех возможностей снижения затрат при восстановлении работоспособности деталей.

При анализе изменения суммарной годности деталей и узлов утилизируемой сельскохозяйственной техники установлено, что она состоит из исходной и возобновленной частей. Исходную годность изделий можно использовать для оценки технологичности конструкции данной машины. По ее величине судят о возможности изготовления изделия с минимальными затратами труда в определенных производственных условиях.

Конструкторы и технологи машиностроения постоянно работают над повышением технологичности конструкции деталей. Эту работу выполняют с точки зрения максимального снижения трудоемкости изготовления деталей. При этом изготовители практически не учитывают влияния вносимых конструктивно-технологических изменений на приспособленность деталей к дальнейшему использованию в процессе рециклинга техники.

Целесообразность оценки возможности восстановления деталей утилизируемой сельскохозяйственной техники определяется по основным рабочим поверхностям с учетом следующих факторов:

- основная рабочая поверхность — это одна или несколько поверхностей, объединенных по однородности служебного назначения деталей, имеющих примерно одинаковый ресурс при эксплуатации;
- анализ различной износостойкости деталей показал, что наиболее интенсивно изнашиваются основные рабочие поверхности. Поэтому целевое назначение заключается, как правило, в восстановлении работоспособности именно этих поверхностей;
- при эксплуатации машины изнашиваются как основные, так и вспомогательные рабочие поверхности деталей.

Для определения коэффициентов восстановления деталей обрабатывают данные общих выборок деталей утилизируемой сельскохозяйственной техники [5, 6]. На основании этих данных по каждой детали делают заключение и указывают отметки о состоянии основных конструктивных элементов и деталей машины в целом. На основании обработки предварительных данных выявляют наиболее изнашиваемые поверхности деталей утилизируемой сельхозтехники и для них рассчитывают коэффициенты вариации.

Выбор значений относительной точности и доверительной вероятности проводят в зависимости от уровня специализации восстановления деталей.

В зависимости от степени износа различают четыре категории технического состояния деталей: годные; подлежащие ремонту; требующие восстановления; негодные, подлежащие переработке. Если по результатам микрометража какая-либо измеряемая деталь имеет хотя бы один элемент, требующий восстановления, она относится к категории восстанавливаемых.

При формировании логистики распределения работ по восстановлению деталей утилизируемой сельскохозяйственной техники необходимо учитывать систему производства, включающую в себя следующие основные звенья: предприятия, специализированные по централизованному восстановлению деталей; участки (посты) по восстановлению деталей, находящиеся непосредственно на специализированных предприятиях по утилизации техники, а также участки (цеха) непосредственно на заводах-изготовителях, для которых фонд восстановленных деталей будет значительной реальной экономией в части сокращения расходов на изготовление новых деталей.

Оценивая систему сбора ремонтного фонда изношенных деталей утилизируемой сельскохозяйственной техники, следует отметить, что она в значительной мере основывается на технической дисциплине работников всей системы «Сельхозрециклинг» и ее звеньев. Дальнейшее совершенствование системы заключается в постепенной перестройке ее на основе повышения экономической заинтересованности сторон и отработки эффективных стимулов для обеспечения их взаимодействия. В этой связи большое значение будет иметь разработка нормативов, отражающих ценовые и технические характеристики восстановленных деталей, показывающих их потребительскую стоимость.

Анализируя опыт в США, Англии, Канаде и ФРГ можно сделать вывод, что в этих странах довольно широко развито восстановление изношенных деталей ремонтируемой и списанной сельскохозяйственной техники. Важно отметить, что все это происходит в условиях отсутствия дефицита деталей, так как любую запасную часть машины можно найти, если не на складах дилеров, то на центральных складах фирмы. Максимальный срок удовлетворения заявок в большинстве случаев не более одних суток.

Зарубежный опыт опровергает встречающееся иногда мнение о том, что необходимость восстановления деталей обуславливается в основном дефицитностью, то есть нехваткой тех или иных запасных частей. Основная причина, обуславливающая развитие восстановления деталей в этих странах – стремление фирм получить наибольшую экономию при наименьших трудовых затратах на этих работах. Основу номенклатуры восстанавливаемых деталей составляют в первую очередь дорогостоящие детали: блоки и головки цилиндров, валы коленчатые и распределительные, шатуны, гильзы цилиндров, маховики, тормозные барабаны, катки, гусеницы, ведущие и направляющие колеса ходовой части гусеничных тракторов.

В последнее время в связи с прогрессирующим экономическим кризисом в зарубежных странах наметилась тенденция к расширению номенклатуры восстанавливаемых деталей, включением в нее металлоемких деталей и деталей, восстановление которых можно механизировать. В частности, для реализации этого направления отдельные фирмы-изготовители строят специализированные заводы по ремонту узлов и восстановлению изношенных деталей.

Обобщая вопросы формирования номенклатуры восстанавливаемых деталей, следует отметить, что основу ее как у нас, так и за рубежом составляют детали, определяющие экономику машиноиспользования.

Большое развитие получила система продажи подержанной техники на вторичном рынке в экономически развитых странах (США, Германия и др.), на рынке которых продается подержанных тракторов в среднем в 3 раза больше, чем новых. Срок службы большей части подержанных тракторов 4—5 лет, зерноуборочных комбайнов 3—4 года. Технику реализуют через дилерскую систему после качественного ремонта и обслуживания, ее стоимость составляет -30 % первоначальной. Побудительный мотив для всех участников вторичного рынка — прибыль, поскольку капитальный ремонт машин обходится в 2—3 раза дешевле покупки новой [2].

Таким образом, на современном этапе развития проявляются особенности в формировании материально-технической базы. Они выражаются в том, что в связи с малой эффективностью многих сельскохозяйственных предприятий они вынуждены формировать свою материально-техническую базу за счет техники бывшей в употреблении.

Библиографический список

1. Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы: труды научно-практической конференции с международным участием / под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. 573 с.
4. Катаев, Ю.В. Ресурсосберегающие технологии ремонта сельскохозяйственной техники/ Кравченко И.Н., Корнеев В.М., Петровский Д.И., Катаев Ю.В.- Москва, 2018.
5. Денисов В.А. Проблемы и пути развития инженерно-технической системы АПК// Ю.В. Катаев, В.С. Герасимов: монография. – М.:, 2022. – 246 с.
- 6.Малыха, Е. Ф. Корректирование экономической оценки износа машины в связи с изменением топливной экономичности и оплаты труда/ Конкин Ю.А., Малыха Е.Ф. //«Международный научный журнал». – М.: 2011г., № 3. С. 5-10.

РЕВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ ПРИНЦИПОВ СОЗДАНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО КООПЕРАТИВА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЕГО КООПЕРАТИВНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ

Бойко Оксана Владимировна, старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, boyko_oksana@mail.ru

***Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы соответствия кооперативных принципов направления хозяйственной деятельности сельскохозяйственного потребительского кооператива, которые можно применить для целей оценки кооперативной идентичности в ходе осуществления процедур его ревизионного контроля. Анализируются документы, которые могут служить основой для формирования профессионального суждения ревизора-консультанта о наличии или отсутствии признаков кооперативной идентичности исследуемого объекта контроля.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственная потребительская кооперация, кооперативная идентичность, ревизионный контроль.*

Разработка системы показателей оценки кооперативной идентичности сельскохозяйственных потребительских кооперативов, в первую очередь основывается на действующих кооперативных принципах, принятых Международным кооперативным альянсом (далее также МКА), а также утвержденных в российском законодательстве [1, 9].

В 1995 году Международным кооперативным альянсом была принята декларация о кооперативной идентичности, которая и закрепила действующие подходы к определению кооператива, его принципов развития и осуществления своей деятельности. В том же году в России был принят Федеральный закон «О сельскохозяйственной кооперации», который закрепил кооперативные принципы, обязательные для исполнения в российском правовом поле.

С началом государственной поддержки системы сельскохозяйственной потребительской кооперации появилась отрицательная тенденция создания «псевдокооперативов» для присвоения бюджетных средств с целью обогащения конкретных физических лиц, а не решения проблем сельскохозяйственных товаропроизводителей, ради которых и для которых должен осуществлять свою деятельность СПоК [2, 4, 6].

В рамках ревизионного контроля ревизоры-консультанты обязаны оценить:

- достоверность показателей бухгалтерской (финансовой) отчетности;

- соответствие порядка ведения бухгалтерского учета действующему законодательству;

- соблюдение законодательства Российской Федерации и положений устава, соблюдения кооперативных принципов создания и деятельности, с целью выявления нарушений, ведущих к ухудшению результатов финансово-хозяйственной деятельности или несостоятельности, фактов ущемления интересов членов.

По итогам оценки формируется ревизионное заключение, в котором выражается мнение ревизора-консультанта по каждому направлению оценки, которое в последующем представляется сельскохозяйственным потребительским кооперативом в составе комплекта документов, подающихся на конкурс для получения средств государственной поддержки [5, 8].

Для формирования профессионального суждения о наличии кооперативной идентичности была разработана система показателей ее оценки для сельскохозяйственного потребительского кооператива, основанная на критериях, отличающих данную форму хозяйствования от других форм организаций, ведущих свою хозяйственную деятельность в сфере сельского хозяйства (табл 1.) [5, 7, 8].

Таблица 1

Кооперативные принципы и проверка их соблюдения в деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов

Кооперативные принципы		Практическая реализация	
Федеральный закон «О сельскохозяйственной кооперации»	МКА	Наименование проверяемого вопроса	Документы, служащие основанием для проверки
Добровольность членства в кооперативе	Добровольное и открытое членство	Формирование членской базы	Реестр членов, заявления на вступление в члены кооператива, протоколы наблюдательного совета
Управления деятельностью кооператива на демократических началах (один член кооператива - один голос)	Демократический контроль членов	Работа руководящих органов	Протоколы общего собрания, заседаний правления и наблюдательного совета. Реестр членов. Устав.
Ограничения дивидендов по дополнительным паевым взносам членов и паевым взносам ассоциированных членов кооператива	Экономическое участие членов	Участие членов в хозяйственной деятельности кооператива	Реестр членов. Смета доходов и расходов, отчет об исполнении сметы. Бухгалтерские документы, подтверждающие совершение хозяйственных операций, бухгалтерская (финансовая) отчетность, налоговые
Распределения прибыли и убытков кооператива между его членами с учетом их участия в хозяйственной			

деятельности кооператива			декларации, договоры. Протоколы общего собрания, заключение о сделке с конфликтом интересов. Устав
Ограничения участия в хозяйственной деятельности кооператива лиц, не являющихся его членами	Автономия и независимость	Объем работ (услуг) выполняемых для членов кооператива (не менее 50 %)	Бухгалтерские документы, подтверждающие совершение хозяйственных операций, реестры бухгалтерского учета. Договоры с контрагентами. Устав
Взаимопомощь и обеспечение экономической выгоды для членов кооператива, участвующих в его хозяйственной деятельности	Не представлен	Экономическая выгода для членов от участия в хозяйственной деятельности	Бухгалтерские документы, подтверждающие совершение хозяйственных операций, реестры бухгалтерского учета. Договоры с членами. Устав
Доступности информации о деятельности кооператива для всех его членов	Образование, обучение и информация	Доступности информации о деятельности	Официальный сайт проверяемого кооператива (при наличии), программы развития кооператива, внутренние положения, устав.
Не представлен	Сотрудничество между кооперативами	Не является обязательным для оценки деятельности в рамках ревизионного контроля	Официальный сайт проверяемого кооператива (при наличии), программы развития кооператива.
Не представлен	Забота об обществе		

Рабочие документы, оформляемые в ходе ревизионного контроля ревизором-консультантом по вопросу определения кооперативной идентичности, оформляются в виде чек-листов, что позволяет выразить обоснованное мнение по данному вопросу и раскрыть его в выдаваемом ревизионном заключении.

Таким образом, по результатам исследования установлено, что большая часть кооперативных принципов прямо раскрываются в хозяйственной деятельности сельскохозяйственного потребительского кооператива, что позволяет провести оценку их выполнения на практике и дать обоснованное заключение об соблюдении или не соблюдении по результатам процедур ревизионного контроля. Ревизионное заключение с подтверждением

кооперативной идентичности может быть основой для фильтрации участников конкурсов на получение бюджетных средств в рамках развития системы сельскохозяйственной потребительской кооперации в России.

Библиографический список

1. Федеральный закон № 193-ФЗ от 08.12.1995 г. «О сельскохозяйственной кооперации».
2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
3. Паспорт национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. N 16).
4. Постановление Правительства РФ от 31.03.2017 N 396 (ред. от 06.09.2018) «О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы».
5. 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
6. 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.
7. Стандарты создания и деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов: информ. издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. - 64 с.
8. Boyko, O.V., Ostapchuk, T.V., Postnikova, L.V. (2022) Development of Methods of Revision Control of Financial and Economic Activities of Agricultural Consumer Cooperatives. In: Popkova, E.G., Sergi, B.S. (eds) Sustainable Agriculture. Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes. Springer, Singapore. Pages 25–34.
9. Декларация о кооперативной идентичности МКА <http://www.ica.coop>.
10. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ЕДИНАЯ ФИНАНСОВО- КАДРОВАЯ СИСТЕМА» (ЕФКС) ДЛЯ НУЖД ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ

Игошина Виктория Алексеевна, студентка 2 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, igoshina.vikulya@mail.ru

***Аннотация:** В данной статье модуль, который имеет свое практическое применение в виде автоматизации анализа данных для нужд Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору.*

***Ключевые слова:** информационная система, ЕФКС, формы отчетности, рейтинг, модуль.*

ЕФКС (Единая финансово-кадровая система) – предназначена для комплексной автоматизации деятельности Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (далее – Россельхознадзор), его территориальных управлений, подведомственных Россельхознадзору федеральных государственных бюджетных учреждения в части осуществления управления финансовыми и кадровыми ресурсами. [1] Система обеспечивает хранение и обработку информации в едином информационном пространстве с возможностью работы всех территориальных управлений, центрального аппарата и федеральных государственных бюджетных учреждения, подведомственных Россельхознадзору, в едином информационном пространстве.

ЕФКС обеспечивает автоматизацию следующих процессов:

- формирование статей расходов и доходов;
- формирование бюджетов;
- формирование регламентированных отчетов;

Пользователями Системы являются:

- сотрудники Центрального аппарата Россельхознадзора;
- сотрудники территориальных органов, ФГБУ подведомственных Россельхознадзору (структуру Россельхознадзора можно посмотреть на официальном сайте).

Структурно ЕФКС состоит из следующих модулей:

- модуль учета бюджетных обязательств;
- модуль регламентированных отчетов;

Для проектирования модуля анализа данных в информационной системе "Единая финансово-кадровая система" (ЕФКС) для нужд Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору

используются две формы отчетности: №2 "Информация о доходах от оказания услуг сверх установленного государственного задания и от иной приносящей доход деятельности" и №6 "Информация о штатной и фактической численности сотрудников". В рейтинге анализ проводится по уровню дохода ФГБУ.

Рейтинг - это упорядоченный список объектов (людей, организаций, товаров и т.д.), который формируется по различным критериям, таким как популярность, качество, доходность, численность и т.д. [2]

Для анализа организаций составляется рейтинг по следующим показателям:

1. Доходы от предпринимательской деятельности на отчетный год, тыс. руб.;
2. Штатная численность работников на отчетный год, чел.;
3. Фактическая численность работников на отчетный год, чел.;
4. Сумма средств, полученных от оказания услуг сверх государственного задания и от иной приносящей доход деятельности на 1 работника в отчетном году, тыс. руб.;
5. Доходы от предпринимательской деятельности за текущий год, тыс. руб.;
6. Штатная численность работников за текущий год, чел.;
7. Фактическая численность работников за текущий год, тыс. руб.;
8. Сумма средств, полученных от оказания услуг сверх государственного задания и от иной приносящей доход деятельности на 1 работника в текущем году, тыс. руб.;
9. Рост/снижение доходов от предпринимательской деятельности, тыс. руб.;
10. Рост/снижение доходов от предпринимательской деятельности, %.

Собираются данные за 2 прогнозируемых года и выделяют те Федеральные государственные бюджетные учреждения (далее – ФГБУ), чьи доходы увеличились на 20 %, увеличились в размере от 10 % до 20%, увеличились в размере от 0,1 % до 10 % и те, у кого было снижение доходов.

Модульность системы предполагает такую ИС, в которую относительно быстро можно внедрять новые модули. [3] Например, в информационной системе «Единая финансово-кадровая система» (ЕФКС) может быть реализован модуль "Создание рейтинга" для анализа показателя "Доход" между федеральными отдельными и бюджетными учреждениями.

Прежде всего была разработана страница для авторизации в системе. На данной странице присутствуют поля для ввода данных: "Имя пользователя" и "Пароль". При вводе данных в поле "Пароль" информация отображается в виде точек для обеспечения безопасности. Кнопка «Запросить доступ» перенаправляет пользователя на страницу, где можно указать данные для запроса логина и пароль для входа в систему. После

Как видно из созданного рейтинга наибольшим уровнем дохода от оказания услуг (выполнения работ) сверх установленного государственного задания и от иной приносящей доход деятельности является ФГБУ «Саратовская МВЛ», рост доходов данного ФГБУ составляет 87,45%, а в стоимостном выражении – 112 338,57 тыс. руб., а наименьшим – ФГБУ «Забайкальский РЦ», что в процентном виде составляет -23,37%, а в стоимостном выражении уровень доходов в 2022 году доходы снизился на 48 346,40 тыс. руб., чем в 2021 году.

Таким образом, был выполнен анализ данных форм отчетности "Рейтинг" с применением модуля информационной системы "Единая финансово-кадровая система" (ЕФКС).

Библиографический список

1. Федорова Г.Н. Информационные системы/ Г.Н. Федорова. – М. academia, 2018. – 544 с.
2. Федотова Е.Л. Информационные технологии и системы: Уч. пос/ Е.Л. Федотова. – М. Форум, 2018. – 149 с.
3. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>
4. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ГОСТЕХНАДЗОР

Фельде Альберт Эдуардович, студент группы ДЭ 224, Института экономики и управления АПК, кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

***Аннотация:** Данная статья представляет обзор и описание процесса разработки информационной системы поддержки принятия решений для оптимизации работы организации ГосТехНадзор. Данная информационная система включает в себя помощь руководителю в принятии решений по каждому из сотрудников.*

***Ключевые слова:** информационная система, ИС, ГосТехНадзор, система поддержки принятия решений.*

Каждому руководителю важно экономить собственное время для принятия решений в рамках рабочего процесса. Порой, подобные решения вовсе принимаются исходя из субъективных оценок руководителей. Для того, чтобы убрать человеческий фактор и оставить только точные расчеты, которые в последствии будут определять судьбу того или иного сотрудника, при этом экономить время принятия решения руководителя – была разработана информационная система поддержки принятия решений.

Основной целью разработки ИС является создание эффективной системы оценки каждого из сотрудников организации, которая поможет руководителю принимать ключевые решения по задачам каждого сотрудника, премиальным, штрафным сборам. Ключевые задачи включают:

Анализ требований пользователей для определения основных функциональных и нефункциональных требований ИС.

Разработка архитектуры и дизайна системы, учитывающие потребности сотрудников.

Создание моделей и алгоритмов для сбора, обработки и анализа данных, необходимых для оценки результатов.

Разработка пользовательского интерфейса, обеспечивающего удобный доступ и управление данными.

Обеспечение безопасности и конфиденциальности данных в рамках разработанной ИС.

Сбор данных: Разработка механизмов и методов сбора данных. Это может включать интеграцию с другими источниками информации.

Обработка данных: Применение методов обработки данных, включая фильтрацию, преобразование и структурирование данных, чтобы сделать их готовыми для анализа.

Анализ и моделирование данных: Применение аналитических методов и статистических моделей для выявления паттернов, связей и трендов в данных. Это может включать анализ временных рядов, кластеризацию, классификацию и прогнозирование.

Визуализация результатов: Создание наглядных и понятных графиков, диаграмм и отчетов для представления результатов. Это поможет пользователям системы лучше понять и интерпретировать полученные данные.

Рекомендации и предложения: Формулировка рекомендаций и предложений на основе анализа результатов оценки. Это может включать рекомендации по улучшению работы сотрудников, а также обратную связь для руководителя [1,2,3,4,5,6].

Помощь руководителю в принятии решений. Улучшение качества работы организации ГосТехНадзор. Повышение удовлетворенности людей, которые обращаются в данную организацию.

Результаты исследования показывают, что разработка информационной системы является важным шагом для повышения качества работы ГосТехНадзора. Эта система позволит руководителю принимать

стратегически важные решения касаются каждого из сотрудников. Кроме того, она может стать ценным инструментом для самих сотрудников, и улучшения эффективности их работы. Разработка и внедрение ИС - это инвестиция в развитие организации.

Библиографический список

1. Каргаполова, Л. Р., & Коршунова, О. В. (2019). Анализ и моделирование процессов информационного обеспечения систем управления бизнес-процессами. *Информатика и ее применения*, 13(2), 44-57.
2. Кашаев, Н. В. (2016). Информационные системы и технологии в управлении проектами. Учебное пособие. Издательство Южно-Уральского государственного университета.
3. Позднякова, Т. В., Кошелев, С. В., & Зиновьева, Е. Н. (2019). Применение информационных технологий в управлении организацией. *Современные научные исследования и инновации*, 1(1), 16-24.
4. Волканова, Н. В., & Дементьев, Ю. Г. (2017). Анализ требований пользователей как важный этап разработки информационной системы. *Информационные технологии и вычислительные системы*, 3, 61-69.
5. Белова, О. Н. (2018). Информационная система поддержки принятия решений в управлении организацией. *Вестник Вятского государственного университета*, 1(20), 120-124.
6. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, *Innovation, Technology and Knowledge Management* this link is disabled, 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>
7. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ.

УДК 311.12:63

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ВЫБОРОЧНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ И ДРУГИХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВ ГРАЖДАН

Козлов Кирилл Александрович, аспирант кафедры статистики и кибернетики Института экономики и управления АПК, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, E-mail: Kozlovkirill00@gmail.com

Аннотация: На основе обезличенных микроданных выборочного обследования ЛПХ за 2021 г. проведена статистическая группировка объектов по условному поголовью скота.

Ключевые слова: ЛПХ, условное поголовье скота, Республика Татарстан, статистическая группировка.

Хозяйства населения (ХН) представленные в основном личными подсобными и другими индивидуальными хозяйства граждан сельской местности (ЛПХ) являются наиболее многочисленной категорией сельскохозяйственных товаропроизводителей. По данным Сельскохозяйственной микропереписи 2021 года (СХМП-2021) численность осуществляющих сельскохозяйственную деятельность ЛПХ в целом по стране составляет порядка 11,2 млн. ЛПХ являются основными производителями отдельных видов сельскохозяйственной продукции и формой деятельности, позволяющей обеспечивать сельское население продуктами питания.

Различные социальные, экономические и природно-климатические условия, вместе с большой численностью и непропорциональным распределением ЛПХ по субъектам России обуславливают неоднородность объектов, что создает препятствия для создания единого подхода для их изучения и обоснования необходимости развития.

В связи с этим, целью данной работы является обобщенная характеристика состояния сельскохозяйственного производства ЛПХ, выполненная путем разделения выборочной совокупности ЛПХ на существенно различные типы.

Информационной базой данной работы выступают обезличенные первичные данные выборочного обследования сельскохозяйственной деятельности ЛПХ за 2021 г. (ВО ЛПХ) и СХМП-2021 по Республике Татарстан.

Выбор субъекта РФ определялся на основе экспертной оценки, в основу которой легли следующие качественные и количественные показатели: число ЛПХ осуществляющих сельскохозяйственную деятельность в I полугодии 2021 г. (действующих); объем и структура производства сельскохозяйственной продукции в 2020 г. по категориям хозяйств; объем производства сельскохозяйственной продукции в стоимостном выражении на 1 действующее ЛПХ; оптимальное географическое положение и природно-климатические условия.

Целью отбора является определение сельскохозяйственного региона, расположенного в средней полосе России с достаточно развитым растениеводством и животноводством, большой численностью ЛПХ и их потенциальной возможностью преобразования в другие формы хозяйствования.

В качестве анализируемого региона была выбрана Республика Татарстан. Этот субъект РФ имеет 5-ую по численности совокупность действующих ЛПХ, которая составляет около 367 тыс. ед., а также их большую долю в общем числе ЛПХ (87,9 %). Объем производства сельскохозяйственной продукции на 1 действующее ЛПХ на 82,6 % выше,

чем в среднем по стране (152,9 тыс. руб.) и составляет 279,5 тыс. руб., что говорит, как о развитом сельском хозяйстве, так и потенциале перехода части объектов в высшую группу (крестьянские (фермерские) хозяйства или ИП). Доля ХН в структуре производства сельского хозяйства в 2020 г. составляет 38,8 %, что на 12,2 п.п. выше, чем в среднем по России. Обращает на себя внимание и небольшая доля крестьянских (фермерских) хозяйств и ИП (КФХ и ИП) в общей структуре производства (11 %), что учитывая непредпринимательский характер ЛПХ может свидетельствовать о скрытых КФХ и ИП в совокупности ЛПХ.

Учитывая смешанный характер ведения сельскохозяйственной деятельности ЛПХ, проявляющейся как в ведении растениеводства, так и животноводства для статистической группировки был выбран показатель, позволяющий выделить характерные типы объектов и определяющий возможности развития ЛПХ – В целях всестороннего изучения ВС для каждого объекта был рассчитан показатель условного поголовья скота (УПС). Для расчета показателя были использованы коэффициенты перевода сельскохозяйственных животных в условное поголовье, рассчитанные исходя из годовой потребности в энергетических кормовых единицах [2]

Согласно Методическим указаниям по проведению ВО ЛПХ, выборочная совокупность субъекта РФ включает в себя выборки типичных и крупных ЛПХ, последние из которых определяются путем расчета параметра уравнения логарифмической регрессии [1]. Поэтому в целях построения группировки, отвечающей статистическим требованиям, выборочная совокупность ЛПХ по Республике Татарстан была разделена на 3 массива: хозяйства без УПС; мелкие хозяйства, с величиной площади УПС до 4 голов.; крупных хозяйств, с величиной УПС более 4 голов. Объекты без УПС дифференцировались по общей посевной площади (ОПП).

Проведенная работа позволила выделить 2 категории хозяйств – без условного поголовья и с условным поголовьем скота, которые впоследствии были объединены разделены по типам (Таблица 1).

Среди получившейся категории хозяйств без УПС были выделены следующие типы объектов:

1 тип – хозяйства, не осуществляющие сельскохозяйственное производство. Объекты данного типа не имеют посевов сельскохозяйственных культур и поголовья скота. При всем этом, хозяйства имеют среднюю площадь земельных угодий (площадь ЗУ) в размере 1850 кв.м.

2 тип – малые растениеводческие хозяйства. Объекты этого типа имеют посевную площадь до 360 кв.м., а общая площадь ЗУ приходящаяся на 1 ЛПХ составляет 1251 кв.м. Они практически не получают денежных средств от ведения хозяйства. В структуре посевов значительную часть составляют посадки картофеля (77,9 %) и овощей ОГ (19,5 %). Все это может свидетельствовать о ведении сельского хозяйства в качестве дополнительного источника натуральной продукции.

Категории хозяйств и основные экономические показатели

Тип	Без УПС					С УПС					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
Число ЛПХ в группе, ед.	6	15	43	20	6	141	115	53	57	4	4
Получено средств на 1 ЛПХ, тыс.руб	-	0,07	1,02	2,18	1,37	9,5	54,4	120	300,1	271,7	732,4
Получено средств от растениеводства на 1 ЛПХ, тыс. руб.	-	0,1	0,7	1,9	0	1,3	1,9	1,1	1,6	-	-
Получено средств от животноводства на 1 ЛПХ, тыс. руб.	-	-	-	-	-	8,1	52,1	118,6	298,5	271,7	732,4
Получено средств от реализации мяса и мясной продукции на 1 ЛПХ, тыс. руб.	-	-	-	-	-	2,8	26,1	50,7	96,2	60,2	228,4
Получено средств от реализации молока и молочной продукции на 1 ЛПХ, тыс. руб.	-	-	-	-	-	1,6	21,1	52,6	193,4	182	434,5
УПС на 1 ЛПХ, гол.	-	-	-	-	-	0,4	1,6	3	6,6	12	16,9
КРС на 1 ЛПХ, гол.	-	-	-	-	-	0,1	1,3	2,9	7,3	11,5	15
Коров на 1 ЛПХ, гол.	-	-	-	-	-	-	0,4	1	3,1	4,5	5,8
Свиней на 1 ЛПХ, гол.	-	-	-	-	-	0,04	0,23	0,3	0,21	-	-
Овец на 1 ЛПХ, гол.	-	-	-	-	-	0,3	0,9	0,9	1,5	1,9	28,1
Коз на 1 ЛПХ, гол.	-	-	-	-	-	0,3	0,2	0,2	0,6	0	0
Лошадей на 1 ЛПХ, гол.	-	-	-	-	-	0	0,04	0,12	0,21	1,88	1,75
Птиц на 1 ЛПХ, гол.	-	-	-	-	-	12,9	15,5	18,4	19	45,4	24,1
Надой молока коров на 1 ЛПХ, л.	-	-	-	-	-	-	993	2554	8272	9175	16530
Надой молока коз на 1 ЛПХ, л.	-	-	-	-	-	37	36,5	32,1	45,1	-	-
Получено меда на 1 ЛПХ, кг.	-	-	-	-	-	11,3	12,8	33	14	77,5	112,5
Площадь ЗУ на 1 ЛПХ, кв.м.	1850	1251	1944	2249	5568	3112	5257	5398	25647	2658	2531
ОПП на 1 ЛПХ	-	217	841	1846	3008	1661	3665	1343	3510	2304	2386
Получено зерна на 1 ЛПХ, кг	-	-	-	-	-	-	208,7	0	96,1	-	-
Получено картофеля на 1 ЛПХ, кг	-	240,7	1036,7	2161,3	2841,7	2345,6	1861,7	1704,2	2108,9	3825	3625
Получено овощей ОГ на 1 ЛПХ, кг	-	120	252	429	14	386	281	313	384	471	702
Получено бахчевых кормовых культур на 1 ЛПХ, кг	-	-	30,5	80	-	35,7	39,9	40,6	57,9	-	-
Получено кормовых корнеплодов на 1 ЛПХ, кг	-	-	0	563	-	43	300	158	415	-	1000
Получено кормовых трав на 1 ЛПХ, кг	-	-	5,6	153,5	-	152,4	1081,4	51,1	1199,1	-	-

3 тип – умеренные растениеводческие хозяйства. Хозяйства этого типа имеют посевы сельскохозяйственных культур до 1440 кв.м. В среднем на 1 ЛПХ приходится 841 кв.м. посевов, при средней площади ЗУ 1944 кв.м. Они так же, как и 2 тип хозяйств без УПС сосредоточены на производстве картофеля (81 %) и овощей ОГ (11,2 %). Принципиальное отличие от предыдущего типа заключается в количестве полученного картофеля на 1 ЛПХ, так во втором типе хозяйств валовой сбор на 1 ЛПХ составляет 240,7 кг, а в третьем – 1036,7 кг.

4 тип – снабженческо-растениеводческие хозяйства. Посевная площадь этих хозяйств составляет до 2520 кв.м., средняя посевная площадь – 1846 кв.м. Этот тип хозяйств характеризуется тем, что доля картофеля и овощей в структуре посевов несколько ниже, чем в предыдущих типах (74,6 % и 7,2 %). Но зато есть кормовые травы и кормовые корнеплоды (7,9 % и 9 % от общей посевной площади).

5 тип – крупные растениеводческие хозяйства. В хозяйствах этого типа можно наблюдать наибольшую посевную площадь, которая может составлять до 5000 кв.м., при этом средняя посевная площадь, приходящаяся на 1 ЛПХ существенно больше, чем в предыдущем типе и представляет собой 3008 кв.м. Здесь посевы картофеля составляют только 31 % от ОПП, а наибольшая доля посевной площади занята посадками других культур (69,5 %).

Массив объектов с условным поголовьем скота позволил выделить 6 различных типов, все хозяйства которых имеют смешанное сельское хозяйство:

1 тип – умеренно-растениеводческие хозяйства с низкой животноводческой ориентацией. В этом типе находятся объекты с УПС до 0,935. УПС на 1 ЛПХ составляет 0,4. Несмотря на это, на 1 ЛПХ приходится достаточно большая для ЛПХ площадь ЗУ – 3112 кв.м. и посевная площадь – 1661 кв.м. Посевы в основном используются для картофеля (81,9 %), овощей ОГ (8,2 %) и кормовых трав (8,2 %).

2 тип – умеренно-растениеводческие хозяйства с умеренной животноводческой ориентацией. В данный тип входят хозяйства с УПС до 2,4. Отличительной особенностью является то, что здесь на 1 объект уже приходится 1,3 КРС, из-за чего доля картофеля в структуре посевов существенно ниже и составляет 29,9 %. Хозяйства данного типа сосредоточены на заготовках кормов для своего скота, которые по всей видимости заготавливают самостоятельно. Доля посевов зерна составляет 37,5 %, а кормовых трав – 27,3 %.

3 тип – хозяйства с низкой растениеводческой и средней животноводческой ориентацией. Хозяйства этого типа имеют УПС до 4. Общая посевная площадь этих хозяйств несколько ниже, чем в других типах и составляет 1343 кв. на 1 ЛПХ. Производство продукции в хозяйствах этого типа уже можно отнести к частично товарному. Количество полученных средств на 1 ЛПХ данной группы составляет 120 тыс. руб, 98,8 % которых

были получены от животноводства, из которых 42,2 % от реализации мяса и мясопродуктов, а 43,9 % от молока и молочной продукции. Среди посевов сельскохозяйственных культур здесь так же доминирует картофель (82,5 % от ОПП).

4 тип – хозяйства со значительной животноводческой направленностью. В данный тип объектов были включены хозяйства с УПС до 11 условных голов. Количество полученных средств в среднем на 1 хозяйство составляет более 300 тыс. рублей, что более чем в 2 раза больше, чем в предыдущем типе.

5 тип – крупные животноводческие хозяйства с картофельной направленностью. Объекты этого типа схожи по своим характеристикам с соседними типами объектов, однако здесь среди посевов преобладает картофель (94,7 % от ОПП).

6 тип – высокотоварные крупные животноводческие хозяйства. Здесь сосредоточены наиболее крупные объекты, чье условное поголовье в среднем составляет около 17 голов. Основная часть стада представлена овцами, так на 1 ЛПХ приходится более 28 голов. Основная часть денежных средств (59,3 %) получена от реализации молока и молочной продукции.

Библиографический список

1. Методические указания по проведению выборочного федерального статистического наблюдения за сельскохозяйственной деятельностью личных подсобных и других индивидуальных хозяйств граждан, утв. приказом Росстата от 25 сентября 2019 г. № 552 (с изм.)

2. Приказ Минсельхоза России от 13.01.2022 N 14 "Об утверждении документов и форм документов, предусмотренных Правилами предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на поддержку сельскохозяйственного производства по отдельным подотраслям растениеводства и животноводства, приведенными в приложении N 7 к Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. N 717, и установлении сроков их представления" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.05.2022 N 68420)

3. Основные итоги сельскохозяйственной микропереписи 2021 года. Статистический сборник / Федеральная служба гос. статистики. – Москва: ИИЦ «Статистика России», 2022. – С. 420. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Census_agr_2021_final.pdf (дата обращения: 11.05.2023). – Текст: электронный

4. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ.

УДК 631.363

ФОРМИРОВАНИЕ БЮДЖЕТА ЗА СЧЕТ НАЛОГОВЫХ ПЛАТЕЖЕЙ ПО АПК

Огородникова Елена Петровна, к.э.н., доцент кафедры экономической теории и управления ФГБОУ Оренбургский ГАУ, lena-dozent@mail.ru

Каптлеева Ильмира Кайратовна, студент факультета экономики и права ФГБОУ Оренбургский ГАУ, ilmirakaptlieva05@mail.ru

Аннотация: *Экономическая деятельность перерабатывающих организаций агропромышленного комплекса России должна своевременно адаптироваться к нестабильной экономической ситуации и быстро реагировать на изменения внешней налоговой среды. В связи с этим процедуры налогового планирования имеют первостепенное значение, их использование создает условия для обеспечения налоговой платежеспособности хозяйствующих субъектов.*

Ключевые слова: *перерабатывающие организации, АПК России, налоговая среда, системный подход, недостатки налогового менеджмента, налоговое планирование, налоговые бюджеты.*

Налоги – это острый и социально опасный инструмент, который правительство должно использовать осторожно и значительно и, конечно, на научной основе.

Налогообложение является финансовой основой государственной системы и основным источником формирования доходов государственного бюджета, бюджетов штатов и федерального бюджета. Сельское хозяйство с промышленным сектором, занимающимся использованием сельскохозяйственной продукции, является специализированной отраслью, результаты которой используются во всех других областях [1].

И эта отрасль, от которой зависит благосостояние всего общества, сталкивается с серьезным кризисом в условиях переходной экономики. Поэтому очень важно, чтобы налоговая система здесь работала должным образом, способствуя выходу бизнеса из этого кризиса. Вывод сельскохозяйственной продовольственной системы заключается в том, что, в целом, сельскохозяйственный сектор рассматривается по двум вопросам: как вопрос дополнительной государственной поддержки и как источник дохода в государственном бюджете.

Агропромышленный комплекс России, совокупность межотраслевых комплексов, соединяющих различные отрасли промышленности, состоит из 3 секций, показанных на рисунке. 1.



Рис. 1. Структура агропромышленного комплекса России [2].

Основой агропромышленных комплексов является сельское хозяйство, которое включает в себя производство сельскохозяйственных культур.

В то же время сельское хозяйство является наиболее "проблемной" сферой сельского хозяйства. Хотя дополнительная финансовая помощь требуется и другим отраслям агропромышленного комплекса: легкой промышленности и пищевой промышленности, производствам по хранению и закупке сельскохозяйственной продукции и машиностроению. В официальной статистике сельскохозяйственные производители делятся на следующие категории: сельскохозяйственные общества, фермеры и огородники, народные дома [3].

Налоговая система сельскохозяйственных кооперативов обладает многими характеристиками, уникальными для данной отрасли. Во-первых, она характеризуется наличием специальных налоговых режимов, предусмотренных законом, которые могут быть введены субъектами Российской Федерации в соответствующих регионах. Налоговый кодекс для сельскохозяйственных товаропроизводителей регулируется главой 26.1 Налогового кодекса Российской Федерации. Он предусматривает замену многих федеральных, региональных и местных налогов единым сельскохозяйственным налогом. Налогоплательщиками являются сельскохозяйственные производители, доходы которых от реализации их сельскохозяйственной продукции и продуктов переработки в 2021 году составили 70% от их общего дохода [4].

Вторым отличительным аспектом налоговой системы сельскохозяйственного бизнеса является наличие множества льгот. Во-первых, это относится к предприятиям, которые не переходят на уплату тех же сельскохозяйственных налогов. Эти льготы включают в себя неуплату налога на прибыль, полученного при производстве и продаже вашей продукции. Ставка налога на прибыль сельскохозяйственных товаропроизводителей установлена в следующих размерах: в 2014-2012 годах - 0%; в-2013-2018 по состоянию на 2016 год - 20% (пункт 1 статьи 284 Налогового кодекса Российской Федерации). Однако эта льгота включает в себя следующие недостатки: в этом случае организации должны составлять отдельный отчет о доходах и расходах, связанных с сельскохозяйственной

деятельностью и другими видами деятельности, облагаемыми налогом на прибыль.

Так, финансирование федерального проекта «Развитие отраслей и техническая модернизация агропромышленного комплекса» в 2023 году может быть увеличено по сравнению с ранее установленными параметрами на 5,0087 млрд рублей (до 81,9 млрд рублей), в 2024 году - на 8,9328 млрд рублей (до 86,9 млрд рублей), в 2025 году - на 11,6114 млрд рублей (по сравнению с параметрами бюджетного прогноза, до 89,2 млрд рублей).

Сельскохозяйственные общества также пользуются налоговыми льготами в отношении коммерческой недвижимости при условии, что их доля доходов от производства, потребления и хранения сельскохозяйственной продукции в общем объеме доходов составляет менее 70%. Налоговая система существует практически во всех странах с рыночной экономикой.

Основными видами налогов, используемых сельскохозяйственными производителями, являются: - подоходный налог (налог на доходы физических лиц); - налог на недвижимое имущество (включая землю); - НДС; - налог; - при передаче имущества по наследству или продаже; - налог на систему социального страхования и т.д.

Современная система государственной политики функционирования агропромышленного комплекса России включает в себя использование административных и экономических методов.

Управленческие процедуры используются для контроля за соблюдением участниками агропромышленного комплекса нормативных актов и требований законодательства, использованием существующего оборудования, качеством сырья и продуктов питания. Однако в последнее время проблемы регулирования, главным образом с помощью экономических механизмов, включая механизмы финансирования, страхования, заимствования, налогообложения, усугубились.

Соответственно, позитивные изменения в сельском хозяйстве происходят только тогда, когда экономические тенденции лежат в основе переходного периода. С помощью этой группы механизмов правительство влияло на экономические интересы производителей продукции, используя стимулирующий или сдерживающий эффект.

Это означает, что правительственная программа правовых действий в области агропромышленного комплекса включает в себя программу стимулирующих действий. В то же время вопрос рациональной интеграции административных и экономических подходов к управлению сложностью сельского хозяйства остается важным.

Среди государственных экономических ресурсов, которые управляют агропромышленным комплексом, мы выберем наиболее стимулирующие природные ресурсы (капитал и кредиты), а также стимулирующие и административные ресурсы (внешняя торговля, издержки, налоги). Финансово- бюджетные и финансово - кредитные ресурсы используются в

сельском хозяйстве главным образом для обеспечения производителей продукцией (бесплатно - в виде субсидий или в виде льготных возвратов - например, специальных займов, лизинга) с денежными или другими льготами. Развитие сельскохозяйственных займов, кооперативов, других видов финансовых институтов, арендных компаний призвано обеспечить сельскохозяйственные предприятия более "недорогим" и доступным по цене капиталом.

В то же время активы, торговая политика и налоги используются для разных целей. Например, государственные закупки сельскохозяйственной продукции могут осуществляться как для стимулирования поставок, так и для пополнения национальных запасов для обеспечения продовольственной безопасности государства, аналогичным образом можно рассмотреть возможность использования таможенных налогов.

Производственные цены являются примером экономического управления ресурсами. Налоговые ресурсы используются для наполнения бюджета доходами, поощрения и подавления некоторых рыночных институтов путем создания препятствий для их развития с помощью налогового бремени. Чтобы определить роль экономического налогообложения в агропромышленном комплексе, можно сделать вывод, что государственная налоговая политика, касающаяся агропромышленного комплекса, должна учитывать некоторые аспекты сельского хозяйства, связанные с дифференциальной рентой, эффективностью дополнительных инвестиций, благоприятными условиями производства, ведущими к формированию автономной ренты.

С помощью налоговой системы правительство повлияло на объем финансовых ресурсов, остающихся в распоряжении бизнеса.

Анализируя государственные инструменты налогового регулирования в агропромышленном комплексе, можно прийти к выводу, что система инициатив по налоговому регулированию предприятий Российской Федерации развивается.

Библиографический список

1. Игнатенко В.А. Роль налоговых платежей при формировании доходной части местных бюджетов // Вестник Академии знаний. 2022. №1 (48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-nalogovyh-platezhey-pri-formirovanii-dohodnoy-chasti-mestnyh-byudzhetrov> (дата обращения: 31.05.2023).
2. Данные об исполнении местных бюджетов в Российской Федерации на 01.01.2022. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL https://www.minfin.ru/common/upload/library/2021/02/main/Dannye_ob_ispolnenii_mestnykh_budzhetrov_RF_-_01.01.2022.pdf
3. Финансы России. 2022: Стат.сб./ Росстат. - М., 2022. - 392 с.
4. Огородникова Е.П. Налоги и налогообложение. Учебно-методическое пособие для самостоятельного изучения дисциплины студентами

экономических специальностей очной и заочной форм обучения. Волгоград, 2023. С. 86.

УДК 338.43 : 631

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЛОКАЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 1990- 2021 ГОДЫ

Мигунов Ришат Анатольевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры политической экономики и мировой экономики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, migunov@rgau-msha.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4893-4665>,

Сюткина Анастасия Анатольевна, специалист, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, a.sytkina@rgau-msha.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8181-090X>,

Аннотация: Проведён анализ показателей локализации производства в сельском хозяйстве (растениеводство, животноводство) в разрезе федеральных округов Российской Федерации за 1990-2021 годы.

Ключевые слова: сельское хозяйство, растениеводство, животноводство, локализация, экономический рост.

Анализ развития сельскохозяйственного производства с точки зрения экономического роста и его устойчивости [см. 1; 3; 4; 5; 7] должен опираться на многофакторный учёт происходящих в отрасли изменений. Одним из факторов, который влияет на развитие производства, в том числе в аграрном секторе, является специализация и разделение труда. Для оценки глубины специализации на территории производят расчёт коэффициента локализации [6] растениеводства и животноводства в разрезе федеральных округов России – отношение удельного веса растениеводства / животноводства в структуре производства сельского хозяйства региона к удельному весу той же отрасли в стране – показатель характеризует уровень развития подотрасли в регионе и его значимость относительно среднероссийских показателей:

$$K_{л} = \frac{O_{р}}{P_{р}} \div \frac{O_{с}}{P_{с}}$$

где: $O_{р}$ – объём производства растениеводства / животноводства на территории федерального округа; $P_{р}$ – всё сельскохозяйственное производство федерального округа; $O_{с}$ – объём производства растениеводства / животноводства в России; $P_{с}$ – всё сельскохозяйственное производство России.

В работе проведён анализ коэффициента локализации растениеводства и животноводства в Российской Федерации по всем федеральным округам на основании данных: продукция сельского хозяйства в фактически действовавших ценах (окончательные данные) значение показателя за год,

хозяйства всех категорий, млн руб.; продукция растениеводства в фактически действовавших ценах (окончательные данные) значение показателя за год, хозяйства всех категорий, млн руб.; продукция животноводства в фактически действовавших ценах (окончательные данные) значение показателя за год, хозяйства всех категорий, млн руб..

Значения коэффициентов локализации позволяют сделать следующие выводы относительно территориального развития аграрного сектора в нашей стране за последние 30 лет к 2021 году:

– Развитие сельского хозяйства в регионах Центрального, Северо-Кавказского, Сибирского, Дальневосточного федерального округа в растениеводстве и животноводстве происходило также, как и в среднем по России (Кл \approx 1 в растениеводстве и животноводстве).

– В Северо-Западном, Уральском федеральном округе произошло переориентация на производство в животноводстве (Кл = 1,62; 1,40 соответственно).

– Предприятия Южного федерального округа переориентировались на выпуск растениеводческой продукции (Кл = 1,29; 1,40 соответственно).

– Некоторая переориентация на большее производство животноводческой продукции произошло в Приволжском федеральном округе (Кл = 1,14 соответственно).

Усреднённые данные по трёхлетним, пятилетним данным дают несколько другую динамику, что связано с разнонаправленной динамикой развития сельского хозяйства в силу волатильности валовой продукции в отрасли.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075-15-2022-747 от 13.05.2022 внутренний номер МК-3783.2022.2.

Библиографический список

1. Гайсин, Р. С. Неравновесный рост производства и потребления продовольствия в России / Р. С. Гайсин, Р. А. Мигунов // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. – № 3. – С. 13-16. – EDN YVODEI.

2. Единая межведомственная информационно-статистическая система. Статистические данные. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fedstat.ru/>, свободный (дата обращения: 01.06.2023).

3. Мигунов, Р. А. Институциональная среда устойчивого экономического роста сельского хозяйства: специальность 08.00.01 "Экономическая теория": диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Мигунов Ришат Анатольевич. – Москва, 2018. – 194 с. – EDN URXKBQ.

4. Мигунов, Р. А. Институциональные механизмы стабилизации агропродовольственной конъюнктуры на рынке зерна / Р. А. Мигунов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 10. – С. 64-69. – EDN ZSUXZN.

5. Мигунов, Р. А. Институциональные преобразования сельского

хозяйства РСФСР и их влияние на экономический рост отрасли (1950–1990 гг.) / Р. А. Мигунов // Проблемы современной экономики. – 2016. – № 2(58). – С. 227-231. – EDN WOOFBX.

6. Федорова, Е. В. Методика анализа финансовой устойчивости организаций с учетом их отраслевых особенностей / Е. В. Федорова // Вестник Московского университета МВД России. – 2014. – № 4. – С. 212-215. – EDN QKUNGY.

7. Эффективное размещение производства органической продукции растениеводства по регионам России / Н. Ф. Зарук, М. В. Кагирова, А. Е. Харитоновна [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3. – С. 90-112. – DOI 10.26897/0021-342X-2022-3-90-112. – EDN NUVNSG.

8. Курс социально-экономической статистики : Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. – ISBN 5-7866-0021-1. – EDN TDCKKD.

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

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

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ХОЛДИНГА НА ПРИМЕРЕ ГК ТМХ

Яшкова Екатерина Алексеевна, магистрант кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, seleverst505@mail.ru

***Аннотация:** в статье описаны признаки холдинга, приведены основные элементы холдинга, дано авторское понятие холдинга, рассмотрены ключевые аспекты налогообложения холдинговых компаний.*

***Ключевые слова:** холдинговые компании, консолидированная группа налогоплательщиков, налогообложение, налоговое законодательство.*

В числе выраженных тенденций современной экономической системы особенно следует выделить стремление хозяйствующих субъектов к

укрупнению и интеграции. В результате таких процессов происходит создание сложных многоуровневых бизнес-структур, состоящих из двух и более юридически самостоятельных субъектов, с характерными правовыми и экономическими внутренними связями. Существование холдинговых компаний в российской экономике не ново. На текущий момент такая форма хозяйствования является наиболее эффективным решением для среднего и крупного бизнеса. Влияние кризисных явлений и их последствия диктуют необходимость оптимизации бизнеса и поиск путей экономии на налогах. Экономическая интеграция является ключевым фактором успешной хозяйственной деятельности в условиях жесткой конкурентной борьбы.

Налоговое планирование получает все большее распространение в среде крупных предприятий. Актуально оно для снижения налоговой нагрузки в разумных пределах, не пересекая черты умышленного уклонения от налогов и получения необоснованной налоговой выгоды.

Преимущества объединения группы предприятий в холдинговую структуру очевидны: увеличение стабильности и устойчивости организации; упрощение контроля рисков; контроль деятельности дочерних обществ. Однако, наиболее важным преимуществом здесь является упрощение финансового и налогового планирования для такой формы хозяйствования.

Определения в законодательстве такого понятия как «холдинг» нет. Однако, чаще всего под этим термином понимается совокупность организаций, которые ведут согласованную предпринимательскую деятельность. Между собой они находятся в отношениях экономической зависимости.

Основные элементы холдинга следующие (Рисунок 1). Определенных требований в части структуры и состава холдинга или группы компаний в законодательстве нет. Кроме того, отсутствуют требования к порядку их регистрации и образования.

Такая структура чаще всего используется, если нужен контроль над целой группой активов для собственников. Для этого создается управляющая или материнская компания. Она разрабатывает и далее применяет систему управления всеми дочерними организациями. Она же осуществляет контроль участников холдинга с помощью участия в уставном капитале.



Рис. 1 – Основные элементы холдинга

Отметим, что понятие «холдинг» отсутствует в налоговом законодательстве, да и в целом в нормативно-правовом поле РФ. Это говорит о недостаточной разработанности вопроса, касающегося объединения коммерческих структур. И это несмотря на то, что в силу большой протяженности нашей страны, советский традиций, географии производства и реализации- существование крупных интегрированных структур привычно. В судебной практике решения спорных вопросов, связанных с этой экономической структурой также немногочисленны.

Сформулируем основные признаки холдинга, ориентируясь на налоговые факторы в части холдинговых отношений:

1. Холдинг представляется как форма предпринимательского объединения.

2. Структуру холдинга составляют: головное предприятие, дочерние общества и мелкие структуры. Причем не только участие в уставном капитале, но и договор или иные значимые обстоятельства позволяют головной организации участвовать в делах дочерних предприятий

3. Участники холдинга находятся в налоговой взаимозависимости друг от друга. Это особенно видно, если головная организация контролирует уставный капитал дочерних обществ. В договорных холдингах такую связь отследить сложнее.

Соответственно, для целей налогообложения можно сформулировать авторскую трактовку понятия «холдинг» - это группа взаимозависимых субъектов, ведущих хозяйственную деятельность, связанную с получением прибыли, где головная организация в результате участия в уставном капитале и (или) посредством заключенного договора и (или) по другим обстоятельствам осуществляет контроль и оказывает влияние на дочерние общества и (или) мелкие структуры.

В налоговом законодательстве упоминается термин «консолидированная группа налогоплательщиков» [1]. Однако не каждое юридическое лицо подходит под критерии последнего. Отметим, что холдинг не считается самостоятельным налогоплательщиком ввиду того, что не является юридическим лицом, а состоит из совокупности юридических лиц, поэтому в качестве консолидированной группы налогоплательщиков может быть лишь в исключительных случаях. Соответственно, участники холдинга, отдельные юридические лица являются участниками налоговых правоотношений. Они исполняют от своего имени, возложенные на них обязанности и имеют предоставленные НК РФ права.

Однако, если группа организаций подходит под эти критерии, то возможно наличие следующих налоговых преференций [2]:

- Сокращение налогового бремени за счет суммирования финансовых результатов участников КГН.
- Сокращение налоговых рисков внутри группы КГН.

- Снижение издержек, связанных с уплатой налога на прибыль организаций. На одного из участников КГН возложена обязанность по уплате налога на прибыль организаций.

Повторимся, что холдинг не часто выступает в качестве консолидированной группы налогоплательщиков, а скорее, как группа взаимосвязанных организаций, каждая из которых отчитывается по налогу на прибыль организации как отдельное юридическое лицо.

На сегодняшний день в России действует достаточное количество холдингов в различных отраслях: это и автопром, и сфера сельского хозяйства, горной добычи и металлургии, и ЖКХ, и сфера инвестиций, информационных технологий, и сфера леса и деревообработки, и машиностроение, и медиа, и сфера нефти и газа, оборонно-промышленный комплекс, и сфера потребительских товаров, и строительные материалы, и строительство, и телекоммуникации, и транспорт, и сфера финансов, и фармацевтика, и сфера химии и нефтехимии, и энергетика, и электроника (Рисунок 2).



Рис. 2 – Количество холдингов по отраслям в 2023 году [3]

Рассмотрим теперь на примере одного из крупных российских холдингов текущие варианты его налогообложения и их особенности. Трансмашхолдинг это крупная машиностроительная группа, которая занимается производством подвижного состава для железнодорожного и городского рельсового транспорта. Она основана в 2002 году. На

сегодняшний день генеральным директором и совладельцем холдинга является К.В. Липа. Холдинг имеет представительства за рубежом: в Швейцарии, в ЮАР, в Египте, в Аргентине, в Казахстане, в Узбекистане, в Белоруссии, в Прибалтике, в Польше и в Финляндии. В состав Трансмашхолдинг входит 17 дочерних организаций, а АО «Трансмашхолдинг» является материнской компанией (Рисунок 3).

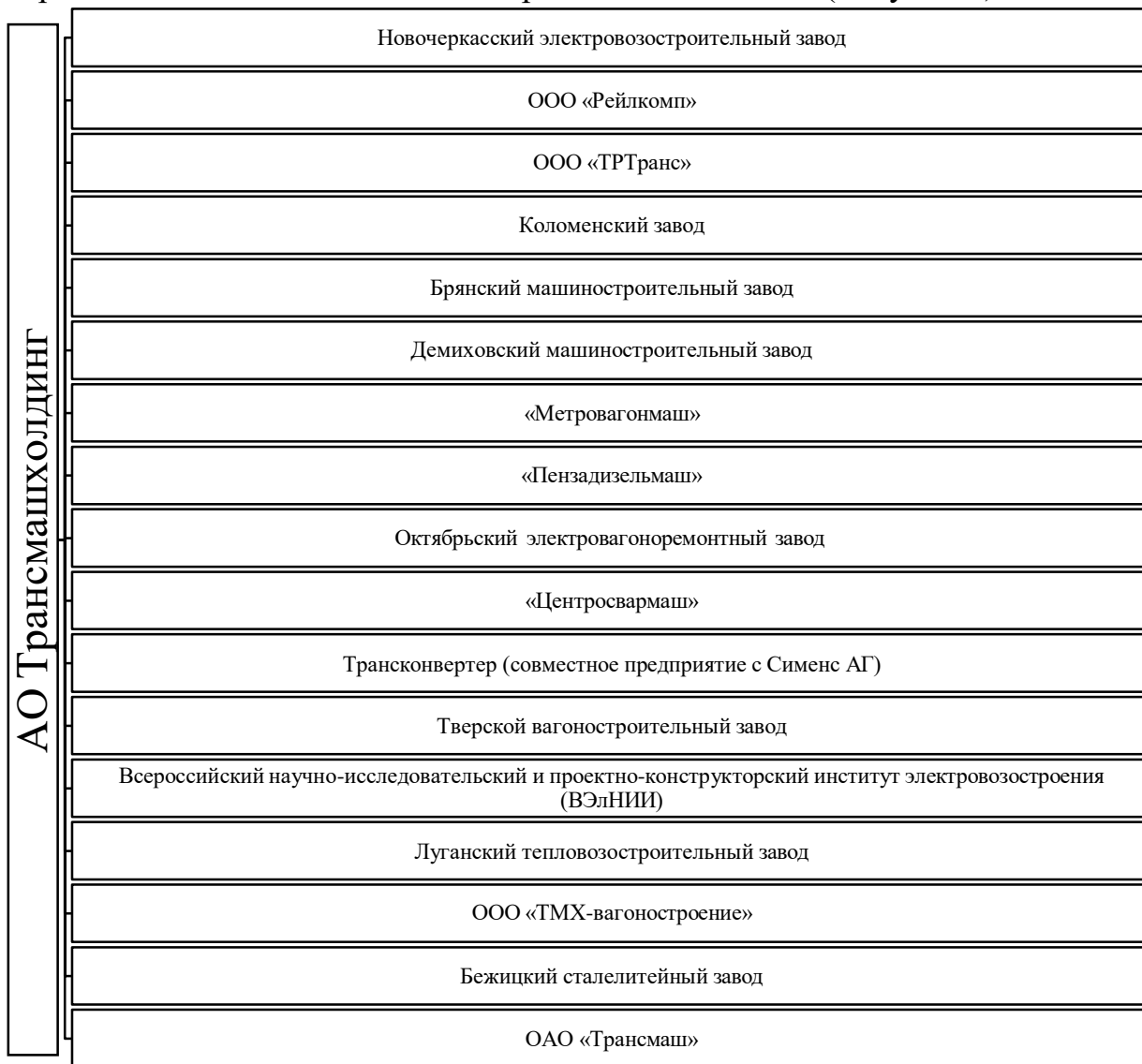


Рис. 3 – Состав машиностроительного холдинга «Трансмашхолдинг»

Каждая организация, будь то материнская компания или дочерние предприятие — это отдельный хозяйствующий субъект, который самостоятельно отчитывается в налоговую инспекцию. Однако в большинстве организаций доля участия в уставном капитале принадлежит именно Трансмашхолдинг. Рассмотрим теперь ключевые финансовые показатели материнской и некоторых дочерних компаний холдинга (таблица 1).

Таблица 1

Показатели финансовой активности и налогового бремени в части налога на прибыль Трансмашхолдинг в 2022 году

Наименование организации	Налог на прибыль организации	Чистая прибыль / убыток	Выручка	Размер уставного капитала	Доля в УК АО ТМХ	Вид контроля
АО Трансмаш-холдинг	853 730	-4 180 800	109 706 000	1 115 220		материнская организация
АО "ПО "Бежицкая сталь"	30 483	-299 296	8 250 600	367 962	0	косвенный контроль
АО Коломенский завод	976 213	-3 701 620	13 109 300	3 007 880	0	косвенный контроль
АО Сапфир	1 385	317 364	429 092	702 360	99,995	прямой контроль
ОАО ТВЗ	1 379 530	-7 639 600	67 313 100	250	0	косвенный контроль
АО «ТМХ-Локомотивы»	287 338	1 124 000	21 677 700	1 000	99,9	прямой контроль
АО "УК "БМЗ"	635 560	2 797 690	50 577 900	225	100	прямой контроль

Все рассматриваемые в таблице организации используют общую систему налогообложения. Они вовремя и в срок уплачивают законом установленные налоги и сборы. Изучив их отчетность можно убедиться, что для ряда дочерних АО Трансмашхолдинг является основным учредителем и имеет долю в их уставном капитале в 100%. В некоторых организациях АО Трансмашхолдинг оказывает косвенный контроль.

Однако, следует отметить, что какие бы финансовые показатели деятельности в дочерней организации не были получены, они влияют только на финансовые показатели этой организации. Это же касается и налогового бремени. Уплата налога на прибыль подконтрольна именно конкретному субъекту налогообложения (материнской или дочерней компании). Никакая из компаний холдинга не вправе оплатить налоговые платежи другой организации холдинга. Соответственно, ключевая особенность налогообложения в рамках такого образования это налоговая и финансовая независимость материнской и дочерних компаний.

В заключении отметим, что степень разработанности вопроса налогового и правового статуса холдинга не до конца оформлена в отечественной практике нормативного регулирования. Исследований в этой сфере ведется очень мало, а те, которые и есть основаны лишь на судебной практике и не конкретных нормативно-правовых актах. Несмотря на это, холдинги достаточно популярные образования в России, учитывая исторические предпосылки, привычки и текущие экономические условия хозяйствования. Преимущества использования такой экономической формы достаточно разнообразны.

В части машиностроения Трансмашхолдинг является крупным объединением, в состав которого входят предприятия, занятые в производстве машин и оборудования для железнодорожного транспорта. Холдинг входит в число 10 крупнейших в мире компаний транспортного машиностроения. АО «Трансмашхолдинг» это материнская компания, которая косвенно или напрямую (с помощью вклада в уставный капитал), регулирует деятельность дочерних организаций. Однако каждая из организаций холдинга это отдельное юридическое лицо, которое самостоятельно отчитывается по причитающимся ему налогам и сборам.

Библиографический список

1. Пашина Е.О. Холдинг как консолидированная группа налогоплательщиков // *Oeconomia et Jus.* 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/holding-kak-konsolidirovannaya-gruppa-nalogoplatelshchikov> (дата обращения: 28.04.2023).
2. Постатейный комментарий к Налоговому кодексу Российской Федерации. Часть первая / В.Р. Дворецкий, Т.Н. Межуева, К.А. Либерман и др.; под ред. А.В. Касьянова, Л.В. Чистяковой. 7-е изд., перераб. и доп. М.: ГроссМедиа, РОСБУХ, 2017. 1258 с.
3. Сайт РБК/ Холдинговые компании России/ https://companies.rbc.ru/category/713-deyatelnost_holdingovyh_kompanij/

УДК 519.237.8, 311

ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ УЧЕТА И ОТЧЕТНОСТИ В ПАРАДИГМЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Дзюкия Мери Константиновна, аспирант «РГАУ– МСХА им. К.А. Тимирязева», dzhikiya@rgau-msha.ru

Трухачев Владимир Иванович, Академик РАН, д.с.-х.н., профессор, д.э.н., профессор, ректор «РГАУ– МСХА им. К.А. Тимирязева»,

Аннотация: Данная статья представляет обзор и описание процесса разработки отечественной системы управления и сертификации сельскохозяйственного производства органической продукции в России и республике Беларусь.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, сертификация сельскохозяйственного производства, система менеджмента.

В работе исследованы базовые для формирования подходов устойчивого развития экономические теории;

– выявлены и проанализированы тренды в области формирования нефинансовой отчетности по устойчивому развитию,

– предложено в парадигме устойчивого развития применительно к методологии формирования бухгалтерской отчетности, наряду с социальным, экономическим и экологическим аспектами выделять геополитический аспект,

– проанализированы существенные изменения, внесенные в стандарты GRI в 2021 году,

– обосновано включение в функционал сотрудника бухгалтерской службы трудовой функции составления отчетности по устойчивому развитию.

В парадигме устойчивого развития роль реализации человеческого потенциала объективно еще более важна, нежели устойчивость планетарного экономического роста с учетом сохранения природных факторов существования человеческого общества (экология, климат и пр.). Цели устойчивого развития (далее — ЦУР) ООН носят общечеловеческий характер и предназначены для всех стран. Они важны и интересны для нашей страны, которая идет по пути перехода к более развитому обществу и процветающей экономике как его основе. К 2030 году мир будет продолжать развиваться и трансформироваться, испытывать трудности и переживать кризисы, совершать прорывы и добиваться успехов в развитии технологий и борьбе с бедностью.

Россия не может просто догонять развитые страны по различным параметрам ВВП, а будет совершенствовать свои экономические институты.

Замысел данного Доклада о человеческом развитии в Российской Федерации (далее — Доклад) состоит в том, чтобы сделать краткий анализ и максимально адаптировать основные приоритеты ЦУР ООН на 2015–2030 годы к российским реалиям и перспективам. Попытки решения подобной амбициозной задачи уже делались в России в рамках трех Докладов ПРООН о человеческом развитии, направленных на интерпретацию и адаптацию предыдущего важного набора Целей развития на пороге тысячелетия ООН (Millennium Development Goals). Эти Цели были рассчитаны на период 2000–2015 годов, а российские подходы к ним были опубликованы соответственно в 2005, 2007, 2010 годах в российских Докладах ПРООН о человеческом развитии. Масштабы и охват социо-эколого-экономических проблем в Целях развития на пороге тысячелетия был гораздо меньшим; фактически приоритет был отдан социальным целям при относительно небольшом внимании к экономическим и экологическим целям.

Новые 17 Целей устойчивого развития ООН 2015 года являются ключевой частью большой системы задач и индикаторов прежде всего для развивающегося мира, хотя уже имеется достаточно детальный анализ ЦУР для развитых стран в рамках ОЭСР. В ряде случаев рекомендованные ООН цели (включая уровни конкретных показателей) в российских условиях давно достигнуты (иногда еще в СССР). Часть ЦУР ООН носит всеобщий характер и имеет актуальное значение для некоторых российских регионов.

В условиях новых вызовов для России формируются новые масштабные задачи, связанные с восстановлением и развитием собственного производства во многих отраслях экономики. Часть производств должна быть в кратчайшие сроки воссоздана на современной технологической базе. Что-то надо начинать заново, с нуля, используя собственные разработки и опыт других стран. Это означает, что соотношение функций бухгалтерского учета, находящееся в постоянном динамическом равновесии, под влиянием изменений во внешней среде вновь может измениться, теперь – в пользу контрольно-аналитической функции, значение которой может возрасти вследствие необходимости первоочередного отслеживания результатов финансово-хозяйственной деятельности, например, в рамках Гособоронзаказа. Вместе с тем, тренд на публикацию нефинансовой отчетности со временем будет усиливаться и на решения внешних пользователей, собственников и менеджмента компании будет влиять все больше информация об устойчивом развитии компании. Разработанные на основе анализа теоретических подходов к устойчивому развитию и методологии формирования нефинансовой отчетности предложения по развитию бухгалтерского учета в рамках концепции устойчивого развития будут способствовать формированию в системе достоверной учетно-аналитической информации.

Библиографический список

1. Управленческий учет в сельском хозяйстве: учебник / под ред. Л.И. Хоружий. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 207 с.
2. Катков, Ю. Н. Методологическая модель архитектуры вариативного управленческого учета в организациях АПК / Ю. Н. Катков // Вестник Брянского государственного университета. – 2011. – № 3. – С. 269-273. – EDN ONWFRD.
3. Хоружий Л. И., Катков Ю. Н. Романова А.А. Матричный анализ в системе управления межорганизационным сотрудничеством организаций / АПК Хоружий Л. И., Катков Ю. Н. Романова А.А. // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2019. – № 11 (196). – С. 67-78
4. Хоружий Л. И., Катков Ю. Н. Романова А.А. Партнерский бенчмаркинг как инструмент обеспечения экономической безопасности в системе межфирменного сотрудничества агроформирований /Хоружий Л. И., Катков Ю. Н. Романова А.А. // Вестник ИПБ (Вестник профессиональных бухгалтеров). – 2018. – №4. – С. 41–47 0,77/0,665.

УДК 519.237.8, 311

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ «САМООРГАНИЗУЮЩАЯСЯ КАРТА»

*Быков Денис Витальевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, bykovdv@rgau-msha.ru*

Уколова Анна Владимировна, к.э.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, statmsha@rgau-msha.ru

Аннотация: в статье приводится теоретическое описание модели искусственной нейронной сети «самоорганизующаяся карта», применяемой главным образом для решения задачи кластерного анализа, рассматриваются этапы формирования самоорганизующейся карты и процесса ее обучения.

Ключевые слова: *Self-Organizing Map (SOM)*, самоорганизующаяся карта, искусственные нейронные сети, интеллектуальный анализ данных, машинное обучение.

Кластерный анализ является методом многомерной классификации объектов на внутренне однородные и качественно различные между собой группы. В экономике особую актуальность кластерный анализ приобретает, например, при решении вопросов типизации экономических объектов, то есть формировании кластеров и последующим разделении объектов по полученным кластерам. Благодаря такой процедуре появляется возможность выявить нестандартные типы объектов, имеющие уникальные характеристики [8].

Классический метод k -средних для кластеризации данных отличается особенностью, которая заключается в необходимости иметь информацию о числе кластеров k , что в отдельных случаях можно рассматривать как существенный недостаток. И хотя существуют способы нахождения параметра k , например, путем подбора его оптимального значения через расчет коэффициента *Silhouette Coefficient* [5], альтернативные методы лишены подобного недостатка. Одним из них является метод, основанный на применении специальных моделей искусственных нейронных сетей, называемых самоорганизующимися картами [6].

Самоорганизующаяся карта (Self-Organizing Map, SOM) представляет исходные многомерные объекты в виде двумерного изображения – упорядоченной двумерной карты узлов. При этом каждый объект отображается в один из узлов на карте, а по расстоянию между узлами можно судить о сходстве объектов [1].

Самоорганизующиеся карты представляют особый класс искусственных нейронных сетей и применяются для прогнозирования, поиска закономерностей, сжатия информации и т.п. Особо частое применение они нашли в решении задачи кластеризации [1].

Наиболее распространенным видом SOM являются самоорганизующиеся карты Кохонена, возникновение которых связано с попыткой объединить кластеризацию методом k -средних и сглаживание (англ. *smoothing*). Пытаясь смоделировать процессы обучения, происходящие

в мозгу, Т. Кохонен разработал схему обучения без учителя, названную самоорганизующейся (топографической) картой, которая должна была описывать, как карты мозга могут формироваться путем адаптации к различным сенсорным особенностям [2,3,4].

Отличие SOM от других видов искусственных нейронных сетей состоит в том, что самоорганизующиеся карты основываются на конкурентном обучении (англ. *competitive learning*), а не на обучении, связанном с ошибками и включающем в себя методы обратного распространения ошибок и градиентного спуска [1]. Конкурентное обучение предполагает соревнование отдельных нейронов выходного слоя сети за право активации. Активным будет являться только один выходной нейрон-победитель [7].

Основная цель SOM заключается в преобразовании входных векторов сигналов произвольной размерности в одномерную или двумерную дискретную карту. При этом все нейроны входного слоя связаны со всеми нейронами выходного и единственного вычислительного слоя, обычно имеющего вид двумерной дискретной карты, в которой нейроны упорядочены в строки и столбцы [7].

Этапы формирования самоорганизующейся карты:

1. Инициализация синаптических весов сети случайными начальными значениями.

2. Конкуренция: поиск нейрона-победителя в результате конкуренции выходных нейронов, основой для которой служит дискриминантная функция. Благодаря конкуренции нейроны самоорганизуются, формируя самоорганизующуюся карту.

3. Кооперация: определение пространственного положения топологической окрестности нейронов, в центре которой находится нейрон-победитель.

4. Синаптическая адаптация: корректировка возбужденными нейронами синаптических весов для увеличения собственных значений дискриминантных функций по отношению к входным сигналам. Целью данного процесса является усиление отклика нейрона-победителя на последующие аналогичные входные сигналы.

Дискриминантная функция определяется как квадрат Евклидова расстояния между вектором входных сигналов и вектором весов для выходного нейрона j [1]:

$$d_j(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^D (x_i - w_{ji})^2, \quad (1)$$

где D – число элементов в векторе \mathbf{x} .

Нейрон, весовой вектор которого наиболее соответствует вектору входных сигналов, называется нейроном-победителем или наилучшей согласующей единицей (англ. *Best Matching Unit, BMU*). После определения

ВМУ следующим шагом является вычисление того, какие из других узлов находятся в окрестности ВМУ [1].

Обучение SOM можно разбить на следующие этапы:

1. Инициализация синаптических весов.
2. Выбор случайного вектора входных сигналов x из матрицы входных сигналов.
3. Вычисление ВУМ среди выходных нейронов.
4. Вычисление радиуса окрестности ВУМ, нахождение соседних нейронов, входящих в данную окрестность.
5. Корректировка синаптических весов ВУМ для наибольшего соответствия входным сигналам в виде вектора x .
6. Переход к этапу 2 и повтор N раз [1].

Реализовать SOM можно в пакете прикладных программ MATLAB [4]. В качестве свободно распространяемого программного обеспечения и эффективного инструмента математического анализа выступает язык программирования Python и его специализированные библиотеки. В первую очередь выделяются такие библиотеки, как TensorFlow и Pytorch, предназначенные для программирования различных моделей нейронных сетей, однако, не поддерживающие создание самоорганизующихся карт. Обеспечивает возможность разработки и обучения самоорганизующихся карт библиотека minisom.

Список литературы

1. Mwit D. Introduction to Self-Organizing Maps (SOMs). – Текст: электронный // medium.com: платформа для цифрового издательства: сайт. – URL: <https://heartbeat.comet.ml/introduction-to-self-organizing-maps-soms-98e88b568f5d>
2. Kohonen T. Self-Organized Formation of Topologically Correct Feature Maps / T. Kohonen // Biological Cybernetics. 43, pp. 59-69. – 1982. – Текст: электронный. – URL: https://www.cnbc.cmu.edu/~tai/nc19journalclubs/Kohonen1982_Article_Self-organizedFormationOfTopol.pdf
3. Kohonen T. The Self-Organizing Map / T. Kohonen // Proceedings of the IEEE, vol. 78, no. 9. – 1990. – Текст: электронный. – URL: <https://sci2s.ugr.es/keel/pdf/algorithm/articulo/1990-Kohonen-PIEEE.pdf>
4. Kohonen, T., MATLAB Implementations and Applications of the Self-Organizing Map. – Finland, Helsinki: Unigrafia Oy, 2014. – Текст : непосредственный http://docs.unigrafia.fi/publications/kohonen_teuvo/
5. Быков Д.В. Кластерный анализ на основе многомерных средних по результатам ВСХП-2016 с использованием Python / Д.В. Быков, А.В. Уколова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 12. – С. 834. – DOI 10.33920/sel-11-2212-05

6. Уколова А.В. Типизация личных подсобных хозяйств методом нейросетевого кластерного анализа / А.В. Уколова, Д.В. Быков // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 5

7. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательство «Вильямс», 2006. – 1104 с. – Текст: непосредственный

8. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](#), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639> (Scopus)

УДК 338.27

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСПИРИРОВАННЫХ ПРИРОДОЙ АЛГОРИТМОВ

Бабенкова Юлия Васильевна., магистр 2 курса, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, ju.babenkova@gmail.com

***Аннотация:** В данной статье рассмотрены ключевые аспекты прогнозирования сельского хозяйства с применением инспирированных природой алгоритмов в python, актуальность и обоснование выбора языка программирования. Проведено сравнение алгоритмов иммунной системы, муравьиного и алгоритма роя.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, прогнозирование, алгоритмы, python*

Развитие сельского хозяйства является одной из ключевых задач современного общества. Для эффективной разработки и реализации стратегий развития сельского хозяйства необходимы инструменты прогнозирования эффективности производства.

В последние несколько десятилетий люди всё больше задумываются о сохранении природы и её ресурсов, а также способах поддержания экологии во всем мире. Такое внимание способствует порождению открытий в разных областях и постановки новых актуальных вопросов. Всмотревшись в многовековые природные процессы, можно заметить четкие структуры и алгоритмы, которые дают понимание об устройстве определенных систем и способны помочь заметить уникальные особенности и способы решения задач.

Инспирированные природой алгоритмы, такие как генетический алгоритм, алгоритм муравьиной колонии, алгоритм иммунной системы, алгоритм роя частиц и другие были основаны на изучении природных

процессов и могут быть успешно применены в различных задачах прогнозирования. [2]

Один из возможных подходов к разработке модулей прогнозирования может выглядеть следующим образом:

1. Формирование базы данных о производстве сельскохозяйственной продукции на основе данных о климатических условиях, почвенных свойствах и технологиях производства.
2. Разработка математических моделей для прогнозирования эффективности производства на основе имеющейся базы данных.
3. Применение инспирированных природой алгоритмов для оптимизации параметров математических моделей и улучшения точности прогнозирования.
4. Тестирование и анализ результатов работы модулей прогнозирования на реальных данных.

Для работы с большими данными и их прогнозирования в отрасли сельского хозяйства аналитик отдаст предпочтение более удобному, простому в использовании и понятному языку программирования, способному дать наиболее точные расчеты с учетом всех возможных рисков. [3]

Python является одним из наиболее популярных языков в области науки о данных и машинного обучения. В нем существует множество библиотек и фреймворков, специализирующихся на задачах прогнозирования.

Многие выбирают Python для аналитики в сельском хозяйстве по следующим причинам:

1. Большой объем библиотек. Python имеет много прикладных библиотек для анализа данных, таких как NumPy, Pandas, SciPy, Matplotlib, Scikit-Learn, TensorFlow и Keras, которые облегчают и ускоряют процесс анализа данных.
2. Простота использования. Python - простой язык программирования, легкий для изучения и понимания, даже для новичков.
3. Удобство. Будучи языком сценариев, Python позволяет обрабатывать данные в интерактивном режиме, что существенно облегчает дебаггинг и эксперименты.
4. Широкое использование. Python широко используется в научных областях, в том числе в анализе данных, и доступен для бесплатной загрузки и установки.
5. Сообщество поддержки. Python имеет активную сообщество поддержки, где можно найти множество полезных ресурсов, вопросы и ответы, обучающие материалы, и т.д.

Python также обладает большой экосистемой, которая облегчает разработку и управление проектами. С помощью Python можно быстро и легко написать модели прогнозирования, обучения и тестирования, а также проводить анализ данных и визуализацию результатов.

Для расчетов данных прогнозирования эффективности сельского хозяйства в Python можно использовать различные алгоритмы машинного обучения, такие как ARIMA, SARIMA, Prophet, LSTM и многие другие. Каждый алгоритм имеет свои преимущества и недостатки, а также соответствует разным типам данных.

Если, например, имеются временные ряды данных о производстве определенного вида урожая на изучаемой территории, то SARIMA может быть хорошим выбором, поскольку этот алгоритм хорошо работает с сезонными данными. Если у вас есть данные о нескольких факторах, влияющих на производство, такие как погода, уровень удобрений и т. д., то LSTMs могут показать лучшие результаты в прогнозировании.

Кроме того, важно учитывать объем и качество исходных данных, наличие экспертного знания и подходящую методологию для обучения модели. В любом случае, для достижения наилучших результатов необходимо проводить серию экспериментов с различными алгоритмами и параметрами моделей, и выбирать наиболее эффективный вариант на основе полученных результатов. [5]

Рассмотрим несколько «природных» алгоритмов, реализуемых в Python.

Первым будет алгоритм иммунной системы. Он основывается на поведении иммунной системы организма, которая может распознавать и уничтожать вредоносные вирусы и бактерии. Используется для обнаружения аномалий в данных, классификациях и кластеризации. В сельском хозяйстве применяется для борьбы с болезнями растений и животных.

Схема будет выглядеть следующим образом:

1. Идентификация опасности в организме.
2. Активация клеток иммунной системы, которые начинают нейтрализовать опасность.
3. Развитие адаптивной иммунной реакции, когда клетки начинают производить антитела для нейтрализации угрозы.
4. Сохранение информации об антигене для быстрой реакции при повторном вторжении.

Алгоритм иммунной системы может быть использован для прогнозирования эффективности сельского хозяйства путем создания модели, которая анализирует доступные факторы, включая применяемые сельскохозяйственные методы и влияние окружающей среды. Данный алгоритм может помочь спрогнозировать возможные риски, связанные с использованием статистических методов, и порекомендовать замены или существующие улучшения, чтобы повысить эффективность и сократить возможные потери. [4]

Однако данная модель имеет свои недостатки. Она может быть довольно сложной в реализации и требовать большого количества данных и вычислительных мощностей. Также есть вероятность ложного срабатывания,

когда иммунная система определяет безвредные бактерии или вирусы как опасные.

Следующий рассматриваемый алгоритм – это алгоритм роя, имитирующий поведение животных, таких как пчелы, рыбы и птицы, также сотворенный для решения задач машинного обучения. Он используется для оптимизации поиска оптимальных значений параметров и кластеризации данных. [7]

Схема алгоритма:

1. Создание начальной популяции из N индивидуумов.
2. Определение функции приспособленности для каждого индивидуума.
3. Выбор лучшего индивидуума, который становится базовым для роя.
4. Перемещение всех остальных индивидуумов к базовому на определенное расстояние.
5. Изменение позиции базового индивидуума в определенном направлении.
6. Повторение шагов 2-5 до достижения заданного условия остановки.

Алгоритм широко применяется в задачах машинного обучения, параметрической и структурной оптимизации, в области проектирования, в областях биохимии и биомеханики. По эффективности он может соперничать с другими методами глобальной оптимизации, а низкая алгоритмическая сложность способствует простоте его реализации.

Основным преимуществом данного алгоритма является способность адаптироваться к изменяющимся условиям и оптимизировать процесс выживания. В сельском хозяйстве эта модель может быть использована для определения наилучшего времени для посева, удобрения и сбора урожая на основе данных о составе почвы и погодных условиях. Например, данная модель может помочь определить, какие растения должны быть посажены рядом с культурными растениями, чтобы повысить их урожайность. [1]

Однако, алгоритм роя также имеет и свои недостатки. Это, например, зависимость от коллективного интеллекта, которая может не всегда приводить к оптимальным результатам [6]. Кроме того, модель может требовать большого количества входных данных и вычислительных мощностей, что может затруднить их использование в реальном времени.

Библиографический список

1. Коцюбинская С.А. Алгоритм роевого интеллекта. Алгоритм роя частиц // MODERN SCIENCE. – 2020. – №3-2.
2. Пащенко Ф.Ф. Введение в состоятельные методы моделирования систем; Учеб. пособие: В 2-х ч. Ч. 1. Математические основы моделирования систем. Ч. 2. Идентификация нелинейных систем. М.: Финансы и статистика, 2017

3. Рутковская Д.В, Пилиньский М.Н, Рутковский Л.А. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. Пер. с польск. И.Д. Рудинского, 2016

4. Щербина О. А. Метаэвристические алгоритмы для задач комбинаторной оптимизации // Таврический вестник информатики и математики 1(24) 2014 г.

5. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ.

УДК 338.27

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В РОССИИ

Смеюха Сергей Федорович магистрант кафедры организации производства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, smeuxa@mail.ru

Романюк Мария Александровна доцент кафедры управления РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ma.romanyuk@rgau-msha.ru

***Аннотация:** в работе выделены причины развития аквакультуры, дано ее определение, виды и преимущества. Сформирована правовая база, способствующая разведению рыбы в РФ и предложения по искусственному разведению рыбы. Спрогнозирован объем производства продукции товарной аквакультуры и сопоставлен с объемом вылова рыбы.*

***Ключевые слова:** Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года, аквакультура, мариккультура*

Рыбохозяйственных комплекс - один из самых важных для продовольственной безопасности. Структура, включающая транспорт, хранение и переработку — является каркасом для обеспечения продовольственной безопасности. Хотя уровень самообеспечения в России выше нормы [1], а норма потребления рыбы на одного человека в год соответствует европейскому стандарту [2], есть реальные риски деградации системы производственного обеспечения: физическая доступность продовольствия, увеличение срока эксплуатации и отсутствие ремонтной базы рыболовецких судов, потери продукции и низкая доля переработанной продукции. Кроме того, наращивание добычи приводит к сокращению биологических ресурсов и порче экологии. Именно в условиях существующих рисков все большей популярностью пользуется аквакультура.

Аквакультура — это разведение рыбы или ракообразных, иглокожих, моллюсков, водорослей в морских или речных условиях при условии задаваемых параметров выращивания со стороны производителя, включая

норму питания, состав воды, температуру и прочие факторы, а также их выпуск в водные объекты рыбохозяйственного значения с целью изъятия или пополнения запасов водных биоресурсов [4]. Разведение рыбы не обусловлено только объектами выращивания, включаются еще способы выращивания и среда, в которой она находится. Систему объектов можно представить, как:

Пресноводная аквакультура (рыборазведение): прудовая аквакультура, индустриальная и пастбищная

Морская аквакультура (марикультура): индустриальная аквакультура и пастбищная

Пресноводная аквакультура связана с выращиванием озерных и речных рыб, то есть находящихся в несоленой среде, марикультура же наоборот и в основном связана с выращивание водорослей и креветок. Прудовая и индустриальная аквакультура - это производство ограниченного пространства. Различие состоит в том, что прудовая в основном производится на базе естественного водоема, а индустриальная может находиться в помещении. Они являются более продуктивными по отношению к пастбищной, так как в условиях пастбища у рыб неограниченное пространство и их сложнее контролировать и откармливать. Более детализированное сравнение видов аквакультур и классического рыболовства можно видеть в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение преимуществ и недостатков видов аквакультуры и промышленного вылова

Аквакультура		Промышленный вылов	
Преимущества	Недостатки	Преимущества	Недостатки
Возможность контролировать корма, температурный режим	Затраты на энергию, воду, обогрев помещения	Поддержка государства (квоты под криль)	Потери продовольствия
В некоторых аквакультурах можно делать концепцию «Под заказ»	Требует серьёзных очистительных сооружений	Развитая система промышленного вылова и переработки	Износ основных производственных средств
В некоторых видах нет необходимости в дорогостоящих основных средствах	Генетика, антибиотики, корма низкого качества и питательной ценности у определенных производителей	Производство, заморозка и переработка в одном месте (на промысловых базах)	Сильная импортная зависимость
Замена биологическому сырью, сохранение популяций	Сокращение выбросов CO ₂ в атмосферу от кораблей, но при этом углеродный след от источников энергии	Натуральная продукция	Невозможность контролировать количество рыб, их качество и т.д.

Продолжение таблицы 1

Виды аквакультуры			
Наименование	Возможность контролировать корма, температурный режим	Концепция «Под заказ»	Возможность нахождения рядом с большими потребительскими рынками
Индустриальная аквакультура	+	+	+
Пастбищная аквакультура	-	+	-
Прудовая аквакультура	+	+	-

Исходя из таблицы 1, можно сделать вывод, что аквакультура требует меньше затрат по основным средствам, меньше зависит от сезонности из-за предсказуемости среды и транспортной доступности регионов. Самым привлекательным вариантом по реализации является индустриальная аквакультура, что связано с возможностью контролировать процесс и находиться рядом с рынками сбыта.

Правительство, понимая высокую инвестиционную привлекательность и возможность диверсифицировать поставки рыбы в условиях санкционного давления, обеспечивая при этом рыбой самые нуждающиеся в этом регионы, начала регулировать отрасль с целью повышения производственного потенциала. Основу развития составляют Федеральный закон "Об аквакультуре (рыбоводстве) и Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса до 2030 года. Если первый закон регулирует взаимоотношения и общие положения, то второй документ обуславливает перспективы развития аквакультуры. Так, согласно данному документу в ЦФО и СЗФО необходимо организовать хозяйства по выращиванию семги и форели, в Хабаровском крае, Магадане и Курилах пастбищное разведение чавычи, нерки и кижуча, в индустриальном лососеводстве создание системы центров геномной селекции для воспроизводства ценных видов рыб, в том числе лососевых и осетровых [3]. Кроме того, в ДФО и ЮФО рассматривается возможность выращивания мидий и гребешков, что суммарно должно увеличить площадь прибрежных акваторий в 60 раз по сравнению с 1 тыс. га в 2017 году. Как можно видеть, в большей части упор идет на пастбищную и прудовую аквакультуру, что в целом объясняется нахождением региона с естественными водными ресурсами.

Как итог, увеличение площади приведет к тому, что постепенно будет увеличиваться и масштаб производства, и объемы производства. В качестве анализа будут представлены показатели объема производства продукции товарной аквакультуры: то есть той части, что идет на продажу. Они будут сопоставлены с показателем вылова с целью определения доли искусственно выращенной рыбы в натуральном объеме сырья. Показатели приложены на рисунке 1.

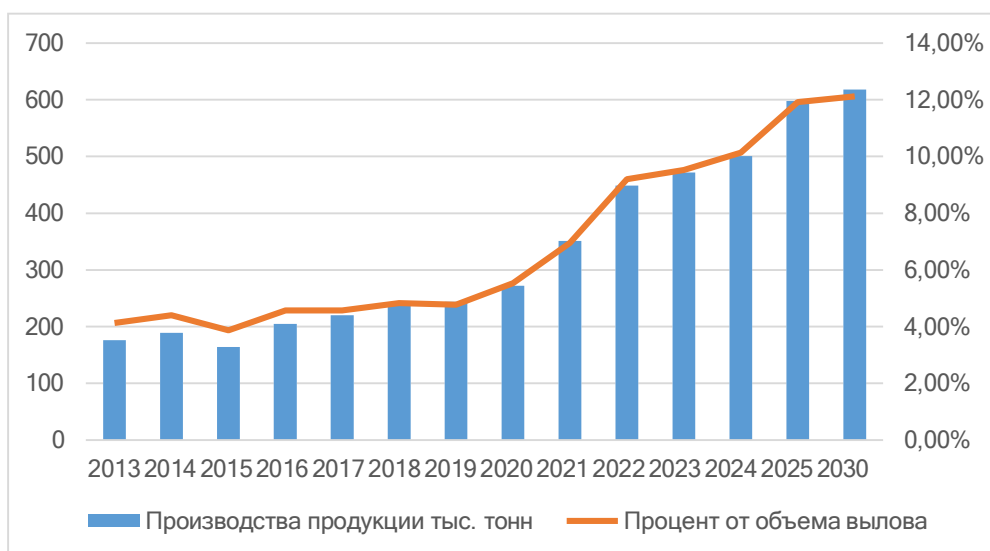


Рис. 1 Объем производства продукции товарной аквакультуры и процент от объема вылова, тыс. тонн; %

Даже не смотря на санкции, финансовый кризис в России, товарная аквакультура растет и с 2013 по 2021 год выросла почти вдвое, что говорит о привлекательном для инвесторов климате и низкой корреляцией с кризисами. Это объясняется тем, что предприниматели могут запускать или не запускать производство в зависимости от их надобности, то есть, если им нужно реализовать продукцию в текущий момент или к определенному, они могут скорректировать объем питания для выводимых рыб, плюс к тому же в отличии от рыболовства в аквакультуре нет сезонности. Данный прогноз базируется на основе приведения в действие комплексных и вспомогательных проектов: «Развитие пастбищного лососеводства в Дальневосточном федеральном округе», «Развитие марикультуры в Дальневосточном федеральном округе», «Развитие марикультуры в Южном федеральном округе», «Развитие на территории Дальневосточного федерального округа и Северо-Западного федерального округа производства рыбных кормов и других ингредиентов для целей аквакультуры» [3].

Как можно видеть, основу производственного потенциала к 2030 году составляет ДФО, ЮФО и СЗФО, что в целом соответствует нормам потребления: в Южном и Северо-Кавказском регионе уровень потребления меньше положенного по нормам потребления пищевых продуктов: 21,8, 19,6 [2, 5]. Кроме того, можно выделить корреляцию с заработной платой: чем она меньше, тем меньше потребление рыбы. Данные меры, безусловно, улучшат доступность продукта, однако, речь идет о марикультуре, то есть, в основном это водоросли, мидии и прочее. Пресноводная рыба: лососевые и осетровые, которая пользуется у населения спросом, не производится в данном регионе. При этом в Астраханской области, Красноярского района имеется завод по производству кормов для осетровых, карповых; форели и лососевых, поэтому можно судить о возможности создания инфраструктуры для данных видов рыб.

С учетом сформированных преимуществ индустриальной аквакультуры, выявления проблем доступности продукции, ценой и нормой потребления предлагается доработать проект «Развитие марикультуры в Южном федеральном округе» в соответствии с приведенными доводами и ввести понятие «производственного кластера индустриальной аквакультуры в Краснодарском крае», который будет включать в себя несколько индивидуальных предприятий аквакультуры, завод по производству кормов и переработки, с целью снижения стоимости рыбы в регионе и обеспечения норм потребления в ближайших округах.

Таким образом, по нашему мнению, развитие аквакультуры в России будет заключаться в специализации на независимых от погодных условий кластерах, находящихся в условиях «недопотребления» рыбы, которые будут создаваться с целью снижения стоимости рыбы и ее физической доступности. Смещение производственного вектора в сторону развития аквакультуры будет связано так же с снижением экологического влияния, экономии ресурсов на эксплуатацию флота и сохранения биоразнообразия в прибрежных водах РФ.

Библиографический список

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: [доктрина: утверждена указом Президента Российской Федерации: от 21 января 2020 г.]. - Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. - 26 с.

2. «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания»: [приказ: утвержден Приказом № 614 М-ва здравоохранения Российской Федерации от 19 августа 2016 г.]. - Москва: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2016. - 4 с.

3. «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» [стратегия: утверждена распоряжением N 2798-р правительства Российской Федерации от 26 ноября 2019 г.: по состоянию на 12 мая 2022 г.] Москва: Правительство Российской Федерации, 2019. 17-58 с.

4. «Аквакультура» [Электронный ресурс] // Федеральное агентство по рыболовству. 2023. URL: <https://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/akvakultura/> (дата обращения: 22.05.2023).

5. Анализ потребности внутреннего рынка в рыбной продукции и предложения по его насыщению такой продукцией по доступным ценам [Электронный ресурс] // Федеральное автономное научное учреждение «Восточный центр государственного планирования» 2023. URL: <https://vostokgosplan.ru/wp-content/uploads/analiz-potrebnosti-vnutrennego-rynka-v-rybnoj-produkcii-i-predlozhenija-po-ego-nasyshheniju-takoj-produkciej-po-dostupnym-cenam.pdf> (дата обращения: 21.05.2023).

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ДОХОДОВ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

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 проводится прогнозирование уровня доходов крестьянских (фермерских) хозяйств с использованием методов машинного обучения, в результате проведенного исследования разработано веб-приложение, позволяющее получать прогнозные значения доходов КФХ на основе нейронной сети.*

***Ключевые слова:** доходы, крестьянское (фермерское) хозяйство, машинное обучение, нейронная сеть, прогноз.*

С целью сохранения сельских территорий и целостности страны необходимо усилить меры по поддержке малого и среднего предпринимательства. В настоящее время требуется проведение подробного анализа больших массивов данных, собираемых Министерством сельского хозяйства России, Росстатом и другими ведомствами. Актуальность исследований в области анализа данных и искусственного интеллекта подтверждается национальной программой «Цифровая экономика Российской Федерации», ведомственным проектом «Цифровое сельское хозяйство». Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» предполагает выполнение задач по созданию и внедрению национальной платформы цифрового государственного управления сельским хозяйством «Цифровое сельское хозяйство» (ЦСХ), предполагающей разработку системы сбора, хранения и обработки данных о ресурсах и результатах сельскохозяйственного производства и разработку системы интеллектуального анализа данных и прогнозирования на основе технологий Advanced Analytics, Data Discovery, Data Mining, Machine Learning и искусственного интеллекта [1,2,3,4,5].

Для проведения исследования был выбран датасет, представленный обезличенными данными из формы № 1-КФХ ведомственной отчетности Минсельхоза России «Информация о производственной деятельности глав крестьянских (фермерских) хозяйств». В форме № 1-КФХ отражаются сведения о размере доходов КФХ, расходов КФХ, количестве членов КФХ, включая главу КФХ, о численности постоянных наемных работников КФХ, площади земельных участков и объектов природопользования, площади посевной площади, наличии сельскохозяйственной техники, сумме кредитов и займов, полученных хозяйством и др. Объем выборки составил 1202

крестьянских (фермерских) хозяйства Ставропольского края, специализирующиеся на производстве зерновых и зернобобовых культур, где удельный вес продукции зернопроизводства превышал 50% от общего размера выручки продукции сельского хозяйства. Численность всех работников КФХ по изначальной датасету определена как сумма членов КФХ и постоянных наемных работников. Среднегодовое число тракторов определено как среднеарифметическая из суммы тракторов на начало и на конец года. Таким же образом найдено среднегодовое число комбайнов, и среднегодовая общая площадь земли.

Статистическая обработка первичных данных позволила получить относительные показатели КФХ. В качестве входных переменных (факторов) выбраны признаки, характеризующие ресурсы производства: численность работников КФХ (чел.), наличие тракторов (шт.), комбайнов (шт.), общая площадь земли (га) в расчете на одно хозяйство и эффективность производства - урожайность зерновых (ц/га), так как данные представлены зерновыми хозяйствами, и с помощью данного показателя можно также прогнозировать и доходы КФХ. В качестве выходной переменной (результативной, целевой) – доходы КФХ в расчете на одно хозяйство. В качестве целевой переменной (результативной) выбран показатель «Доходы, тыс. руб.», так как данный показатель отражает результаты деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств.

На первоначальном этапе определено количество пропусков в исходном датасете. В итоге выявлено, что нанимают работников 45,6% КФХ, не имеют тракторов 209 КФХ, или 17,4% всех хозяйств и не имеют в наличии комбайнов 500 КФХ, или 41,6% всех хозяйств. Все пропуски заменены на нулевые значения, так как это говорит об отсутствии наемных работников, или же об отсутствии сельскохозяйственной техники в КФХ.

По результатам вывода описательной статистики (рисунок 1) видно, что масштаб изучаемых признаков различен. Диапазон изменений значений признаков велик, так, например, по величине доходов КФХ видно, что минимальные значения доходов составили 50 тыс. руб., а максимальные 396570 тыс. руб., тогда как средняя величина доходов составила 9871,5 тыс. руб., а медианная средняя 4153,0 тыс. руб. Такие различия в величине среднеарифметической и медианной средней говорят об асимметричности ряда распределения КФХ по доходам. Таким же образом можно проанализировать каждый признак в наборе данных.

Таблица 1.

Описательная статистика

	Доходы, тыс.руб.	Работники, чел.	Наличие тракторов, шт.	Наличие комбайнов, шт.	Общая площадь земли, га	Урожайность зерновых, ц/га
count	1202.0	1202.0	1202.0	1202.0	1202.0	1202.0
mean	9871.5	2.9	2.8	1.2	504.9	30.4
std	22013.0	4.7	3.0	1.8	1167.7	12.8
min	50.0	1.0	0.0	0.0	3.0	2.0
25%	1717.5	1.0	1.0	0.0	120.0	21.5
50%	4155.0	1.0	2.0	1.0	259.4	27.7
75%	9716.2	3.0	4.0	2.0	599.8	36.4
max	396570.0	76.0	31.0	22.0	23118.0	61.3

По диаграммам рассеяния выявлено, что направление связи между факторными признаками и результативным – прямое, но имеются выбросы. Также графики `boxplot` показали наличие выбросов. Гистограммы и графики Q-Q по изучаемым признакам показали, что распределения КФХ по всем признакам отличаются от нормального. Нормирование данных было произведено по преобразованию Йео-Джонсона. Выбросы удалены с использованием межквартильного размаха. Масштабирование данных производилось с использованием Z-оценки, где среднее значение равно 0, а дисперсия 1.

Отбор факторов произведен на основе матрицы парных коэффициентов корреляции по данным после удаления выбросов. Так как связь между доходами КФХ и урожайностью зерновых близкая к слабой, то последний признак решено не добавлять в модель регрессии. Два факторных признака: число тракторов и число комбайнов – тесно связаны между собой ($r=0,692$). Решено удалить число комбайнов, так как сила связи между числом комбайнов и доходами слабее, и хозяйств, имеющих комбайны, встречается в совокупности гораздо реже, нежели хозяйств, не имеющих трактора.

Совокупность наблюдений разбита на две части: 30% наблюдений приходится на тестирование моделей, 70% – на обучение моделей. Поиск гиперпараметров моделей произведен с помощью поиска по сетке с перекрестной проверкой (`GridSearchCV`), количество блоков выбрано 10.

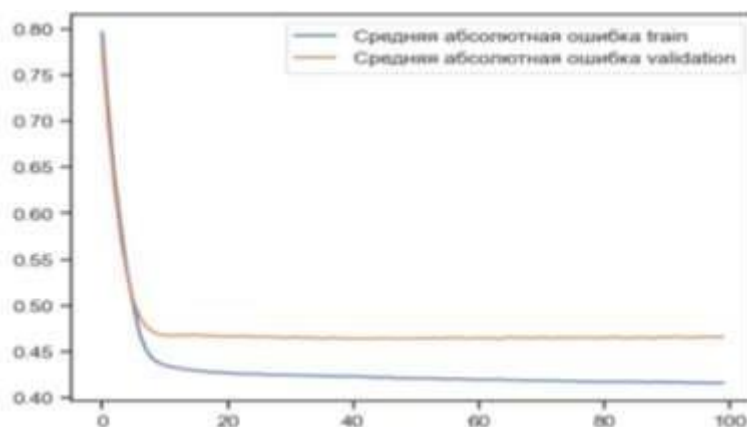
Для прогнозирования доходов КФХ было обучено несколько моделей машинного обучения. Вначале реализована множественная линейная регрессия, построенная с помощью библиотек `statsmodels` и `sklearn`. Скорректированный коэффициент детерминации $R^2=0,706$ показал, что 70,6% вариации доходов КФХ объясняется изменением трех факторов, включенных в модель, а остальные 29,4% – это влияние других неучтенных факторов. Модель в целом статистически значима. Все параметры, кроме условного начала оказались статистически значимыми. Далее реализованы ридж и лассо-регрессии, которые показали одинаковый результат по качеству модели с множественной линейной регрессией по-обычному МНК. Оптимальное значение гиперпараметра для альфы по ридж-регрессии – 1, а по лассо-регрессии – 0,001. Далее применен метод K-ближайших соседей. Оптимальное значение `'n_neighbors'` – 13. Качество модели получилось несколько хуже по сравнению с множественной линейной регрессией по

МНК. Затем построено дерево решений. Оптимальное значение гиперпараметров: 'max_depth': 4, 'max_features': 'auto', 'min_samples_leaf': 2. Модель Древа решений по качеству получено самой низкой. Оптимальные гиперпараметры для случайного леса: 'criterion': 'squared_error', 'max_depth': 5, 'max_features': 'auto', 'n_estimators': 500. Качество модели по случайному лесу чуть лучше, чем по дереву решений и по множественной линейной регрессией по МНК. Градиентный бустинг показал хорошие результаты качества модели, как и случайный лес. По тестовой выборке самое лучшее качество показали модели, построенные по нейронным сетям, хотя различия с моделями случайного леса и градиентного бустинга незначительны. Наименьшие ошибки MAE и MSE у моделей нейронных сетей. Далее выбрано построение полносвязной нейронной сети. Построение нейронной сети было проведено с помощью библиотек sklearn (MLPRegressor) и tensorflow (keras.Sequential).

Поскольку исходные данные были ранее нормализованы в процессе предобработки, то на вход нейросеть поданы нормализованные значения от 0 до 1. Поэтому дополнительная нормализация данных не проводилась.

При построении нейронной сети MLPRegressor был произведен поиск по сетке, где было предложено оптимальное число нейронов на каждом слое.

При построении нейронной сети с помощью tensorflow (keras.Sequential) было использовано два полносвязных скрытых слоя Dense с различным количеством нейронов, без дополнительного слоя дропаут и с добавлением дропаут, с функциями активации relu, tanh, sigmoid. В процессе обучения была предпринята попытка минимизировать потери функции, параметры обновлялись для повышения точности (рисунок 1).



Источник: разработано автором

Рисунок 1 – График функции потерь

Качество построенных моделей определялось с помощью следующих метрик: коэффициент детерминации, средняя квадратическая ошибка и средняя абсолютная ошибка. Ошибки каждой модели на тренировочной и тестирующей части выборки показаны в таблице 2.

Таблица 2.

Сравнение моделей машинного обучения

	R2_train	R2_test	MSE_train	MSE_test	MAE_train	MAE_test
OLS1	0.707	0.668	0.298	0.318	0.440	0.453
OLS2	0.707	0.668	0.298	0.318	0.440	0.453
Ridge	0.707	0.668	0.298	0.318	0.440	0.453
Lasso	0.707	0.668	0.298	0.318	0.440	0.453
KNN	0.732	0.665	0.272	0.321	0.413	0.449
DT	0.713	0.639	0.291	0.345	0.434	0.474
RF	0.767	0.682	0.237	0.304	0.389	0.444
GB	0.792	0.682	0.211	0.304	0.363	0.440
MLP	0.729	0.683	0.275	0.303	0.417	0.436
NN1	0.695	0.647	0.309	0.338	0.445	0.468
NN2	0.713	0.683	0.291	0.303	0.431	0.440
NN3	0.719	0.685	0.285	0.301	0.426	0.439

Таким образом, можно сделать вывод, что по ошибкам MAE, MSE и коэффициенту детерминации R^2 нейросеть показала лучший результат, чем любая из моделей регрессии.

С помощью фреймворка Flask было разработано одностраничное пользовательское веб-приложение, прогнозирующее доходы крестьянских (фермерских) хозяйств на основе нейронной сети. Для запуска приложения пользователь должен перейти по ссылке на сайт: <http://127.0.0.1:5000/>. Flask-приложение представляет собой форму, состоящую из трех входов, куда вводятся значения трех параметров: численность работников, чел., число тракторов, шт., площадь земли, га. Введенные значения должны быть больше или равны 0, в противном случае появится ошибка «ОШИБКА! Введенные значения должны быть больше или равны 0». После этого нужно нажать на кнопку «Submit», и модель выдаст прогнозное значение доходов КФХ при заданных параметрах [6,7,8].

Разработанное веб-приложение могут применять крестьянские (фермерские) хозяйства для прогнозирования их доходов в зависимости от таких существенных факторов, как численность работников, площадь земли и наличие тракторов. А также построенные модели регрессии могут быть использованы при разработке мер аграрной политики для развития малого предпринимательства.

Библиографический список

1. Билл Любанович. Простой Python. Современный стиль программирования. – СПб.: Питер, 2016. – 480 с.
2. Бринк, Х. Машинное обучение / Х. Бринк, Дж. Ричардс, М. Феверолф. – пер. с англ. Рузмайкина И. – Санкт-Петербург: Питер, 2017. – 336 с.
3. Брюс, П. Разведочный анализ данных / П. Брюс, Э. Брюс // Практическая статистика для специалистов Data Science. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 304 с.
4. Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения: учебное пособие / В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святков. –

Ульяновск: УлГТУ, 2017. – 291 с.

5. Горбань, А.Н. Обобщенная аппроксимационная теорема и вычислительные возможности нейронных сетей / А.Н. Горбань // Сиб. журн. вычисл. математики. – 1998. – Т. 1, № 1. – 21 с.

6. Жерон, Орельен. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем. Пер. с англ. – СПб.: ООО «Альфа-книга»: 2018. – 688 с.: ил

7. Плас, Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. – СПб.: Питер, 2023. – 576 с.

8. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639> (Scopus)

9. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию : Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2011 г. / Л. В. Бондаренко, А. В. Турьянский, Т. И. Наседкина [и др.] ; Ответственные за подготовку доклада: Д.И. Торопов. Том Выпуск 13. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-7367-0903-8. – EDN UBSCGAZ.

УДК 631.363

НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Огородникова Елена Петровна, к.э.н., доцент кафедры экономической теории и управления ФГБОУ Оренбургский ГАУ, lena-dozent@mail.ru

Лысова Дарья Владимировна, студент факультета экономики и права ФГБОУ Оренбургский ГАУ, knazeva.a.d@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются способы налогообложения в сельскохозяйственных предприятиях, произведен сравнительный анализ систем налогообложения, которые могут применять сельскохозяйственные товаропроизводители.

Ключевые слова: Сельскохозяйственные организации, налоговый режим, система налогообложения, единый сельскохозяйственный налог.

В современных условиях сельскохозяйственные организации имеют возможность планировать собственные налоговые расходы путем выбора системы налогообложения. Система налогообложения для

сельскохозяйственных товаропроизводителей — это специальный налоговый режим для предприятий, занятых в производстве сельскохозяйственной продукции.

Сельскохозяйственные организации могут осуществлять свою деятельность применяя общий или специальный режим налогообложения.

Специальный налоговый режим – преференции для субъектов малого бизнеса, так как они предоставляют возможность организациям не уплачивать часть обязательных платежей, существенно упрощает документооборот и отчетность предпринимателей и организаций. [1]

Из специальных режимов сельхозпроизводители могут применять единый сельскохозяйственный налог (ЕСХН) или упрощенную систему налогообложения (УСН).

Сравним данные налоговые режимы, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение налоговых режимов, применяемых сельскохозяйственными товаропроизводителями

№	Наименование	Общая система налогообложения	Упрощенная система налогообложения	Единый сельскохозяйственный налог
1	Налоги к уплате	Налог на прибыль организаций (НПО), налог на имущество организаций, налог на добавленную стоимость (НДС)	УСН	ЕСХН, НДС
2	Объект налогообложения	По НПО: прибыль. По налогу на имущество организаций: движимое и недвижимое имущество организации. По НДС: реализация товаров (работ, услуг)	Доходы Доходы, уменьшенные на величину расходов	Доходы, уменьшенные на величину расходов
3	Налоговая ставка (%)	По НПО: 20%. По налогу на имущество организаций: не более 2,2%. По НДС: 0%;10%;20%	6%,15%	6% По НДС: 0%;10%;20%

Примечание: Составлено автором на основе источника 2.

Рассмотрим каждый из налоговых режимов более подробно.

1. Общая система налогообложения (ОСН) – базовая налоговая система, при которой налогоплательщик уплачивает все налоги, установленные законодательством Российской Федерации (в отличие от налогов, установленных специальными налоговыми системами) [3].

Перечислим виды уплаты налогов:

А) для организаций:

– Налог на прибыль. Объект налогообложения – прибыль организации. Ставка – 20%. Налоговый период – календарный год;

– НДС. Объект налогообложения – реализация товаров. Ставка – 20%.

– Налог на имущество организации. Объект налогообложения – имущество. Налог исчисляется только с недвижимости по ставкам, установленным регионами РФ.

Б) Для предпринимателей

– налог на доходы физических лиц (НДФЛ), НДС, налог на имущество ИП

Упрощенная система налогообложения (УСН) – специальный налоговый режим для организаций и предпринимателей. От общей системы налогообложения данный режим отличается тем, что он заменяет уплату различных налогов уплатой единого налога по пониженной ставке, которая будет рассчитываться в налоговом периоде по результатам предпринимательской деятельности.

Единый сельскохозяйственный налог (ЕСХН) – это налог, уплачиваемый производителями, стоящими на специальном режиме налогообложения [2].

Единый сельскохозяйственный налог является преимуществом, которое государство предоставляет сельскохозяйственным организациям для поддержки стимулирования их деятельности. Следует отметить, что воспользоваться этим режимом могут лишь те организации, чей доход от сельскохозяйственной деятельности составляет больше 70 % [4].

Стоит отметить, что те организации, которые осуществляют переработку сельскохозяйственной продукции, не имеют права применять данный налог. Так же, не допускается совмещение ЕСХН с другими режимами налогообложения. Исключением могут являться индивидуальные предприниматели, совмещающие ЕСХН с патентной системой налогообложения. В таком случае ИП придется вести отдельный учет доходов и расходов.

Организации и индивидуальные предприниматели, которые являются налогоплательщиками единого сельскохозяйственного налога, могут воспользоваться правом на освобождение от исполнения обязанностей налогоплательщика НДС в следующих случаях:

1) при подаче в ФНС уведомления о переходе на уплату ЕСХН и уведомления на освобождение от НДС в одном и том же календарном году;

2) величина дохода, который получен от деятельности, облагаемой ЕСХН (без учета НДС) за 2020 год не превышает в совокупности 80 млн. руб., за 2021 год – 70 млн. рублей, за 2022 и последующие годы – 60 млн. руб. Реализация подакцизных товаров в течение 3-х предыдущих месяцев не позволит организациям претендовать на освобождение от уплаты НДС [5].

При освобождении от уплаты НДС, хозяйствующему субъекту необходимо в цену продукции включать сумму НДС, либо занижать прибыль

на эту же сумму. Следовательно, это может привести к резкому увеличению стоимости продукции [6].

Финансовый учёт на сельскохозяйственных предприятиях и их налогообложение оказывают существенное влияние на показатели их деятельности, в связи с этим, их обоснованная методика и грамотная организация могут влиять как на эффективность работы самого хозяйствующего субъекта, так и на общие экономические показатели на макроуровне.

Политика в области налогообложения в сельском хозяйстве в современных реалиях должна быть направлена на решение задач в данной сфере, а также на создание таких комфортных условий, в которых происходило бы активное развитие аграрного сектора экономики страны.

Библиографический список:

1. Калининская, М.В. Особенности налогового учета для сельскохозяйственных товаропроизводителей, применяющих единый сельскохозяйственный налог / М.В. Калининская, Ю.Н. Павленко, Е.Е. Карпухина, М.Д. Жукова // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. - №39(1). С.406-413

2. Федеральная налоговая служба РФ. Статистическая налоговая отчетность [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nalog.ru> Федеральная налоговая служба (ФНС России) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.nalog.ru/>.

3. Максимова, Н.К. Сравнение режима налогообложения и упрощенной системы налогообложения / Н.К. Максимова С.П. Татаркина // Научно-практический электронный журнал Аллея Науки. – 2021. - №5(56).

4. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 №146 ФЗ (ред. 20.04.2021) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/ (дата обращения 1.06)

5. Уведомление об освобождении от НДС для ЕСХН // Главбух: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://glavkniga.ru/situations/k509421>.

6. Огородникова Е.П., Федотов Е.С. Роль налогов в образовании себестоимости производимой продукции // В сборнике: Научные вызовы экономического развития в контексте цифровых трансформаций. Сборник научных трудов по результатам Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и магистрантов. Отв. редактор Д.В. Нехайчук. Симферополь, 2023. С. 319-323.

МЕТОДЫ МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ НАСТУПЛЕНИЯ СОБЫТИЙ

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

Демичев Вадим Владимирович, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева», demichev_v@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Данная статья исследует методы моделирования машинного обучения, которые используются для прогнозирования вероятности наступления событий. В контексте растущей важности прогнозирования вероятности событий в различных областях, таких как финансы, медицина, промышленность и другие, понимание и применение эффективных методов моделирования является ключевым.*

***Ключевые слова:** машинное обучение, методы, прогнозирование*

Технологии современного мира непрерывно развиваются, появляются все более усовершенствованные средства и системы решения различного рода задач, но также возникают и новые проблемы, решение которых выходит на первый план. Примером такой проблемы является случай, когда человеку необходимо обрабатывать огромные потоки информации, анализировать их и совершать определенные умозаключения, но в связи с ограниченностью человеческих возможностей совершать подобного рода операции крайне неэффективно по времени и продуктивности. Одним из распространенных на сегодняшний день методов решения и оптимизации такой проблемы является машинное обучение.

Машинное обучение как класс методов является ответвлением от методов искусственного интеллекта, сама суть машинного обучения заключается не в прямом решении поставленной задачи, а в обучении, где применяется множество решений схожих задач средствами математического анализа, численных методов, теории вероятности, математической статистики и других различных техник работы с данными в цифровом виде.

Данная проблема является актуальной, поскольку повсеместно появляются задачи, требующие обработки большого объема данных, но при этом требующие и большой отлаженности и структурированности, которые человек зачастую не в состоянии самостоятельно выполнить.

В последние годы машинное обучение стало неотъемлемой частью различных сфер деятельности, таких как финансы, медицина, транспорт и

многие другие. Одной из важных задач машинного обучения является прогнозирование вероятности наступления событий. Это позволяет принимать решения на основе предсказаний и управлять рисками более эффективно. В данной статье мы рассмотрим некоторые методы моделирования машинного обучения, которые широко применяются для прогнозирования вероятности событий [1,2,3].

1. Логистическая регрессия

Логистическая регрессия является одним из наиболее распространенных методов для прогнозирования вероятности бинарных событий. Она основана на логистической функции, которая преобразует линейную комбинацию входных признаков в вероятность наступления события. Логистическая регрессия может быть расширена для прогнозирования вероятности многоклассовых событий с использованием методов, таких как one-vs-all или softmax.

2. Деревья принятия решений

Деревья принятия решений представляют собой графическую модель, состоящую из узлов и ребер, где каждый узел представляет тест на определенный признак, а каждое ребро соответствует возможному значению этого признака. Деревья принятия решений могут быть использованы для прогнозирования вероятности событий путем оценки доли положительных классов в каждом листовом узле. Они могут быть расширены до случайных лесов или градиентного бустинга для повышения точности предсказаний.

3. Нейронные сети

Нейронные сети являются мощными моделями машинного обучения, способными моделировать сложные взаимосвязи между входными признаками и целевой переменной. Для прогнозирования вероятности событий можно использовать различные архитектуры нейронных сетей, такие как многослойные перцептроны, сверточные нейронные сети или рекуррентные нейронные сети. Глубокое обучение и методы передачи обучения также могут быть применены для улучшения результатов прогнозирования.

4. Методы градиентного бустинга

Методы градиентного бустинга, такие как градиентный бустинг деревьев решений (Gradient Boosting Decision Trees) и градиентный бустинг над нейронными сетями (Gradient Boosting over Neural Networks), объединяют слабые модели в сильную композицию для прогнозирования вероятности событий. Они работают путем последовательного обучения моделей, при этом каждая следующая модель исправляет ошибки предыдущих. Методы градиентного бустинга обычно позволяют достичь высокой точности предсказаний.

5. Метод опорных векторов (SVM):

Метод опорных векторов (Support Vector Machines) является мощным алгоритмом машинного обучения, который может быть использован для прогнозирования вероятности событий. Он основан на поиске оптимальной

разделяющей гиперплоскости, которая максимизирует отступ между классами. SVM может быть расширен для задачи прогнозирования вероятности с помощью калибровки результатов.

6. Гауссовские процессы:

Гауссовские процессы (Gaussian Processes) являются вероятностным методом машинного обучения, который может быть использован для моделирования вероятности событий. Они представляют собой непараметрический подход, основанный на распределении Гаусса, и могут обеспечивать не только точечные прогнозы, но и оценки неопределенности.

7. Байесовская сеть:

Байесовская сеть (Bayesian Network) - это вероятностная модель, которая использует графическое представление для описания зависимостей между переменными. Она может быть применена для прогнозирования вероятности событий путем комбинирования априорных знаний и наблюдаемых данных.

8. Решающие деревья и случайные леса:

Решающие деревья (Decision Trees) представляют собой древовидную структуру, где каждый узел представляет тест на признак, а каждое ребро соответствует значению этого признака. Они могут быть использованы для прогнозирования вероятности событий, оценивая долю положительных классов в листовых узлах. Случайные леса (Random Forests) являются ансамблем решающих деревьев и могут значительно повысить точность прогнозирования.

9. Эволюционные алгоритмы:

Эволюционные алгоритмы - это класс алгоритмов, вдохновленных принципами биологической эволюции. Они могут быть применены для оптимизации моделей машинного обучения, включая задачи прогнозирования вероятности событий. Эволюционные алгоритмы могут итеративно улучшать модель путем применения генетических операторов, таких как скрещивание и мутация[4,5,6?7].

Комбинация различных методов моделирования машинного обучения может привести к лучшим результатам прогнозирования вероятности наступления событий. Важно учитывать особенности задачи, доступные данные и требования к точности и интерпретируемости модели при выборе соответствующего подхода.

Методы моделирования машинного обучения предоставляют широкий набор инструментов для прогнозирования вероятности наступления событий. Логистическая регрессия, деревья принятия решений, нейронные сети, методы градиентного бустинга, SVM, гауссовские процессы, байесовские сети, решающие деревья, случайные леса и эволюционные алгоритмы - все они предлагают различные подходы к моделированию и прогнозированию вероятности событий.

Выбор конкретного метода зависит от особенностей задачи, доступных данных, требований к точности и интерпретируемости модели. Важно

провести анализ данных, выбрать подходящую модель и правильно настроить ее параметры для достижения оптимальных результатов прогнозирования вероятности событий. Кроме того, применение техник предварительной обработки данных, калибровки результатов и ансамблирования моделей также может улучшить качество прогнозов.

Однако, необходимо помнить, что прогнозирование вероятности событий является сложной задачей, особенно при наличии неопределенности и шума в данных. Важно учитывать ограничения и предпосылки моделей, а также проводить оценку и валидацию результатов.

Благодаря развитию методов моделирования машинного обучения, мы можем получать более точные прогнозы вероятности наступления событий, что помогает в принятии информированных решений и эффективном управлении рисками.

Библиографический список

1. Гладких А.В. Методы машинного обучения. Издательство БХВ-Петербург, 2018.
2. Воронцов К.В. "Машинное обучение". Издательство "БХВ-Петербург", 2018.
3. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer.
4. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
5. Murphy, K. P. (2012). *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. MIT Press.
6. Кузнецов, М.П. Машинное обучение и анализ данных / М.П. Кузнецов. – Москва: Издательство «ДМК Пресс», 2016.
7. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. *Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management* this link is disabled, 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639> (Scopus)
8. Курс социально-экономической статистики: Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. – ISBN 5-7866-0021-1. – EDN TDCCKD.
9. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2011 г. / Л. В. Бондаренко, А. В. Турьянский, Т. И. Наседкина [и др.]; Ответственные за подготовку доклада: Д.И. Торопов. Том Выпуск 13. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-7367-0903-8.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Харитоновна Анна Евгеньевна, доцент кафедры статистики и эконометрики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kharitonova.a.e@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Изучение влияния окружающей природной среды на экономическое развитие, а также их обратное взаимодействие необходимо для оценки эффективности сельскохозяйственного производства. Климатический фактор оказывает важное значение для состояния эколого-экономических систем, как взаимосвязи экономических и экологических процессов, поэтому при проведении анализа на региональном уровне необходимо проводить дифференциацию субъектов Российской Федерации по метеорологическим условиям ведения сельскохозяйственного производства.*

***Ключевые слова:** метеорологические условия, окружающая природная среда, эколого-экономическая система, сельскохозяйственное производство.*

Проблема глобального изменения климата продолжает развиваться, однако не все страны мира приступили к борьбе с полной силой, а без принятия решительных мер обратить ее вспять невозможно. Как отмечается в докладе о Целях в области устойчивого развития: «2019 год стал вторым самым теплым годом за всю историю наблюдений, завершившим самое теплое десятилетие (2010–2020 годы); он принес с собой массовые лесные пожары, ураганы, засухи, наводнения и другие бедствия, связанные с изменением климата, на всех континентах [0,2].

Целью проведения анализа является дифференциация регионов Российской Федерации по уровню развития эколого-экономических систем с учетом климатических факторов. Процесс анализа может быть проведен в несколько этапов.

Рассмотрим, изменился ли характер метеусловий в последние годы. Для анализа рассмотрим средние данные за 2009-2013 гг. и 2014-2020 гг. по регионам Российской Федерации. Анализ влияния метеоусловий на различия в величине урожайности зерновых культур в сельскохозяйственных организациях по регионам России показал, что за период 2009-2013 гг. наблюдается линейная зависимость. Модели были построены на языке R с использованием пакета lmtest.

Рассматривая влияние температуры на урожайность зерновых следует отметить, что вариация урожайности на 55% может быть обусловлена изменениями температур. Модель в целом оказалось статистически значимой

($F=87.23$, $p\text{-value} < 1\%$). Критерий t -Стьюдента показал значимость параметра ($t=9.34$, $p\text{-value} < 1\%$). Тест на гетероскедастичность остатков (Breusch-Pagan test) показал, что в остатках присутствует гомоскедастичность. Тест на автокорреляцию остатков (Durbin-Watson test) подтвердил отсутствие автокорреляции в остатках. Следовательно, можно отметить, что с увеличением среднедневной температуры июля на 1°C урожайность зерновых увеличится на $0,19$ ц/га.

Аналогично была построена модель зависимости урожайности от температуры для периода 2014-2020 гг. По результатам построенной модели можно отметить, что несмотря на значимость уравнения в целом ($F=121.1$, $p\text{-value} < 1\%$) и значимости параметров ($t=11$, $p\text{-value} < 1\%$) в остатках присутствует гетероскедастичность ($BP=13.76$, $p\text{-value} < 1\%$) и автокорреляция ($DW=1.57$, $p\text{-value} < 1\%$). Следовательно, подтвердить выявленную зависимость нельзя и следует отметить, что связь между признаками не носит линейный характер.

Аналогичная ситуация наблюдается при построении моделей по выделенным группам в соответствии с метеоусловиями. Таким образом следует признать, что характер метеоусловий изменился за рассматриваемые периоды. Т.е. происходят процессы изменения климатических условий, которые оказывают влияние на растениеводство.

Одной из особенностей Российской Федерации является обширная территория и, как следствие, разнообразие природно-климатических зон [5]. В связи с чем при анализе были сгруппированы регионы с различным нормативным уровнем теплообеспеченности по среднедневной температуре воздуха за май-июль, а затем произведена их (регионов) группировка. В нашей стране преобладают регионы со средней температурой вегетационного периода $12,3^{\circ}$, на них приходится 85% территории страны и треть сельскохозяйственных угодий (34 региона). Во II группу входит 20 регионов со среднедневной нормативной температурой $15,6^{\circ}$. В III группу были отнесены 23 региона с нормативной температурой $18,3^{\circ}$ соответственно. На II и III группы приходится всего 15% территории страны и 62% всех сельскохозяйственных угодий [3, 6, 7].

По средней температуре июля можно отметить снижение среднедневной температуры на 1°C . Это может быть связано с аномальной жарой 2010 года. Однако средние температуры января стали выше (в среднем на $1,3^{\circ}\text{C}$). Произошло увеличение количества выпадаемых осадков как в июле, так и в январе, что свидетельствует об изменениях климатических условий. Средний балл продуктивности климата характеризуют I группу регионов как наименее продуктивную. Здесь ведется, по существу, очаговое земледелие при удельном весе сельхозугодий в общей земельной площади всего 5,7%.

Наиболее экономически развитой является III группа регионов, со средним баллом продуктивности климата 134,7. В этих группах выше качество почв и экономические условия ведения сельского хозяйства.

Удельный вес сельхозугодий в общей земельной площади составляет 77,3%. II регионов занимает промежуточное положение.

В регионах I группы уровень развития эколого-экономических систем низкий. Так, в регионах данной группы самый высокий в расчете на 1 человека уровень сброса загрязненных сточных вод (показатель 2020 г. выше среднего по России на 16%). Хотя с 2009 года данный показатель снизился на 21,5%, но все равно остается на достаточно высоком уровне. Аналогично наблюдается положительная тенденция и в выбросах в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников и уловленных и обезвреженных загрязняющих веществах. Уровень данных показателей относительно 2009 года снизился на 15 и 8,4% соответственно, однако все равно превышает среднее значение по России (на 78% и в 2 раза соответственно). В расчете на единицу площади выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников имеют тот же характер: спад относительно 2009 г., однако превышение среднего уровня по стране.

Также у регионов I группы продукция сельского хозяйства ниже среднего по России более чем в 3 раза. Т.е. уровень сельскохозяйственного производства значительно ниже остальных групп.

Регионы, попавшие в III группу с самой высокой теплообеспеченностью имеют самый высокий уровень эколого-экономического развития. В данных регионах самые низкие уровни сброса загрязненных сточных вод (ниже на 24% среднего по стране), выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников (ниже на 45% среднего уровня) и практически в 2 раза меньше уловлено и обезврежено загрязняющих атмосферу веществ. Относительно 2009 г также наблюдаются процессы сокращения негативного влияния. Т.е. загрязнение окружающей природной среды в данных регионах ниже, чем в остальных, несмотря на высокое экономическое развитие. Так, у регионов данной группы валовой региональный продукт выше среднего уровня по стране 3,7 раза. На территории рассматриваемых регионов размещено наибольшее число предприятий и организаций относительно площади территории. И в данных регионах производится половина всей продукции сельского хозяйства России. Также наблюдается значительный рост производства относительно 2009 года.

Регионы II группы занимают промежуточное положение. При достаточно высоком уровне экономического развития уделяется достаточно внимания и состоянию окружающей природной среды.

Проведенный анализ дает возможность констатировать, что негативное влияние на ОПС ниже не только в тех регионах, где объемы производства весьма малы, но и в субъектах Российской Федерации с самыми высокими уровнями экономического развития. В экономически развитых регионах уделяется ощутимо большее внимание степени негативного воздействия и охране ОПС. Для повышения эффективности состояния экономики страны, что повысит также стабильность ЭЭС, необходимо восстанавливать

производственный потенциал страны, повышать интенсификацию производства, а также восстанавливать плодородие почв и животноводческую отрасль. Все это приведет к повышению экономической эффективности сельскохозяйственного производства страны и поможет более рационально использовать природные ресурсы и снизить нагрузку на ОПС.

Библиографический список

1. Доклад о Целях в области устойчивого развития, 2020 год, ООН 2020 URL: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Russian.pdf>, дата доступа 01.09.2020;
2. Stiglitz Joseph E, Sen A., Fitoussi Jean-Paul Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, 2010. – 291 p.
3. Eco-economic systems of Russian agriculture: statistical analysis / Dumnov A.D., Khoruzhy L.I., Kharitonova A.E., Ukolova A.V., Skachkova S.A. // Journal of Reviews on Global Economics. – 2019. – Т. 8. – С. 362-372.
4. System of Environmental-Economic Accounting: Central Framework/White cover publication, pre-edited text subject to official editing. – European Commission, FAO, International Monetary Fund, OECD, United Nations, World Bank, 2012. – 331 p.
5. Метеоусловия и продуктивность растениеводства в России в 2010-2012 гг. / А.П. Зинченко, А.Е. Харитонова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 4. – С. 16-19.
6. Дифференциация регионов по показателям эколого-экономического состояния и развития сельского хозяйства / Харитонова А.Е. // Вопросы статистики. – 2020. – Т. 25. – № 10. – С. 37-46.
7. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Managementthis link is disabled, 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>
8. Курс социально-экономической статистики : Учебник для вузов / В. Л. Соколин, М. Р. Ефимова, А. Л. Кевеш [и др.]. – Москва : Финстатинформ, 2002. – 976 с. – ISBN 5-7866-0021-1. – EDN TDCKKD.
9. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию : Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2011 г. / Л. В. Бондаренко, А. В. Турьянский, Т. И. Наседкина [и др.] ; Ответственные за подготовку доклада: Д.И. Торопов. Том Выпуск 13. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-7367-0903-8. – EDN UBСGAZ.

АПК РОССИИ В УСЛОВИЯХ ВНЕШНИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ

Пишихачев Жамалдин Тахирович, аспирант кафедры Экономики ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова, gamaldinka15@gmail.com

Аннотация: Данная статья посвящена состоянию отечественного АПК в условиях беспрецедентных внешнеэкономических санкций. Определены болевые точки российского АПК, являющиеся следствием нашей высокой импортозависимости по ключевым для устойчивого развития сельского хозяйства направлениям. Разработаны меры общего и частного характера для разрешения проблем АПК России

Ключевые слова: АПК, санкции, устойчивое развитие, противодействие санкциям, сельское хозяйство

Агропромышленный комплекс – важная составная часть народного хозяйства и крупный, социально-значимый сектор экономики, поэтому важно осуществить анализ и дать оценку угрозам санкционного давления на отрасли АПК России, учитывая специфику санкционного экономического кризиса.

По заявлениям лидеров западных стран санкции не должны касаться социально значимых отраслей и сельского хозяйства в частности. Но это формальная сторона вопроса. Сельское хозяйство также ощущает негативное влияние введенных экономических санкций. Необходимо отметить тот факт, что сельское хозяйство в условиях обострившегося в 2022 году кризиса имеет достаточно сильные и устойчивые позиции. Это было достигнуто благодаря большой целенаправленной работе по развитию сельского хозяйства (рисунок 1)

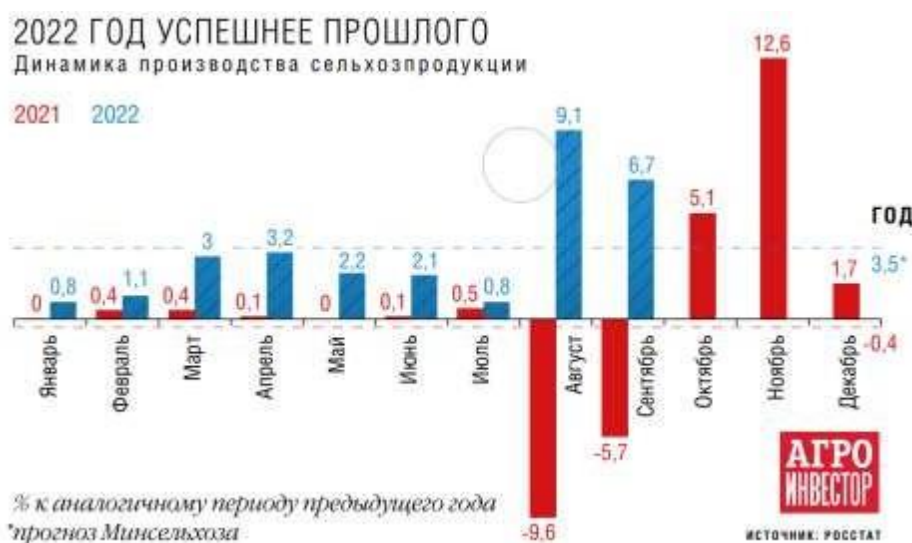


Рис. 1 Динамика производства сельхозпродукции в России за 2022 год [1].

Приведённые показатели свидетельствуют о преимущественно положительной динамике сельскохозяйственного производства. Это, прежде всего, зерновые, сахарная свекла, картофель, масленичные (включая сою и рапс). В животноводстве динамика разнонаправленная - растёт производство свинины, мясо птицы, молока. Негативный тренд в производстве говядины из-за снижения поголовья КРС.

Растущие объёмы производства сельскохозяйственной продукции предопределили высокий уровень самообеспеченности по основным видам продуктов (рисунок 2).

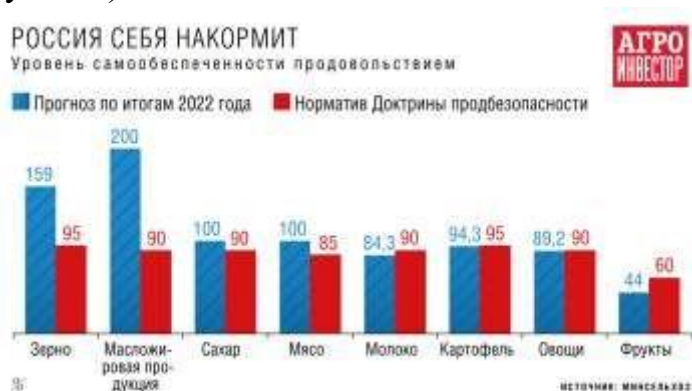


Рис. 2 Уровень самообеспеченности продовольствием России [1].

Для поддержки сельхозпроизводителей государство в 2022 году выделила 0,5 трлн руб. Это рекордная сумма в 1,5 раза превышающая изначально запланированную. Выделенные средства предназначены для финансирования программы развития сельского хозяйства, для льготного кредитования, субсидирования кредитов системообразующим предприятиям. Часть средств направлена на транспортную логистику, на развитие селекционных центров, на росагролизинг. Особое направление финансирования - отечественные племенные фонды местной птицы.

Однако, несмотря на все предпринимаемые усилия, состояние предприятий сельскохозяйственной отрасли нельзя признать стабильным. Одним из дестабилизирующих факторов является то, что поддерживающие сельское хозяйство многие отрасли зависят от импортных поставок. До 2014 года существовавшая международная обстановка позволяла использовать достижения развитых стран особенно в тех областях, которые требовали привлечения больших финансовых и интеллектуальных ресурсов. Всё это естественно вписывалось в цивилизационные рамки международного разделения труда. После вхождения в состав России Крыма и последовавших за этим санкций, сложилась ситуация, диктовавшая необходимость развития ключевых поддерживающих отраслей у себя в стране. За прошедший период кардинально решить эту задачу не удалось. В настоящее время мы имеем сегменты с высокой импортозависимостью. Данная зависимость считается критической в обеспечении деятельности предприятий. К таким критическим

"болевыми точками" в растениеводстве относят семена и средства защиты растений, вакцины и лекарства, кормовые добавки и витамины, генетический материал.

Помимо всего вышеуказанного имеются общие проблемы, негативно влияющие на деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей. Прежде всего, это нарушение сложившихся сбытовых и логистических схем, а также их удорожание. В значительной степени изменились условия поставок. Это требование предоплаты, разрыв и пересмотр ранее заключённых контрактов, нарушение сроков поставок, а в отдельных случаях их срыв. К вышеуказанному списку общих проблем относятся также вопросы поставок запасных частей для наличного оборудования, большая зависимость машиностроения в целом (и сельскохозяйственного машиностроения в том числе) от импортных комплектующих, что негативно сказывается на выпуске отечественного оборудования и сельскохозяйственной техники.

Рассмотрим более подробно "болевые точки" обозначенных сегментов.

Прежде всего это семена сельскохозяйственных культур. Несмотря на многочисленные заявления об импортозамещении, мы так и не смогли полностью решить эту задачу в данном сегменте. Эксперты отмечают, что за период 2009 - 2019 года доля импортных семян увеличилась - по сахарной свекле с 50 до 98%, по подсолнечнику с 53 до 73%, по кукурузе с 37 до 58%, по картофелю до 88%. Относительно стабильной признаётся позиция по семенам пшеницы - более 95% российских семян [2]. Доктриной продовольственной безопасности РФ определено пороговое значение самообеспечения семенами основных культур - 75 %. Планируется выйти на этот уровень к 2025 году. В настоящее время он ниже 63%.

За рубежом закупаются также семена арахиса и рапса, льна и соевых бобов, гороха, капусты, моркови. Поставщиками являются компании таких стран, как Бразилия, США, Парагвай, Франция, Турция, Аргентина, Германия, Китай и другие. В списке перечисленных стран присутствуют недружественные страны, что несёт в себе угрозу запрета на ввоз семян. Реальна угроза бойкота со стороны западных поставщиков. Проблема может возникнуть при уходе локализованных компаний с российского рынка. Дело в том, что из ежегодно используемых в России 11 млн. т. семян 37% - семена зарубежной селекции, большая часть которых производится на локализованных предприятиях России.

Определённую угрозу представляет и современный уровень развития селекции у нас в стране. С учётом оперативной мобилизации усилий и финансов качественные российские сорта и гибриды могут быть получены по истечении нескольких лет.

Также необходимо отметить возможное ухудшение качества вывозимых семян из-за сложностей контроля в случае обострения отношений с торговыми партнёрами.

Проблемной позицией является также средства защиты растений. В

России за последние годы планомерно наращивались объёмы выпуска средств защиты растений (СЗР), однако доля импорта ещё составляет 30%. Необходимо отметить также, что в производстве российских СЗР широко используются зарубежные действующие вещества и компоненты. При этом основными поставщиками выступают страны ЕС, США, КНР, Индия. На долю Китая приходится 60% импорта действующих веществ. Энергетический и экологический кризис в этой стране вызвал рост цен на указанные вещества в 1,5 - 2 раза. [2]

Переориентация российских производителей СЗР в закупках действующих веществ на азиатские страны может повлечь увеличение и без того высокой логистической нагрузки. Негативным фактором выступает также рост цен на химические средства защиты в 1,5 раза, при том что в себестоимости зерновых доля средств защиты растений составляет 15%, а в себестоимости овощей - 18%. В случае возникновения дефицита СЗР потери урожая могут составить 10 - 60%.

Слабая инфраструктура селекционной деятельности - дестабилизирующий фактор развития отечественного животноводства. После распада СССР масштабная селекция страны погибла. Заниматься племенным развитием было гораздо сложнее и затратнее, чем завозить животных из-за рубежа. В частности, до 2014 года крупные промышленные агрохолдинги осуществляли массовую закупку свиней за рубежом, практически не ведя селекционные работы. в страну были импортированы все три ключевые породы свиней, которые определяют развитие мирового свиноводства. Замена выпадающего поголовья требует определённого времени.

Схожая во многом ситуация в птицеводстве. По данным 2021 года на долю импортных кроссов в российском производстве мяса бройлеров приходится 95%. Мясной кросс "Смена 8" - это единственный кросс отечественной селекции. На его долю в производстве мяса бройлеров приходится 4,5%. В России функционирует единственный селекционный генетический центр "Смена". Птицеводческая отрасль по-прежнему зависит от поставок цыплят родительского стада и инкубационных яиц [3].

Генетический материал КРС идёт из США, Канады, ЕС. Импорт селекции быков 2016 года вырос в три раза. США поставляют 70,2% этого генетического материала, Канада - 23,5%. Остро стоит вопрос контроля качества генетического материала. Вся надежда на репутацию поставщиков и устойчивость партнёрских отношений. Возможное ухудшение отношений или запрет поставок поставит под угрозу воспроизводство поголовья КРС уже через год [4].

Россия полностью удовлетворяет свои потребности в комбикормах. Нерешённым остаётся вопрос с кормовыми добавками. Это прежде всего лизин и некоторые аминокислоты. 90% этой продукции завозят из-за рубежа. По импорту получаем микроэлементов - 90%, ферментов - 70 - 90% нейтрализаторов микротоксинов - 80 - 85%, кормовых антибиотиков - 85 - 95%. кормовых витаминов - 99%. Необходимо отметить нестабильность

мирового рынка кормовых добавок, закрытие производств, рост цен. В результате доступность продукции снизилась, и наша кормовая отрасль к началу ввода санкций оказалась с минимальными запасами. Работающие в России три производителя витаминов и три аминокислот не в состоянии покрыть внутренний спрос. Организация новых производств потребует высоких затрат, весомой государственной поддержки и технологий. Отмечающийся значительный рост цен на кормовые добавки провоцирует рост цен на корма. При этом доля затрат на корма составляет 80% затрат на содержание животных. В конечном счёте всё это приводит к удорожанию продуктов питания [3].

После введения санкций сложилась новая транспортно-логистическая реальность, которая отрицательно сказывается на работе экспортёров продукции российского АПК. В 2022 году в основном удалось сохранить запланированные объёмы поставок. В то же время работа экспортёров значительно усложняется в связи с ростом ставок фрахта, растущего дефицита подвижного состава, высокой нагрузки на инфраструктуру портов. Особенно остро проблема поставок стоит у экспортёров зерна.

Фактически отсутствует возможность фрахта судов третьих лиц. Дело в том, что Чёрное море признано международным страховым обществом зоной боевых действий, поэтому нельзя страховать суда и перевозимый ими груз. В такой ситуации используются только суда принадлежащие самим экспортёрам или же суда покупателей. Независимыми судовладельцами суда не предоставляются, что в итоге привело к их дефициту [2].

Сложился также дефицит и порожнего парка рефрижераторных контейнеров. В сочетании с определённым монополизмом на данном рынке указанный дефицит вызвал резкий рост ставок на перевозки. С введением санкций большое количество морских линий ушли из России, оставшиеся повысили ставки фрахта с 15% до 55% [5].

Представители молочного союза России говорят о проблемах с логистикой. Отмечают отказ большинства иностранных перевозчиков работать с компаниями России. Как следствие - снижение конкуренции на рынке морских перевозок. В итоге стоимость логистики увеличилась в 1,5 - 2 раза [6]. К примеру, стоимость фрахта в 2019 году до порта Абиджан составляла 2.300 долларов, в 2021 году - 2.500 долларов, а в 2022 году - уже 6.000 долларов. К отмеченным негативным проявлениям добавляются сложности, связанные с нерегулярностью отправок судов, а это дополнительные расходы за простой. Если раньше доставка контейнера в Израиль занимала 30 дней, то сейчас требуется 80 дней [7].

Описанные трудности с логистикой влияют в итоге на удорожание стоимости экспортируемой продукции АПК, что снижает их конкурентоспособность, приводит к сокращению прибыли производителей и ухудшению их финансового состояния.

Определённые угрозы могут возникать в обеспечении сельскохозяйственной техникой. В российском АПК велика доля импортной

техники, для ремонта которой требуются запасные части. В производимой отечественной сельскохозяйственной технике существенная доля приходится на импортные комплектующие [8]. В частности, импортные комплектующие в продукции ГК "Ростсельмаш" составляют 30%. Цены на импортную технику и запасные части выросли в 2022 году в 1,5-3 раза. Цены могут расти и дальше при прогнозируемом ослаблении рубля.

Правительством Российской Федерации разработан и реализуется комплекс антикризисных мер. Помимо этих мер нами предлагаются меры общего и частного характера для разрешения вышеуказанных проблем.

Общие меры противодействия угрозам экономических санкций. Первое - модели чрезвычайных ситуаций, механизмы которой обеспечат оперативную аккумуляцию необходимых ресурсов на стратегически важных направлениях, рациональное распределение ресурсов и их эффективное использование. Такая модель наряду с "выживанием" должна обеспечить формирование точек экономического роста, разработку совершенствования и запуск механизма устойчивого экономического роста. Для достижения указанной цели государство может в большей степени использовать административные методы для аккумуляции, концентрации и распределения ресурсов по стратегически важным отраслям.

При обострении кризисной ситуации считаем целесообразным реализацию более жесткой модели – модели мобилизационной экономики. Центральная власть, используя чрезвычайные меры, осуществляет тотальную регламентацию деятельности всех подсистем общества. Деятельность государственных институтов и населения направляются на достижение единой цели, выживание государственных и общественных институтов

Второе - разработка общей стратегии по противодействию санкциям. Она должна учитывать целостную картину происходящих в мире процессов, а также роль и место России в них. В такой ситуации предстоит решить задачу достижения баланса между открытой и самодостаточной экономикой. Остроту выбора может в определенной степени смягчить диверсификация торговых связей. Кроме того, необходимо достичь их такого уровня, который гарантировал бы устойчивость партнёрских связей с третьими странами при наличии экстерриториальных санкций.

Меры противодействия угрозам экономических санкций частного характера:

1. Корректировка стратегии развития российского АПК до 2030 года.
2. Развитие инфраструктуры селекционной деятельности.
3. Развитие перерабатывающих производств, отечественного сельскохозяйственного машиностроения.
4. Налаживание новых транспортно-логистических систем, поиск новых рынков сбыта сельскохозяйственной продукции.
5. Государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей, мер по противодействию санкциям.
6. Оптимизация бизнес-процессов на предприятиях АПК.

7. Инновационное и кадровое обеспечение развития производства сельскохозяйственной продукции.

Библиографический список

1. Рост под санкциями. 2022 год стал крайне сложным для экономики, но агросектор будет в плюсе [Электронный ресурс] // Agroinvestor.ru: [сайт] URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/39359-rost-pod-sanktsiyami-2022-god-stal-krayne-slozhnym-dlya-ekonomiki-no-agroinvestor-budet-v-plyuse/>
2. Непредсказуемая логистика эпохи перемен. Обзор [Электронный ресурс] // Interfax.ru: [сайт] URL: <https://www.interfax.ru/business/835549>
3. Как санкции против России повлияют на сельскохозяйственную отрасль страны? [Электронный ресурс] // Bfm.ru: [сайт] URL: <https://www.bfm.ru/news/493949>
4. Как повлияют санкции на экономику сельского хозяйства: кредитование, сельхозтехника, экспорт [Электронный ресурс] // Agrobook.ru: [сайт] URL: <https://agrobook.ru/expert/kak-povliyayut-sankcii-na-ekonomiku-selskogo-hozyaystva-kreditovanie-selhoztehnika-eksport>
5. Экспорт и импорт в условиях санкций: как работать бизнесу [Электронный ресурс] // Gba.business.ru: [сайт] URL: <https://gba.business.ru/blog/eksport-i-import-v-usloviyah-sanktsiy-kak-rabotat-biznesu/>
6. Санкции крепко ударят по российскому агропрому: про импортозамещение больше болтали [Электронный ресурс] // Sibkrai.ru: [сайт] URL: <https://sibkrai.ru/news/2127/952714/>
7. Как международные стандарты МЭБ влияют на мировую торговлю [Электронный ресурс] // Vetandlife.ru: [сайт] URL: <https://vetandlife.ru/sobytiya/kak-mezhdunarodnye-standarty-meb-vliyayut-na-mirovuyu-torgovlju/>
8. Агроэкспорт в условиях санкций: с какими сложностями сталкиваются российские экспортеры продукции АПК [Электронный ресурс] // Vetandlife.ru: [сайт] URL: <https://vetandlife.ru/sobytiya/agroeksport-v-usloviyah-sankcij-s-kakimi-slozhnostyami-stalkivajutsya-rossijskie-eksportery-produkcii-ark/>

УДК 338.43

АНАЛИЗ ЭКСПОРТА ЗЕРНА

Сарычева Дарья Андреевна, магистр 2 курс Института экономики и управления АПК, кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sarycheva_dariya@mail.ru

Аннотация. В статье сделана попытка анализа рынка зерна пшеницы и изучения динамики производства зерна, а также экспорт пшеницы.

Ключевые слова. *Зерно, пшеница, урожай, сельскохозяйственные предприятия, качество, экспорт.*

Основой растениеводческой отрасли АПК России является производство зерновых и зернобобовых культур. В структуре посевных площадей РФ зерновые и зернобобовые культуры занимают самый большой объем от совокупности всей посевной площади под растениеводческие культуры. Уже 20 лет лидером среди всех зерновых культур в структуре посевных площадей России является пшеница [4].

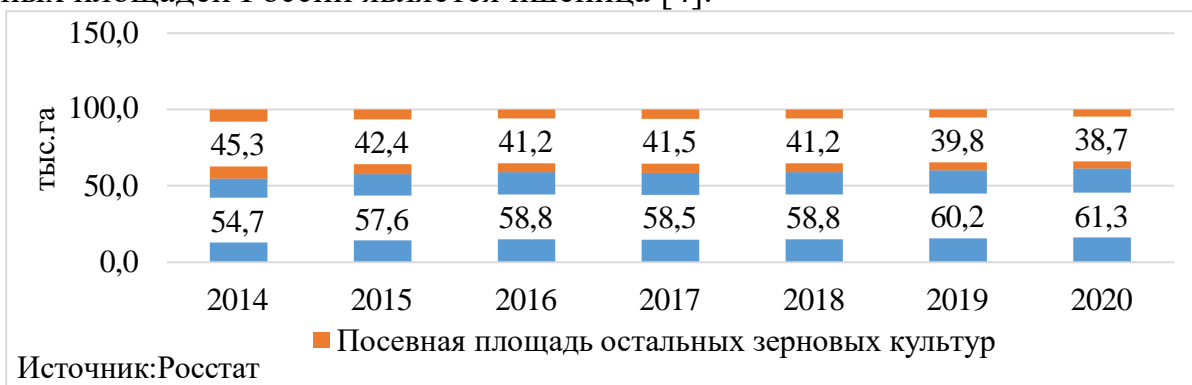


Рисунок 1 – Удельный вес пшеницы в структуре площадей под зерновые и зернобобовые культуры, тыс.га за 2014-2020 гг.

Максимальный удельный вес посевной площади пшеницы был достигнут в 2020 году – 61,3%, что на 1,1% больше, чем в предыдущем году.

Немаловажную роль в формировании внутренних цен на зерновые играет экспортный потенциал России, который последние три сезона занимает лидирующие позиции в рейтинге мировых экспортеров пшеницы (Рис.2).

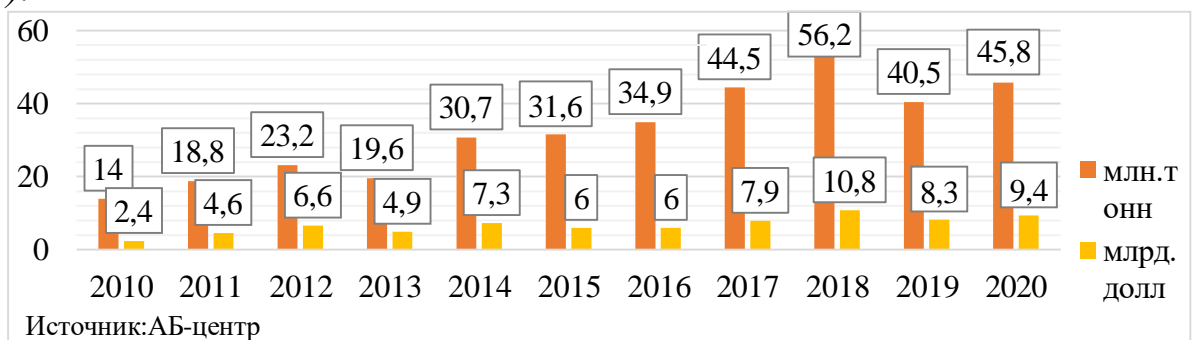


Рисунок 2 – Экспортные поставки зерновых в натуральном и денежном выражении

В структуре экспорта зерновых и зернобобовых культур в 2020 году ведущее место занимает пшеница с объемом поставки 84,1% (38,5 млн. т) (Рис.3).

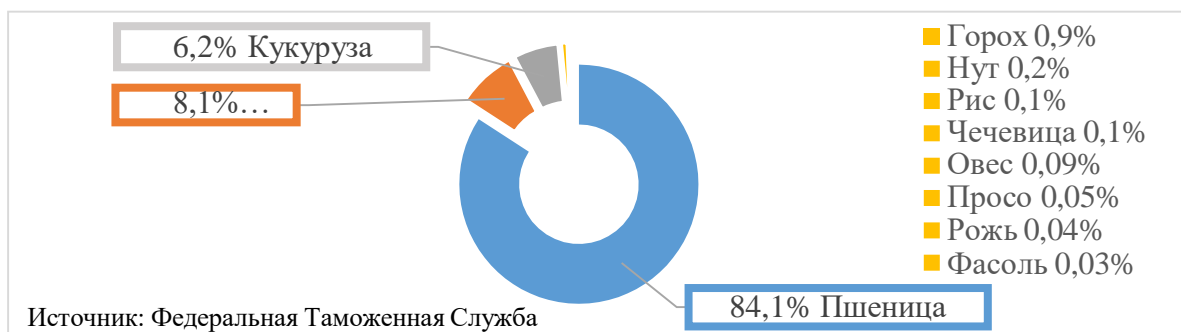


Рисунок 3 – Экспортные поставки зерновых и зернобобовых культур по категориям за 2020 г.

Сбор зерна в России в чистом виде в 2020 году составил 133 млн тонн, в том числе пшеницы 85,9 млн тонн. В 2020 году было экспортировано более 44,8% произведенной пшеницы за рубеж, что в общем объеме поставок составило порядка 38,5 млн т в натуральном выражении или 8,2 млрд долл. – в стоимостном (Рис. 4).

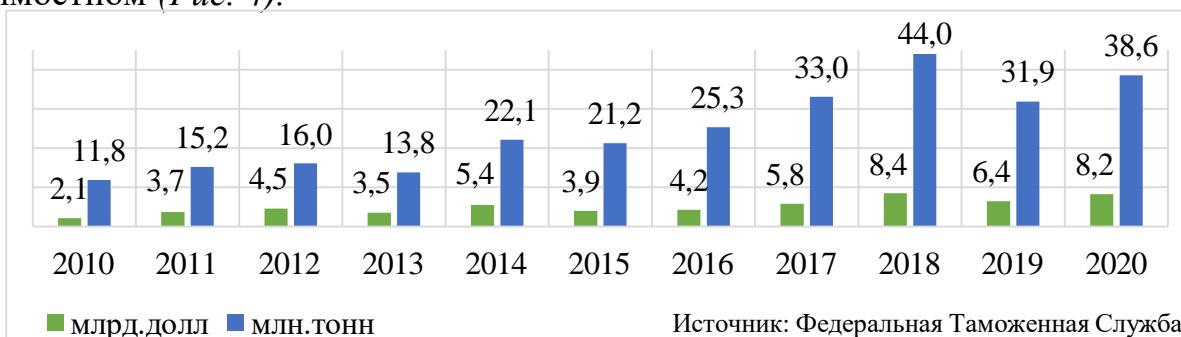


Рисунок 4 – Динамика экспорта пшеницы в натуральном и денежном выражении за 2010-2020 гг.

В настоящее время, по данным мониторинга Российского зернового союза, наблюдается снижение количества экспортеров зерновых и зернобобовых культур. В декабре 2020 года на российском зерновом рынке функционировали 416 зерновых компаний.

Российский зерновой рынок в настоящее время характеризуется высокой конкуренцией и концентрацией, что приводит к быстрому сокращению зерновых компаний, прекращению их деятельности.

Ведущим игроком на зерновом рынке является Торговый Дом «Риф», который на конец 2020 года осуществил экспортную поставку за рубеж более 7,9 млн т зерна, что на 4,8 млн. т меньше прошлого года. Следующим экспортером российского зерна является «Астон», которая осуществила экспортные поставки за рубеж около 5,7 млн т зерна. Третьим ведущим экспортером зерна является компания ООО «Мирогрупп Ресурсы», на конец 2020 года зерновая компания экспортировала более 5 млн т зерна.

Основным фактором, влияющим на конъюнктуру зернового рынка, является, завышенные закупочные цены на зерно со стороны лидеров-экспортеров. По данным АЦ «РусагроТранс», 10 ключевых экспортеров из России поставили в 2020 году за рубеж более 33 млн т зерновых с долей в 69% от всего экспортного объема за год (47,8 млн т). Первые 5 лидеров-

экспортеров вывезли порядка 24,8 млн т зерновых, что составило 51% от всего экспортируемого зерна (Табл.1).

Таблица 1

Ключевые экспортеры зерновых культур за 2020 год (Источник: Таможенная статистика РФ)

Компания	Регион	млн. тонн
ТД «Риф»	Ростовская область	7,9
«Астон»	Ростовская область	5,7
«Мирогрупп»	Краснодарский край	5
Viterra	Краснодарский край	3,3
ОЗК	Ростовская область	2,9
Cargill	Тульская область	2,2
Louis Dreyfus	г. Москва	1,8
ГК АСТ	г. Москва	1,7
«Зерно-трейд»	Ростовская область	1,6
«Артис-Агро»	г. Санкт-Петербург	0,9

Россия с 15 февраля до 30 июня 2021 года ввела квоту на экспорт пшеницы, ржи, кукурузы и ячменя. Ее размер составляет 17,5 млн тонн.

Комплекс ограничительных мер дополняется экспортной пошлиной. С 15 февраля в рамках пошлины поставки пшеницы будут облагаться пошлиной в размере 25 евро за тонну, с 1 марта она повысится до 50 евро.

Минсельхоз в начале февраля распределил квоту. По данным ведомства, доли в ней получили 234 компании. Квота была распределена по историческому принципу, поэтому наибольшие доли получили ведущие экспортеры зерна. Соответствующий приказ опубликован на сайте министерства. Согласно тексту документа, в топ-10 получателей квоты попали ТД «РИФ» (2,69 млн т), «Астон» (2,1 млн т), «Мирогрупп ресурсы» (1,76 млн т), «Гленкор Агро МЗК» (1,23 млн т), «Каргилл» (892,5 тыс. т), «ОЗК Юг» (828,5 тыс. т), «Зерно-Трейд» (770,1 тыс. т), Louis Dreyfus Company (713 тыс. т), «АПК АСТ Компани М» (640,8 тыс. т) и «Артис Агро» (544,8 тыс. т). В сумме эти компании получили право поставить на внешние рынки 12,2 млн т зерна, или почти 70% от квоты.

Всемирная организация здравоохранения 11 марта 2020 года объявила вспышку нового коронавируса COVID-19 пандемией, но, несмотря на это, Россия сохранила за собой лидерство на мировом рынке пшеницы.

По данным Таможенной Службы РФ помесичный экспорт пшеницы за два анализируемых года (2020-2021) имеет разную тенденцию. Более наглядно динамика экспорта пшеницы в условиях введения квот и пандемии коронавируса COVID-19 представлена на рисунке 5.

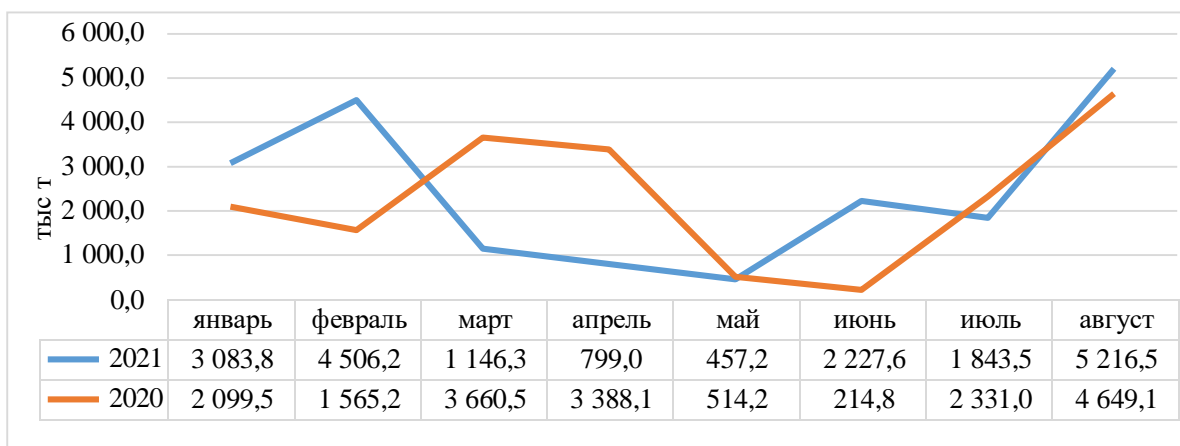


Рисунок 5 – Помесячная динамика экспорта пшеницы за 2020-2021 гг.

Ключевыми тенденциями развития российского зернового рынка, по мнению специалистов, являются следующие:

- в сезоне 2021/2022 гг. прогнозируется высокое качество зерновых и их производство;
- цены на основные экспортируемые зерновые культуры будут расти (пшеница, ячмень и кукуруза);
- при высокой конкуренции компаний-экспортеров зерновых культур число их на российском рынке будет сокращаться;
- в условиях введения карантина покупательская способность населения будет снижаться, что приведет к увеличению спроса на продукцию зерновых низкого ценового сегмента (мука, макароны) и повышению цены и спроса на зерно;
- при введении квот со второго полугодия каждого сезона будет обеспечиваться продовольственная безопасность страны, что позволит компаниям-экспортерам прогнозировать свои дальнейшие действия

Библиографический список

1. Центральная база статистических данных Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>
2. Официальный сайт Федеральной Таможенной Службы. – Режим доступа: <https://customs.gov.ru/statistic>
3. Электронный ресурс: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации URL: <http://mcx.ru>
4. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management this link is disabled, 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>
5. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию : Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2011 г. / Л. В. Бондаренко, А. В. Турьянский, Т. И. Наседкина [и др.] ; Ответственные за

подготовку доклада: Д.И. Торопов. Том Выпуск 13. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-7367-0903-8. – EDN UBСGAZ.

УДК 94(47) 1919

СТРАХОВАНИЕ УРОЖАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Огородникова Елена Петровна, к.э.н., доцент кафедры экономической теории и управления ФГБОУ Оренбургского ГАУ, lena-dozent@mail.ru

Лысова Дарья Владимировна, студент факультета экономики и права ФГБОУ Оренбургского ГАУ, knazevaaa.d@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются особенности страхования урожая в агропромышленном комплексе России, а так же проведен анализ способов страхования урожая сельскохозяйственных культур, выявлены их недостатки.

Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, страхование урожая, агрострахование, государственная поддержка, коммерческое страхование, ущерб.

Сельскохозяйственное производство России служит стратегически значимой сферой деятельности. Растениеводство в большей степени подвержено рискам, по сравнению с другими отраслями экономики, так как оно в значительной степени зависит от климатических факторов. Ежегодно сельскохозяйственное производство несет огромные потери в результате стихийных бедствий.

Наиболее значимыми рисками продуктов растениеводства агропромышленного комплекса являются:

- влияние природных явлений, опасных для сельскохозяйственного производства: атмосферные и почвенные засухи, сухие ветры, замерзание, прогрев, град, пыльная буря, ледяная корка, паводок, наводнение, паводок, оползень, заболачивание почвы, сильный ветер, ураганный ветер, землетрясение, селевой поток, естественный огонь;

- проникновение и (или) распространение вредителей, если такие явления носят эпифитотический характер;

- нарушение электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения в результате стихийных бедствий при страховании сельскохозяйственных культур, выращиваемых в защищенном грунте или на мелиорированных землях [1].

Всё это определяет необходимость формирования эффективной страховой защиты в сельском хозяйстве для обеспечения продовольственной безопасности страны.

Страхование урожая обеспечивает надежную страховую защиту производителю практически от любого природного или техногенного события, существенно снижает финансовые затраты при воздействии опасных природных явлений, распространении вредных организмов, противоправных действий третьих лиц, минимизирует риски банкротства по причине полной гибели урожая из-за катастрофических рисков.

В нашей стране данный вид страхования проводится на добровольной основе.

На сегодняшний день в Российской Федерации применяются две системы агрострахования: страхование с государственной поддержкой и коммерческое страхование.

Государственная поддержка страхования урожая предоставляется всем сельхозпроизводителям (за исключением приусадебных участков) при условии их соответствия Федеральному закону от 29 декабря 2006 г. N 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» [2]. Страхование без государственной поддержки регулируется правилами конкретной страховой компании.

Государственная поддержка в сфере сельскохозяйственного страхования, направлена на стимулирование сельскохозяйственных товаропроизводителей к использованию механизма страхования для защиты своих имущественных интересов при утрате сельскохозяйственной продукции, а также минимизацию прямых затрат государства на компенсацию ущерба от опасных природных явлений и стихийных бедствий при чрезвычайной ситуации.

Механизм государственной поддержки агрострахования состоит из следующих элементов:

1. Сельскохозяйственный производитель:

- выбирает страховую организацию, являющуюся членом Союза «Объединенная ассоциация страховщиков сельского хозяйства - Национальный союз сельскохозяйственных страховщиков», с которой будет заключен договор страхования;
- заключает договор страхования;
- оплачивает 50% страховой премии.

2. После вступления в силу договора страхования сельскохозяйственный производитель формирует комплект документов в соответствии с положениями нормативного правового акта субъекта Российской Федерации, регламентирующего условия предоставления субсидий по договорам сельскохозяйственного страхования, и подает заявление руководству агропромышленного комплекса субъекта Российской Федерации для получения субсидии.

3. По результатам рассмотрения заявления и комплекта документов, представленных страхователем, орган управления агропромышленным

комплексом субъекта Российской Федерации принимает решение об оказании или отказе в государственной поддержке. В случае принятия решения об оказании государственной поддержки орган управления агропромышленного комплекса субъекта Российской Федерации перечисляет на счет страховой организации, оставшиеся 50% страховой премии по договору страхования. [3]

Однако существуют проблемы в области страхования урожая с государственной поддержкой:

1) со стороны фирм-страхователей – настороженность к сельскохозяйственным товаропроизводителям, не высокий уровень конкуренции, ограниченность в предлагаемых продуктах;

2) со стороны аграриев – низкий уровень страховой культуры и осведомлённости о механизме государственной поддержки, сложность в получении субсидий, недоступность страхования для малых форм хозяйствования из-за высокой стоимости;

3) со стороны государства – малоразвитость правовой базы в сфере защиты интересов сельскохозяйственных производителей, сложности в процедуре оформления субсидий. [4]

Представленные проблемы не исчерпывают круг всех всевозможных проблем в области страхования агропроизводителей. Государству нужно активнее участвовать в жизни аграриев, устранять недостатки в сельскохозяйственном страховании, увеличивать объем государственной поддержки.

С 2023 года Правительством РФ внесены изменения в порядок предоставления государственной поддержки. Данные изменения предусматривают, что сельскохозяйственные товаропроизводители, осуществляющие страхование урожая зерновых культур, будут получать повышенные субсидии на производство и реализацию своей продукции по сравнению с сельскохозяйственными товаропроизводителями, которые не страхуют урожай зерновых.

На наш взгляд, данные изменения позволят повысить эффективность использования средств государственной поддержки, а также увеличить долю застрахованных площадей в РФ.

Классическое коммерческое страхование показывает высокую эффективность в отношении защиты отдельных средних и крупных хозяйств от локальных видов рисков, например, град или пожар. Следует сказать, что коммерческое страхование целого комплекса сельскохозяйственных производителей от воздействия катастрофических рисков (засуха, наводнение) не способно эффективно справиться в условиях отсутствия достаточного объема перестраховочных мощностей без привлечения дополнительных значительных ресурсов в виде государственной поддержки в силу большого масштаба реализованных рисков и значительного объема полученных убытков.

Основными программами при выборе варианта без государственной поддержки являются страхование будущих культур и страхование затрат на выращивание сельскохозяйственных культур. Программа страхования при государственной поддержке предусматривает только страхование будущих культур.

Независимо от того, страхует ли сельскохозяйственный производитель урожай с государственной поддержкой или без нее, страхование покрывает только риски нехватки или потери урожая. Качество получаемых продуктов и всхожесть семян в зародыше не покрываются страховыми программами.

В случае страхования при государственной поддержке договор должен быть заключен не позднее, чем через 15 дней после окончания посева урожая. В случае страхования без государственной поддержки максимально возможные сроки принятия страхования урожая устанавливаются конкретной страховой компанией.

Таким образом, страхование урожая не зависит от выбранной системы позволит минимизировать убытки при повреждении или гибели урожая сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Страхование дело. Курс лекций / Сост.: М.И. Басаков – М.: ПРИОР, 2015. – 124 с.
2. Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64930/
3. Дятлова, И.С. Государственная поддержка в сфере сельскохозяйственного страхования на примере страхования урожая / И.С. Дятлова, О.В. Кондратьева // Актуальные вопросы современной экономики. – 2019. - №6-1. – с. 694-702.
4. Колобовникова А.Д. Страхование продукции растениеводства с государственной поддержкой на примере ООО ПХ «Артемида» Кармаскалинского района / А.Д. Колобовникова, О.Н.Ефимов / Экономика и сервис: от теории к практике // Материалы VII Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 141-148.

Научное издание

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ
УЧЁНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ, ПОСВЯЩЁННОЙ 180-ЛЕТИЮ СО ДНЯ
РОЖДЕНИЯ К.А. ТИМИРЯЗЕВА, Г. МОСКВА, 5 –7 ИЮНЯ 2023 Г.**

Сборник статей. Том 1

Издается в авторской редакции

Компьютерный набор В.В. Малородов

Подписано к изданию 20.11.2023.

Объем данных 30,6 Мб.

Тираж 10 экз.

ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева
127434 Москва, ул. Тимирязевская, 49