



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

**МАТЕРИАЛЫ
ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ
УЧАСТИЕМ, ПОСВЯЩЁННОЙ
160-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
ДМИТРИЯ НИКОЛАЕВИЧА ПРЯНИШНИКОВА**

ТОМ I



КАЛУГА 2026



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

**МАТЕРИАЛЫ
ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ)
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, ПОСВЯЩЁННОЙ
160-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
ДМИТРИЯ НИКОЛАЕВИЧА ПРЯНИШНИКОВА**

ТОМ I

КАЛУГА 2026

УДК 63(062)(470+571)(092)

ББК 00я431

Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 160-летию со дня рождения Дмитрия Николаевича Прянишникова. Том 1. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2026. – 680 с.

В сборнике представлены статьи, подготовленные на основании докладов на Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 160-летию со дня рождения Дмитрия Николаевича Прянишникова (18 декабря 2025 г.)

Редакционно-издательская комиссия:

доцент Малахова С.Д., доцент Овчаренко Я.Э., доцент Рахимова О.В., доцент Бузина О.В., доцент Демьяненко Е.В.

ISBN 978-5-6054998-5-5

© Авторы докладов, 2026

© Калужский филиал РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «АГРОНОМИЯ»	17
ИССЛЕДОВАНИЯ К. А. ТИМИРЯЗЕВА КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО ПОНИМАНИЯ ФОТОСИНТЕЗА	17
Прасолова Д.Д., Юдина И.Н.	
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ОВОЩНОГО ГОРОХА ДЛЯ УСЛОВИЙ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	19
Небытова А.В., Рахимова О.В.	
ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ	23
Пронина С. А., Юдина И.Н.	
ИННОВАЦИИ В БОРЬБЕ С СОРНЯКАМИ: ОТ ЛОПАТЫ ДО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	27
Андреев Д.В., Байда Е.Э., Кошелев М.С., Юдина И.Н.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ НОРМЫ ВЫСЕВА КУКУРУЗЫ В ПЕРВЫЙ ГОД ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	31
Шевякова Е.А., Ильина Е.Е.	
РОСЯНКА КРУГЛОЛИСТАЯ (DROSER ROTUNDIFOLIA L.) В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ: НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ	36
Рубцов Д., Малахова С.Д.	
FERTILIZATION OF SEEDS OF SOME PLANTS BELONGING TO THE AMARANTHACEAE JUSS FAMILY IN THE CONDITIONS OF THE HILLS OF KASHKADARYA REGION	39
Rakhimov U. U.	
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ ГРИБА FLAMMULINA VELUTIPES (ЭНОКИ)	42
Третьякова А.В., Прокудина О.В., Песцов Г.В.	
ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛОДОВЫХ ТЕЛ ГРИБА FLAMMULINA VELUTIPES	45
Прокудина О.В., Песцов Г.В.	
РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯЧМЕНЯ И ВИКО-ЯЧМЕННОЙ СМЕСИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ	48
Жесткова Д.Ю., Рахимова О.В.	
ВЛИЯНИЕ ЗОЛОТАРНИКА ГИГАНТСКОГО НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ	51
Плакситская Е.А., Соколова Л.А., Леонова Ю.В.	
ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «ГУМИТОН» НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РОСТ ГОРОХА	54
Овчаренко А.Я., Леонова Ю.В.	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОЛИАРНОЙ ОБРАБОТКИ ЛЮЦЕРНЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ЗЕЛЕНый КОРМ	57
Субботина А.С., Федорова З.С.	
МЕТОДЫ УДАЛЕНИЯ СОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	60
Ходжамаммедов М.М.	

ВЛИЯНИЕ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК РАЗНЫМИ ВИДАМИ УДОБРЕНИЙ И БИОСТИМУЛЯТОРАМИ НА ЗЕРНОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ БОБОВ В УСЛОВИЯХ ДЕРНОВО - ПОДЗОЛИСТОЙ, СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	64
Новиков В.С., Золотарев В.В., Исаков А.Н.	
ОСОБЕННОСТИ РОСТА И УРОЖАЙНОСТЬ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА СОРТА ДИКАФ-14 ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ	68
Вардамацкая К.В., Емельянова М.А., Исаков А.Н., Савин М.И.	
ВЛИЯНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД НА МОРФОЛОГО-КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ШТАММА CERCOSPORA BETICOLA SACC.	73
Гладченко Д.Н., Смоляная Н.М.	
СТРУКТУРА УРОЖАЯ КОМПОНЕНТОВ ВИКО-ЯЧМЕННОЙ СМЕСИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА ВИКИ ПОСЕВНОЙ	75
Васина С.В., Рахимова О.В.	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИИ НЕСКОЛЬКИХ ЛИСТОВЫХ РАСТЕНИЙ, ВЫРАЩЕННЫХ ГИДРОПОННЫМ МЕТОДОМ	79
Гилёв А.М., Варюшина К.И.	
ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИКИ ПОСЕВНОЙ И ВИКО-ЯЧМЕННОЙ СМЕСИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КОМПЛЕКСНЫМ УДОБРЕНИЕМ «ПОЛИФЕРТ»	83
Дружинина Э.Э., Рахимова О.В.	
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	86
Дубинская К.М., Акулов А.Ю., Храмой В.К.	
ЧЕРТОПОЛОХ: СОРНЯК С ПОЛЕЗНЫМИ СЕКРЕТАМИ	89
Прасолова Д.Д., Юдина И.Н.	
СРАВНЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ БОРОВСКОГО РАЙОНА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	93
Ермаков Г.Г., Золотарев В.В.	
ИЗУЧЕНИЕ ХОЛОДОСТОЙКОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ	97
Тевченков А.А.	
БАЛАНС ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВЕ ПАШЕН ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ	100
Сивцев В.В., Петрова И.И.	
ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ МОРКОВИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	103
Остриков М.Н., Фуртуна И.И., Храмой В.К.	
РОСТ МИКРОЗЕЛЕНИ НА РАЗЛИЧНЫХ СУБСТРАТАХ	106
Мартюшов С.А., Федорова З.С.	

ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	108
Медведев Д.А., Медведев Д.А.	
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РАЗНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	112
Мартынов И.А., Максимов А.А., Храмой В.К.	
ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА РАЗВИТИЕ СОИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	114
Долгачева Ю.И., Харитонов С.С., Остриков М.Н., Сихарулидзе Т.Д.	
ВЫРАЩИВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СОРТА ТОМАТОВ В ТЕПЛИЦЕ С ПОДЗЕМНОЙ СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ ВОДЫ.	117
Богдан С.А., Богдан М.Е.	
ИЗМЕНЕНИЯ КИСЛОТНОСТИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ СТАЦИОНАРНОГО ОПЫТА	121
Дворникова А.В.	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ И БИОУДОБРЕНИЯ «РАДОРД» НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	126
Мухамметкулыева Р.К., Вафин И.Х.	
ВЛИЯНИЕ ГЛАУКОНИТА НА СОЛЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ	131
Юсупова Я., Юсупов Х., Бабаева Г.	
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ СПОСОБЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МАША	134
Юсупова Я., Юсупов Х., Гарягдыева О.	
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ Rf-ЛИНИЙ ЯРОВОГО РАПСА НА ОСНОВЕ ЦМС ROLIMA В УСЛОВИЯХ ЦЧР	136
Кудинов М.И., Горшков В.И.	
ОЦЕНКА СИСТЕМ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	140
Подданнык С.С., Збраилов М.А.	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	143
Михайловский В.В., Збраилов М.А.	
ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОБРЕЗКИ И НАГРУЗКИ КУСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯГОД ВИНОГРАДА СОРТА ЦИТРОННЫЙ МАГАРАЧА	146
Клочкова А.А.	

ФРАКЦИЯ ВЕРМИКУЛИТА - КЛЮЧЕВОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР СОЗДАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭФФЕКТИВНО-ГО ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ СОРТА «СНЕЖАНА» В КОНТЕЙНЕРНОЙ КУЛЬТУРЕ	149
Ильюшкина А.М., Точилова С.Ю., Золотарев В.В. КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МИКРОСКОПА БИОЛОГИЧЕСКОГО	153
Ширшова Е.В., Анисимов Э.А. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ	157
Христенко А.В., Корожина С.А., Чеховских И.А. СЕКЦИЯ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ»	161
КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ УЧАСТКА ПОД ГАРАЖНЫМ БОКСОМ	161
Соломонова А. Г., Васильева В.А. ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ПРАВ ДОБРОСОВЕСТНОГО ПРИБРЕТАТЕЛЯ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА	165
Ахьярtdинова Э.Р., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК ОСНОВНОЙ ИНСТРУМЕНТ СОВРЕМЕННОГО КАДАСТРОВОГО ИНЖЕНЕРА	170
Кузьмина Д.Б., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И. ПРАВОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗЪЯТИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД: ПРОБЛЕМЫ КОМПЕНСАЦИИ	175
Ахьярtdинова Э.Р., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ	179
Кузьмина Д.Б., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГАЗОПРО- ВОДА В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ЗАСТРОЙКИ И СЛОЖНОГО РЕ- ЛЬЕФА	183
Чебаненко Д. А., Васильева В.А. УЧЕТ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ В МТУ РОСИМУЩЕСТВА	186
Скудина Л.П., Соколова Л.А. ОСОБЕННОСТИ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ПО ИЗМЕНЕНИЮ НАЗНАЧЕНИЯ ЗДАНИЯ	189
Рудий С.А., Слипец А.А. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ДЛЯ РАЗРЕШЕНИЯ НА РАЗМЕЩЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ	192
Филенкова М.Ю., Слипец А.А.	

ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ СЕРВИТУТА ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ЗЕМЕЛЬНОМ УЧАСТКЕ	197
Фитисова А.Р., Слипец А.А.	
КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ ПО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЮ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ С ЗЕМЛЯМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИЛИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ	200
Федорова О.С., Слипец А.А.	
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬСТВА	204
Струкова И.А., Слипец А.А.	
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ	209
Зотова Н.А., Лукманова А.Д., Байбулдин Ю.И.	
КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКОЕ ХОЗЯЙСТВО: ПРОБЛЕМЫ И ПЕР- СПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	213
Зотова Н.А., Лукманова А.Д., Байбулдин Ю.И.	
ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ КАРТОГРАММЫ ЗЕМЛЯНЫХ МАСС	218
Рыскина Н.Т., Слипец А.А.	
ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОМОВ БЛОКИРОВАННОЙ ЗАСТРОЙКИ	221
Лагода П.Ю., Слипец А.А.	
ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП РАСТЕНИЙ В НАРУШЕННОМ ФИТОЦЕНОЗЕ С ЗОЛОТАРНИКОМ КАНАДСКИМ ПОСЛЕ ПАЛА	225
Амелина У., Соколова Л.А.	
ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В ЗОНАХ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ ВОДОЗАБОРОВ	228
Короткова К.Ф., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И.	
ПУБЛИЧНЫЙ СЕРВИТУТ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА	233
Рассохина Д.И.	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНТЕНСИВНОСТИ МОРСКОГО ЛЬДА В АРКТИКЕ (1980–2024 ГГ.)	236
Рейес Фигероа Х.С.	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В СНТ «ДОРОЖНИК» КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ, С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	240
Чурилов К.С., Васильева В.А.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ВЫБРОСОВ ПРИ СЖИГАНИИ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА	245
Захарова Т.А., Прытков Л.Н., Артёмов А.В.	
МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ МЕДИ В ПОЧВАХ РЕПЕРНЫХ УЧАСТКОВ ФГБУ «РОСАГРОХИМСЛУЖБА» ФИЛИАЛА «ВОРОНЕЖСКИЙ»	249
Волкодавов А.В., Новичихин А.М.	

СОЗДАНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ПЛАНА В РАМКАХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ТЕРРИТОРИИ	253
Миронов Д.А., Леонова Ю.В.	
КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ ИЛИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬСТВО ДЛЯ НЕИСПОЛЪЗУЕМЫХ И НЕВОСТРЕБОВАННЫХ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ	257
Павлова А.В.	
ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРАВИЛ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ	261
Ю.А. Канжина	
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И НАДЗОРА: ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ	265
Демина А.А., Фищенко С.Е.	
ПРИМЕНЕНИЕ ГНСС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВЫНОСА В НАТУРУ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ	267
Дмитриев А.Н., Далбараев А.С.	
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ	270
Архипова Е.А., Заварин Д.А.	
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ	274
Конева И.Н., Васильева В.А.	
КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ В ОТНОШЕНИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА: УТОЧНЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГРАНИЦ И ПЛОЩАДИ	278
Булычев К.К., Васильева В.А.	
АНАЛИЗ СУДЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ЗЕМЕЛЬНЫМ СПОРАМ, СВЯЗАННЫМ С УСТАНОВЛЕНИЕМ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ	282
Снеговая М.О., Тютюнникова А.Д., Новикова Т.М.	
ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ: ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА	287
Снеговая М.О., Тютюнникова А.Д., Гранкин В.Ф.	
ВЛИЯНИЕ ОБРЕМЕНЕНИЙ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НА ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ	292
Снеговая М.О., Тютюнникова А.Д., Гранкин В.Ф.	
ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ОБЪЕКТА КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (НА ПРИМЕРЕ УСАДЬБЫ МАРЬИНО КУРСКОЙ ОБЛАСТИ)	296
Снеговая М.О., Тютюнникова А.Д., Гранкин В.Ф.	

АНАЛИЗ ОШИБОК КАДАСТРОВОГО ИНЖЕНЕРА НА ПРИМЕРЕ МЕЖЕВОГО ПЛАНА ПО ОБРАЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ПУТЕМ РАЗДЕЛА	301
Крылов Н.С., Леонова Ю.В.	
ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ТУМАНА НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА И ОБЛАСТИ	305
Степанова М.Н., Кривошеева М.А., Угнивенко В.С.	
INFLUENCE OF ARCTIC SEA ICE LOSS AND POLAR OSCILLATION VARIABILITY ON ENVIRONMENTAL AND NAVIGATIONAL RISKS (1978–2025)	309
Juan Sebastián Reyes Figueroa	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА РАСТВОРИМОГО КОФЕ	315
Готвальд Е.Д., Казакова Е.Д., Тютюнькова М.В., Леонова Ю.В.	
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО АГРОПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	320
Спицына Е.А.	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ НА ОСНОВЕ ВИДЕОСЪЁМКИ С БПЛА И НЕЙРОСЕТЕВОГО АНАЛИЗА	324
Полозкова Е.С., Макаровский М.А.	
ПРОЕКТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА КОННОСПОРТИВНОГО КЛУБА «ВЕСЛЕВО», ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ПЕРЕСЛАВЛЬ-ЗАЛЕССКИЙ	327
Федосеева О.В., Шафрай А.А., Трухачева В.С., Корякина О.В.	
СЕКЦИЯ «САДОВОДСТВО»	334
ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВОЩНОГО ГОРОХА В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	334
Горячева Д.А., Рахимова О.В.	
СИСТЕМА ЗАЩИТЫ САДА	336
Кагальникова А. А., Рахимова О. В.	
АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА, РАЗВИТИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	339
Девочкин Н. М., Исаков А. Н.	
ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИИ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ	343
Артемова А.А., Ильина Е.К., Гресько А.И., Демидова А.П.	

ГАРМОНИЯ В ЛАНДШАФТЕ: ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ДЛЯ ИДЕАЛЬНОГО БАЛАНСА	348
Артемова А.А., Ильина Е.К., Гресько А.И., Золотарёв С.В.	
БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ КАЛУЖСКОГО НИИ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ	352
Маслакова М.Е., Кагальникова А.А., Дубинская К., Юдина И.Н.	
ВОДНАЯ ФЛОРА В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ	356
Федюкова В.А., Картавая Т.М., Юдина И.Н.	
ОСОБЕННОСТИ ДОРАЩИВАНИЯ РАЗНЫХ ВИДОВ ПУЗЫРЕ- ПЛОДНИКА (RHYSOCARPUS) НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	359
Александрова М., Исаков А.Н.	
ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КФ РГАУ-МСХА	363
Маслакова М.Е., Соколова Л.А.	
ПАЛИТРА НЕЖНОСТИ – ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГО- УСТРОЙСТВА СКВЕРА	366
Пронина С.А., Хохлова В.И., Девочкин Н.М., Шмелёв Д.В., Юдина И.Н.	
ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ В СЛУЖЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИНЦИПЫ ФИТОСЕЛЕКЦИИ	370
Артемова А.А., Ильина Е.К., Гресько А.И., Орлова Е.Е.	
РОЛЬ ТОПИАРНОГО ИСКУССТВА В СОЗДАНИИ КОМПОЗИЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ МАЛЫХ САДОВЫХ ПРОСТРАНСТВ	374
Артемова А.А., Ильина Е.К., Гресько А.И., Демидова А.П.	
ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ НА ВОСПРИЯТИЕ МАСШТАБА И ПРОСТРАНСТВА В МАЛЫХ САДАХ	377
Артемова А.А., Ильина Е.К., Гресько А.И., Демидова А.П.	
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ВИНОГРАДА	379
Малышева Д.А., Батурьян М.А.	
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОХТОННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА	383
Малахова М.Ю., Раджабов А.К.	
ПАТИО КАК ОБЪЕКТ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА: СИНТЕЗ ЭСТЕТИЧЕСКОЙ И ДЕКОРАТИВНОЙ ФУНКЦИЙ	385
Артемова А.А., Ильина Е.К., Гресько А.И., Демидова А.П.	
ВЕРТИКАЛЬНОЕ САДОВОДСТВО В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ	390
Гресько А.И., Артемова А.А., Ильина Е.К., Умнов Н.С.	
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КОМНАТНОГО САДОВОДСТВА В ЖИЛЫХ ИНТЕРЬЕРАХ	393
Гресько А.И., Артемова А.А., Ильина Е.К., Демидова А.П.	

САДЫ ПОД КРЫШЕЙ: СОЗДАНИЕ ВОЛШЕБНОГО САДА ЗА СТЕКЛОМ	396
Артемова А.А., Ильина Е.К., Гресько А.И., Орлова Е.Е.	
ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КУСТОВ КРЫЖОВНИКА	401
Мордасова М.С., Филиппов Р.А.	
ЭКОЛОГИЧНОЕ ГОРОДСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ: ГАРМОНИЯ МЕЖДУ ЗАКОНОМ И ПРИРОДОЙ	406
Артемова А.А., Ильина Е.К., Гресько А.И., Демидова А.П.	
ДЕКОРАТИВНОЕ ВИНОГРАДАРСТВО В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ	415
Артемова А.А., Ильина Е.К., Гресько А.И., Раджабов А.К.	
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОСТИ РОЗ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ	422
Кириленко А.И., Степанова Ю.В.	
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОКРАСКИ ЛЕПЕСТКОВ У ДЕКОРАТИВНЫХ ХРИЗАНТЕМ	426
Аюшкина А.С., Степанова Ю.В.	
ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННОГО БИОСТИМУЛЯТОРА СУПЕР-ГУМИСОЛ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА СОРТА СОВИНЬОН БЛАН В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ	430
Гаврилец И.А., Давыденко Т. Н.	
СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»	434
ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ПЛОДОВОГО САДА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ	434
Шмелёв Д.В., Федорова З.С.	
ЗЕЛЁНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ НА ГРЯДКЕ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОСТА МИКРОЗЕЛЕНИ ГОРОХА ПОСЕВНОГО (СОРТ «МАДРАС») НА РАЗЛИЧНЫХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СУБСТРАТАХ	437
Кузина А.Н., Кузина Е.А., Золотарев В.В.	
ТРИ ВСАДНИКА АПОКАЛИПСИСА РОССИЙСКИХ ПОЛЕЙ: ЛЮПИН, ЗОЛОТАРНИК И БОРЩЕВИК – КТО ОНИ И КАКУЮ УГРОЗУ НЕСУТ?	441
Рулев М.А., Золотарев В.В.	
ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ РАЗНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ	446
Ходунько С.А.	
ВОЛЬФИЯ ШАРОВИДНАЯ МИКРО-РАСТЕНИЕ С МАКРО-ПОТЕНЦИАЛОМ – ОТ АКВАРИУМА ДО КОСМОСА	451
Горбачев М.В., Золотарев В.В.	
НАРАНХИЛЬЯ: ФРУКТ, ПРИВЯЗАННЫЙ К АНДАМ – ОСОБЕННОСТИ, НЕ ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ПОКОРИТЬ МИР	454
Гусева А.М., Золотарев В.В.	

КОК-САГЫЗ: ВОЗВРАЩЕНИЕ КАУЧУКОВОГО ОДУВАНЧИКА – ИСТОРИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ И СОВРЕМЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ	457
Ганган Н.А., Золотарев В.В.	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФРАКЦИЙ ПЕНОСТЕКЛА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МИКРОЗЕЛЕНИ РЕДЬКИ «СНЕЖАНА»	460
Мутрук М.А., Точилова С.Ю., Золотарев В.В.	
ИЗУЧЕНИЕ МАРКЕРОВ ЗАПАХА ПЛОДОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ	464
Харламова Ю.А., Киселева О.А.	
ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВЫСАДКИ РАССАДЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ БРОККОЛИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	467
Лавренчук Д.С., Коржавина Е.Д., Храмой В.К.	
ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ УСТЫЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ У ИНТРОДУЦИРОВАННОГО РАСТЕНИЯ РЕДКОГО ВИДА <i>Adonis sibirica</i> Patr. ex Ledeb. В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ	470
Максимов Е.Е., Охлопкова Ж.М.	
ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ДЕКОРАТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ХРИЗАНТЕЛЛЫ (<i>CALLISTEPHUS CHINENSIS</i> L.) В УСЛОВИЯХ ФГБОУ ВО КОСТРОМСКОЙ ГСХА	473
Козинская А.И., Иванова М.В.	
СЕКЦИЯ «АГРОИНЖЕНЕРИЯ»	480
КОНСТРУКЦИЯ СТАЦИОНАРНОГО АГРОМОДУЛЯ С ЦИКЛИЧЕСКИМ ВВОДОМ ДАТЧИКОВ В ПОЧВУ ДЛЯ ЦИКЛИЧЕСКОГО ПОЛЕВОГО МОНИТОРИНГА	480
Субботин М.Н., Клинушкина А.Ю., Чубаров Ф.Л.	
ИСПЫТАНИЕ МОДЕЛИ ИНДИКАТОРА РАДИОВОЛН СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ	483
Ковалёв А.А., Иванов И.В.	
ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА, ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗЕРНОТУКОВОЙ СЕЯЛКИ СЗ-5,4	487
Степанов М.С., Бондарь В.И.	
ПРИМЕНЕНИЕ ЛАГУН ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ НАВОЗА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	491
Джангиров Д.Г., Бондарь В.И.	
ОСОБЕННОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОГРУЗЧКА JCB 531-70	495
Панфилов И.А., Чубаров Ф.Л.	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДОСТОВЕРНОСТИ ОТВЕТОВ И УРОВНЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СФЕРЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ (2024–2025 ГГ.)	499
Попов А.И., Соловьев П.Д., Чубаров Ф.Л.	

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА РОТОРНОЙ КОСИЛКИ КРН-2,1 С УЧЁТОМ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ	503
Мельников А.В., Чубаров Ф.Л.	
ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СНИЖЕНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА СЕЛЬХОЗТЕХНИКОЙ В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	506
Родин А.С., Чубаров Ф.Л.	
ЭВОЛЮЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В АГРОНОМИИ	509
Клинушкина А.Ю., Антоненков Д.Р., Чубаров Ф.Л.	
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ВОДНОГО РЕЖИМА В ГРЕБНЕВОЙ СИСТЕМЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ	513
Струкова И.А., Чубаров Ф.Л.	
ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ИГОЛЬЧАТОГО ПОДБОРЩИКА ПЛОДОВ	517
Филиппов Р.А.	
ПОЛУАКТИВНЫЕ ПОДВЕСКИ. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	523
Гуржий Д.Н., Бондарь В.И.	
ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРА LOVOL TN 2604 С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕСТАНДАРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	526
Ким В.О., Чубаров Ф.Л.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОПИЛОТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИНАХ	531
Ситников М.С., Прусаков А.В., Чубаров Ф.Л.	
МЕХАНИЗМ КОЛЕСА С РЕГУЛИРУЕМОЙ ЖЁСТКОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ДЕФОРМАЦИИ УПРУГИХ СПИЦ	534
Евпланов А.Е., Плахов С.А.	
РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕЯЛКИ VADERSTAD SPIRIT 600 С	540
Мавлянов В.К., Шаповалов А.П.	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ МИНИ-ПОГРУЗ- ЧИКА JCB 250 НА БАЗЕ ООО «КАЛУЖСКАЯ НИВА» ПЕ-РЕ- МЫШЛЬСКОГО РАЙОНА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	544
Молотков В.Д., Чубаров Ф.Л.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ БОКОВЫХ ОБТЕКАТЕ- ЛЕЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЕРЕДНИХ ФАР ОТ ПЫЛИ В ПРОГРАММЕ SOLIDWORKS FLOWSIMULATION	548
Григорьев С.Д., Плахов С.А.	
ОСОБЕННОСТИ БЕСПИЛОТНОЙ ТЕХНИКИ И МОНИТОРИНГ ЧЕРЕЗ ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ В АГРОКОМПЛЕКСЕ	550
Поморцев Д.П., Дёмин В.А., Суворкин А.А.	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙ- СТВЕННЫХ БЕСПИЛОТНИКОВ	553
Ситников В.А., Чубаров Ф.Л.	

АВТОНОМНЫЙ АГРОМОДУЛЬ ДЛЯ ВЫСОКОТОЧНОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ Субботин М.Н., Чубаров Ф.Л.	558
АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО РЫНКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ Петухов Е.А., Пасечник Л.В., Темасова Г.Н.	561
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ Скобликов Д.А., Филиппов Р.А.	565
AGROSPHERE OS: СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ МОБИЛЬНАЯ ОС НА ОСНОВЕ AOSP ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА Крохмаль В.И., Чубаров Ф.Л.	569
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА В АПК Тараканов А.И.	572
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ Боев А. В., Волкова С.Н.	574
РАСЧЕТ ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИНДИКАТОРА СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ Ковалёв А.А., Иванов И.В.	578
СЕКЦИЯ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»	581
ВЛИЯНИЕ ПЛАВАНИЯ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ, ДЫХАТЕЛЬНУЮ СИСТЕМЫ, МЫШЦЫ И СУСТАВЫ Желнакова С.С., Самсоненко Л.А., Матчинова Н.В.	581
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КАЛИСТЕНИКИ В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ПО СТОСТОЯНИЮ ЗДОРОВЬЯ Субботин М.Н., Матчинова Н.В.	585
АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Погорелов Я.В., Матчинова Н.В.	588
ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА СИСТЕМУ КРОВООБРАЩЕНИЯ Дьячкова К.С., Чистякова И.А.	591
ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ В СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЕ НА СВЕЖЕМ ВОЗДУХЕ Ивушкина А.В., Матчинова Н.В.	595
ОСНОВЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМА ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ В АГРАРНОМ ВУЗЕ Белова Д.А., Матчинова Н.В.	599
АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ПРИ ОЖИРЕНИИ Нагибнева С.А., Матчинова Н.В.	603

ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ КАК ОСНОВА СИСТЕМЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ СПОРТИВНЫХ ГАЗОНОВ Демидова А.П.	607
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ КАК РЕСУРС ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА Шмаргун А.Г., Матчинова Н.В.	610
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Тимербулатова Р. Г.	614
ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ Ковалёв А.А., Беляев Н.Н.	617
ВЛИЯНИЕ БЕГА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА Крохмаль В.И., Чистякова И.А.	620
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ Елисеев Н.Р., Чистякова И.А.	625
СИДЯЧИЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА Галустян А.Ш., Чистякова И.А.	628
РАЗВИТИЕ ДВИГАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ Гайнанова Е.П., Коновалов И.Н., Жирная О.В.	633
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В РАБОТЕ ПО ПАТРИОТИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА Дикова А., Жирная О.В.	636
ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ У СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ ВУЗОВ Жесткова Д.Ю., Матчинова Н.В.	641
ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ СТУДЕНТОВ Агапонов Е.А., Жирная О.В.	645
ФИЗИЧЕСКОЕ САМОВОСПИТАНИЕ И САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАК УСЛОВИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА Матвеева К. П., Матчинова Н. В.	649
ГИПОДИНАМИЯ КАК ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ Вардамацкая К.В., Жирная О.В.	652
ЗАНЯТИЯ ЕДИНОБОРСТВАМИ В УНИВЕРСИТЕТЕ Тимербулатова Р.Г.	657
	660

**РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ
ВУЗОВ**

Тимербулатова Р.Г.

ЗАНЯТИЯ ДЗЮДО ДЛЯ ДЕВУШЕК

663

Тимербулатова Р.Г.

**ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ
АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ВУЗОВ**

665

Годовых А.Е.

**РОЛЬ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИШКОЛЬНОМ
УЧАСТКЕ В АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ
ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ К СИСТЕМАТИЧЕСКИМ
НАГРУЗКАМ**

670

Клинушкина А.Ю., Матчинова Н.В.

**ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК КОМПОНЕНТ ЗДОРОВОГО
ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА**

675

Егорин Е.А., Матчинова Н.В.

СЕКЦИЯ «АГРОНОМИЯ»

УДК 577.344 : 929

ИССЛЕДОВАНИЯ К. А. ТИМИРЯЗЕВА КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО ПОНИМАНИЯ ФОТОСИНТЕЗА

Прасолова Д.Д., студент 2 курса

научный руководитель - Юдина И.Н., к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии
КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье описывается роль К.А. Тимирязева в изучении процесса фотосинтеза. приводятся его основные публикации и достижения.

Ключевые слова: К.А. Тимирязев, фотосинтез, зеленое растение, хлорофилл.

Abstract. The article describes the role of K.A. Timiryazev in the study of the photosynthesis process. It provides his main publications and achievements.

Keywords: K.A. Timiryazev, photosynthesis, green plant, chlorophyll.

С растениями мы встречаемся всюду. От зеленых растений зависит процветание всего живого. А чтобы рационально использовать и приумножать растительный мир нашей Родины, мы должны знать о жизни растений как можно больше. Природа щедра, но человек должен своим трудом и добрым отношением к ней умножать богатства Земли.

Мне хотелось еще в школьные годы изучать жизнь растений, научиться выращивать растения, получать высокие урожаи. Всему этому можно научиться в сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева. Посетив день открытых дверей в Калужском филиале Тимирязевки я убедилась, что именно здесь хочу учиться и освоить профессию агронома.

Изучению растений 50 лет своей жизни посвятил знаменитый русский ученый К.А. Тимирязев. Каждый зеленый листочек предстал перед человеком как «Фабрика жизни». Зеленый лист совершает удивительную работу – создает органические вещества. Этот процесс Тимирязев назвал фотосинтезом.

К.А. Тимирязев: «Дайте самому лучшему повару сколько угодно свежего воздуха, сколько угодно солнечного света и целую речку чистой воды и попросите, чтобы из всего этого он приготовил вам сахар, крахмал, жиры и зерно, - он решит, что вы над ним смеётесь. Но то, что кажется совершенно фантастическим человеку, беспрепятственно совершится в зелёных листьях растений».

Зеленые листья растений, используя энергию солнечного света, синтезируют органические вещества, пищу для живых организмов, дают необходимый для жизни кислород. Зеленые растения играют ключевую роль в поддержании жизни на Земле. Прекращение деятельности зеленого листа приведет к необратимым последствиям и встанет вопрос существования всего живого на

планете. Климент Аркадьевич Тимирязев разгадал эту главную задачу природы - фотосинтез.

Учёный проводил многочисленные опыты на растениях. Климент Аркадьевич впервые применил особо чувствительные спектрометры, светофильтры, создал улавливатели и анализаторы газа, приборы, которые измеряли освещённость, усовершенствовал методику газового анализа.

Опытным путём он установил, что реакция разложения углекислоты на кислород, который выделяется в атмосферу, и углерод, необходимый растениям, то есть фотосинтез прямо зависит от хлорофилла и энергии солнечных лучей. Рассматривая под микроскопом зелёный лист растения, выяснил, что крупинка хлорофилла в зелёных лучах – зеленая, красная – в красных лучах, а в оранжево-красной части делается, как уголь. Много раз он повторял этот опыт и всегда восхищался.

С помощью опытов доказал, что скорость и эффективность фотосинтеза различны при освещении растений светом разного спектрального состава. Так в красных и синих лучах все реакции идут, наиболее быстро, а в жёлтых - фотосинтез идёт хуже. Тимирязев показал, как в ходе фотосинтеза происходит преобразование энергии солнечных лучей в энергию химических связей органических соединений. Учёный продемонстрировал, что ассимиляция возрастает в растениях пропорционально количеству света при его относительно малом напряжении (яркости света). Если дальше увеличивать яркость, более интенсивной ассимиляции не наблюдается. А будет происходить расход воды из-за избыточного испарения, а, значит, и перегрев листьев.

Тимирязев изучил спектры поглощения хлорофилла, разработал методы расчета углекислоты. Доказал, что фотосинтез происходит под действием света и процессе фотосинтеза образуются органические вещества. Работы по фотосинтезу подтверждались экспериментальным путём. Его исследования и открытия по фотосинтезу были величайшим событием в естественных науках.

Изучение фотосинтеза привело его к выводу о «космической роли растений» именно так он озаглавил свою лекцию, с которой выступил в 1903 году в Лондонском королевском обществе. Мировое научное общество получило ответы на вопросы, как происходит фотосинтез в зелёных листьях растений.

К.А. Тимирязев работал для науки и писал для народа. В 1871 году защитил докторскую диссертацию «Спектральный анализ хлорофилла» об усвоении света растением (1875 г.). Ученый на протяжении полувека занимался изучением жизни растений, хлорофиллом и фотосинтезом, написал книгу «Жизнь растений» в 1878 году, которую перевели на многие языки мира. И сегодня это книга не утратила своего огромного значения. В книге он рисует, замечательную по своей наглядности, картину сложных процессов, происходящих в живом растении. Показал, какую роль играют его отдельные части - корни, листья, стебель.

В статьях «Земледелие и физиология растений» ученый на основе своих экспериментов, получивших признание в России и Европе, пропагандировал новейшие достижения агрономической химии и физиологии растений. К.А.

Тимирязев создал первую опытную станцию. На опытном поле в селе Раньевке Сибирской губернии, изучал действие минеральных удобрений на урожайность культур. В 1872 году на территории Петровской сельскохозяйственной академии построил первую теплицу, организовал на Всероссийской выставке в Нижнем Новгороде первую показательную опытную станцию. Всего вышло более ста книг и статей на самые разные темы.

Его творчество и слова огромны. Его любимые слова подчёркивают многогранную деятельность в области науки: «Тот, кто сумел бы вырастить два колоса там, где прежде рос один, две былинки травы, где росла одна, заслужил было гордость всего человечества».

УДК 633 635

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ОВОЩНОГО ГОРОХА ДЛЯ УСЛОВИЙ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Небытова А.В. студентка 2-го курса

¹Рахимова О.В., к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье приведён подбор высокопродуктивных сортов овощного гороха для условий Калужской области. Проведена оценка хозяйственно-ценных признаков различных сортов, включая урожайность.

Ключевые слова: горох овощной, сорта, урожайность растений.

Abstract. The article provides a selection of high-yielding vegetable pea varieties for the conditions of the Kaluga region. The economic and valuable characteristics of various varieties, including their yield, have been evaluated.

Keywords: vegetable peas, varieties, and plant yields.

Горох — это бобовая культура, относящаяся к семейству бобовых (Fabaceae). Он холодостойкое неприхотливое к условиям роста растение и может успешно развиваться в различных климатических зонах, предпочитая умеренно влажные и солнечные места. Горох подразделяется на несколько типов, включая сахарный и кормовой. В кулинарии наиболее часто используется сахарный горох, который отличается сладким вкусом и нежной текстурой [1, 2]. Горох богат полезными веществами, такими как белки, углеводы, витамины, минералы и клетчатка. Он является отличным источником растительного белка. Горох можно употреблять в сыром виде, добавлять в салаты, супы и гарниры, а также использовать в качестве ингредиента для различных блюд. Благодаря своим питательным свойствам и универсальности в приготовлении пищи, горох занимает важное место в рационе многих людей по всему миру.

Поскольку сорта гороха существенно различаются по урожайности, вкусовым качествам, устойчивости к негативным факторам и требованиям к окружающей среде, их детальное изучение становится необходимостью [2, 3, 4].

Особого внимания заслуживают сорта, адаптированные под конкретные регионы или перспективные в определённых условиях [5, 6].

Большое распространение в Калужской области получили сорта: Альфа, Амброзия, Глориза, Детский Сахарный. По литературным данным нами были изучены эти сорта.

Горох посевной (*Pisum sativum* L.) — это однолетнее растение семейства Бобовые (Fabaceae). Растение имеет стебель лазающего или лежащего типа, который может достигать в длину от 0,5 до 2 м (в зависимости от сорта). Для опоры горох использует усики — видоизменённые листочки сложного листа. Листья у гороха сложные, парноперистые, с 1–3 парами листочков овальной или яйцевидной формы. Прилистники крупные, полусердцевидные, часто превышают по размеру листочки.

Цветки пазушные, одиночные или парные (иногда по 3–7 в соцветии), мотылькового типа, белого, розового или фиолетового цвета. Опыление преимущественно самоопыление, хотя частичное перекрёстное опыление насекомыми также возможно.

Плод — боб, прямой или изогнутый, длиной от 3 до 15 см, содержащий 3–10 семян. Семена (горошины) шаровидные или слегка угловатые, гладкие или морщинистые, диаметром 4–8 мм. Окраска семян варьирует от белой и жёлтой до зелёной, коричневой и даже чёрной, может быть однотонной или мозаичной. Семенная кожура плотная, защищает зародыш от внешних воздействий [1]. Корневая система стержневая, с хорошо развитым главным корнем, проникающим в почву на глубину до 1 м. Характерная особенность — наличие клубеньков на корнях, в которых живут азотфиксирующие бактерии. Эти бактерии способны усваивать атмосферный азот и переводить его в форму, доступную для растения, что обогащает почву.

В агротехнике горох ценится как культура, улучшающая почву, и как источник растительного белка [1].

Сорт Альфа относится к раннеспелым, техническая спелость наступает через 46–53 дня после полных всходов. Морфологические признаки: полукарликовое, высотой 50–55 см, со стеблем простого типа, с укороченными междоузлиями; листья обычного типа, с двумя парами светло-сизо-зелёных листочков яйцевидной формы; цветки белые, средней величины, чаще по 2 на цветоносе; бобы от слабоизогнутых до саблевидных, с заострённой верхушкой; в фазе технической спелости — тёмно-зелёные, длиной 7–9 см, шириной 1,2–1,4 см; содержат 5–9 семян; семена квадратно-сдавленные перпендикулярно рубчику, жёлто-зелёные. Товарная урожайность бобов 8,5–20,8 т/га; товарная урожайность семян 4,8–9,0 т/га; вкусовые качества хорошие и отличные; относительно устойчив к аскохитозу и фузариозу.

Рекомендован для консервирования и употребления в свежем виде.

Допущен к использованию по Российской Федерации (кроме Северного, Волго-Вятского и Уральского регионов) с 1977 года.

Сорт Амброзия. Раннеспелый сахарный сорт гороха официально внесён в Госреестр Российской Федерации и рекомендован для возделывания в открытом грунте на приусадебных участках и в личных подсобных хозяйствах.

Культура отличается компактными растениями высотой 50–70 см. Листья обычного типа с зелёными листочками среднего размера, покрытыми восковым налётом, а прилистники — среднего размера, с едва заметной пятнистостью. Крупноватые белые цветки придают посадкам аккуратный вид.

Главная ценность сорта — нежные, мясистые бобы слабоизогнутой формы, с острой верхушкой, достаточно длинные и широкие. В фазе технической спелости бобы приобретают приятный светло-зелёный оттенок и не имеют пергаментного слоя, что делает их особенно вкусными. Нижние бобы располагаются на высоте 35 см от земли.

Вкус незрелых бобов оценён как хороший и отличный, поэтому их охотно используют свежими, в блюдах и для консервирования. Семена среднего размера, морщинистые, с ярко-жёлтыми семядолями. При соблюдении агротехники урожайность достигает 0,5–0,6 кг бобов с квадратного метра. Сорт относится к садово-огородному типу выращивания.

Сорт Глориоза среднеспелый сорт гороха уверенно завоёвывает позиции в Центральном регионе, включён в Госреестр и демонстрирует заметное преимущество перед стандартом.

Главное достоинство — высокая урожайность, порядка 45–52 ц/га зелёного горошка. При этом выход горошка из бобов достигает 50%. Масса 1000 семян — 180–220 г, что делает сорт выгодным для товарного производства.

Созревает горох за 56–57 дней после всходов, при этом отличается дружным созреванием.

Стебель средней длины, крупные белые цветки, бобы — длинные, слабоизогнутые или изогнутые, с острой верхушкой. В технической спелости они приобретают приятный светло-зелёный или зелёный оттенок и содержат нежный горошек с отличными вкусовыми качествами. Высота прикрепления нижних бобов — 30–40 см, что удобно для механизированной уборки.

Листья и прилистники покрыты восковым налётом, имеют сероватый оттенок и очень слабую пятнистость. Пергаментный слой в бобах присутствует, поэтому сорт оптимально подходит для консервирования и употребления свежего горошка.

Сорт Детская сладость раннеспелый сахарный, внесённый в Госреестр РФ для выращивания в ЛПХ.

Нежные незрелые бобы идеальны в свежем виде, подходят для кулинарных экспериментов и консервирования.

Растение отличается компактным ростом — стебель короткий или средней длины. Крупные белые цветки украшают посадки, а бобы привлекают внимание своей формой, они длинные, средней ширины, слегка изогнуты и имеют острую верхушку. В фазе технической спелости бобы окрашиваются в приятный светло-зелёный или зелёный тон. Важное преимущество — отсутствие пергаментного слоя и жёсткого волокна, что делает их особенно нежными.

Нижние бобы располагаются на высоте 22–29 см от земли, что удобно для ручного сбора. Семена — мелкие или среднего размера, слабоморщинистые, с ярко-жёлтыми семядолями.

Сорт демонстрирует высокую продуктивность урожайность бобов в технической спелости достигает 1,8 кг/м². Вкусовые качества оценены как хорошие и отличные — это делает культуру востребованной среди садоводов и огородников [7].

Таблица - Основные характеристики сортов гороха овощного

Показатели	Альфа	Амброзия	Глориза	Детский сладкий
Масса боба, г	3-5	4-6	5-7	6-8
Масса 1000 семян, г	200..225	210..220	180..220	200..230
Содержание сухого вещества, %	20,8	21,7	18-20	20,5
Содержание общего сахара, %	5,6	5,8	5,5-6,5	6-9
Товарная урожайность, ц/га	85-100	50-60	45-52	18
Год включения в Госреестр	1977	2009	2014	2011

Исходя из данных таблицы мы можем сделать вывод, что горох сорта Детский сладкий занимает среднее положение и имеет массу одного боба 6-8г. Все сорта имеют хорошие и отличные вкусовые качества. Самое большое содержание сухого вещества у сорта Амброзия -21,7%, а самое маленькое у сорта Глориза 18-20%. Наибольшим содержанием общего сахара отличаются сорта Детский сладкий и Глориза 6-9%. Самая большая урожайность у сорта Альфа до 100 ц/га, а самая маленькая у сорта Детский сладкий -18 ц/га. Самым давним сортом из представленных является сорт Альфа, а самым молодым Глориза.

Анализ сортов овощного гороха показал, что их происхождение из регионов с умеренным и тёплым климатом напрямую повлияло на ключевые биологические особенности культуры. Благодаря этому она успешно адаптировалась к возделыванию в разнообразных агроклиматических условиях — включая территорию Калужской области.

Для достижения стабильно высокой урожайности важен взвешенный подбор сортов. Наибольшую надёжность обеспечивают районированные сорта, они уже прошли проверку в конкретных погодных и почвенных условиях региона. В то же время перспективно испытание новых сортов — особенно тех, которые отличаются устойчивостью к распространённым болезням; дружным созреванием бобов; высокими вкусовыми характеристиками. Таким образом, оптимальное сочетание проверенных и инновационных сортов — основа эффективного выращивания овощного гороха.

Библиографический список

1. Овощеводство: учебное пособие для вузов / В. П. Котов, Н. А. Адрицкая, Н. М. Пуць [и др.]. — 7-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-9241-1
2. Яковлева, Т. М. Продуктивность овощных сортов гороха посевного в условиях среднесуглинистых почв Калужской области / Т. М. Яковлева, О. В. Рахимова // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. — Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. — С. 184-186. — EDN NRYLVS.
3. Иванова, П. В. Особенности роста различных сортов овощного гороха в условиях Калужской области / П. В. Иванова, О. В. Рахимова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. — Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. — С. 349-352. — EDN LUOBUA.
4. Рахимова, О. В. Фотосинтетическая деятельность гороха полевого в условиях Калужской области / О. В. Рахимова, В. К. Храмой, Е. И. Малахова // Научные аспекты модернизации сельскохозяйственного производства на современном этапе : Труды региональной научно-практической конференции, Калуга, 20 апреля 2012 года. — Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 2012. — С. 90-93. — EDN XVTANZ.
5. Храмой, В. К. Продуктивность гороха полевого при разных уровнях минерального питания на дерново-подзолистой супесчаной почве / В. К. Храмой, О. В. Рахимова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2011. — № 3. — С. 98-105. — EDN OCRHSL.
6. Рахимова, О. В. Сортовая специфичность гороха полевого по формированию урожая семян в одновидовых и совместных с овсом посевах / О. В. Рахимова, В. К. Храмой // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2008. — № 1. — С. 160-166. — EDN HVNNIL.
7. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений. <https://reestr.gossortrf.ru/search/>.

УДК 634.75:631.8

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Пронина С. А., студент 4 курса

Юдина И.Н., к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии

КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований применения нового цеолитсодержащего минерального комплекса DR GRUNT марка:

VIRIDIS при возделывании земляники садовой. Данное удобрение в дозе 100 кг/га обеспечивает повышение урожайности ягод в 2,3 раза.

Ключевые слова: земляника садовая, удобрение пролонгированного действия, урожайность, цеолитсодержащий минеральный комплекс DR GRUNT, ягоды.

Abstract. The article presents the results of studies on the use of a new zeolite-containing mineral complex, DR GRUNT brand: VIRIDIS, in the cultivation of garden strawberries. This fertilizer, applied at a dose of 100 kg/ha, increases the yield of berries by 2.3 times.

Keywords: garden strawberries, long-acting fertilizer, yield, DR GRUNT zeolite-containing mineral complex, berries.

В современном садоводстве одной из популярных культур для возделывания является Земляника садовая, представленная в Госреестре РФ 112 сортами. Она имеет непревзойденные вкусовые качества и аромат. Для формирования обильного урожая требуется внесение удобрений.

Применение удобрений при выращивании различных культур имеет определяющее значение. причем важна не только доза удобрения, но и форма, в которой питательные вещества попадают в почву. В последнее время применяется достаточно много новых видов удобрений, применяемых в посевах сельскохозяйственных культур. Можно отметить применение бактериальных удобрений, например Азотифит и Фосфатифит [5, 7, 8], органо-минеральных комплексов [1, 2, 4]. Эффективное использование минеральных удобрений становится важной проблемой для современного сельского хозяйства. Главная проблема современных минеральных удобрений в том, что они быстро вымываются из почвы с поливом или дождём. Удобрения пролонгированного действия - новый этап развития рынка удобрений [6]. Сельхозпроизводители все чаще отдают предпочтение таким удобрениям, поэтому изучение влияния новых удобрений имеет большое значение при выращивании ягодных культур. Например, на землянике садовой внесение удобрений пролонгированного действия FertiPro Gran, Ruscote и Basacote Plus в торфяной субстрат с добавлением стартового удобрения Pg mix позволило 2,3-3,8 раз увеличить количество полученных усов и в 1,9-3,5 раз полученных розеток по сравнению с контролем без удобрений [3].

Особый интерес представляют новые виды разрабатываемых отечественных цеолитсодержащих минеральных комплексов. Цеолит работает иначе: его кристаллическая решётка действует как молекулярный барьер и ионнообменник. С этой задачей справляется удобрение DR GRUNT марка: VIRIDIS - уникальный цеолитсодержащий минеральный комплекс пролонгированного действия, ускоряющий рост садовых растений и повышающий урожайность овощных и плодовых культур.

Целью наших исследований было определить оптимальную дозу удобрения DR GRUNT для получения максимального и качественного урожая ягод земляники. Исследования проводили в 2024 году на территории опытного

поля Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с мая по сентябрь.

Схема опыта включает 5 вариантов в 3-х кратной повторности. Размещение вариантов рендомизированное. Сорт земляники Боровицкая.

1. Контроль (без удобрений); 2. Удобрение 25 кг/га; ; 3. Удобрение 50 кг/га; 4. Удобрение 75 кг/га; 5. Удобрение 100 кг/га.

По результатам фенологических наблюдений фазы развития растений соответствовали нормальному стандартному биологическому развитию растений земляники садовой и погодным условиям. Внесение удобрения в разных дозах не повлияло на прохождение фаз развития земляники. Начало созревания ягод на всех вариантах было отмечено 16 июня. Урожай земляники садовой собирали по мере созревания ягод, за вегетационный период было проведено 5 учетов урожая. Последний сбор проводили 8 августа.

Определяли массу ягод и подсчитывали среднее количество ягод на одном кусте (табл.).

Таблица - Урожайность ягод земляники садовой, кг/га

Даты сбора урожая	Вариант				
	1	2	3	4	5
Сбор №1 16.06.2024	55,1	73,7	82,8	105,5	119,4
Сбор №2 26.06.2024	71,4	81,5	93,1	144,3	261,9
Сбор №3 05.07.2024	95,9	100,4	110,8	138,7	173,9
Сбор №4 26.07.2024	55,5	59,4	59,8	60,3	87,0
Сбор №5 08.08.2024	42,0	49,1	63,7	75,4	79,6
Масса всего, кг/га	319,9	364,1	410,2	524,2	721,8
Количество ягод, шт./ раст.	24	30	30	34	46

По результатам первого учета урожая наблюдается значительное увеличение урожая ягод земляники садовой в варианте с внесением удобрения Viridis на 18,6-64,3 ц/га по сравнению с контрольным вариантом.

В последующих сборах во всех вариантах с внесением удобрений урожайность ягод была выше контроля. Более значительная прибавка урожая отмечена при внесении доз удобрения 75 и 100 кг/га. Прибавка урожая в 5 варианте была выше в 2,2-3,7 раза в первые три сбора. Можно отметить, что применение удобрения в дозах 75 и 100 кг/га обеспечивало наивысший урожай в более ранние сроки (2 сбор), тогда как в контрольном варианте и при меньших дозах удобрения более высокая урожайность отмечалась в третьем сборе.

Сбор ягод за сезон в контрольном варианте составил 319,9 кг/га, при внесении доз удобрения 25 и 50 кг/га урожай был выше на 13,8 и 28,2%. При внесении дозы 75 кг/га прибавка урожая составила 63,8%. Максимальная доза внесения удобрения 100 кг/га обеспечивала прибавку урожая на 125,6%.

При внесении удобрения растения были более развиты и формировали большее количество генеративных органов. Количество ягод в опыте изменялось от 24 шт/раст. в контроле до 30-46 шт/раст. при внесении удобрений. Дозы удобрений 25 и 50 кг/га одинаково влияли на численность ягод. Доза удобрения 75 кг/га увеличивало число ягод всего на 4 шт/раст. Максимальная доза внесения удобрения 100 кг/га обеспечивала наибольшее формирование генеративных органов и количество ягод было на 30-53% больше по сравнению с меньшими дозами удобрения. В 4 и 5 вариантах ягоды были крупнее по сравнению с другими вариантами.

Таким образом, применение удобрения DR GRUNT марки VIRIDIS при выращивании земляники садовой обеспечивает повышение урожайности ягод. Максимальный урожай более крупных ягод может быть получен при внесении удобрения в дозе 100 кг/га.

Библиографический список

1. Демьяненко, Е. В. Продуктивность ярового рапса и сои в зависимости от применения гуминовых удобрений и агрометеорологических условий / Е. В. Демьяненко, В. В. Карпачев, Е. И. Сеничев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 12-17. – DOI 10.36508/RSATU.2023.95.13.003. – EDN KOEXCT.
2. Исаков, А. Н. Особенности роста, развития и продуктивность кормовых бобов в зависимости обработки органо-минеральными препаратами в условиях дерново – подзолистой супесчаной почвы Калужской области / А. Н. Исаков // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : Материалы XXII международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Заслуженного работника сельского хозяйства РСФСР, заведующего Кокинским опорным пунктом НИЗИСНП, доцента кафедры плодовоовощеводства Брянского СХИ Александра Алексеевича Высоцкого и 85-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заведующего кафедрой общего земледелия и растениеводства Брянской ГСХА Владимира Феофановича Мальцева, Брянск, 18 марта 2025 года. – Брянск: БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2025. – С. 98-103. – EDN WORHMO.
3. Применение удобрений пролонгированного действия при выращивании рассады земляники садовой / С. В. Акимова, А. Е. Мацнева, Л. А. Марченко [и др.] // Овощи России. – 2022. – № 6. – С. 83-89. – DOI 10.18619/2072-9146-2022-6-83-89. – EDN BMJFMK.
4. Рахимова, О. В. Влияние некорневой подкормки мультикомплексом «Оракул» на продуктивность вики посевной и ярового ячменя в чистом виде и смешанном посеве / О. В. Рахимова, В. К. Храмой // Теория и практика

современной аграрной науки : Сборник VI национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 27 февраля 2023 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. – С. 181-184. – EDN GTJTPB.

5. Тиранов, А. Б. Влияние «Азотовита» и «Фосфатовита» на урожайность и качество клубней картофеля на Северо-Западе Российской Федерации / А. Б. Тиранов, А. В. Григорьев // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 10(211). – С. 42-48. – DOI 10.36718/1819-4036-2024-10-42-48. – EDN WGPSFR.

6. Фуфаева, В. М. Удобрения пролонгированного действия - новый этап развития рынка удобрений (обзор) / В. М. Фуфаева, Ю. А. Таран, В. О. Стрельникова // Химическая технология. – 2024. – Т. 25, № 3. – С. 86-95. – DOI 10.31044/1684-5811-2024-25-3-86-95. – EDN JZCYNZ.

7. Юдина И.Н., Попова Л.Д. Влияние бактериальных удобрений Азотовит и Фосфатовит на урожайность зерна ячменя в условиях Калужской области / в сб.: Инновационные разработки для развития отраслей сельского хозяйства региона. Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции с международным участием: под редакцией В.Н. Мазурова. Калуга, 2019. С. 208-211. EDN: SEBMBY

8. Юдина, И. Н. Влияние бактериальных удобрений Азотовит и Фосфатовит на урожайность картофеля / И. Н. Юдина // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях : Сборник научных трудов по материалам XIV научно-практической конференции с международным участием, с. Калужская опытная с/х станция, 19 апреля 2021 года. – Калуга: ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха», 2021. – С. 109-112. – EDN PGZKTK.

УДК 630*232.325.2

ИННОВАЦИИ В БОРЬБЕ С СОРНЯКАМИ: ОТ ЛОПАТЫ ДО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Андреев Д.В., Байда Е.Э., Кошелев М.С., студенты 2 курса

Юдина И.Н., к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии

КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье приводятся новые технологии борьбы с сорной растительностью, включающие создание комбинированных препаратов микроорганизмов, использование лазера, применения искусственного интеллекта.

Ключевые слова: сорные растений, меры борьбы с сорняками, искусственный интеллект, лазер.

Abstract. The article presents new technologies for combating weeds, including the creation of combined preparations of microorganisms, the use of a laser, and the use of artificial intelligence.

Keywords: weeds, weed control measures, artificial intelligence, laser.

Сорные растения – неотъемлемый компонент агроценоза, который при активном развитии сельского хозяйства не позволяет получать максимальный урожай. Первые исследования влияния засоренности посевов сорняками были проведены около века назад. Было классифицировано больше 1100 видов сорняков, негативно влияющих на урожайность сельхоз культур и конечное качество продуктов. Спустя почти 100 лет проблема не утратила актуальности.

Для борьбы с сорняками широко применяют агротехнические методы при обработке почвы, такие как подрезание, удушение, истощение, провокацию семян к прорастанию, глубокую заделку, вымораживание, высушивание, вычесывание; а также химические и биологические методы.

Среди современных методов, использующих электрическую энергию, в последнее время всё чаще разрабатывают способы борьбы с сорняками с помощью инфракрасного излучения, горячей воды или пара, огня, микроволн, горячей пены, ультрафиолета и лазеров. Горячие потоки воздуха или воды проявляют аналогичную эффективность, эти методы пока не получили широкого распространения.

Новые физические методы. На сегодняшний день наибольшие успехи показывают химические методы и электрические воздействия, которые позволяют добиться наиболее высоких результатов. Ярким подтверждением влияния электромагнитных факторов на развитие растений являются эксперименты, проведённые в 2009 году в Азово-Черноморской государственной агроинженерной академии в Зернограде (Ростовская область) учёными Полуниным В.Н., Жидченко Т.В., Бельтюковым Л.П. и Купровым А.В. [5].

Экологическая защита почвы и растений. Сейчас наблюдается очевидная тенденция — компании постепенно переходят от простых формуляций к более сложным и высокотехнологичным продуктам. В фокусе сейчас создание комбинированных препаратов, в которых используют сразу несколько штаммов микроорганизмов или их метаболиты. Также активно развиваются наноформулы и масляные суспензии, чтобы повысить стабильность средств и обеспечить более точную доставку активных веществ. Еще одна задача — создавать штаммы с усиленными свойствами, например, более устойчивыми к неблагоприятным условиям среды.

Интересный тренд — все большее участие в биотехнологиях компаний, которые раньше сосредотачивались только на химических пестицидах. Обычно они сотрудничают со стартапами или научными центрами, и в результате появляются новые биопестициды — пептидные, бактериофаговые, РНК-основанные средства защиты растений.

Обратим внимание на Китай — там системно подходят к развитию рынка биопестицидов, министерство сельского хозяйства активно стимулирует переход на экологичные и высокоэффективные технологии, сокращая использование устаревших химикатов. А в России рынок биопестицидов пока только формируется. Основные сложности — дозакрепление эффективности и надежности средств, а также доверие фермеров к новым технологиям. В нашей стране акцент сейчас делается на стабильную доставку активных веществ к целевым

объектам, сохранение жизнеспособности микроорганизмов и разработку технологий совместного применения биопрепаратов с химическими средствами защиты. В ближайшее время особое внимание уделят расширению коллекции микроорганизмов, селекции и отбору штаммов с нужными свойствами. А уже со следующего года биологи и химики компании «Август» начнут вместе работать над созданием удобных форм выпуска препаратов. Важнейшие инструменты для исследований — фитотроны и климатические камеры, которые позволяют тестировать эффективность и технологию применения новых веществ круглый год, не выезжая на поля [6].

Роботы и ИИ против сорняков. Технологии не стоят на месте, Новая тактика борьбы за урожай — машинное обучение против сорняков.

Группа ученых из Ирана, Ирака, Узбекистана и Индии изучила как искусственный интеллект может сделать борьбу с сорняками точной и менее вредной. Обзор опубликован в журнале *Frontiers of Agricultural Science and Engineering* [7].

Искусственный интеллект анализирует множество данных: снимки с дронов, на которых отличает сорняки от культурных растений по морфологическим признакам; данные с датчиков, определяющих влажность, температуру и рост растений; историю обработок — количество, дозы и место применения гербицидов. При таком подходе и регулировании обработок можно сократить применение химикатов на 30-70% и защищать почву. Данные технологии позволяют проводить точечные обработки даже в плотных посевах; дать прогноз появления сорняков; с помощью дронов проводится мониторинг посевов.

На сорняки, обнаруженные системой камер, можно нацеливаться с помощью мощных лазеров вместо использования химических веществ для их уничтожения. Одна из таких систем была разработана компанией Carbon Robotics и известна как LaserWeeder. Буксируемый за трактором, LaserWeeder способен уничтожать до 200 000 сорняков в час, используя группу из тридцати углекислотных лазеров мощностью 150 Вт, работающих на длине волны 10,6 мкм в инфракрасном диапазоне. Двенадцать камер с высоким разрешением используются для съемки поверхности почвы, выявления сорняков для уничтожения.

В Китае запустили роботизированную машину для прополки сорняков. Она оснащена лазерами и системой искусственного интеллекта, благодаря чему может работать круглосуточно. Этот робот использует ИИ-видение, чтобы распознать и уничтожить сорняки всего за пять миллисекунд, при этом он не трогает полезные посевы. Эффективность его работы достигает более 95%. На роботе установлено более тридцати лазерных головок. Производители уверяют, что массовое производство таких машин начнется уже в 2026 году.

В США был создан другой сельскохозяйственный робот в виде многоножки. Он умеет передвигаться по сложным участкам и, помимо точечного удаления сорняков, доставляет гербициды прямо к растению. Такой робот состоит из нескольких сегментов с «ножками» и способен выполнять несколько задач одновременно.

В Латвийском университете естественных наук и технологий разработали прототип уникального робота Robi, который распознает сорняки при помощи нейронной сети и уничтожает их лазером. Этот робот оснащен светодиодным лазером мощностью 12 ватт. Он использует датчики для обнаружения сорняков и затем «поджигает» их лазером. Если сорняк крупнее, робот включает в работу механический измельчитель.

На выставке Agritechnica 2025 в зоне инноваций, на стенде компании CLAAS посетители смогут уже сегодня познакомиться с передовыми технологиями, которые будут формировать будущее сельского хозяйства. Совместно с Amazone компания CLAAS разработала Weed Detector - готовое к применению на практике решение, при уборке трав распознающее сорняк при помощи камер и позволяющее его локализовать. Местонахождение растения регистрируют и создают электронную карту распространенности сорняков. Следующим этапом становится передача этой карты засоренности через AgIN-платформу (AEF) - технологию из облака в облако - в систему myAMAZONE. Далее проводится расчет потребности в гербициде для мероприятия по борьбе с щавелем. В завершение карта точечных обработок передается на полевой опрыскиватель, и щавель высокоэффективно уничтожается селективно и надолго.

Для решения проблемы борьбы с сорняками компании Nvidia и Carbon Robotics разработали LaserWeeder G2 — роботизированный тракторный прицеп, работающий на двух десятках графических процессоров, использующий 36 камер с высоким разрешением для определения и сжигания сорняков лазером [8].

Не только в зарубежных странах создаются новые технологии, уничтожающие сорняки. В нашей стране студенты и преподаватели Донского государственного технического университета разрабатывают интеллектуальную систему обнаружения сорняков. Проект называется «АгроВижн». Борьба с сорными растениями на полях с использованием новой технологии потребует на 40% меньше гербицидов [8].

Библиографический список

1. Демьяненко, Е. В. Биологическая эффективность гербицидов в посевах сои сорта Светлая в условиях Калужской области / Е. В. Демьяненко, С. Д. Малахова, З. С. Федорова // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 849-853.
2. Агробиологические группы сорняков в посевах сои на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области / З. С. Федорова, Е. В. Демьяненко, С. Д. Малахова [и др.] // Проблемы региональной экологии. – 2014. – № 6. – С. 63-67.
3. Исаков, А. Н. Основы агрономии / А. Н. Исаков, О. В. Рахимова, И. Н. Юдина. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2026. – 208 с.

4. Юдина, И. Н. Влияние засоренности на урожайность зеленой массы кукурузы при позднем сроке посева / И. Н. Юдина, С. В. Верховламочкин, В. В. Фроликова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 287-291.

5. Ключков, А. В. Механические и физические методы борьбы с сорняками / А. В. Ключков // Наше сельское хозяйство. – 2020. – № 17(241). – С. 84-89.

6. Зотов Р. «Август» — о будущем биопестицидов в российском АПК, новых штаммах и технологиях защиты растений // Сфера : [сайт]. – 2025. – URL: <https://sfera.fm/interviews/rasteniyevodstvo/ruslan-zotov-avgust-o-budushchem-biopestitsidov-v-rossiiskom-apk-novykh-shtammakh-i-tekhnologiyakh-zashchity-rastenii>.

7. Развитие сельского хозяйства с помощью машинного обучения: новый рубеж в борьбе с сорняками. Front. Agr. Sci. Eng. >> 2025, Том 12 >> Выпуск (2) : 288 -307.

8. ИИ для охраны растений: учёные создают систему для борьбы с сорняками // IT RUSSIA: [сайт]. – 2025. – <https://itrussia.media/ru/article/ii-dlya-okhrany-rasteniy-uchenye-sozdayut-sistemu-dlya-borby>

УДК 631

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ НОРМЫ ВЫСЕВА КУКУРУЗЫ В ПЕРВЫЙ ГОД ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Шевякова Е.А., учащаяся 9 класса

Ильина Е.Е., учитель математики и физики

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение «Михеевская основная общеобразовательная школа», Медынский муниципальный округ, Калужская область, Россия

Аннотация. Данная работа посвящена поиску оптимальной нормы высева кукурузы в первый год освоения залежных земель в Калужской области. Актуальность исследования связана с развитием органического фермерства и ростом количества возвращаемых в сельхозоборот давно неиспользуемых участков с уплотненной и засоренной почвой. Эксперимент проводился на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах с использованием принципов органического земледелия без химических удобрений и пестицидов. Основной результат работы заключается в выборе нормы и способа высева кукурузы.

Ключевые слова: залежные земли Калужской области, норма высева кукурузы, органическое земледелие, урожайность, оптимальная густота.

Abstract. This work is devoted to finding the optimal seeding rate for corn in the first year of developing fallow land in the Kaluga region. The relevance of this

research is related to the development of organic farming and the increasing number of long-unused areas with compacted and contaminated soil that are being returned to agricultural use. The experiment was conducted on sod-podzolic medium-loamy soils using the principles of organic farming without the use of chemical fertilizers or pesticides. The main result of this work is the selection of the seeding rate and method for planting corn.

Keywords: fallow lands in the Kaluga region, corn seeding rate, organic farming, yield, and optimal density.

В настоящее время в Калужской области активно развивается фермерское сельское хозяйство. Это часто небольшие хозяйства, многие из которых работают по стандартам органического земледелия: без использования химических удобрений, пестицидов, гербицидов. И многие осваивают железные земли, то есть возвращают в сельскохозяйственный оборот земли, на которых очень давно не проводилось выращивание растений. Эти земли значительно уплотнены, на них восстановился естественный травяной покров, а местами – кустарники и молодой лес.

Исследование проводится на залежных почвах в Дзержинском районе Калужской области, почвы дерново-подзолистые, среднесуглинистые.

Актуальность исследования: в регионе возрастает количество залежных земель, которые возвращаются в сельскохозяйственное производство и для них нужны данные по нормам высева, густоте стояния различных производственных культур, особенно в первый год возделывания.

Новизна состоит в том, что исследование проводится для первого года возделывания кукурузы на залежных дерново-подзолистых среднесуглинистых землях Калужской области.

Цель исследования – определить оптимальную норму высева кукурузы в первый год возделывания на залежных землях в условиях Калужской области.

Кукуруза – теплолюбивая культура. Семена прорастают при прогревании почвы в слое 0–10 см до +10°C. Рост вегетативной массы происходит при среднесуточной температуре воздуха выше +10°C.

Кукуруза предпочитает суглинистые почвы. pH почвы предпочитает не ниже 5,6 и не выше 7,2 (предпочитает почвы от слабокислых до нейтральных).

В органическом земледелии используются сортовые семена (не гибриды). Они не столь скороспелые, поэтому целесообразно выращивание кукурузы рассадным способом. В нашем опыте мы заложим семенной посев и посадку рассадок, чтобы отследить разницу в развитии растений. Срок высева в открытый грунт произведём при прогревании почвы на глубине посева 10°C.

Мы проводим опыт на базе фермерского хозяйства, которое расположено в национальном парке "Угра". Почвы тут дерново-подзолистые, среднесуглинистые, pH 5,4. Освещённость участка хорошая, без затенения. В нашем исследовании мы используем залежный участок – почвы тут не возделывались более 15 лет, они уплотнены, полностью восстановился естественный травостой.

При подготовке почвы важно хорошо разрыхлить почву, чтобы корневая система у растений развивалась свободно. Поэтому оптимальным вариантом подготовки почвы является глубокая вспашка или рыхление без оборота пласта с весенним закрытием влаги. Перед посевом предпосевная культивация на глубину до 15 см с прикатыванием и выравниванием поля.

Применяли вспашку легким плугом и ручное предпосевное рыхление (культивация) и прикатывание деланки. Также при ручной предпосевной обработке выбирали корневища сорняков для снижения засоренности деланки, так как не предполагается обработка пестицидами. Борьба с сорняками также включает ручную прополку, рыхление междурядий.

Внесение химических удобрений в органическом земледелии исключено. Применяются сидераты, зелёные подкормки, внесение органических удобрений. В нашем исследовании рядки вносили почвосмесь обогащенную органикой: низинный торф, перегной.

Агротехника исследования

- Проектирование трех групп посадки с разной густотой стояния растений
- Определение всхожести семян и расчет нормы высева
- Посев на рассаду
- Выбор места опытной деланки с учётом севооборота
- Подготовка почвы
- Посадка с учётом сформированных групп
- Текущая агротехника с учетом принципов экологического земледелия
- Сбор урожая

Проектирование групп посева.

Группы №2 и №4 – предусматривают посадку рассады кукурузы с расстоянием между растениями 35 см.

Группа № 1 – расстояние между растениями 7 см. Группа № 3 – расстояние между растениями 15 см.

Длина рядка 4,6 м. Междурядья 50 см

Дополнительная группа – группа №5 – семенной посев, расстояние между растениями 25 см. Длина рядка 3 м.

Определяем всхожесть семян, путем проращивания 100 семян. Проросли 94 зерна, значит процент всхожести контрольной группы семян 94%. Значит необходимо посеять не менее 133 семени на рассаду.

Рассаду высеем в паллеты 23 апреля. Производим закаливание рассады перед высадкой в открытый грунт. Ежедневно, с момента появления первых всходов. Время пребывания на открытой площадке постепенной увеличивается.

Высадку кукурузы, мы производили 20 мая. Небольшие заморозки не вредят кукурузе, если не повреждается точка роста, однако в этом году в мае было несколько сильных заморозков ниже -4, а для кукурузы это критично.

Схема посадки/посева

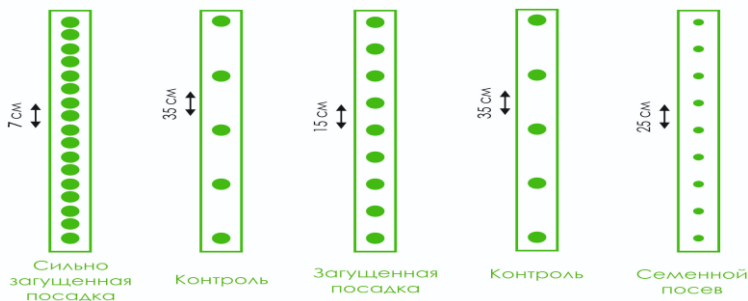


Рисунок 1. Схема посадки и посева.

Необходимая температура кукурузы для оптимального роста и развития от +12 до +25 градусов. Это тоже учитывалось в выборе срока высадки. Высадку рассады произвели в фазе трех листьев

При высадке рассады мы решили расширить наш опыт: одновременно с высадкой рассады произвели посев семян кукурузы (использовались семена той же партии, что и при посеве на рассаду)

В нашем исследовании мы возделываем кукурузу по принципам экологического земледелия: не применяем химических удобрений и средств защиты растений.

Борьба с сорняками заключается в рыхлении, что так же позволяет удерживать почвенную влагу, и ручной прополке.

Первые результаты получаем через месяц после высадки растений. Мы видим, что в более загущенных посевах происходит угнетение части растений. Что приведет к несвоевременному вхождению этих растений в последующие фазы роста и не дать сформировать урожай. А возможно, приведёт и к гибели.

В течение всего развития процесс угнетения растений в группах с расстоянием между растениями 7 и 15 см продолжается.

Схематично изображаем этот процесс на рисунках (см. схему 2 и схему 3)



Рисунок 2. Группы с расстоянием между растениями 7 и 15 см



Рисунок 3. Группы с расстоянием между растениями 35 см

Урожайность кукурузы в нашем исследовании мы решили учитывать по зелёной массе и по вызревшим зёрнам.

Исходя из анализа полученных данных, делаем вывод: для первого года возделывания кукурузы на залежных дерново-подзолистых среднесуглинистых землях Калужской области оптимальна густота стояния растений через 35 см. При такой густоте стояния наилучшие показатели по урожаю зерна. По урожаю зелёной массы с единицы площади показатели не самые высокие, но с учётом средней массы на одно растение – также оптимальные в группах с расстоянием между растениями 35 см.

Немаловажен для первого года такой фактор, как аэрация почвы, возможность рыхления, прополки. Ведь мы исследуем первый год использования залежи, а тут результат не только урожай, но и готовность почвы для возделывания растений в следующем году. С этой точки зрения оптимальными также являются группы с расстоянием между растениями 35 см, так как здесь выше удобство обработки почвы, рыхления, прополки

Семенной посев позднеспелых сортов кукурузы, для которых рекомендован рассадный метод, неэффективен: растения не успевают сформировать вызревшее зерно и достаточную зелёную массу, они низкорослые, слаборазвитые, мощности растения не хватает на формирование полноценного урожая. Прямой посев в грунт позднеспелых сортов кукурузы не позволяет получить урожай ни зерна, ни зелёной массы. Выращивание рекомендовано только рассадным способом.

Полученные результаты важны сейчас, когда в регионе возрастает количество залежных земель, которые возвращаются в сельскохозяйственное производство и для них нужны данные по нормам посева, густоте стояния различных производственных культур в первый год возделывания.

Библиографический список.

1. Кузнецов В.С. Практикум по растениеводству. – М. Колос.2002
2. Школьник Ю. «Растения. Полная энциклопедия». М.: ЭКСМО, 2003
3. Сотченко, В.С. Состояние и перспективы производства зерна кукурузы в РФ./ В.С. Сотченко. Главный агроном.-2005.-№9.-с3-11.
4. <https://www.syngenta.ru/crops/corn/20121122-corn-botanical-and-biological-characteristics>; Ботанические и биологические особенности кукурузы. – 2010

5. <https://ладожские.рф/klientam/tekhnologiya/fazy-razvitiya-kukuruzy/>;
Фазы развития кукурузы – 2022

6. <http://www.agroacadem.ru/?p=4177>; Кукуруза и ее значение // Портал сельского хозяйства и мира. – 2021

УДК 581.9

РОСЯНКА КРУГЛОЛИСТАЯ (*DROSERA ROTUNDIFOLIA* L.) В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ: НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ

¹ Рубцов Д., студент 1 курса

¹ Малахова С.Д., к.б.н., доцент кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: Приводятся данные о новой (или подтвержденной) локализации редкого и уязвимого вида сосудистых растений — росянки круглолистной (*Drosera rotundifolia* L.) на территории Тульской области. Дано описание местообитания (мезотрофная сфагновая сплавина карстового болота), фитоценотического окружения и количественных параметров ценопопуляции. По результатам учётов 2023-2024 гг. наблюдался рост плотности популяции с 33 до 41 особи на 3 м². Обсуждается статус вида в регионе, лимитирующие факторы и вопросы охраны. Подчёркивается необходимость мониторинга состояния данной популяции и рассмотрения вопроса о придании её местообитанию охранного статуса.

Ключевые слова: *Drosera rotundifolia*, росянка круглолистная, редкие виды, Тульская область, ценопопуляция, насекомоядные растения, охрана растений, болотные экосистемы.

Abstract: Data on a new (or confirmed) localization of a rare and vulnerable species of vascular plants, round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia* L.) in the Tula region are presented. The description of the habitat (mesotrophic sphagnum fused karst swamp), phytocenotic environment and quantitative parameters of the cenopopulation is given. According to the results of the 2023-2024 surveys, the population density increased from 33 to 41 individuals per 3 m². The status of the species in the region, limiting factors, and conservation issues are discussed. The need to monitor the condition of this population and consider granting its habitat a protected status is emphasized.

Keywords: *Drosera rotundifolia*, round-leaved sundew, rare species, Tula region, coenopopulation, insectivorous plants, plant protection, marsh ecosystems.

Росянка круглолистная (*Drosera rotundifolia* L.) — многолетнее насекомоядное травянистое растение семейства Росянковые (*Droseraceae*). Является голарктическим таёжным видом, на южной границе ареала в зоне широколиственных лесов Европейской России приурочен к олиготрофным и мезотрофным болотным комплексам, где становится редким и уязвимым [1, 2]. Вид включён в Красные книги многих субъектов Центральной России. В Тульской области

D. rotundifolia известна из болот нескольких районов [3, 4], однако часть исторических указаний требует подтверждения, а известные популяции нуждаются в систематическом мониторинге. Целью данной работы явилось изучение и оценка состояния новой (или подтверждённой) ценопопуляции *D. rotundifolia*, обнаруженной в ходе полевых исследований.

Полевые исследования проводились в июле 2023 и 2024 гг. на территории Ленинского района, между поселком Озерный и селом Ломинцево. Местонахождение зафиксировано с помощью GPS-навигатора. Была заложена постоянная пробная площадка размером 10x10 метров для детального изучения. Для учёта численности внутри площадки методом случайных или регулярных проб закладывались учётные квадраты размером 1x1 м (или 3 м², как указано в данных). Подсчитывалось общее количество генеративных и вегетативных особей. Проведено геоботаническое описание местообитания по стандартной методике Браун-Бланке, определён тип растительности, состав доминантов и сосудистых растений-спутников. Определение видов растений проводилось с использованием стандартных определителей [5, 6].

Вид был обнаружен на открытой мезотрофной сфагновой сплаvine карстового болота. Основу растительного покрова образуют сфагновые мхи (*Sphagnum* spp.), что характерно для местообитаний *D. rotundifolia* в регионе. Из сопутствующих сосудистых растений отмечены *Cirsium canum*, *Utricularia minor*, *Senecio integrifolius*, *Angelica palustris*, *Scutellaria altissima*. Данный фитоценоз представляет собой редкий и уязвимый тип экосистемы в условиях Тульской области.

Особи соответствовали стандартным описаниям вида [2, 7]: многолетние травы с прикорневой розеткой округлых листьев диаметром около 1 см на длинных черешках. Листовые пластинки покрыты головчатыми железистыми волосками, выделяющими липкий секрет. В период исследований отмечались цветоносы высотой 10-20 см с малоцветковыми кистевидными соцветиями, цветки белые. Преобладали вегетативные особи, доля генеративных составляла примерно.

Результаты учётов на экспериментальной площадке приведены в таблице.

Таблица 1. Динамика численности *Drosera rotundifolia* на пробной площадке

Период	Общее кол-во растений на экспериментальной площадке	Плотность на 3 кв.м
2023 г.	98	33
2024 г.	123	41

Примечания: 2023 г. преобладали вегетативные розетки; 2024 г. отмечено увеличение числа генеративных побегов

Как видно из таблицы, за год наблюдений общая численность и плотность популяции увеличились на 25.5% и 24.2% соответственно. Это может свидетельствовать о благоприятных условиях и стабильном состоянии

ценопопуляции. Подобная динамика согласуется с данными о способности вида формировать плотные группировки на устойчивых местообитаниях [4, 7].

Исторические данные указывают на находки вида в Дубенском, Киреевском, Ленинском, Одоевском и Щёкинском районах [3]. Однако указания для Суворовского и Кимовского районов [4, 8] при позднейших поисках не подтвердились, что подчёркивает редкость вида и уязвимость его местообитаний к антропогенным изменениям (осушение, торфоразработки, рекреация).

Обследованная популяция, демонстрируя положительную динамику, тем не менее, остаётся уязвимой в силу малой площади пригодных болотных биотопов в регионе. *Drosera rotundifolia* является индикатором наиболее бедных, ненарушенных субстратов и связана со специфическими гидрологическими условиями.

1. Подтверждено современное местонахождение редкого насекомоядного вида *Drosera rotundifolia* на территории Тульской области. Дана детальная характеристика его местообитания — мезотрофной сфагновой сплавины.

2. Обследованная ценопопуляция находится в стабильном состоянии, о чём свидетельствует увеличение плотности с 33 до 41 особи на 3 м² за период наблюдений 2023-2024 гг.

3. Основными лимитирующими факторами для вида в регионе являются уничтожение и деградация олиготрофных и мезотрофных болотных экосистем.

4. В целях сохранения данной популяции и её местообитания рекомендуется:

Внести уточнённые координаты в базу данных по редким видам Тульской области.

Рассмотреть вопрос о придании территории статуса памятника природы или особо охраняемой природной территории местного значения.

Организовать ежегодный мониторинг состояния популяции для отслеживания её динамики.

Библиографический список.

1. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С. Дикорастущие полезные растения СССР. М.: Мысль, 1976. 360 с.

2. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С. Дикорастущие полезные растения. М.: Изд-во МГУ, 1993. 340 с.

3. Красная книга Тульской области: растения и грибы. Тула: Гриф и К, 2018. 380 с. // Или ссылка на сайт: <https://redbooktula.ru>

4. Щербаков А.В., Майоров С.Р., Намзалов Б.Б. и др. Конспект флоры Тульской области. Тула, 2017. 280 с.

5. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 635 с.

6. Определитель сосудистых растений центра европейской России / И.А. Губанов и др. 3-е изд. М.: Аргус, 1995. 560 с.

7. Аннотированный список редких и уязвимых видов растений Тульской области // Под ред. Л.В. Большакова. Тула, 2018. С. 45-46.

8. Розен В.Ф. Материалы к флоре Тульской губернии // Известия Тульского общества любителей естествознания. 1916. Вып. 1. С. 12-25.

УДК 332.2

FERTILIZATION OF SEEDS OF SOME PLANTS BELONGING TO THE AMARANTHACEAE JUSS FAMILY IN THE CONDITIONS OF THE HILLS OF KASHKADARYA REGION

Rakhimov U. U.

Karshi State Technical University

Abstract. This article presents the results of studies on planting quality, laboratory and field germination of seeds of desert forage plants.

Keywords: pastures, productivity, degradation, forage plants, phytoremediation, cultivars, seeds, germination.

Sign in. Kashkadarya of the region Qamashi and Guzor districts pastures mountain took half desert, that is hill pastures to himself special plant cover have and pastures productivity different in years to be precipitation quantity and spring of the season warm or cool to come looking sharp changed stands Especially the next one in years often repeated coming arid years as a result pasture in animal husbandry food shortage strengthened, field efficiency own negative effect is holding Meadows plant cover basis grass harvest doer ephemera and ephemeroids organize so they relatively short in term own vegetation finish and write to the season come pasture food shortage surface will come Therefore, it is an urgent task to establish multi-component high-yield pasture agrophytocenoses in the region, in which it is appropriate to widely use high-yield desert nutritious plant varieties created in our country.

The purpose of the research is to study the quality indicators of seeds of desert edible plant species, their laboratory and field performance under local conditions. The results of this research will be of practical importance in determining the criteria of seed consumption in the establishment of pasture agrophytocenoses.

The sources of the study are hill pastures of Qamashi and Guzor districts, desert nutritious plant species: black saxophone - *Haloxylon aphyllum* - "Nortuya", izer - *Kochia prostrata* - "Otavniy", chogon - *Halothamnus subaphyllus* - "Jaykhun" and teresken - *Ceratoides ewersmanniana* - "Tulkin" varieties were served.

Research methods. In carrying out research, we used generally accepted methods in seed science (Leurda, Belskikh, 1974), "Methodological recommendations for the introduction and selection of desert nutritious plants" (Rabbimov, Khamraeva G.U., 2016) and B.A. Dosphehov in the biostatistical analysis of the obtained data. (1979) "Metodika polevogo opyta" techniques were used.

Analysis of research results. Purity of seeds. Nutritious species adapted to grow in the unfavorable climatic conditions of the desert region have unique characteristics of seed formation, and stress factors such as atmospheric and soil dryness, high solar insolation, low relative humidity have a negative effect on the flowering and seed formation processes of plants, and this situation results in relatively low seed quality. causes it to happen. In seed science, the most important features indicating the quality of seeds are purity of seeds, absolute mass of 1000 grains of seeds, and their fertility indicators in laboratory conditions.

of plant species , % Table 1

Species and varieties	Purity of seeds, %				
	2020	2021	2022	2023	Average in 4 years
<i>Haloxylon aphyllum</i> - "Nortuya"	46.0	54.0	52.0	43.0	48.7±2.5
<i>Halothamnus subaphyllus</i> - "Jaykhun"	52.0	52.0	42.0	26.6	43.1±5.9
<i>Kochia prostrata</i> - "Otavniy"	40.0	32.0	32.0	29.4	33.3±2.3
<i>Ceratoides ewersmanniana</i> - "Tulkin"	36.0	26.0	34.0	22.5	29.6±3.2

the level of economic suitability of seeds is determined, and then the amount of seeds used per hectare is determined. In conventional (hand-powered) seed harvesting technology, seed purity was found to vary between species from 22.5% to 54.0% (Table 1). It was observed that the purity of the seeds produced in the extremely dry year 2023 was significantly lower than the purity of the seeds produced in other years. In this case, an increase in the weight of the fraction of flower buds in the dry state, which did not develop to the formation of seeds, was observed in the seed samples. On average, in 4 years, the purity of the seeds of the "Nortuya" variety of the black saxophone was 48.7%, in the "Jayhun" variety - 43.1%, in the "Otavniy" variety of the izen - 33.3%, and in the "Tolkin" variety - 29.6%. % was determined. Analyzing the data in the table, it can be said that the purity of the seeds can vary depending on the climate characteristics that occur in different years.

1000 dona seeds massi. The 1000-donasi mass of the tribes is one of the defining indicators of the tribe's characteristics. The availability of information in the scientific literature (Kuleshov, 1963; Balyan, 1972), the large tribes are divided into forests, the vitality of the species obtained from them and the usefulness of plants are shown.

Desert edible plant varieties tribes 1000-grain weight, g

Kamashi Experimental Field, 2020-2023. 2-spear

Tours	2020	2021	2022	2023	4 years old
<i>Haloxylon aphyllum</i> - "Nortuya"	3.45	3.5	3.6	3.7	3.56
<i>Halothamnus subaphyllus</i> - "Jaykhun"	16.9	16.8	14.7	14.3	15.6
<i>Kochia prostrata</i> - "Otavniy"	2.05	2.4	2,2	1.83	2.12
<i>Ceratoides ewersmanniana</i> - "Tulkin"	6.34	7.0	7.5	6.8	6.91

According to the information of V. Yu. Shegay (1978), who conducted special research in this direction, the diameter of the ice is 1.5-2.5 mm; Fertilization of the 2.5-3.0 mm and 3-4 mm seed fractions was a convincing difference in turfgrass development and plant productivity, with laboratory and field fertility of large seeds up to 2.5 times that of small seeds, and plant productivity of 1.3-1 It was found to be up to 6 times higher. As can be seen from the data in the table, the mass of 1000 grains of seeds is specific for each type of plant, and this indicator may vary to some extent depending on the climatic characteristics that occur in different years. This can be clearly observed in the seeds of Izen and Teresken varieties, the mass of 1000 grains of seeds produced in the dry year 2023 is significantly lower than in previous years.

Field germination of seeds. Field germination of seeds is directly related to external environmental conditions and varies depending on climatic features that occur in different years. There are data that field germination of seeds of desert nutritious plant species can vary from 0.5% to 25.0% in different years (Shamsutdinov, 1975). In the study of the field fertility of seeds, we conducted special field experiments in the experimental fields of Guzor and Qamashi districts at the optimal time of sowing seeds. In the experiments, we sowed 100 seeds from the seeds of each species in 3 repetitions and determined the number of grasses that sprouted in the spring. The data obtained from the experiments are presented in Table 4. As can be seen from the data in the table, the field fertility of seeds was different in the years of the study, depending on the climatic conditions that occurred in different years, it varied from 10.6% to 30.6% in Qamashi district, and from 7.6% to 25.3% in Guzor district. In all types and varieties, the lowest fertility was observed in 2023, the highest fertility (16.0%) was observed in the teresken "Tolkin" variety in Qamashi district, and this variety was also observed in Guzor district (10.6%).

Fertility of seeds of species and varieties of desert food plants under field conditions, %

Kamashi and Guzor experimental fields, 2021-2023. Table 4

Tours	Kamashi			Guzar		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Otavniy	26.3±3.2	22.6±2.7	14.3±2.7	17.3±2.3	18.0±1.1	9.0±1.5
Jaykhun	19.3±2.0	26.0±3.5	10.6±1.2	17.0±0.6	18.0±2.3	8.6±2.1
Tulkin	30.6±3.4	29.3±3.6	16.0±1.1	21.0±1.7	25.3±2.3	10.6±0.9
Nortuya	25.0±2.1	26.6±2.9	12.3±3.0	19.6±1.7	20.0±2.3	7.6±1.2

Relatively high results of field fertility of seeds in Qamashi district can be explained by the relatively higher amount of precipitation in this area compared to Guzor district.

Conclusions. The desert is nutritious varieties of plant species purity of seeds is relatively low (29.6-48.7%) , which can be explained by the formation of seeds in the extreme conditions of the desert. The seeds of these plant species are small seeds can be introduced (mass of 1000 seeds is 2.12-15.6 g). The field fertility of the seeds is also relatively low and can vary from 7.6% to 30.6% in different varieties, depending on the climate characteristics that occur in different years.

References

1. Abaturov B.D. Pasture type functioning of steppe and desert ecosystems. Achievements of Modern Biology, 2006, Volume 126 No 5 p. 435-447.
2. Balyan G.A. Prutnyak prostertyy and its culture in Kyrgyzstan. –Frunze: Kyrgyzstan, 1972. -26 1 p.
3. Dospekhov B.A. Field experience methodology . M.: Kolos, 1979. -416 s.
4. Rabimov A., Khamraeva G.U. Methodological recommendations for the introduction and selection of desert food plants. Samarkand, 2016. - 42 p.
5. Shamsutdinov Z.Sh. Creation of long-term pastures in arid zones of Central Asia. Tashkent, “Fan”, 1975. -175 p.

УДК 635.82

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ ГРИБА *FLAMMULINA VELUTIPES* (ЭНОКИ)

Третьякова А.В. младший научный сотрудник, Прокудина О.В. младший научный сотрудник, Песцов Г.В. доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ТГПУ им. Л.Н. Толстого, Тула, Россия

Аннотация. В статье рассматривается анализ литературных данных химического состава плодовых тел съедобного гриба эноки. Вид *Flammulina velutipes* (эноки) является съедобным грибом, который получил широкое распространение в азиатских странах, особенно в Японии, Корее и Китае. При искусственном культивировании плодовые тела характеризуются длинными тонкими ножками и светлыми шляпками, а также отличаются нежным вкусом и хрустящей текстурой. Кроме пищевой промышленности гриб *F. velutipes* используют для получения полезных биологически активных соединений, которые входят в состав плодовых тел.

Ключевые слова: эноки, *Flammulina velutipes*, плодовые тела, химический состав, съедобные грибы.

Abstract. The article analyzes the literature data on the chemical composition of the fruit bodies of the edible mushroom enoki. The species *Flammulina velutipes* (enoki) is an edible mushroom that has become widespread in Asian countries, especially in Japan, Korea and China. In artificial cultivation, fruit bodies are characterized by long, thin legs and light caps, and they also have a delicate taste and crunchy texture. In addition to the food industry, the *F. velutipes* fungus is used to produce useful biologically active compounds that are part of the fruit bodies.

Keywords: enoki, *Flammulina velutipes*, fruit bodies, chemical composition, edible mushrooms

Основным компонентом плодовых тел гриба *F. velutipes* являются углеводы. Содержание углеводов составляет примерно 35–70% от сухой массы

гриба. Значительная часть углеводов представлена структурными полисахаридами, такими как β -глюканы (20-22%) [1].

В плодовых тела гриба эноки содержится небольшое количества белка, однако, они могут служить дополнительным источником белка в рационе человека. Содержание белка варьирует в зависимости от субстрата, условий выращивания и стадии развития гриба. В среднем, содержание белка в сухом веществе составляет около 5%. Некоторые исследования показывают, что содержание белка может достигать 19% в сухом веществе. Аминокислотный состав эноки включает 18 аминокислот, из которых 8 являются незаменимыми. Наблюдается высокое содержание лизина, аспарагиновой и глутаминовой кислоты [2, 3].

Содержание жиров в плодовых телах гриба *F. velutipes* также невелико, что делает его низкокалорийным продуктом, подходящим для диетического питания. Содержание липидов обычно составляет 1–3% от сухой массы. Насыщенные жирные кислоты представлены пальмитиновой (C16:0) и стеариновой кислотой (C18:0). В состав ненасыщенных жирных кислот входят: олеиновая кислота (C18:1), линолевая кислота (C18:2, ω -6), линоленовая кислота (C18:3, ω -3). В клеточных мембранах плодовых тел также присутствуют фосфолипиды, триглицериды и стеролы [4, 5]. Обобщённые данные по анализу химического состава плодовых тел эноки представлены в таблице 1.

Таблица 1. Биохимический состав плодовых тел гриба *F. velutipes*

Компонент	Содержание
Белки (г/100 г сух. в-ва)	4–19
Углеводы (г/100 г сух. в-ва)	35–70
Липиды (г/100 г сух. в-ва)	1–3
Энергетическая ценность (ккал)	17–35
Влажность (%)	80–90

Из минеральных веществ плодовые тела эноки содержат калий, фосфор, магний и другие минералы, которые важны для нормального функционирования организма. Содержание минеральных веществ зависит от состава субстрата и условий выращивания, количество минеральных веществ в сухом веществе (на 100 г) представлены в таблице 2.

Таблица 2. Минеральный состав плодовых тел гриба *F. velutipes*

Элемент	Содержание, на 100 г сухого вещества
Калий (K)	3,7–6,2 г
Фосфор (P)	0,58–1,42 г
Кальций (Ca)	31,3–88,3 мг
Натрий (Na)	27,38–101,4 мг
Магний (Mg)	0,11–0,24 г
Железо (Fe)	6,45–29,4 мг
Цинк (Zn)	2,39–8,725 мг
Медь (Cu)	0,7–7,17 мг
Марганец (Mn)	0,55–1,49 мг
Селен (Se)	0,036–0,426 мг
Молибден (Mo)	0,012–0,062 мг
Хром (Cr)	0,02–0,159 мг

Плодовые тела гриба эноки являются источником витаминов группы В, включая В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В3 (ниацин) и В5 (пантотеновая кислота), которые играют ключевую роль в метаболизме и поддержании нервной системы [6]. При воздействии ультрафиолетового излучения в плодовых телах гриба *F. velutipes* может синтезироваться витамин D, поэтому содержание витамина D в плодовых телах эноки может варьировать в зависимости от условий выращивания [7].

Плодовые тела съедобного гриба *F. velutipes* представляют собой вкусный и питательный продукт со сбалансированным химическим составом. Его употребление может способствовать поддержанию здоровья и профилактике различных заболеваний.

Библиографический список.

1. Wu M. Antioxidant and immunomodulatory activities of a polysaccharide from *Flammulina velutipes* // *Food Chemistry*. – 2014. – Vol. 160. – P. 292–298.
2. Chen, J., Seviour, R., Li, W., Zhang, Y. Protein content and amino acid composition of *Flammulina velutipes* fruiting bodies // *Food Chemistry*. – 2021. – Vol. 339. – P. 127898. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.127898. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814620308888>. – Дата обращения: 20.10.2025.
3. Nutrient Optimiser. Nutritional value of enoki mushrooms (raw) – 2025. – Режим доступа: <https://nutrientoptimiser.com/nutritional-value-mushrooms-enoki-raw>. – Дата обращения: 20.10.2025.
4. Cheung, P. C. K. Lipids of edible mushrooms: A review on composition and health benefits // *Food Chemistry*. – 2013. – Vol. 138, №. 3. – P. 597–606. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.11.120.
5. Zhang, J., Zhang, R., Lu, Y., Liu, R., He, J. Phospholipid composition and fatty acid profile of enoki mushroom (*Flammulina velutipes*) // *Journal of Fungi*. – 2023. – Vol. 9, №. 1. – P. 102. – DOI: 10.3390/jof9010102.
6. Wang M. A review on nutritional advantages of edible mushrooms // *Food Science and Human Wellness*. – 2023. – Vol. 12, №. 2. – P. 123–130.
7. Kim, S., Kim, M., Lee, S., et al. Enhancement of vitamin D2 content in *Flammulina velutipes* powder by ultraviolet-B irradiation for functional food applications // *East Asian Society for Dietary Life*. – 2020. – Режим доступа: https://easdl.org/xml/13099/13099.pdf?utm_source=chatgpt.com. – Дата обращения: 20.10.2025.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛОДОВЫХ ТЕЛ ГРИБА *FLAMMULINA VELUTIPES*

¹Прокудина О.В., младший научный сотрудник

¹Песцов Г.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹ТГПУ им. Л.Н. Толстого, Тула, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены органолептические свойства плодовых тел гриба *Flammulina velutipes*, выращенных на субстратах различного состава. Для оценки органолептических свойств использовали следующие характеристики: окраску, текстуру, вкус, запах. По результатам работы было установлено, что наиболее подходящими субстратами для выращивания плодовых тел гриба *F. velutipes* являются субстраты на основе створок гречихи с добавлением зерновой пивной дробины и жмыха рыжика посевного, полученного методом холодной экстракции.

Ключевые слова: Плодовые тела, органолептические свойства, *Flammulina velutipes*, субстраты, энoki.

Abstract. The article discusses the organoleptic properties of the fruit bodies of the fungus *Flammulina velutipes* grown on substrates of various compositions. The following characteristics were used to evaluate the organoleptic properties: color, texture, taste, and odor. According to the results of the work, it was found that the most suitable substrates for growing the fruit bodies of the *F. velutipes* fungus are substrates based on buckwheat flaps with the addition of grain beer pellets and ginger seed cake obtained by cold extraction.

Keywords: Fruit bodies, organoleptic properties, *Flammulina velutipes*, substrates, enoki.

Грибы являются функциональным компонентом, который используется для получения многих продуктов питания. Плодовые тела различных видов грибов используются во многих рецептах, в том числе и вегетарианских. Это связано с тем, что они обладают высоким содержанием белка и низким содержанием жира, что делает их низкокалорийным продуктом. Кроме того, плодовые тела некоторых видов грибов обладают потенциальными лечебными свойствами [1]. Химический состав плодовых тел грибов характеризуется наличием большого количества минералов, витаминов, биологически активных веществ и полисахаридов. Благодаря наличию таких компонентов в составе, некоторые виды грибов могут применяться в качестве профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, а также могут использоваться для укрепления иммунитета. Благодаря низкому содержанию жиров и высокому содержанию клетчатки многие виды грибов, являются основным источником естественных антиоксидантов, необходимых для снижения окислительных процессов в организме человека [2]. Кроме того, существует возможности утилизации целлюлозосодержащих отходов при помощи мицелия съедобных грибов. Это

связано с тем, что большинство культивируемых съедобных грибов являются сапротитами, поэтому они способны разлагать лигноцеллюлозные субстраты с помощью образования большого количества ферментов, которые разлагают такой субстрат на усваиваемые мицелием биологически активные вещества, необходимые для его активного роста. Таким образом, выращивание грибов часто связано с переработкой различных органических отходов [3].

В настоящее время широко распространенным культивируемым видом грибов в мире является *Flammulina velutipes* (опенок зимний, эноки). Это связано как с содержанием большого количества биологически активных веществ в составе плодовых тел (аминокислоты, ненасыщенные жирные кислоты, неочищенная клетчатка, витамины, кальций, магний, цинк, калий и др.), так и за его органолептические свойства (вкус, запах) [4]. Важными параметрами, влияющими на популярность грибов вида *Flammulina velutipes*, являются органолептические свойства, которые оцениваются по разработанным показателям. К таким показателям относятся: внешний вид плодовых тел, их окраска, запах, вкус, текстура. Данные показатели могут варьироваться в зависимости от состава субстрата и от условий выращивания гриба *F. velutipes* [5].

Исследование проводили в микробиологической лаборатории и на кафедре биологии и технологий живых систем Тульского государственного педагогического университета им. Л. Н. Толстого. Для работы использовали штамм гриба *Flammulina velutipes* F-562 из Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатовский институт» ГосНИИгенетика. Для получения плодовых тел гриба *F. velutipes* применяли субстраты на основе створок гречихи с добавлением различных органических добавок. В качестве добавок использовали отруби, зерновую пивную дробину, жмых рыжика посевного полученный способом горячей и холодной экстракции. Для подготовки субстрата все компоненты субстратов замачивали отдельно в течении 24 часов. После этого в створки гречихи добавляли перечисленные органические добавки в количестве 10%. Таким образом получили субстраты: створки гречихи + отруби, створки + пивная дробина, створки + жмых (холодная экстракция), створки + жмых (горячая экстракция). Полученные субстраты распределяли по стеклянным банкам объемом 0,5 л и стерилизовали в автоклаве на протяжении 2-х часов при 1,2 атм. После автоклавирования банки с субстратом инокулировали мицелием гриба *Flammulina velutipes* F-562 и помещали их в термостат до полного заращивания мицелием. После этого банки с мицелием устанавливали в холодильник и наблюдали образование плодовых тел. Отмечали окраску, текстуру, вкус и запах плодовых тел гриба *F. velutipes* F-562 без термической обработки. Полученные результаты представлены в таблице 1.

В результате проведенного исследования удалось установить, что наиболее подходящими субстратами для выращивания плодовых тел гриба *F. velutipes* были субстраты из створок гречихи с добавлением зерновой пивной дробины и жмыха рыжика (холодной экстракции). На этих субстратах наблюдали минимальное пигментирование шляпок и ножек, отсутствие горького

Таблица 1. Органолептические свойства плодовых тел гриба *F. velutipes* F-562, выращенных на различных субстратах

№	Субстрат	Окраска	Текстура	Вкус	Запах
1	Створки + отруби	Шляпка и ножка светло-коричневого цвета	Мягкая шляпка, наличие небольшого количества слизи на поверхности шляпки. Ножка хрустящая	Сладковатый, горечь отсутствовала	Слабый яблочный запах
2	Створки + пивная дробина	Шляпка кремового цвета по краям, а в центре цвет был светло-коричневым. Ножка светло-кремового цвета по всей длине	Хрустящая ножка, мягкая шляпка	Сладковатый, горечь отсутствовала	Характерный, но еле уловимый грибной запах, также присутствовал слабый яблочный запах
3	Створки + жмых (холодная экстракция)	Шляпка кремового цвета, ближе к центру наблюдали коричневое пигментирование. Ножка кремового цвета	Шляпки и ножки хрустящие, упругие, небольшой слизистый налет на шляпке	Сладковатый, горечь отсутствовала	Слабый грибной запах с выраженным яблочным ароматом
4	Створки + жмых (горячая экстракция)	Шляпка и ножка темно-коричневого цвета	Ножки и шляпки мягкие, присутствовал слизистый налет на поверхности шляпки	Слегка горький	Преобладал запах сырости

привкуса плодовых тел, а также отмечали характерный грибной и яблочный запахи. Наименее подходящим был субстрат на основе створок гречихи и жмыха рыжика посевного (горячей экстракции). На таком субстрате наблюдали массовое потемнение плодовых тел, наличие слизи на поверхности шляпок, мягкую текстуру, горький вкус и запах сырости. Такие результаты могут быть связаны с тем, что в результате горячей экстракции жира из семян рыжика посевного большинство витаминов и аминокислот, которые содержатся в жмыхе, разрушаются под действием высокой температуры, из-за этого в

субстрате может находиться недостаточно питательных веществ, необходимых для нормального плодоношения гриба *F. velutipes*.

Библиографический список

1. Chun S., Chambers E. IV, Han I. Development of a Sensory Flavor Lexicon for Mushrooms and Subsequent Characterization of Fresh and Dried Mushrooms // Foods. 2020. Vol. 9, No. 8. 1-16 pp. DOI: 10.3390/foods9080980.
2. Kumar K., Mehra R., Guiné R. P. F., Lima M. J., Kumar N., Kaushik R., Ahmed N., Yadav A. N., Kumar H. Edible Mushrooms: A Comprehensive Review on Bioactive Compounds with Health Benefits and Processing Aspects // Foods. 2021. Vol. 10, No. 12. Article 2996. DOI: 10.3390/foods10122996.
3. Kumla J., Suwannarach N., Sujarit K., Penkhruw W., Kakumyan P., Jatuwong K., Vadthanarat S., Lumyong S. Cultivation of Mushrooms and Their Lignocellulolytic Enzyme Production Through the Utilization of Agro-Industrial // Molecules. 2020. Vol. 25, No. 12. Article 2811. DOI: 10.3390/molecules25122811.
4. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. — Киев: Наукова думка, 1988. — 176 с.
5. Wang R., Zhang Y., Lu H., Liu J., Song C., Xu Z., Yang H., Shang X., Feng T. Comparative Aroma Profile Analysis and Development of a Sensory Aroma Lexicon of Seven Different Varieties of *Flammulina velutipes* // Frontiers in Nutrition. 2022. Vol. 9. Article 827825. DOI: 10.3389/fnut.2022.827825.

УДК 633.16:631.8

РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯЧМЕНЯ И ВИКО-ЯЧМЕННОЙ СМЕСИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ

¹Жесткова Д.Ю., студентка 3-го курса

¹Рахимова О.В. к. с.-х. н., доцент кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Вегетационный период ячменя составил 93 дня. Вегетативный период продлился 60 дней, а генеративный - 33 дня. Некорневая подкормка в одновидовом посеве не оказала заметного стимулирующего эффекта на рост растений или на сроки прохождения фаз развития. В смеси ячменя с викой подкормка оказалась эффективнее.

Ключевые слова: ячмень, вико-ячменная смесь, некорневая подкормка, фазы развития, вегетационный период, высота растений.

Abstract. The vegetation period of barley was 93 days. The vegetative period lasted 60 days, and the generative period lasted 33 days. Foliar fertilization in a single-species crop did not have a significant stimulating effect on plant growth or the timing of development phases. In a mixture of barley and vetch, fertilization was more effective.

Keywords: barley, vetch-barley mixture, foliar feeding, development phases, vegetation period, and plant height.

Однолетние травы и их смеси играют важную роль в обеспечении животноводства кормами. В Нечернозёмной зоне наибольшее распространение получили вико-злаковые смеси, например вико-овсяная, вико-ячменная. Качество корма и его урожайность зависят от соотношения компонентов смеси и норм высева [1, 2, 3].

Для хорошего роста и развития растениям необходим азот. При недостатке этого элемента растения растут плохо, наступление фаз развития задерживается. Избыток азота отрицательно сказывается на продуктивности смеси и балансе питательных веществ в ней. Как правило под вико-злаковые смеси вносить минеральный азот не требуется, так как вика за счёт симбиотической азотфиксации может обеспечить и себя и злаковый компонент азотом [4]. Совместные посевы обеспечивают эффективное использование почвенного плодородия, улучшая его структуру, экономя энергию и ресурсы, при этом получается сбалансированный корм. Совместные посевы весь перспективны для животноводческих хозяйств области [5].

В связи с важностью создания кормовой базы Калужской области нами изучена вико-ячменная смесь с применением некорневой подкормки комплексным минеральным удобрением «Полиферт», которое представляет собой водорастворимое бесхлорное удобрение с микроэлементами в хелатной форме с различным соотношением питательных компонентов. Применяется в качестве удобрения с микроэлементами, для внесения в подкормку под все сельскохозяйственные культуры. Продукт хорошо растворим в воде, быстро усваивается растениями. Нормы расхода рабочего раствора для некорневых подкормок различных культур в сельскохозяйственном производстве – общепринятые. Полиферт 6-15-38, обладает высокой эффективностью воздействия на растения [6].

Исследования проводились на опытном поле КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева в 2025 г. Объектами исследований являлись вика посевная МЕГА, ячмень Фермерский и комплексное удобрение «Полиферт». Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная пахотный горизонт – 17 см. Содержание азота – 50...54; фосфора - 220...250; калия – 71...81; бора – 0,4...0,5; молибдена – 0,15...0,23 мг/кг почвы; гумуса – 1,2...1,3; кислотность $pH_{\text{пол.}}$ 5,5...6,0. Все исследования проводились с использованием общепринятых методик. Повторность – четырехкратная, размещение вариантов рандомизированное. Общая площадь опыта 24 м², площадь учётной делянки 2 м². Агротехника общепринятая для зоны.

Вегетационный период от посева до полной спелости составил 93 дня, что соответствует биологии культуры и сорта. Ячмень считается быстрорастущей культурой, всходы появились на 10 день после посева. Вегетативный период от посева до колошения составил 60 дней этот период характеризуется интенсивным ростом растения, а генеративный от колошения до полной спелости – 33 дня, в этот период активизируются процессы, приводящие к образованию

Таблица 1 – Наступление фаз развития у ячменя в зависимости от некорневой подкормки комплексным удобрением «Полиферт»

Посев	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Молочная спелость	Восковая спелость	Полная спелость
06.05	16.05	10.06	26.06	05.07	12.07	24.07	03.08	07.08

урожая. На сроки прохождения фаз развития некорневая подкормка не оказала влияния, обычно на эти сроки оказывает влияние генетическая предрасположенность сорта.

Таблица 2 – Показатели роста ячменя в зависимости от некорневой подкормки комплексным удобрением «Полиферт»

Вариант	Период вегетации, дней	Высота растений, см	Масса зерна, г/колос
1. Ячмень	93	49	0,54
2. Ячмень + «Полиферт»	93	49	0,49
3. Ячмень+Вика 1,0	93	41	0,40
4. Ячмень+Вика 1,0+ «Полиферт»	93	43	0,45

На рост и развитие ячменя некорневая подкормка комплексным удобрением «Полиферт» в одновидовом посеве не оказала заметно стимулирующего эффекта, высота растений была на уровне 49 см, а масса зерна в колосе 0,49...0,54 г/колос. В смеси ячменя с викой высота растений была меньше на 8 см без подкормки и на 6 см с подкормкой, это можно объяснить более сильной викой, которая активно растёт и занимает место, угнетая ячмень. Масса зерна в колосе также снизилась до уровня 0,40...0,45 г/колос, хотя подкормка положительно сказалась на этом показателе и в варианте с подкормкой стимулирующий эффект был замечен, масса зерна в колосе увеличилась на 1,3%, чем в варианте без подкормки.

Библиографический список

1. Храмой, В. К. Фотосинтетическая деятельность совместных посевов вики посевной с овсом, ячменём и яровой пшеницей в условиях Калужской области / В. К. Храмой, О. В. Рахимова // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 110-114. – EDN IISLVK.
2. Храмой, В. К. Фотосинтетическая деятельность двухи трехкомпонентных вико-злаковых смесей в условиях Центрального района Нечерноземной зоны / В. К. Храмой, О. В. Рахимова, Т. Д. Сихарулидзе // Аграрная наука. –

2019. – № 4. – С. 52-54. – DOI 10.32634/0869-8155-2019-324-4-52-54. – EDN JAHMYR.

3. Вика посевная в интенсивном земледелии / В. К. Храмой, О. В. Рахимова, Е. И. Малахова, Т. Д. Сихарулидзе. – Калуга : ИП Шилин И.В. (Издательство "Эйдос"), 2012. – 115 с. – EDN KZITRZ.

4. Безрукова, А. М. Продуктивность вико-овсяной смеси в зависимости от доз азотных удобрений / А. М. Безрукова, О. В. Рахимова // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: Материалы III международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 30 апреля 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 336-343. – EDN HXCDFH.

5. Лукашов, В. Н. Эффективность совместных посевов озимой тритикале и озимой вики в условиях Калужской области / В. Н. Лукашов, А. Н. Исаков, Т. Н. Короткова // Тритикале: материалы международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 07–08 июня 2016 года / Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Том Часть II. – Ростов-на-Дону: Юг, 2016. – С. 29-34. – EDN WZYOTZ.

6. <https://ovos.ecom.su/bitstream/handle/123456789/1050/Приложение15.2.СведенияобагрохимикатеПолиферт.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

УДК 631.95

ВЛИЯНИЕ ЗОЛОТАРНИКА ГИГАНТСКОГО НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ

¹Плакситская Е.А., студентка 2-го курса

¹Соколова Л.А., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹Леонова Ю.В., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрено влияние золотарника гигантского на плотность сложения дерново-подзолистой супесчаной почвы. Плотность сложения в образцах почвы под золотарником соответствует оптимальным значениям и ниже, чем под лиственными и хвойными деревьями на 0,05 г/см³ и 0,2 г/см³ соответственно. Образцы почвы, отобранные под золотарником и под лиственными деревьями, обладают отличным структурным состоянием, под хвойными – хорошим.

Ключевые слова: золотарник гигантский, плотность сложения почвы, коэффициент структурности

Abstract. The article examines the effect of giant goldenrod on the density of sod-podzolic sandy loam soil. The density of soil samples under goldenrod corresponds to optimal values and is lower than under deciduous and coniferous trees by 0.05 g/cm³ and 0.2 g/cm³, respectively. The soil samples taken under goldenrod and

under deciduous trees have excellent structural conditions, while those taken under coniferous trees have good structural conditions.

Keywords: giant goldenrod, soil density, structural coefficient

Два вида из рода Золотарник (под *Solidago*): золотарник канадский (*Solidago canadensis*) и гигантский (*Solidago gigantea*), были завезены в Европу и Россию как декоративные растения. Однако со временем они начали активно проникать в естественные экосистемы и стали одними из наиболее агрессивных инвазивных видов, в том числе в Нечерноземной зоне. Благодаря быстрому росту, мощной и густой корневищной системе, огромному количеству семян, золотарники обладают конкурентным превосходством над многими местными видами растений. Основной и самой опасной проблемой при распространении золотарника в природных экосистемах является снижение их биоразнообразия. На лугах, где поселяется золотарник, исчезают многие редкие и ценные луговые растения, резко падает видовое разнообразие. Таким образом, золотарник представляет собой серьезную угрозу для хрупких экосистем Нечерноземной зоны России, приводя к их обеднению и деградации [1, 2].

Предполагается, что из-за очень медленного разложения золотарника почва должна обедняться и ее физические свойства ухудшаться. В тоже время, отсутствуют исследования, которые бы показывали влияние золотарника на показатели плодородия почв Нечерноземной зоны России. Калужская область находится в центральной части Нечерноземья, и ее почвенный покров является типичным для данной зоны. В Калужской области преобладают дерново-подзолистые почвы, занимающие около 75-80% территории. Из них наиболее низким естественным плодородием и неудовлетворительными агрофизическими свойствами обладают почвы легкого гранулометрического состава [3, 4, 5].

В нашем исследовании мы изучили влияние золотарника гигантского на некоторые агрофизические показатели дерново-подзолистой супесчаной почвы – структуру и плотность в сравнении с естественным ценозом (смешанный лес). Образцы были отобраны на краю соснового бора, севернее КФ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева.

Плотность сложения почвы определялась в лаборатории из рассыпного образца. Агрегатный анализ почв проводился методом «сухого просеивания» Н.И. Саввинова. При оценке структурного состояния определяли коэффициент структурности, представляющий собой соотношение процентного содержания в почве мезоагрегатов к макро- и микроагрегатам. Результаты исследования представлены в таблице.

При определении плотности сложения почвы было выявлено, что данный показатель в образцах почвы под золотарником соответствует оптимальным значениям и ниже, чем под лиственными и хвойными деревьями на 0,05 г/см³ и 0,2 г/см³ соответственно.

Таблица – Оценка влияния золотарника гигантского на структуру и плотность дерново-подзолистой супесчаной почвы

Вариант	Плотность сложения, г/см ³	Коэффициент структурности
1. смешанный лес (хвойные)	1,28	2,84
2. смешанный лес (лиственные)	1,03	5,65
3. золотарник гигантский	1,08	10,11

Изучение структуры показало, что в образце почвы, взятом с места, на котором произрастал золотарник гигантский, коэффициент структурности в 2 раза выше, чем под лиственными деревьями и в 3,5 раза выше, чем под хвойными. Образцы почвы, отобранные под золотарником и под лиственными деревьями, обладают отличным структурным состоянием, под хвойными – хорошим.

Как показали результаты исследования, золотарник гигантский оказал положительное влияние на такие агрофизические показатели малоплодородной дерново-подзолистой супесчаной почвы, как плотность сложения и структура.

Библиографический список

1. Соколова, Л. А. Биометрические особенности и эксплуатационный запас золотарника гигантского на зарастающей вырубке в условиях Калужской области / Л. А. Соколова, В. А. Васильева, Н. М. Девочкин // Вавиловские чтения - 2024 : Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 137-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 25–29 ноября 2024 года. – Саратов: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова", 2024. – С. 71-74. – EDN LAMGLN.
2. Соколова, Л. А. Сравнительная характеристика биометрических показателей двух видов золотарника в условиях Калужской области для использования в качестве лекарственного сырья / Л. А. Соколова, В. А. Васильева, О. А. Устюжанина // Вестник Калужского университета. – 2024. – № 3(64). – С. 38-41. – DOI 10.54072/18192173_2024_3_38. – EDN JPTBOM.
3. Дурова, Д. М. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения и их продуктивности на региональном уровне / Д. М. Дурова, О. И. Сюняева, Ю. В. Леонова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 167-171. – EDN USPVTZ.
4. Сюняева, О.И. Изменение параметров плодородия земель сельскохозяйственного назначения и их продуктивности на региональном уровне / О. И.

Сюняева, О.А. Окунева, Ю. В. Леонова // Приоритеты агропромышленного комплекса: научная дискуссия : Материалы международной научно-практической конференции, Петропавловск, 18 марта 2022 года. – Петропавловск: Некоммерческое акционерное общество "Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева", 2022. – С. 257-260. – EDN CXRCXD.

5. Шмелев, Д. В. Проблемы нарушенных и заброшенных земель / Д. В. Шмелев, Ю. В. Леонова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 323-326. – EDN LQUQZI.

6. Леонова, Ю. В. Анализ экономической и экологической эффективности применения отходов кофейного производства в качестве удобрений / Ю. В. Леонова, Я. Э. Овчаренко // Научные исследования - сельскохозяйственному производству : Материалы Международной научно-практической конференции, Орел, 25 апреля 2018 года. – Орел: ООО ПФ Картуш, 2018. – С. 544-549. – EDN USTEUI.

7. Леонова, Ю. В. Агроэкологическая оценка применения отходов быта и производства на дерново-подзолистых почвах Калужской области / Ю. В. Леонова, М. В. Тютюнькова, Я. Э. Овчаренко // АгроЭкоИнфо. – 2020. – № 3(41). – С. 8. – EDN ITMEMX.

УДК 631.95

ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «ГУМИТОН» НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РОСТ ГОРОХА

¹Овчаренко А.Я., ученик 11 класса

²Леонова Ю.В., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 26" г. Калуги

²КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье представлена оценка влияния органо-минерального препарата «Гумитон» на всхожесть семян и рост гороха. Обработка раствором препарата значительно повысила всхожесть семян гороха (до 93% против 63% в контроле) и стимулировала более активный рост растений (высота была в 1,7 раза выше, чем у контрольной группы).

Ключевые слова: органо-минерального препарата «Гумитон», всхожесть, горох

Abstract. The article presents an assessment of the effect of the organic-mineral preparation "Gumiton" on the germination of seeds and the growth of peas. Treatment with the preparation solution significantly increased the germination of pea seeds (up to 93% compared to 63% in the control) and stimulated more active plant growth (the height was 1.7 times higher than in the control group).

Keywords: organic-mineral preparation "Gumiton", germination, peas

В настоящее время весьма востребованным является получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Однако применение минеральных удобрений в больших дозах может негативно сказываться на состоянии почвы и окружающей среды. На этом фоне возрастает интерес к биостимуляторам и органо-минеральным препаратам, которые позволяют повышать эффективность усвоения растениями питательных веществ из почвы и уже внесенных удобрений, укреплять устойчивость растений к абиотическим стрессам (засуха, перепады температур) и болезням [1, 2].

Начальные этапы развития растений являются критическими для формирования будущего урожая. Препараты на основе гуминовых веществ, к которым относится «Гумитон», известны своей способностью стимулировать деление клеток и усиливать ростовые процессы, что особенно важно в неблагоприятных условиях (холодная почва, недостаток влаги).

Органо-минеральный препарат «Гумитон» представляет собой современный органо-минеральный биостимулятор роста растений, созданный на основе природных компонентов. Препарат был разработан на базе ВНИИРАЭ.

Основным сырьем для производства «Гумитона» являются низинные торфа, в качестве гуматсодержащего сырья используется бурый уголь и сапропель. Действие препарата комплексное - он не только питает растение, но и активирует его собственные жизненные силы. Основу препарата составляют гумусовые вещества, обладающие биологической активностью, и минеральный комплекс. Содержание основных питательных элементов составляет: азот – 12,0%, фосфор – 23,0%, калий – 30,3%, микроэлементов: бор – 0,268%, молибден – 0,098%, марганец – 0,134% [3, 4].

Объектом исследования был выбран горох, сорт «Детский сладкий».

Варианты опыта:

1. Семена гороха без замачивания (контроль)
2. Семена гороха, замоченные в воде (H_2O)
3. Семена гороха, замоченные в растворе с «Гумитоном» (Гумитон)

Для предпосевной обработки семян концентрат «Гумитона» разбавляли водой в соотношении 1:300. Семена гороха замачивали в воде и растворе «Гумитона» на 5 часов.

Горох выращивали в горшечной культуре, использовали универсальный грунт для рассады и цветов «Волшебная грядка». В контейнеры с грунтом высевали по 25 семян. Всхожесть семян и высоту растений гороха изучали в течение 2х недель. В ходе проведения эксперимента подсчитывали количество проросших семян и вычисляли их процент от общего числа посеянных семян через 6, 10 и 14 дней после посева. На 10 и 14 день после всходов измеряли высоту каждого проросшего растения и среднее значение.

Результаты исследования представлены в таблицах 1 и 2.

Согласно полученным данным, самое большое количество проросших растений во все дни измерений наблюдалось в варианте с применением «Гумитона», минимальное количество – в варианте с посевом гороха без

Таблица 1 - Оценка влияния препарата «Гумитон» на всхожесть семян гороха

Варианты опыта	Количество проросших семян, шт.					
	на 6й день		на 10й день		на 14й день	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1. Контроль	2	7	14	57	16	63
2. H ₂ O	8	33	21	83	22	87
3. Гумитон	13	50	24	93	23	93

замачивания. На 14й день количество проросших семян в контрольном варианте составило 63%, в варианте с замачиванием в воде – 87%, в варианте с применением «Гумитона» - 93% от общего количества высеванных семян.

Таблица 2 - Оценка влияния препарата «Гумитон» на рост растений гороха

Варианты опыта	Средняя высота растений, см	
	на 10й день	на 14й день
1. Контроль	2,9	6,5
2. H ₂ O	4,1	9
3. Гумитон	6,1	11

Как показали результаты эксперимента, во все дни наблюдений самые высокие растения гороха были отмечены в варианте с применением «Гумитона», самые низкие – в варианте без замачивания семян. Высота растений на 14 день в варианте с замачиванием семян в воде была выше контрольного варианта в 1,4 раза, в варианте с применением «Гумитона» – в 1,7 раза.

Проведённый эксперимент наглядно подтвердил высокую эффективность органо-минерального биостимулятора «Гумитон» для предпосевной обработки семян. Обработка раствором препарата значительно повысила всхожесть семян гороха (до 93% против 63% в контроле) и стимулировала более активный рост растений (высота была в 1,7 раза выше, чем у контрольной группы).

Библиографический список

1. Васильева, В. А. Реализация проектирования садового участка с размещением деревьев и кустарников на территории Калужской области / В. А. Васильева, Л. А. Соколова, Е. А. Лилякова // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса, Смоленск, 17 ноября 2021 года. Том 1. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. – С. 13-17. – EDN DQUBLZ.

2. Сравнительная оценка эффективности использования нетрадиционных видов удобрений с традиционными / М. В. Тютюнькова, Е. Д. Готвальд, Ю. В. Леонова, К. С. Усманова // АгроЭкоИнфо. – 2025. – № 2(68). – DOI 10.51419/202152214. – EDN ETOGUQ.

3. Влияние органо-минерального комплекса Гумитон на урожайность и качество горохо-овсяной смеси на различных типах почв / Д. Г. Свириденко, С. П. Арышева, К. В. Петров [и др.] // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях : Сборник

научных трудов по материалам XVI научно-практической конференции с международным участием, Калуга, 07 апреля 2023 года / Под редакцией В.Н. Мазурова. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха", 2023. – С. 40-46. – EDN SUQPGR.

4. Продуктивность и качество зерна ячменя в условиях применения органо-минерального препарата «Гумитон» / Ю. В. Леонова, О. И. Сюняева, А. Н. Ратников [и др.] // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях : Сборник научных трудов по материалам XV научно-практической конференции с международным участием, Калуга, 15 апреля 2022 года / Под редакцией В.Н. Мазурова. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха", 2022. – С. 48-51. – EDN AYQVRVK.

5. Леонова, Ю. В. Анализ экономической и экологической эффективности применения отходов кофейного производства в качестве удобрений / Ю. В. Леонова, Я. Э. Овчаренко // Научные исследования - сельскохозяйственному производству : Материалы Международной научно-практической конференции, Орел, 25 апреля 2018 года. – Орел: ООО ПФ Картуш, 2018. – С. 544-549. – EDN USTEUJ.

6. Леонова, Ю. В. Агроэкологическая оценка применения отходов быта и производства на дерново-подзолистых почвах Калужской области / Ю. В. Леонова, М. В. Тютюнькова, Я. Э. Овчаренко // АгроЭкоИнфо. – 2020. – № 3(41). – С. 8. – EDN ITMEMX

УДК 633.31: 631.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОЛИАРНОЙ ОБРАБОТКИ ЛЮЦЕРНЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ЗЕЛЕНый КОРМ

¹Субботина А.С. студентка 4-го курса

¹Федорова З.С., к.с.-х.н. доцент кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В производственных условиях изучена эффективность фолиарной обработки препаратами на урожайность люцерны на зеленый корм и сбор протеина с 1га. Однократная совместная обработка люцерны регулятором роста Вигор форте и органо-минеральным комплексом Агровин универсал в фазу отрастания приводила к повышению урожайности зеленого корма люцерны за 2 укоса на 1,82 т/га и увеличивала сбор протеина на 19%.

Ключевые слова: люцерна, Агровин универсал, Вигор форте, урожайность

Abstract. In production conditions, the effectiveness of foliar treatment with preparations on the yield of alfalfa for green fodder and protein yield per 1 ha was studied. A single joint treatment of alfalfa with the growth regulator Vigor forte and

the organic-mineral complex Agrovin universal in the regrowth phase led to an increase in the yield of green fodder alfalfa for 2 mowing by 1.82 t/ha and increased protein yield by 19%.

Keywords: alfalfa, Agrovin universal, Vigor forte, yield

На современном этапе развития сельскохозяйственного производства совершенствуются технологии применения средств защиты растений и удобрений. Практикующими специалистами сельского хозяйства все чаще используется фоллиарная (листовая) обработка растений, которая имеет ряд преимуществ перед традиционными способами внесения удобрений. Это быстрое включение в метаболизм основных элементов питания (NPK) и микроэлементов, снижение дозы вносимых удобрений, быстрая реакция растений, возможность реагирования на симптомы дефицита.

Целью наших исследований было изучение влияния фоллирной обработки препаратами Агровин универсал и Вигор форте на урожайность люцерны сорта Дакота.

Изучаемый нами сорт даёт стабильно высокий урожай зеленой массы по укосам. Быстро весной развивается, обладает хорошей способностью к отращиванию. Преимущества сорта особенно заметно проявляются в третьем и четвертом годах жизни. Генетика сорта гарантирует повышенное содержание белка в сухом веществе зеленой массы, а также высокий выход сухих веществ и протеина с единицы площади. За вегетацию дает 2-3 укоса на богаре, формирует первый укос на 58-64 день, последующий – через 47-54 дня [1].

Вигор форте оказывает значительное влияние на ростовые, физиологические и формообразовательные процессы в растениях, помогает повысить урожайность и качество выращиваемой продукции, ускорить сроки созревания, повысить способность культур противостоять неблагоприятным факторам внешней среды [2].

Отличительной особенностью удобрений Агровин является сочетание действия комплекса из 18 аминокислот растительного происхождения и различных целевых композиций микроэлементов в аминокислотной форме. Листовая подкормка усиливает фотосинтез, отток ассимилятов, ускоряет физиологические процессы в растении. Питательные вещества и аминокислоты, при поглощении через листовую поверхность, проходят тот же путь, что и поступившие в растение через корневую систему, но в несколько раз быстрее [3].

Опыт проводился в производственных условиях в Воронежской области Бутурлиновский район, село Козловка. Площадь учетной делянки составляет 11,4 га. Почва опытного участка – чернозём типичный среднемошный малогумусный с содержанием в пахотном слое 5,3 % гумуса, 105 мг/кг подвижного фосфора, 130 мг/кг почвы обменного калия, рН_{сол.} – 6,3. Суммы средних суточных температур за период активной вегетации культур колеблются в пределах 2600° – 2800°; осадков – 230 – 270 мм, ГТК равен 0,9 – 1,1. В опыте два варианта с обработкой и без обработки препаратами.

Одноразовую листовую обработку проводили в фазу начало отрастания. Агровин универсал вносили в дозе 1 кг/га, а Вигор форте - 0,025 кг/га.

В течение вегетации учет урожайности люцерны на зеленый корм проводили два раза.

При учете урожайности зеленой массы люцерны первого укоса растения, обработанные регулятором роста и органоминеральным комплексом Агровин, показали урожайность выше на 26% в сравнении с необработанными. Во втором укосе тенденция сохранилась и урожайность обработанных растений

Таблица 1 - Урожайность зеленой массы люцерны и сбор протеина за 2 укоса (СВ)

Вариант	Первый укос	Второй укос	За вегетацию, т/га	Сбор протеина, т/га
	Урожайность люцерны, т/га	Урожайность люцерны, т/га		
Контроль	2,53	6,36	8,89	1,86
Агровин универсал + Вигор форте	3,19	7,52	10,71	2,23

была выше на 18%. В целом за вегетацию урожайность люцерны на зеленый корм была выше в варианте с обработкой в 1,2 раза в сравнении с контролем.

Бобовые культуры хорошо отзываются на обработки регуляторами роста даже в очень маленьких дозах. Так опрыскивание сои раствором регулятора роста повышало урожайность семян на 0,8 т/га и содержание белка в семенах на 1,3%[4]. По питательной ценности люцерна превосходит все другие бобовые травы: в 100 кг зелёной массы люцерны синей содержится 21,7 кормовых единиц и 4,1 кг перевариваемого протеина [5]. В нашем опыте сбор протенина с 1 га на 19% выше в варианте с применение препаратов. Полученные результаты позволяют нам сделать следующие выводы. В технологическую схему возделывания люцерны на зеленый корм можно рекомендовать однократное совместное опрыскивание растений регулятором роста Вигор форте и Агровин универсал в фазу отрастания.

Библиографический список

1. Люцерна синяя сорт Дакота. <https://www.apk-kolos.ru/lyucerna-injaja/c1281.html?ysclid=mj2pjduwuv15098041> (дата обращения 12.12.2025)
2. Вигор Форте – регулятор роста растений для повышения урожайности. <https://vatragro.com/> (дата обращения 12.12.2025)
3. Органоминеральные удобрения и антистрессанты. <https://agrooptima.ru/?ysclid=mj2plndejk321656146> (дата обращения 12.12.2025)
4. Тевченков А. А., Федорова З. С., Сеничев Е. И. Урожайность сортов сои в Центральном Нечерноземье при использовании различных норм

внесения регулятора роста // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24, № 01. С. 22–31. DOI: 10.32417/1997-4868-2024-24-01-22-31.

5. Нагибин А. Е., Тормозин М. А., Зырянцева А. А. Травы в системе кормопроизводства Урала : монография. Екатеринбург, 2018. 784 с

УДК 622

МЕТОДЫ УДАЛЕНИЯ СОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

¹Ходжамаммедов М.М., преподаватель

¹Государственный энергетический институт Туркменистана, Мары,
Туркменистан

Аннотация. Забота уважаемого Президента о нашей стране и ответственная работа, которую он проводит, имеют огромное значение. Туркменская земля считается подходящим местом для кинопроизводства. Большое внимание уделяется повышению урожайности овощей, бахчевых, фруктов и т. д., выращиваемых в нашей стране. Главным условием хорошего урожая является плодородие земли, т. е. почвы, и ее состав. Например, удаление соли из умеренно засоленной почвы может дать хорошие урожаи. Вот почему мы хотим внести свой вклад в эту работу.

Ключевые слова: геоморфология, земли, солодка, амарант, гипс.

Abstract. The esteemed President's concern for our country and the responsible work he carries out are of great importance. Turkmenistan is considered a suitable location for film production. Much attention is paid to increasing the yield of vegetables, melons, fruits, and other crops grown in our country. The main condition for a good harvest is the fertility of the land, i.e., the soil, and its composition. For example, removing salt from moderately saline soil can yield good harvests. This is why we want to contribute to this work.

Keywords: geomorphology, lands, licorice, amaranthus hybridus, gypsum

Прибор для измерения солености земли: Это устройство выпускается в различных формах и выполняет множество функций (его средняя цена составляет 2500 долларов США).

Этот прибор не только показывает уровень засоленности почвы, но и определяет ее состав, pH (водородный показатель), щелочность и т. д.

Чтобы измерить соленость почвы, сначала берем 100 граммов почвы и высыпаем ее в емкость. Мы смешиваем его с очищенной водой и используем для определения уровня солености почвы.

Этот процесс происходит в основном за счет образования ионов из солей в почве с помощью воды. Полученные ионы можно использовать для определения уровня солености почвы, подавая на устройство напряжение.

Виды опреснения почв: Удаление соли с помощью растений.

В природе растительное сообщество засоленных территорий состоит в основном из соелюбивых и солеустойчивых растений. Такие растения

называются галофитами. Среди галофитов можно встретить и полезные растения. Среди растений, любящих соль, есть много съедобных видов, и, выращивая их, можно вырастить большой запас продовольствия в засоленных районах. При количестве фитомассы над поверхностью почвы 18–20 т/га галофиты способны удалить из почвы 8–10 тонн солей.

Ресурс направлен на изучение путей снижения засоления почв с использованием экономически и экологически чистых биомелиорантов, таких как солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.) и амарант гибридный (*Amaranthus hybridus* L.). Солодка — это растение в основном солеустойчиво, снижает соленость и понижает уровень грунтовых вод. Это растение повышает производительность. Кроме того, доказано, что он полезен при возделывании малопродуктивных и заброшенных земель. Он отличается способностью улучшать физические и химические свойства почвы. Его считают зерновой культурой из-за его геологических и ферментативных свойств. Благодаря микроорганизмам на кончиках своих корней они фиксцианизируют свободный молекулярный азот в атмосфере, превращая его в аммоний, а затем полимеризуют его в ацилы, образуя аминокислоты, такие как витамины и аминокислоты. Благодаря этому свойству солодка считается ценным растением.

Амарант — галофитное растение, растущее на засоленных почвах, но редко снижающее уровень засоления. Амарант же отличается от галофитных растений именно этой характеристикой. Амарант также является соле- и засухоустойчивым растением. Биомелиоранты снижают засоленность почвы, повышают уровень грунтовых вод и предотвращают эрозию. Уровень этого растения снизился с 8,4 до 7,1, а почва стала нейтральной. В засоленных почвах наблюдается высокая степень изъязвления, что приводит к затвердению почвы. Амарант, расщепляя почвенные соли, выделяет в почву ионы водорода и улучшает ее коллоидное состояние. Это растение поглощает ионы аммония больше, чем нитраты. Растения амаранта хорошо растут и плодоносят на засоленных почвах с концентрацией NaCl до 10 мл/л. Через 2–3 года посадки амаранта на засоленной почве ее можно превратить в пригодный участок для посадки пшеницы. Это растение считается растением, способным выдерживать температуру 45–50 градусов по Цельсию. Амарант укрепляет биологическое состояние почвы и увеличивает коэффициент гумификации.

Преимущества растений амаранта и солодки:

- хорошо снижает засоление почвы;
- из жилы можно создать топливную таблетку;
- неравные возможности в пищевой промышленности;
- самый полезный, богатый витаминами ресурс в животноводстве;
- в фармацевтике это лекарство от многих недугов;
- ценный продукт в косметологии благодаря своим целебным свойствам;

Эти растения привлекли внимание ученых и отличаются своими полезными свойствами.

Метод вымывания соли из земли водой

Степень засоления земель Туркменистана может привести к снижению плодородия почв на 20–80%.

Причинами появления солей являются близкое расположение грунтовых вод к земле и высокое содержание соли в почве. Пресноводные водоемы, в свою очередь, делятся на 5 групп:

- соль минерализована до 1 г/л.
- низкая минерализация - содержание солей в воде 1-3 г/л.
- умеренно минерализованная - содержание солей в воде 3-10 г/л.
- высокоминерализованная - содержание солей в воде 30-50 г/л.
- соленая вода минерализована - содержание соли в воде составляет 50

г/л.

Что следует учитывать при смывании соли с поверхностей?

Перед подготовкой полей к очистке от соли необходимо очистить оросительные каналы, особенно напорные насосы, и растения. Полю, используемые для мытья соли, должны быть ровными. Это обеспечивает эффективное использование воды и равномерное вымывание соли.

Перед посолом пахотные поля пахут на глубину 30-40 см трактором типа «Магнум» или цепным трактором с приспособлением ПЯ-3-35. Если почва имеет низкую водопроницаемость, ее рыхлят на глубину 60-70 см плугами РН-806.

*После вспашки поля следует выровнять, а землю выровнять. Если поле не выровнено должным образом и на нем есть впадины, это может привести к скоплению воды.

Высота перегородки должна составлять 0,5 м, пространство под перегородкой должно быть 1,2 м, а верх перегородки должен быть 0,2 м. Для этого используется помощь тракторов.

Количество воды, необходимое для опреснения 1 га земли. Это в основном зависит от степени засоленности почвы:

а) Объем подачи воды на менее засоленные участки составляет 1500 м³/га однократно.

б) Объем подачи воды на средние площади составляет 2500 м³/га, подача двукратная.

с) Объем подачи воды на пострадавшие территории составляет 4000 м³/га, подача 3 раза.

Эта работа в основном выполняется в сентябре и ноябре. Если смыть соль с земли не правильно и не полностью, это может не дать хороших результатов.

Общее представление о составе гипса

Гипс — минерал, широко распространенный в природе. Состоит в основном из минерала гипса. Эта руда содержит такие вещества, как сера, кварц, пирит, бораты, целестин и глина. Гипс относится к группе минералов, называемых «эвапоритами». Это название связано с их происхождением. Эвапориты образовались в результате частичного или полного испарения

соленой морской воды. Помимо гипса в эту группу входят также ангидрит, поваренная соль, доломит, калийные и магниевые соли.

В настоящее время гипс используется в народном хозяйстве для различных целей:

В производстве строительных материалов (строительный гипс, гипс для изготовления форм, сухие строительные смеси);

В производстве различных видов цемента (гипсовый цемент, специальные цементы, портландцемент);

В химической промышленности его используют при производстве серной кислоты и сульфата аммония;

Для опреснения сельскохозяйственных земель. Применение гипса в различных отраслях промышленности обусловлено его физическими и химическими свойствами. Гипс чаще всего встречается в природе в форме дигидрата ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). При нагревании до температур 130–180 °С он теряет три четверти химически связанной воды. Продукт, полученный этим методом, называется кальцинированным гипсом ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$). После охлаждения и смешивания с водой образуется глиноподобный материал, пригодный для заливки, формовки и литья. Через определенное время он снова превращается в камень.

Гипсовая штукатурка изготавливается путем обжига природного гипсового камня при температуре 900°С и выше. Чем выше температура обжига гипса, тем прочнее получается изделие. Гипсовая штукатурка применяется для приготовления раствора, необходимого для кладки кирпича, для устройства плитных и бесшовных (без трещин) полов, для производства искусственного мрамора, для изготовления камней, укладываемых под окна, лестницы, а также плитки, наклеиваемой на стены.

Природные гипсовые камни в зависимости от внутренних и внешних структурных особенностей подразделяются на следующие виды.

- алебастр, вид грубого или мелкого сахароподобного материала;
- состоит из волокнистых, шелковистых кристаллов (селенит);
- изготовлены из ламинированных панелей (гипсокартон);
- земляная или глиняная штукатурка (гаджа, ганч).

Все виды этих пластырей встречаются в Туркменистане. Среди них гранулированный гипс широко применяется в промышленности. На территории нашей страны открыто более 30 месторождений и проявлений гипса. Гипс встречается в нашей стране в виде пластов различной толщины. Из них только три месторождения имеют доказанные запасы:

Месторождение Говурдак расположено в 2 км к северо-западу от города Магданлы. Мощность залежи гипса-ангидрида здесь составляет 400 метров, а мощность продуктивного пласта, состоящего из чистого мономинерального гипса, достигает 6,5-67,9 метров.

Туркменбашинское месторождение расположено в 7-8 км к востоку от города Туркменбаши.

Месторождение Борджаклы расположено в 12 км северо-восточнее железнодорожной станции Белек. На месторождении возможна встреча рудного гипса I-IV классов.

На частных предприятиях по всей стране гипс используется при производстве различных видов сухих строительных смесей (сухие штукатурки, плиточные клеи, грунтовки, затирки), а также при производстве гипсокартона, искусственного мрамора, гипсовых форм, гипсовых подвесных потолков.

Библиографический список

1. Генжиев Р. Экология и защита окружающей среды 2010. – С. 84-95
2. Бердимухамедов Г. Лекарственные растения

УДК:633.33 (470.31)

ВЛИЯНИЕ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК РАЗНЫМИ ВИДАМИ УДОБРЕНИЙ И БИОСТИМУЛЯТОРАМИ НА ЗЕРНОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ БОБОВ В УСЛОВИЯХ ДЕРНОВО - ПОДЗОЛИСТОЙ, СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Новиков В.С. - студент 4 курса

¹Золотарев В.В. - соискатель

¹Исаков А.Н. - д с/ н., профессор кафедры агрономии
КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В данной статье анализируется воздействие внекорневых подкормок кормовых бобов различными препаратами - хелатными микроудобрениями, органо-минеральными комплексами и биостимуляторами - на их рост, развитие и продуктивность на дерново-подзолистых супесчаных почвах. Особое внимание уделяется влиянию этих препаратов на урожайность семян кормовых бобов.

Ключевые слова: кормовые бобы, хелатные микроудобрения, органо-минеральный комплекс удобрений, биостимуляторы, урожайность семян.

Abstract. This article analyzes the impact of foliar feeding of fava beans (*Vicia faba*) with various preparations – chelated micronutrient fertilizers, organo-mineral complexes, and biostimulants – on their growth, development, and productivity on sod-podzolic sandy loam soils. Particular attention is paid to the effect of these preparations on the seed yield of fava beans.

Keywords: Fava beans (*Vicia faba*), chelated micronutrient fertilizers, organo-mineral fertilizer complex, biostimulants, seed yield.

В последние годы в агрономии наблюдается устойчивая тенденция, направленная на поиск и внедрение новых видов удобрений, способных заменить дорогостоящие и экологически небезопасные минеральные аналоги [1;2;3].

Особое внимание уделяется зернобобовым культурам, которые обладают природной способностью к биологической фиксации атмосферного азота, что потенциально снижает их потребность в азотных удобрениях.

Однако, несмотря на это, урожайность зерна большинства зернобобовых, культивируемых в регионе, остается неудовлетворительной, не превышая 20 ц/га для кормовых бобов, узколистного люпина и посевой вики [4;5;6].

Следовательно, разработка и применение дополнительных, неминеральных источников питания является актуальной научной задачей.

В 2024 году на базе опытного поля Калужского филиала РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева было проведено полевое исследование, направленное на определение влияния внекорневых подкормок хелатными микроудобрениями, органо-минеральными комплексами и биостимуляторами на площадь листьев, облиственность, фотосинтетический потенциал, чистую продуктивность фотосинтеза и урожайность зерна кормовых бобов.

Схема опыта:

1. Возделывание кормовых бобов без листовых подкормок (контроль);
2. Обработка растений хелатным видом микроудобрений «Цитовит»;
3. Обработка растений хелатным видом микроудобрений «Металлоцен»;
4. Обработка растений органо - минеральным комплексом «Гумитон»;
5. Обработка органо - минеральным комплексом «Гумат + 7 «Здоровый урожай»»;
6. Обработка растений биостимуляторами «Защитно - стимулирующий состав»;
7. Обработка растений биостимуляторами «Мелафен».

Повторность опыта в 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное, площадь опытной делянки 6 м².

Обработки проводились трижды за сезон: в фазу полных всходов - 28 мая, в фазу бутонизации - 14 июня и в фазу начала спелости семян - 10 июля.

Нормы внесения препаратов: Цитовит и Металлоцен по 2 мл на 1 л воды, Гумитон и Гумат + 7 «Здоровый урожай» по 3,3 и 3 мл на 1 л воды Защитно - стимулирующий состав и Мелафен по 0,5 мл и 5 мл на 1 литр воды соответственно.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, pH 5,9.

Содержание фосфора высокое (186 мг/кг), калия – среднее (39 мг/кг), гумуса – 1,83%, нитратного азота – 3,35 мг/кг.

Перед посевом были внесены минеральные удобрения: суперфосфат двойной с азотом (фосфор 46% и азот 10%) и сернокислый калий (K120).

Посев сорта Калор был произведен 4 мая, норма высева 0,5 млн. шт/га, ширина междурядий – 45 см, а глубина заделки семян – 5 см.

Для стимуляции азотфиксирующей активности семян перед посевом обрабатывали ризовермом.

Вегетационный период с мая по июль характеризовался умеренной температурой воздуха (17,3°C), близкой к средним многолетним показателям.

При этом количество выпавших осадков значительно превысило норму: 282,3 мм против обычных 215,4 мм.

Высокий гидротермический коэффициент (1,81) указывает на избыточное увлажнение, что могло повлиять на развитие растений.

Все варианты с подкормками формировали большую площадь листьев и облиственность по сравнению с контролем, что говорит о позитивном влиянии подкормок (таблица 1).

Максимальные значения достигнуты к фазе бутонизации, затем наблюдается некоторое снижение. Варианты 5, 6 и особенно 7 (органоминеральный комплекс «Гумат + 7», биостимуляторы «Защитно - стимулирующий состав» и «Мелафен») имели более высокие показатели

Таблица 1 - Площадь листьев (тыс. м²/га) и облиственность (%) кормовых бобов по фазам вегетации

Вариант	Фазы развития растений		
	Полных всходов	Бутонизации	Начало спелости
1	5,4 / 47,5	33,1 / 40,4	40,6 / 38,3
2	5,3 / 47,6	33,2 / 40,5	39,8 / 38,1
3	5,2 / 47,0	33,0 / 40,3	39,5 / 38,0
4	5,3 / 47,3	33,1 / 40,4	40 / 38,2
5	5,5 / 47,8	34,2 / 41,2	41,8 / 38,5
6	5,5 / 47,9	34,4 / 41,4	42,1 / 38,6
7	5,6 / 48,3	35,0 / 41,8	43,2 / 38,8

Примечание: числитель- площадь листьев, знаменатель- облиственность

Таблица 2 - Фотосинтетический потенциал (ФП) (тыс. м²×дней/га) и чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) (г/м² в сутки)

Вариант	Фазы развития растений	
	Полных всходов - Бутонизации	Бутонизации - Начало спелости
1	211,3 / 12,1	551,7 / 6,2
2	202,1 / 11,9	537,0 / 6,2
3	201,3 / 11,6	535,8 / 6,1
4	202,4 / 11,8	537,4 / 6,1
5	222,7 / 12,2	569,4 / 6,2
6	226,9 / 12,3	575,8 / 6,3
7	237,4 / 12,5	591,9 / 6,4

Примечание: числитель- ФП, знаменатель- ЧПФ

Варианты 5, 6 и 7 демонстрируют более высокие показатели фотосинтетического потенциала (ФП) и чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) по сравнению с контролем (вариант 1) и вариантами 2-4 как в фазе "Полных всходов - Бутонизация", так и в фазе "Бутонизация - Начало

спелости". Вариант 7 ("Мелафен") показывает наивысшие значения ФП и ЧПФ.

Применение органо-минерального комплекса «Гумат + 7 «Здоровый урожай»» и биостимуляторов «Защитно - стимулирующий состав» и «Мелафен» (Варианты 5, 6 и 7) улучшает фотосинтетическую активность растений кормовых бобов по сравнению с контролем и обработкой хелатными удобрениями и органо-минеральным комплексом «Гумитон». Биостимулятор "Мелафен" (Вариант 7) оказывает наиболее выраженный положительный эффект.

Результаты данных таблицы 3 свидетельствуют, что, в вариантах 5, 6 и 7 была получена наибольшую урожайность зерна кормовых бобов по сравнению с контролем. Причем варианты 6 и 7 имели достоверную прибавку урожая, в отличие от вариантов 2,3,4. Применение препаратов в вариантах 5, 6 и 7 (в частности, биостимулятора "Мелафен" в варианте 7) статистически существенно повлияло на увеличение урожайности зерна кормовых бобов.

Таблица 3 - Урожайность зерна кормовых бобов, т/га

Варианты	Средняя	Отклонение от контроля
1	1,95	-
2	1,86	0,09
3	1,89	0,06
4	1,89	0,06
5	2,06	0,11
6	2,10	0,15
7	2,20	0,25
НСР-0,05	±0,09	

Применение препаратов в вариантах 2,3,4 не оказывает статистически значимое влияние на урожайность зерна кормовых бобов.

Листовые подкормки кормовых бобов оказывают положительное влияние на площадь листьев, облиственность, фотосинтетическую активность и урожайность. Наиболее перспективными являются применение органо-минерального комплекса «Гумат + 7 «Здоровый урожай»», биостимуляторов «Защитно - стимулирующий состав» или «Мелафен». Последний, «Мелафен», показал наилучшие результаты во всех рассматриваемых аспектах (площадь листьев, фотосинтез, урожайность), и его применение является наиболее целесообразным в данных условиях.

Библиографический список

1. Лукашов, В. Н. Бобы кормовые как один из источников формирования кормовой базы Калужской области / В. Н. Лукашов, А. Н. Исаков, В. В. Золотарев // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XXI международной научной конференции, Брянский государственный аграрный университет, 18 марта 2024 года. – Брянск:

Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 173-177. – EDN CERGAO.

2. Лукашов, В. Н. Эффективность использования бобов кормовых в сырьевом конвейере на серых лесных почвах Калужской области / В. Н. Лукашов, Т. Н. Короткова, А. Н. Исаков // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: Сборник научных трудов по материалам XIV научно-практической конференции с международным участием, с. Калужская опытная с/х станция, 19 апреля 2021 года. – Калуга: ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха», 2021. – С. 116-120. – EDN BBAFOA.

3. Лукашов, В. Н. Использование козлятника восточного в системе зеленого конвейера в условиях Центрального района Нечерноземной зоны / В. Н. Лукашов, А. Н. Исаков, В. Ф. Петракова // Кормопроизводство. – 2009. – № 11. – С. 19-23. – EDN KZMOBH.

4. Лукашов, В. Н. Продуктивность однолетних бобово-злаковых смесей при разных сроках посева на серых лесных и дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья / В. Н. Лукашов, А. Н. Исаков, Т. Н. Короткова, М. И. Савин // Кормопроизводство – 2022. – № 6. – С. 14-17. – EDN TVXRAW.

5. Исаков, А. Н. Особенности формирования симбиотического аппарата яровых и озимых зернобобовых культур при их высеве в составе зерносмесей на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области / А. Н.

6. Влияние разных форм минеральных удобрений на симбиотическую активность и продуктивность сои / В. К. Храмой, Т. Д. Сихарулидзе, И. С. Козлов, В. В. Золотарев // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. – С. 212-215. – EDN SJROGC.

УДК 633.367.2:631.8 (470.318)

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И УРОЖАЙНОСТЬ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА СОРТА ДИКАФ-14 ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ

¹Вардамацкая К.В. студентка 4 курса,

¹Емельянова М.А., студентка 3 курса

¹Исаков А.Н., д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии

¹Савин М.И., старший преподаватель кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматривается влияние различных схем применения удобрений на рост, развитие и продуктивность узколистного люпина сорта Дикаф-14 в условиях дерново-подзолистой почвы Калужской области. Проанализированы результаты применения фосфорно-калийных

удобрений и хелатного микроудобрения «Силиплант» на показатели симбиотической азотфиксации, элементы структуры урожая и общую урожайность культуры. Особое внимание уделено обоснованию оптимальной комбинации удобрений, обеспечивающей максимальную активность клубеньков и эффективное зернопроизводство.

Ключевые слова: узколистый люпин, Дикаф-14, микроудобрение, Силиплант, клубеньки, урожайность.

Abstract. The article examines the effect of various fertilizer application schemes on the growth, development and productivity of Dikaf-14 narrow-leaved lupine in the sod-podzolic soil of the Kaluga Region. The results of the use of phosphorus-potassium fertilizers and chelated micro-fertilizer "Siliplant" on the indicators of symbiotic nitrogen fixation, elements of the crop structure and the total crop yield are analyzed. Special attention is paid to substantiating the optimal combination of fertilizers that ensures maximum nodule activity and efficient grain production.

Keywords: Narrow-leaved lupine, Dikaf-14, microfertilizer, Siliplant, nodules, yield.

Люпин узколистый перспективная культура, данный вид отличается от других возделываемых в культуре видов меньшей требовательностью к условиям произрастания. Устойчивость к различным неблагоприятным климатическим условиям делает возможным его выращивание в более северных районах в сравнении с другими зернобобовыми культурами [1,2,3].

Включение в широкое производственное использование сельскохозяйственных культур наряду с выбором наиболее биологически приспособленных и адаптированных к конкретным условиям возделывания видов предполагает также и режим оптимального питания. Даже зернобобовые культуры, менее требовательные к внесению минерального азота, нуждаются во внесении сбалансированных минеральных видов удобрений [4,5].

Сейчас довольно актуальным является использование малозатратных и биологически эффективных форм микроудобрений, в том числе в виде хорошо растворимых и быстродействующих фелатных форм[.]. Схема опыта предусматривала изучение действия фосфорно-калийных и хелатной формы удобрения Силиплант на зерновую продуктивность узколистого люпина сорта Дикаф-14[6,7,8].

Опыт проведен на опытном поле Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева в период вегетации 2025 года. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, кислотность 6,34, содержание подвижного фосфора и обменного калия- 179 и 35 мг/кг соответственно, гумус 1,51%, нитратный азот 3,31 мг/кг.

Схема опыта:

1. Люпин + P30K60 кг/га д.в. (контрольный вариант)
2. Люпин + P30K60 кг/га д.в. + Силиплант (доза внесения 0,8 л/га)

3. Люпин + Р30К60 кг/га д.в. + Силиплант (доза внесения 1,0 л/га)
4. Люпин Силиплант (доза внесения 0,8 л/га)
5. Люпин +Силиплант (доза внесения 1,0 л/га)

Размещение деланок рендомезированное, повторность опыта трехкратная. Способ посева люпина узкорядный с междурядьями 15 см, дата посева в период физической спелости почвы 6 мая 2025 года. Норма высева семян 1,2 млн.шт/га. Сорт Дикаф-14 люпина узколистного отличается от других сортов узколистного люпина нерастрескивающимися бобами, детерминированным ограничением бокового ветвления, а также обладает повышенными кормовыми качествами зеленой массы и семян.

Таблица 1– Динамика высоты растений люпина узколистного сорта Дикаф-14, см.

Вариант опыта	Фенологическая фаза			
	Стеблевание	Цветение	Формирование бобов	Налив семян
1	14,9	25,8	38,4	45,2
2	14,6	25,9	41,8	46,8
3	14,5	25,2	42,9	48,0
4	14,3	22,3	35,9	43,4
5	14,8	25,1	41,7	46,8

Фосфорно-калийные удобрения были внесены под предпосевную культивацию, обработка растений изучаемых сортов узколистного люпина микроудобрением Силиплант проводилась в фазу стеблевания культуры двукратно с интервалом в 10 дней. По температурному режиму период вегетации растений в 2025 году незначительно уступал среднегодовым значениям (на 0,5 °С), но на 10,6% превышал по количеству выпавших осадков. Динамика высоты растений в условиях опыта косвенно характеризует рост растений в зависимости от изучаемых факторов. Если в фазу стеблевания высота растений люпина была примерно одинаковой с незначительным преобладанием на контроле, то после начала действия препарата Силиплант на фоне фосфорно-калийных удобрений во 2 и 3 вариантах в фазы формирования бобов и налива семян растения имели более высокие показатели (таблица 1). Можно также по этому показателю выделить вариант с обработкой растений Силиплантом дозой 1,0 л/га.

Уборка растений узколистного люпина сорта Дикаф-14 на зерно проводилась 15 августа в фазу полной спелости семян. Уровень урожайности находился в пределах 1,91-2,31 т/га (таблица 2). Данные урожайности свидетельствуют, что все изучаемые варианты опыта не имели существенных различий по уровню урожайности. При этом можно отметить, что вариант с

двойной обработкой Силиплантом в дозе 1,0 л/га на фоне фосфорно-калийных удобрений (3 вариант) превосходил другие варианты опыта. Не было различий

Таблица 2– Анализ структуры урожая узколистного люпина сорта Дикаф-14 в зависимости от применяемых удобрений

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Количество бобов на растении, шт	Количество семян в бобе, шт
1	1,91	4	7
2	2,02	3	7
3	2,31	4	8
4	2,12	4	8
5	2,24	4	8
НСР ₀₅	0,12		

между вариантами опыта по количеству сформировавшихся бобов на растении, количество семян в 1 бобе колебалось в пределах 7-8 шт/растение.

Таким образом, на бедной по плодородию супесчаной дерново-подзолистой почве Калужской области двойная обработка растений узколистного люпина в фазу стеблевания микроудобрением Силиплант не влияла на уровень зерновой продуктивности культуры, на количество сформировавшихся бобов на растении и семян в бобе.

По динамике клубеньков выделяется 3-й вариант. Именно на нём люпин сформировал максимальное количество (25 шт.) и массу (1,0 г/раст.) клубеньков в ключевую фазу формирования бобов и сохранял их высокое число даже к концу вегетации. Варианты 1 и 2 тоже были достаточно эффективны. Варианты 4 и 5 уступали по показателям, так как имеют самую низкую массы клубеньков во все сроки учёта. Это значит, что применение фосфорно-калийных удобрений и двойная обработка Силиплантом (3 вариант) стимулировала симбиотическую азотфиксацию, что является одним из ключевым показателем к высокой урожайности люпина в данных условиях.

На основании проведённого исследования можно сделать общий вывод, что применение фосфорно-калийных удобрений (Р₃₀К₆₀) в сочетании с двукратной обработкой хелатным микроудобрением Силиплант в дозе 1,0 л/га является наиболее эффективной системой питания для узколистного люпина сорта Дикаф-14 в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы Калужской области. Данный агроприём обеспечил наилучшие показатели роста растений в критические фазы развития, максимально стимулировал активность симбиотической азотфиксации, что выразилось в наибольшем количестве и массе клубеньков в период формирования бобов, и позволил получить самую высокую урожайность зерна (2,31 т/га). Использование только микроудобрения без фонового внесения фосфора и калия оказалось недостаточно эффективным для полноценного развития симбиотического аппарата и не обеспечило значимого преимущества в продуктивности

культуры. Таким образом, для реализации потенциала люпина в данных почвенно-климатических условиях необходима комплексная система удобрений, сочетающая макро- и микроэлементы.

Библиографический список

1. Милехина, Н. В. Изучение сортов люпина узколистного на продуктивность в условиях Брянской области / Н. В. Милехина, В. В. Дьяченко, И. Д. Сазонова // Вестник Брянской ГСХА. – 2023. – № 6(100). – С. 42-47. – DOI 10.52691/2500-2651-2023-100-6-42-47. – EDN KITZLO.

2. Мирониченко, Д. О. Перспективы использования дронов в сельском хозяйстве Калужской области / Д. О. Мирониченко, А. М. Суханцов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 78-81. – EDN XYHNA.

3. Никитин, С. А. Формирование урожая однолетними бобово-злаковыми зерносмесями ранневесеннего срока посева в условиях дерново подзолистых почв супесчаных почв Калужской области / С. А. Никитин, А. Н. Исаков, М. И. Савин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 167-172. – EDN MEGOBG.

4. Вардамацкая, К. В. Урожайность люпина сорта Деко-2 в зависимости от условий минерального питания в условиях дерново-подзолистых супесчаных почв Калужской области / К. В. Вардамацкая, М. И. Савин, А. Н. Исаков // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 191-195. – EDN IXHWBZ.

5. Хими́на, А. Д. Способы повышения протеиновой обеспеченности кормов из бобово-злаковых зерносмесей / А. Д. Хими́на, А. Н. Исаков, М. И. Савин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 186-189. – EDN NWPOZY.

6. Features of narrow-leaved lupin (*Lupinus angustifolius*) development and productivity in the application of micronutrients in the conditions of the Central Non-Chernozem zone of Russia / A. N. Isakov, M. I. Savin, S. D. Malakhova [et al.] // BIO Web of Conferences. – 2024. – Vol. 139. – P. 01004. – DOI 10.1051/bioconf/202413901004. – EDN XNLBDR.

7. Pre-sowing treatment of leguminous seeds with a magnetic field: Effect on seed sowing indicators, crop structure and yield / A. N. Isakov, I. V. Ivanov, M. I. Savin [et al.] // E3S Web of Conferences. – 2025. – Vol. 614. – P. 03019. – DOI 10.1051/e3sconf/202561403019. – EDN SZLZDC.

УДК 632.4

ВЛИЯНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД НА МОРФОЛОГО-КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ШТАММА *CERCOSPORA BETICOLA* SACC.

¹Гладченко Д.Н., магистр 2 курса

¹Смоляная Н.М., доцент кафедры фитопатологии, энтомологии и защиты растений

¹КубГАУ имени И.Т.Трубилина, Краснодар, России

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы морфолого-культуральных признаков штамма *Cercospora beticola* Sacc. Грибы растут в разных средах обитания, с различными климатическими условиями, для их роста и развития в *in vitro* требуются разные специфические элементы. В ходе исследования были использованы шесть питательных сред. Грибы по-разному развивались при выращивании на разных питательных средах.

Ключевые слова: *Cercospora beticola* Sacc., фитопатоген, сахарная свекла, церкоспороз, питательные среды.

Abstract: The article discusses the morphological and cultural characteristics of the *Cercospora beticola* Sacc strain. Fungi grow in different habitats with varying climatic conditions, and their growth and development *in vitro* require different specific elements. Six different culture media were used in the study. The fungi developed differently when grown on different culture media.

Keywords: *Cercospora beticola* Sacc., phytopathogen, sugar beet, cercospora leaf spot, nutrient media.

Церкоспороз листьев, вызываемый грибом *Cercospora beticola* Sacc. является самым опасным заболеванием сахарной свеклы, представляющий серьёзную экономическую проблему для производителей этой культуры по всему миру [1;2]. В России сахарная свекла также играет важную роль в обеспечении потребностей сахарной промышленности в сырье, а населения в конечном продукте – сахаре [3]. Вредоносность патогена заключается в том, что при слабом или позднем поражении растений церкоспорозом недобор сахара колеблется от 5,0 до 10,0 %, при среднем – от 15,0 до 20,0, при сильном и раннем – от 30,0 до 70,0 % [4].

Селективные среды играют большую роль в определении родовой принадлежности грибов, а также для практичного хранения чистых культур. В связи с этим для эффективного контроля заболевания необходимо в условиях *in vitro* изучать морфолого-культуральные признаки, позволяющие

определить видовую принадлежность гриба и выявить особенности его паразитического поведения.

Исследования проводились в лаборатории «Фитопатологии» центра Биотехнологий методом сравнительного анализа. Рост штамма возбудителя церкоспороза сахарной свеклы *Cercospora beticola* Sacc. изучался на шести питательных средах (Таблица 1).

Таблица 1 - Влияние питательных сред на морфолого-культуральные признаки штамма *Cercospora beticola* Sacc.

Питательные среды	Морфолого-культуральные признаки колонии штамма			
	D (см)	Форма мицелия	Край колонии	Цвет мицелия
КГА	5,6	правильная, округлая	ровный	серо- белый
КГА + л.к.	3,9	правильная, округлая	слегка волнистый	белый
КСА	8,7	правильная, округлая	ровный	серо-белый
Среда V8	4,2	идеально округлая	ровный	серый
Среда Чапека (CZA)	5,4	неправильная, складчатая	волнистый	бело-серый
Мелассно-кукурузный агар	6,1	правильная, ближе к центру мицелий имеет складчатую структуру	слегка волнистый	бело-желтый

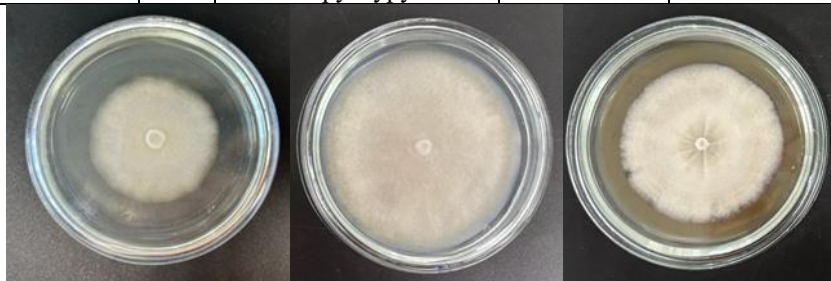


Рисунок 1 – Влияние питательных сред на морфолого-культуральные признаки штамма *Cercospora beticola* Sacc

В результате полученных данных, можно отметить, что в зависимости от питательной среды развитие гриба *Cercospora beticola* Sacc сильно отличалось. Самое быстрое развитие гриба можно заметить на чашке Петри с картофельно-сахарозным агаром (КСА); мелассно-кукурузном агаре и картофельно-глюкозном агаре (КГА). С повышением кислотности среды КГА (с добавлением лимонной кислоты) рост гриба существенно замедляется. На питательной среде Чапека (CZA) штамму *Cercospora beticola* Sacc. не хватает необходимых элементов для благоприятного развития, так как на определенном этапе развития, мицелий гриба начал расти неравномерно, деформироваться. Среда V8 подходит для определения спорулирующей

способности патогена, но не подходит для получения большого количества мицелия в сжатые сроки для исследований *in vitro* или выделения ДНК, так как развитие гриба наблюдалось довольно медленно. Таким образом, можно заметить, что штамм *Cercospora beticola* Sacc предпочитает селективные среды, в которых находится наибольшее количество сахара.

Библиографический список

1. Trkulja N., Ivanović Ž. Morphological and genetic diversity of *Cercospora beticola* isolates. – 2012.
2. Rangel L. I. et al. *Cercospora beticola*: The intoxicating lifestyle of the leaf spot pathogen of sugar beet // *Molecular Plant Pathology*. – 2020. – Т. 21. – №. 8. – С. 1020-1041.
3. Атажумаева А. САХАРНАЯ СВЕКЛА: ЗНАЧЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ/ А. Атажумаева // *Символ науки*. – 2025. – №. 1-1-2. – С. 70-72.
4. Гаджиева Г.И. Влияние фунгицидов на развитие церкоспороза в посевах сахарной свеклы / Г.И. Гаджиева, О.В. Подковенко // *Защита растений*. – 2021. – № 45. – С. 116-126.

УДК 631.8:633.1

СТРУКТУРА УРОЖАЯ КОМПОНЕНТОВ ВИКО-ЯЧМЕННОЙ СМЕСИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА ВИКИ ПОСЕВНОЙ

¹Васина С.В., студентка 4-го курса

¹Рахимова О.В., к. с.-х. н., доцент кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Некорневая подкормка стимулировала рост стеблей вики, но несколько уменьшила долю зерна в биомассе. Масса 1000 семян увеличилась на 9% при норме высева 1,0 млн.шт./га и на 21% при норме 1,5 млн.шт./га. Подкормка «Полиферт» привела к увеличению высоты растений ячменя (до 50 см в варианте с меньшей нормой высева вики), а при более высокой норме высева этот эффект был незначительным, масса 1000 семян возросла.

Ключевые слова: ячмень, вико-ячменная смесь, некорневая подкормка, доля зерна в биомассе, масса 1000 семян.

Abstract. Foliar fertilization stimulated the growth of vetch stems, but slightly reduced the grain fraction in the biomass. The weight of 1,000 seeds increased by 9% at a seeding rate of 1.0 million seeds per hectare and by 21% at a seeding rate of 1.5 million seeds per hectare. The application of Polyfert resulted in an increase in the height of the barley plants (up to 50 cm in the variant with a lower vetch seeding rate), but this effect was insignificant at a higher seeding rate, and the mass of 1,000 seeds increased.

Keywords: barley, vetch-barley mixture, foliar feeding, grain fraction in biomass, weight of 1,000 seeds.

Вика посевная является высокобелковой кормовой культурой, и охотно поедается скотом, но в одновидовых посевах она склонна к полеганию. В Нечернозёмной зоне большее распространение в качестве корма имеют однолетние бобово-злаковые смеси, в частности вико-овсяные, вико-пшеничные, они сбалансированы по белку за счёт вики и углеводистым энергетическим компонентам за счёт овса или ячменя, кроме того это ещё решает экологические проблемы. Стебли овса или ячменя достаточно крепкие, это снижает риск полегания по сравнению с одновидовыми посевами вики [1, 2, 3, 4].

Формирование урожая вики в одновидовых и совместных посевах зависит от агротехнологий, включая нормы посева. [5]. Практика совместных посевов позволяет лучше использовать почвенное плодородие, улучшать его структуру и экономить ресурсы [6]. Цель подкормки стимулировать рост растений, они как правило положительно влияют на формирование урожая. Азот необходим для формирования большего количества колосков у ячменя [7].

Нами была изучена вико-ячменная смесь с применением некорневой подкормки комплексным минеральным удобрением «Полиферт» -это водорастворимое бесхлорное удобрение с микроэлементами в хелатной форме с различным соотношением питательных компонентов. Применяется в качестве удобрения с микроэлементами, для внесения в подкормку под все сельскохозяйственные культуры. Продукт хорошо растворим в воде, быстро усваивается растениями. Нормы расхода рабочего раствора для некорневых подкормок различных культур в сельскохозяйственном производстве – общепринятые. Полиферт 6-15-38, обладает высокой эффективностью воздействия на растения [8].

Исследования проводились на опытном поле КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева в 2025 г. Объектами исследований являлись вика посевная Мега, ячмень Фермерский и комплексное удобрение «Полиферт». Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная пахотный горизонт – 17 см. Содержание азота – 50...54; фосфора - 220...250; калия – 71...81; бора – 0,4...0,5; молибдена – 0,15...0,23 мг/кг почвы; гумуса – 1,2...1,3; кислотность рН_{сол} 5,5...6,0. Все исследования проводились с использованием общепринятых методик. Повторность – четырехкратная, размещение вариантов рандомизированное. Общая площадь опыта 24 м², площадь учётной делянки 2 м². Агротехника общепринятая для зоны.

На высоту растений вики некорневая подкормка оказала положительное влияние. Растения в вариантах с подкормкой демонстрируют большую высоту. При норме посева вики 1,0 млн.шт./га высота увеличилась на 16 см, а при норме посева 1,5 млн.шт./га на 4 см. На показатель доли зерна в биомассе

Таблица 1 - Структура урожая вики в вико-ячменной смеси (ВСВ) в зависимости от некорневой подкормки комплексным минеральным удобрением «Полиферт» при разных нормах высева вики посевной.

Вариант	Высота растений, см	Доля зерна в биомассе (н.ч.), %	Масса семян, г/м ²	Масса 1000 семян, г
1.Ячмень + Вика 1,0 N ₄₅	58	33,5	111,0	44,6
2.Ячмень + Вика 1,0 N ₄₅ + «Полиферт»	74	33,1	112,0	48,6
3.Ячмень + Вика 1,5 N ₄₅	68	27,5	92,0	42,0
4.Ячмень + Вика N ₄₅ 1,5+ «Полиферт»	72	26,7	93,0	50,9

подкормка оказала меньшее влияние, без подкормки она колебалась в районе 27,2...33,5 %, с подкормкой 26,7...33,1%. Подкормка несколько снижает долю зерна в биомассе. Масса 1000 семян в вариантах с подкормкой увеличилась не зависимо от нормы высева вики. максимальной она была в варианте с нормой высева 1,5 млн.шт./га и составила 50,9 г, а минимальная наблюдалась в варианте с нормой высева 1,0 млн.шт./га без подкормки.

Таблица 2 – Структура урожая ячменя в вико-ячменной смеси (ВСВ) в зависимости от некорневой подкормки комплексным минеральным удобрением «Полиферт» при разных нормах высева вики посевной

Вариант	Высота растений, см	Доля зерна в биомассе (н.ч.), %	Количество зерен, шт./колос	Масса зерна, г/колос	Масса 1000 семян, г
1.Ячмень + Вика 1,0 N ₄₅	42	46,7	13,9	0,43	30,9
2.Ячмень + Вика 1,0 N ₄₅ + «Полиферт»	50	46,0	12,3	0,43	35,1
3.Ячмень + Вика 1,5 N ₄₅	43	46,8	13,4	0,41	30,3
4.Ячмень + Вика 1,5 N ₄₅ + «Полиферт»	49	45,8	12,1	0,39	32,4

Высота растений ячменя была максимальной в вариантах с подкормкой и составила 50 см с нормой высева вики 1,0 млн.шт./га и 49 см, при норме высева вики 1,5 млн.шт./га. Несколько ниже она была в вариантах без подкормки - 42...43 см. Доля зерна в биомассе изменялась незначительно, по всем вариантам опыта она колебалась в районе 45,8...46,7%. Количество зерен в колосе было максимальным при норме высева вики 1,0 млн.шт./га без подкормки. Масса зерна одного колоса отмечена на уровне 0,39...0,43 г. Масса

1000 семян максимальная 35,1 г сформировалась в варианте с нормой высева вики 1,0 млн.шт./га и некорневой подкормкой. наиболее щуплые семена ячменя оказались в варианте с большей нормой высева вики и без подкормки, это говорит об угнетении ячменя викой и лучшем её развитии.

Библиографический список

1. Кашолина, Н. В. Сравнительная продуктивность зеленой массы вико-овсяной и вико-пшеничной смесей при разных уровнях азотного питания / Н. В. Кашолина, О. В. Рахимова // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 44-46. – EDN RZFWCB.

2. Безрукова, А. М. Продуктивность вико-овсяной смеси в зависимости от доз азотных удобрений / А. М. Безрукова, О. В. Рахимова // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства : Материалы III международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 30 апреля 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 336-343. – EDN HXCDFH.

3. Рахимова, О. В. Влияние некорневой подкормки мультикомплексом «Оракул» на продуктивность вики посевной и ярового ячменя в чистом виде и смешанном посеве / О. В. Рахимова, В. К. Храмой // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник VI национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 27 февраля 2023 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. – С. 181-184. – EDN GTJTPB.

4. Чубаров, Ф. Л. Решения экологических проблем, вызванных развитием агропромышленного комплекса Калужской области / Ф. Л. Чубаров, М. Н. Субботин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 253-257. – EDN MVFLPT.

5. Храмой, В. К. Формирование урожая вики посевной и яровой пшеницы в одновидовых и совместных посевах при разных нормах высева / В. К. Храмой, О. В. Рахимова // Сборник научных трудов Российской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева (см. в книгах). – 2003. – № 275. – С. 283-286. – EDN QMBHSP.

6. Вика посевная в интенсивном земледелии / В. К. Храмой, О. В. Рахимова, Е. И. Малахова, Т. Д. Сихарулидзе. – Калуга : ИП Шилин И.В. (Издательство "Эйдос"), 2012. – 115 с. – EDN KZITRZ.

7. Юдина, И. Н. Влияние сроков весенних подкормок на урожайность озимого ячменя / И. Н. Юдина // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы

конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 143-147. – EDN PAGZEC.

8. [https://ovos.ecom.su/bitstream/handle/123456789/1050/Приложение 15.2. Сведения об агрохимикате Полиферт.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ovos.ecom.su/bitstream/handle/123456789/1050/Приложение_15.2.Сведения_об_агрохимикате_Полиферт.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

УДК 638

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИИ НЕСКОЛЬКИХ ЛИСТОВЫХ РАСТЕНИЙ, ВЫРАЩЕННЫХ ГИДРОПОННЫМ МЕТОДОМ

^{1,2}Гилёв А.М., аспирант кафедры почвоведения Института Мирового океана

¹Варюшина К.И., магистрант кафедры почвоведения Института Мирового океана

¹ФГАОУ ВО «ДВФУ», Владивосток, Россия

²ООО «Рубиско», Комсомольск-на-Амуре, Россия

Аннотация. В работе представлен сравнительный анализ морфологических показателей листовых растений, выращенных в гидропонике: листового салата (*Lactuca sativa*), шпината (*Spinacia oleracea*) и рукколы (*Diplotaxis tenuifolia* L.). Оценивались средний конечный рост растений, конечная масса (общая, корней и листьев) и соотношение доли корневой и листовой частей к общей массе растения. Максимальный средний рост зафиксирован у рукколы — 25,11 см; наибольшая масса растения отмечена у листового салата — 91,35 г).

Ключевые слова: гидропоника, листовая культура, минеральные удобрения, фитоморфология, растениеводство, листовый салат, шпинат, руккола.

Abstract. This paper presents a comparative analysis of the morphological characteristics of hydroponically grown leafy plants: lettuce (*Lactuca sativa*), spinach (*Spinacia oleracea*), and arugula (*Diplotaxis tenuifolia* L.). The average final plant height, final weight (total, roots, and leaves), and the root-to-leaf ratio to total plant weight were assessed. Arugula demonstrated the highest average height—25.11 cm; lettuce had the greatest plant weight—91.35 g.

Keywords: hydroponics, foliar culture, mineral fertilizers, phytomorphology, plant growing, leaf lettuce, spinach, arugula.

Гидропонное выращивание — современная технология растениеводства, обеспечивающая высокую продуктивность при минимальном расходе воды и исключении почвы как субстрата и источника питательных элементов [1]. В контролируемых условиях такие системы позволяют регулировать питание растений, световой режим и микроклимат, что способствует оптимальному наращиванию вегетативной массы [2].

Наиболее широко в гидропонике культивируют листовую зелень и пряные травы (салат, шпинат, руккола, базилик, мята и др.), которые благодаря

быстрому росту и компактной форме имеют устойчивый спрос на рынке свежей продукции [3]. Круглогодичное производство этих культур становится возможным за счет полного контроля факторов, влияющих на их рост, однако морфологические и физиологические различия между разными культурами приводят к значительным вариациям продуктивности в контролируемых условиях [4].

Изучение морфологической структуры нескольких листовых растений при гидропонном выращивании необходимо для эффективного мониторинга, управления и оптимизации технологического процесса, а также для прогнозирования урожайности и качества продукции [5]. Полученные данные позволяют стать основой для совершенствования режимов культивирования и повышения эффективности при выращивании листовой культуры или зелени в гидропонике.

Целью работы - провести сравнительный анализ особенностей морфологии трех видов листовых культур (листовой салат, шпинат и руккола) при гидропонном выращивании.

Для проведения исследований применяли малообъемную гидропонную установку с использованием метода питательного слоя NFT (Nutrient Film Technique) [6]. Источником питательных элементов для растений в гидропонике являлось жидкое комплексное удобрение Aqua Blend от компании «Рубиско», состоящее из трёх компонентов: Grow, Bloom и Micro. При выращивании листовых культур использовалась одна дозировка, для выращивания на стадии активного роста: 1,8 мл/л компонента Grow, 1,2 мл/л компонента Micro и 0,6 мл/л компонента Bloom).

В качестве листовых культур использованы семена трех видов растений: руккола *Diplotaxis tenuifolia* L. («Гурман», Elite Plant-Breeding & Seed-Production Co), листовая салат *Lactuca sativa* («Малахитовая шкатулка», Аэлита), и шпинат *Spinacia oleracea* («Гудвин», Elite Plant-Breeding & Seed-Production Co) [7].

При выращивании в гидропонике важно отслеживать параметры морфологии растений для оценки динамики изменения роста [8]. В ходе вегетационного периода были получены морфологические параметры листового салата, шпината и рукколы, выращиваемых в гидропонике. Конечный рост, масса растения и соотношение корневой системы и листьев к массе растения служат основными показателями, отражающими особенности листовых растений при выращивании в гидропонике.

Семена растений укоренялись и прорастивались в тепличных условиях с парниковым эффектом. После укоренения и набора массы растения были перенесены в гидропонную установку. Вегетационный период осуществлялся одинаково для всех растений — 30 дней выращивания с момента пересадки в гидропоннику. Для статистической обработки использовалась повторность 10 растений на каждую листовую культуру, то есть замеры морфологических параметров проводились по 10 растениям для каждой культуры.

На рисунке 1 представлены средние значения конечного роста листовых растений.

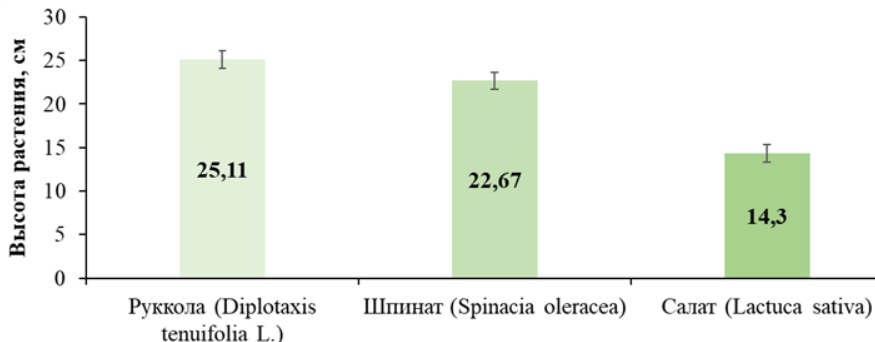


Рисунок 1. Средний конечный рост листовых растений

Наибольшая конечная высота отмечалась у рукколы (25,11 см), на втором месте высота растения шпината (22,67 см), в наименьшей является высота листового салата (14,3 см). Разница в высоте между рукколой и шпинатом составляет 2,44 см, тогда как руккола превосходит салат на 10,81 см. Шпинат превышает листовой салат по высоте на 8,37 см. Эти результаты указывают на существенные межвидовые различия в приросте стеблевой/вегетативной части: руккола демонстрирует наибольшую конечную высоту, шпинат — промежуточную, а салат — минимальную.

На рисунке 2 представлены средние значения распределения биомассы растений (конечной массы листовых растений), в котором описывается масса растения, масса корневой части и масса листьев. В ходе исследования было выявлено, что наибольший конечный прирост биомассы был получен у листового салата: средняя масса растения составила 91,35 г., из которых 72,25 г., приходится на листья и 19,10 г., — на корневую систему. На втором месте по конечной средней массе — шпинат: средняя масса растения составила 49,89 г., из которых 37,16 г., листья и 12,73 г., корневая система. Масса шпината была меньше массы листового салата на 41,46 г.

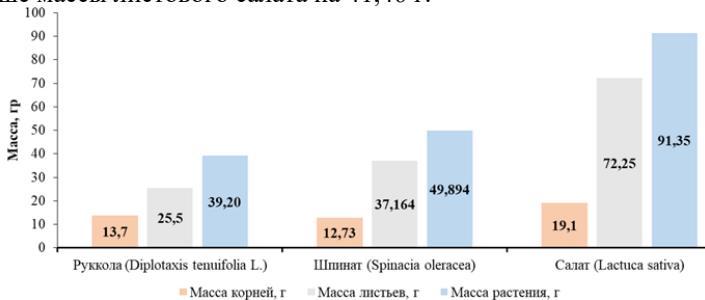


Рисунок 2. Распределение биомассы листовых растений

Наименьшую общую массу показала руккола с конечной средней массой — 39,20 г., из которых 25,50 г., листья и 13,70 г., корневая система. Общая

конечная масса рукколы уступала массе салата практически в 2,5 раза (на 52,15 г.) и массе шпината на 10,69 г.

После подсчета итоговой массы листовых растений была проведена статистическая обработка данных по соотношению доли массы корней и листовой части к общей массе растения. На рисунке 3 представлено сравнение соотношения листовой и корневой части к общей массе растения.

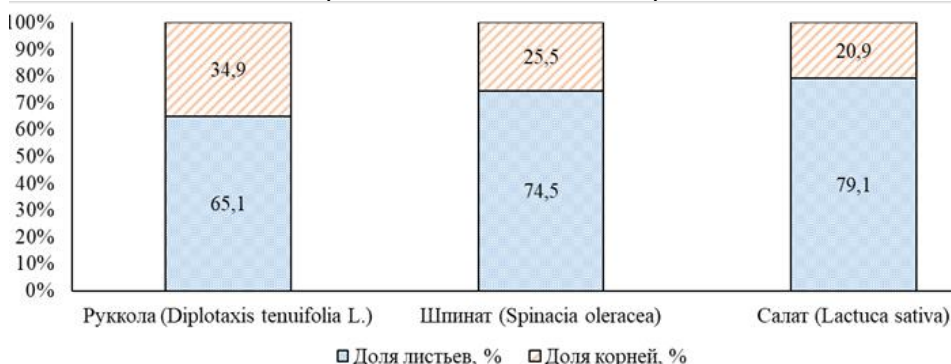


Рисунок 3. Сравнение массовых долей в листовых растениях

Доля биомассы листовой и корневой систем рассчитывалась на основе средних значений массы листьев, корневой системы и общей массы растения. Для каждого вида получены следующие массовые доли: у рукколы - массовая доля листьев составляет 65,1%, массовая доля корневой системы в растении - 34,9%; у шпината - доля листьев составляет 75,5%, массовая доля корневой системы в растении - 25,5% и у салата - массовая доля листьев составляет 79,1%, массовая доля корневой системы в растении - 20,9%.

Различия между видами по массовым долям листьев и корней отражают особенности распределения биомассы. Массовая доля листьев у шпината выше, чем у рукколы, на 10,4 (75,5% против 65,1%), а у листового салата по сравнению с рукколой она выше на 14,0 (79,1% против 65,1%). Разница между салатом и шпинатом по доле листьев составляет 3,6 (79,1% против 75,5%). Это свидетельствуют о перераспределении биомассы между вегетативными органами у сравниваемых видов: салат и шпинат характеризуются большей аллокацией в листовую массу в сравнении с рукколой.

В ходе проведенного анализа было выявлено, что все исследуемые листовые культуры, выращенные в гидропонике, были физиологически здоровыми, при этом каждая культура характеризовалась специфическим распределением биомассы. Листовой салат показал наибольшую конечную массу (91,35 г.) и преимущественное накопление биомассы в листовой части (79,1%), что делает его перспективным для промышленного гидропонного выращивания. Руккола и шпинат продемонстрировали промежуточную продуктивность с высокой долей листовой биомассы, однако руккола имела самый высокий средний рост (39,2 см) в сравнении с другими культурами.

Работа выполнена при поддержке Фонда содействия инновациям в рамках студенческого стартапа №1478ГССС15-L/87973 «Разработка комплексных минеральных удобрений для выращивания растений с применением гидропонных технологий» и при поддержке Государственного задания Минобрнауки России №FZNS-2025-0004.

Библиографический список

1. Евлоева М. Р. Гидропоника как способ выращивания растений без почвы // Евлоева М. Р., Саркенова С. Б., Седунова Н. С., Тлеуова З. Ш. // Вестник науки. 2023. №12 (69).
2. Серегин М.В. Соблюдение технологических требований для выращивания растений методом гидропоники в условиях сити-фермерства // E-Scio. 2022. №3 (66).
3. Бондаренко Е.В. Выращивание некоторых видов культур в малообъемной гидропонике // Молодой исследователь Дона. 2018. №4 (13).
4. Ергина, Ю. Н. Сравнительный анализ выращивания комнатных растений гидропонным и аэропонным методами / Ю. Н. Ергина // Международный студенческий научный вестник. – 2019. – № 4. – С. 25.
5. A. Litvin. Effects of Supplemental Light Source on Basil, Dill, and Parsley Growth, Morphology, Aroma, and Flavor // A. Litvin, C. Currey, L. Wilson. // Journal of the American Society for Horticultural Science. 2019. 145. 1-12.
6. Howard M. Resh Hydroponic food production [Текст] / Howard M. Resh — 1. — Нортбрук: Newconcept Press, 2004 — 567 с.
7. Прохоров, В. П. Ботаническая латынь: учеб. для студентов вузов, обучающихся по биол. и пед. специальностям / В. П. Прохоров; В. П. Прохоров. — Москва: Academia, 2004. — (Высшее профессиональное образование. Естественные науки).
8. Husin, Nor & Ibrahim, Norazlin & Salam, Hanisah. (2025). Development of Plant Growth Monitoring in Hydroponic Using Image Processing. Semarak International Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries. 4. 46-58.

УДК 631.84: 633.352: 633.16

ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИКИ ПОСЕВНОЙ И ВИКО-ЯЧМЕННОЙ СМЕСИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КОМПЛЕКСНЫМ УДОБРЕНИЕМ «ПОЛИФЕРТ»

¹Дружинина Э.Э., студентка 4-го курса

¹Рахимова О.В., к. с.-х. н., доцент кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Применение некорневой подкормки комплексным минеральным удобрением «Полиферт» способствует увеличению биомассы вико-ячменной смеси, вики в чистом виде, на урожайность биомассы вики в чистом виде и в смеси практически не влияет.

Ключевые слова: вика, вико-ячменная смесь, некорневая подкормка, накопление биомассы, урожай зерна.

Abstract. The use of foliar fertilization with the complex mineral fertilizer "Polifer" increases the biomass of the vetch-barley mixture and vetch in its pure form, but has almost no effect on the biomass yield of vetch in its pure form and in the mixture.

Keywords: vetch, vetch -barley, foliar feeding, biomass accumulation, grain harvest.

Азот для растений является ключевым компонентом для полноценного развития и формирования будущего урожая. При производстве кормов для животных в первую очередь учитывается возможность злаковой культуры накапливать клетчатку, а бобовым компонентам обеспечивать корм протеином [1].

Рекомендуется обратить внимание на разнообразные комбинированные корма, такие, например, как вика с ячменём. Вика имеет на корневой системе клубеньки, которые усваивают азот воздуха и подкармливают растение. Это помогает не применять минеральный азот, что экологично и положительно сказывается на ценности получаемых кормов [2, 3].

Необходимо обращать внимание на систематическое улучшение сортов, применять современные агротехнологии, сравнивать анализ многолетних данных, выбирать лучшие варианты и оптимизировать их с условиями актуальных технологий и экономики. Необходимо применять принципы рационального и экономического способа применения удобрений [4, 5].

Комплексное минеральное удобрение «Полиферт» представляет собой водорастворимое бесхлорное удобрение с микроэлементами в хелатной форме с различным соотношением питательных компонентов. Применяется в качестве удобрения с микроэлементами, для внесения в подкормку под все сельскохозяйственные культуры. Продукт хорошо растворим в воде, быстро усваивается растениями. Нормы расхода рабочего раствора для некорневых подкормок различных культур в сельскохозяйственном производстве – общепринятые. Полиферт 6-15-38, обладает высокой эффективностью воздействия на растения [6].

Исследования проводились на опытном поле КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева в 2024 г. Объектами исследований являлись вика посевная Юбилейная 110, ячмень Московский и комплексное удобрение «Полиферт». Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная пахотный горизонт – 17 см. Содержание азота – 50...54; фосфора – 220...250; калия – 71...81; бора – 0,4...0,5; молибдена – 0,15...0,23 мг/кг почвы; гумуса – 1,2...1,3; кислотность рН_{сол} 5,5...6,0. Все исследования проводились с использованием общепринятых методик. Повторность – четырехкратная, размещение вариантов рандомизированное. Общая площадь опыта 24 м², площадь учётной делянки 2 м². Агротехника общепринятая для зоны.

Таблица 1 - Накопление биомассы в фазу полной спелости вики и вико-ячменной смесью в зависимости от некорневой подкормки комплексным удобрением «Полиферт», ц/га

Вариант	Вика	Ячмень	Смесь
1.Вика	64,3	-	64,3
2.Вика+ «Полиферт»	66,9	-	66,9
3.Вика 1,5+Ячмень	43,1	16,5	59,6
4.Вика 1,5+Ячмень + «Полиферт»	37,5	18,8	56,3
НСР ₀₅			5,3

Применение удобрения "Полиферт" оказало заметно разное влияние на накопление биомассы вики посевной в чистом виде и в смеси с ячменем (табл. 1). На вику в одновидовом посеве оно оказало положительное влияние, увеличив биомассу на 4,0%. В смеси с ячменём подкормка не оказала влияния на биомассу вики, в этом варианте она составила 37,5 ц/га, против 43,1 ц/га в варианте без подкормки. Важно отметить, что максимальный прирост биомассы у вики наблюдался именно при использовании "Полиферт" в одновидовом посеве.

На биомассу ячменя подкормка оказала положительное влияние, она увеличилась на 13,9%. В смеси вики с ячменём биомасса при подкормке снизилась за счёт уменьшения биомассы вики.

Таблица 2 - Урожайность зерна вики и вико-ячменной смеси (ВСВ) в зависимости от некорневой подкормки комплексным удобрением «Полиферт», ц/га

Вариант	Вика	Ячмень	Смесь
1.Вика	24,7	-	24,7
2.Вика+ «Полиферт»	25,7	-	25,7
3.Вика 1,5+Ячмень	13,6	8,6	22,2
4.Вика 1,5+Ячмень + «Полиферт»	15,1	10,5	25,6
НСР ₀₅			1,7

На урожайность зерна вики посевной и ячменя обработка комплексным минеральным удобрением «Полиферт» оказала положительное влияние (табл. 2), в вариантах с подкормкой урожайность была на уровне 25,6...25,7 ц/га, без подкормки 22,2...24,7 ц/га. Урожайность зерна вики увеличилась несущественно, а вот урожайность зерна смеси возросла существенно на 3,4 ц/га, при НСР₀₅ -1,7 ц/га.

Библиографический список

1. Рахимова, О.В. Накопление биомассы и потребление NPK посевами гороха в зависимости от доз удобрений / О. В. Рахимова, В. К. Храмой // Плодородие. – 2009. – № 3(48). – С. 9-11. – EDN KYVBZN.

2. Юдина, И.Н. Продуктивность одновидовых и совместных двухкомпонентных агроценозов многолетних бобовых трав в условиях Калужской области / И. Н. Юдина, Л. Д. Попова // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14, № 12(100). – С. 1860-1866. – DOI 10.35679/1991-9476-2019-14-12-1860-1866. – EDN ESRKSU.

3. Influence of nitrogen fertilizers on protein productivity of vetch-wheat grain under different water supply conditions / O. V. Rakhimova, V. K. Khramoy, T. D. Sikharulidze, I. N. Yudina // Caspian Journal of Environmental Sciences. – 2021. – Vol. 19, No. 5. – P. 951-954. – DOI 10.22124/cjes.2021.5273. – EDN USWTNK.

4. Храмой, В.К. Фотосинтетическая деятельность двухи трехкомпонентных вико-злаковых смесей в условиях Центрального района Нечерноземной зоны / В. К. Храмой, О. В. Рахимова, Т. Д. Сихарулидзе // Аграрная наука. – 2019. – № 4. – С. 52-54. – DOI 10.32634/0869-8155-2019-324-4-52-54. – EDN JAHMYR.

5. Вика посевная в интенсивном земледелии / В.К. Храмой, О.В. Рахимова, Е.И. Малахова, Т.Д. Сихарулидзе. – Калуга : ИП Шилин И.В. (Издательство "Эйдос"), 2012. – 115 с. – EDN KZITRZ.

6. [https://ovos.ecom.su/bitstream/handle/123456789/1050/Приложение 15.2. Сведения об агрохимикате Полиферт.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ovos.ecom.su/bitstream/handle/123456789/1050/Приложение%2015.2.%20Сведения%20об%20агрохимикате%20Полиферт.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

УДК: 633.491:631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Дубинская К.М., студентка 3-го курса, ¹Акулов А.Ю., студент 4-го курса

¹Храмой В.К., д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии

¹КФ РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Изучили три сорта картофеля – Киви, Камелия и Альбатрос.

Урожайность клубней составила у сорта Киви 191ц/га, у сорта Камелия 179 ц/га, у сорта Альбатрос 136 ц/га. У сорта Киви преобладали мелкая и семенная фракции, а у сорта Камелия продовольственная и семенная фракции. Целесообразно рекомендовать для производства сорт Камелия.

Ключевые слова: картофель, сорт, структура урожая, урожайность.

Abstract. Three potato varieties were studied: Kiwi, Camellia, and Albatross.

The tuber yield was 191 centners per hectare for Kiwi, 179 centners per hectare for Camellia, and 136 centners per hectare for Albatross. The Kiwi variety had a predominance of fine and seed fractions, while the Camellia variety had a predominance of food and seed fractions. The Camellia variety is recommended for production.

Keywords: Potato, variety, crop structure, yield.

Картофель – традиционная для Калужской области культура. Он хорошо приспособлен к природно-климатическим условиям данного региона. Она пользуется большой популярностью у населения, широко возделывается в

крестьянских хозяйствах. Преимущества ее связаны с высокой питательностью и хорошим хранением. За длительный период селекции создано много сортов картофеля различной скороспелости [1, 2]. Считается, что наиболее подходящими для Калужской области являются среднеранние сорта картофеля, созревающие в начале сентября. Большое разнообразие сортов картофеля, отличающихся по своим требованиям к условиям произрастания, вызывают необходимость проведения исследований с целью выявления наиболее подходящих для конкретных условий хозяйства.

В связи с этим целью наших исследований было провести изучение трех сортов картофеля – Киви, Камелия и Альбатрос. Исследования проводились в крестьянском хозяйстве Дубинский М. в 2025г. Почва участка среднесуглинистая, хорошо окультуренная. Предшественником картофеля был викоовсяной сидерат, что соответствует принципу плодосмена [3,4]. Вика способна усваивать азот воздуха в симбиозе с клубеньковыми бактериями, поэтому ее биомасса имеет высокое содержание азота [5,6,7]. Обработка почвы классическая отвальная. Посадку проводим 20 мая. Семена перед посадкой обрабатывали против колорадского жука препаратом Престиж. Схема посадки 0,7х0,33м. Густота 4,33 шт./м². Учитывали фазы развития и определяли структуру урожая картофеля.

Результаты исследований

Таблица - Структура урожая сортов картофеля, 2025г.

Показатель	Единица измерения	Киви	Камелия	Альбатрос
Мелкая фракция	шт./раст.	7	1,8	5,1
Средняя фракция	шт./раст.	3,3	2	2,2
Крупная фракция	шт./раст.	0,4	2,6	0,2
Всего клубней	шт./раст.	10,7	6,4	7,5
Урожайность	ц/га	191	179	136

Развитие сортов картофеля проходило равномерно. Период вегетации от всходов до уборки составил 77 дней, что соответствует среднеранним сортам. В период уборки были выявлены значительные различия по структуре урожая. У сорта Киви было большое количество клубней, но они были мелкими (таблица). У сорта Камелия количество клубней было минимальным и преобладали крупные клубни. Сорт Альбатрос по количеству клубней занимал промежуточное положение, но у него преобладали мелкие клубни.

Урожайность клубней в пересчете на 1га составила у сорта Киви 191ц/га, у сорта Камелия 179 ц/га, что ниже на 6,3%, у сорта Альбатрос 136 ц/га - ниже на 22,3%. Учитывая, что у сорта Киви преобладают мелкая и семенная фракция, а у сорта Камелия продовольственная и семенная фракция, то несмотря на более низкую урожайность целесообразно рекомендовать для условий данного хозяйства сорт Камелия.

Библиографический список.

1. Кондрашова, М. В. Сравнительная продуктивность сортов картофеля Российской и зарубежной селекции в условиях Калужской области / М. В. Кондрашова, В. К. Храмой // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 47-49. – EDN UJOEDG.
2. Красникова, К. Е. Сравнительная продуктивность сортов картофеля в условиях серой лесной почвы Калужской области / К. Е. Красникова, В. К. Храмой // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 50-51. – EDN НТООFM.
3. Шамаев, М. С. Сидеральное использование вики посевной / М. С. Шамаев, А. И. Ким, В. К. Храмой // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 114-117. – EDN ZIRRXR.
4. Храмой, В. К. Плодосмен как признак классификации севооборотов / В. К. Храмой // Доклады ТСХА / МСХ РФ Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева. Том Выпуск 277. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2005. – С. 205-208. – EDN YTUOXG.
5. Исаков, А. Н. Особенности формирования симбиотического аппарата яровых и озимых зернобобовых культур при их высеве в составе зерносмесей на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области / А. Н. Исаков, М. И. Савин // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : МАТЕРИАЛЫ XIX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Брянск, 14–18 марта 2022 года. Том ЧАСТЬ II. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 22-28. – EDN СРМDDH.
6. Безрукова, А. М. Продуктивность вико-овсяной смеси в зависимости от доз азотных удобрений / А. М. Безрукова, О. В. Рахимова // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства : Материалы III международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 30 апреля 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 336-343. – EDN НХСДФН.
7. Савин, М. И. Формирование симбиотического аппарата зернобобового компонента яровых бобово-злаковых зерносмесей в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы Калужской области / М. И. Савин, А. Н. Исаков // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 121-125. – EDN KJFANV.

ЧЕРТОПОЛОХ: СОРНЯК С ПОЛЕЗНЫМИ СЕКРЕТАМИ

¹Прасолова Д.Д., студент 2 курса

¹Юдина И.Н., к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье приводится описание чертополоха колючего, его значение и применение в медицинских целях и негативное влияние на урожайность в посевах культурных растений; использование методов борьбы при засоренностью полей этим сорняком.

Ключевые слова: кормовая база, чертополох, сорняки, меры борьбы, народная медицина, биологически активные вещества.

Abstract. The article describes thorny thistle, its significance and use for medicinal purposes and its negative impact on crop yields. The use of various methods of controlling the contamination of fields with this weed is described.

Keywords: fodder base, thistle, weeds, control measures, traditional medicine, biologically active substances.

Калужская область, известна своим аграрным потенциалом. В 2023-2024 гг. – продемонстрировала значительное увеличение производство мяса и молока крупного рогатого скота. По данным Калугастата, в 2024 г. по сравнению с предыдущим годом, объемы производства говядины возросли на 34%, а по производству молока регион добился рекордных показателей 552 тысячи тонн молока. Эти достижения не только способствуют укреплению продовольственной безопасности региона, но и открывают новые горизонты для дальнейшего развития аграрного сектора.

Разведение КРС зависит от развития кормовой базы. Особенно надо обратить внимание на заготовку сена, качество разнотравных силосов, а также пастбищные угодья с многолетними травами для выпаса КРС в теплое время года. Сорные растения ухудшают качество кормов. Засоренность посевов оказывает значительное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур даже при поздних сроках посева и хорошей предпосевной обработке почвы [1]. В области отмечается сильная засоренность полей с многолетними травами, которые растут на одном месте продолжительное время. Засоренность таких посевов может достигать до 30% в зависимости от состава агроценоза [2-5].

Чертополох колючий. Это растение знают многие. Чертополох распространен по всему миру в зонах с умеренным климатом. Чертополох в переводе на русский язык означает «пугающий чертей». Существуют и другие названия этого растения: колючий репей, расторопша, Марьин Татарник. Родиной чертополоха является Западная и Центральная Европа. Встречается он и на полях Америки и Азии.

Чертополох в некоторых странах – государственный цветок. Так, например, в Шотландии он является национальным символом со времен правления короля Александра III (1249-1286). Существует легенда о том, что вторгшаяся скандинавская армия пыталась ночью подкрасться к лагерю шотландской армии. Один Босоногий скандинав наступил на чертополох и вскрикнул от боли, тем самым предупредив шотландцев о присутствии захватчиков. Чертополох спас Шотландию, как когда-то гуси спасли Рим. На Британском гербе с 1702 года красуется чертополох, а рядом с ним девиз: «Никто не тронет меня, не поранившись».

В сельском хозяйстве чертополох считается злостным сорняком. Он способен захватывать огромные территории, угнетая рост и развитие культурных растений. Способность производить многочисленные мелкие семена, которые легко распространяются ветром, водой и шерстью животных, способствует быстрому распространению. Как колючее, невкусное растение, он отпугивает пастбищных животных, негативно влияя на сельскохозяйственную продуктивность. Кроме того, его высокая способность истощать почвенные запасы питательных веществ представляют значительную угрозу для местных растений и садовой флоры, вызывая потерю биологического разнообразия. Его приспособляемость к широкому диапазону почв усиливает его потенциальный вред, так как он может процветать практически везде.

Чертополох колючий (*Carduus acanthoides*) – двухлетнее растений семейства Астровые (*Asteraceae*), рода Чертополох (*Carduus*). В первый год жизни образует розетку листьев, развивает мощную корневую систему и зимуют. Весной растения быстро трогаются в рост, цветут, плодоносят и отмирают. Имеет ветвистый метровый стебель, зубчатые листья, цветки собраны пучками. Цветет в июне-сентябре.

Биологические особенности и вредоносность чертополоха: быстрое распространение, так как у него высокая плодовитость семян – до 45 000 семян/растение; свежесозревшие семена всхожие; плотная корневая система (это затрудняет удаление растения с полей); минимальная температура прорастания семян (+2...+4); глубина прорастания семян – 2 см. Растение в посевах выходит в верхний ярус, поэтому угнетает и подавляет культурные растения.

Истребительные меры борьбы с сорняками направлены на непосредственное уничтожение сорняков и их семян. В этом случае решающая роль принадлежит правильной обработке почвы в сочетании с чередованием культур в севообороте и применением химических средств защиты.

Агротехнические методы борьбы являются основными, так как считаются более дешевыми по сравнению с другими. Они хорошо сочетаются с основными мероприятиями обработки почвы, определяются системой обработки почвы и системой севооборотов. В борьбе с чертополохом особое значение имеет вспашка. Ее результативность зависит от срока проведения и глубины обработки. Глубокая вспашка с оборотом пласта наиболее

эффективна, так как обеспечивает полное обрачивание пахотного слоя и глубокую заделку семян. Эффективным методом борьбы с семенами сорняков в почве является метод провокации семян к прорастанию – создание благоприятных условий для быстрого и одновременного прорастания семян чертополоха с последующим уничтожением ростков и всходов. Этот метод основан на поверхностной обработке уплотнении и увлажнение почвы в теплое время года. В севообороте с чертополохом можно бороться и биологическим заглушением, например, возделываем кукурузы, которая опережает в росте это растение и подавляет его.

Но чертополох не только сорное растение. Он издавна использовался в народной медицине против различных заболеваний.

Несмотря на свой устрашающий вид, чертополох абсолютно безвреден и издавна использовался в народной медицине против широкого спектра заболеваний. Исторические документы свидетельствуют о том, что древние греки использовали его отвар ещё 2000 лет назад. В стебле, корне, листьях и цветках растения много полезных веществ: эфирных масел, алкалоидов, дубильных веществ, органических кислот и др. [6].

В народной медицине отмечают некоторые фармакологические эффекты: улучшает работу печени; избавляет от избыточной жидкости и отеков; улучшает состояние желудочно-кишечного тракта при колитах, гастритах, панкреатитах; используется при лечении некоторых урологических болезней; дает положительный эффект при подагре, артритах, циститах, простудных заболеваниях; используется для нормализации работы сердца и сосудов; применяется как регенерирующее и ранозаживляющее средство. Масло из семян является источником полиненасыщенных жирных кислот. Он связывает холестерин в легко выводимую из организма форму, не давая ему оседать на стенках сосудов [6]. Кроме того, чертополох улучшает работу центральной нервной системы. Ученые из американского университета Колорадо установили, что чертополох способен воздействовать на опухоли и обладает противораковыми свойствами [7].

Исследования особенностей накопления эфирных масел, дубильных веществ, сапонинов, биофлавоноидов и органических кислот в тканях чертополоха в летне-осенний период позволяют определить степень воздействия факторов среды их обитания на растительные организмы и использовать полученные данные для выявления видов растений как дополнительных источников биологически активных веществ [8].

Конечно, выращивание чертополоха как отдельной лекарственной культуры не рационально, но если это растение растет рядом с нами, то почему бы этот неприхотливый, красивый и колючий цветок защитник от некоторых заболеваний не попытаться использовать в медицине.

Библиографический список

1. Юдина, И. Н. Влияние засоренности на урожайность зеленой массы кукурузы при позднем сроке посева / И. Н. Юдина, С. В. Верхоламочкин, В. В.

Фроликова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 287-291.

2. Исаков, А. Н. Урожайность и качество кормовой массы бобово-злаковых зерносмесей в зависимости от вида бобового компонента и срока посева в условиях супесчаных дерново-подзолистых почв Калужской области / А. Н. Исаков, М. И. Савин // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях : Сборник научных трудов по материалам XV научно-практической конференции с международным участием, Калуга, 15 апреля 2022 года / Под редакцией В.Н. Мазурова. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха", 2022. – С. 110-114.

3. Юдина, И. Н. Изменение ботанического состава травостоев совместных посевов козлятника Восточного со злаковыми травами на пятый год жизни / И. Н. Юдина, Л. Д. Попова // Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – С. 819-823. – DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-184.

4. Юдина, И. Н. Козлятник восточный в одновидовых и совместных посевах с люцерной изменчивой на гизкоплодородных супесчаных почвах / И. Н. Юдина, М. А. Бункова // Земледелие. – 2009. – № 1. – С. 35-37.

5. Юдина, И. Н. Особенности формирования агрофитоценозов многолетних бобовых трав в первый год жизни в зависимости от способа посева / И. Н. Юдина, Л. Д. Попова // Агроботехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 888-891.

6. Маслова, Т. Г. Функции каротиноидов в листьях высших растений (обзор) / Т. Г. Маслова, Е. Ф. Марковская, Н. Н. Слемнев // Журнал общей биологии. – 2020. – Т. 81, № 4. – С. 297-310.

7. Биохимические аспекты изучения бета-каротина ("Каролина") / И. П. Павлюченко, А. А. Басов, А. Э. Моргоев [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 2. – С. 54-55.

8. Ших, Е. В. Клинико-фармакологическое обоснование применения витаминов-антиоксидантов в комплексной терапии заболеваний молочной железы / Е. В. Ших // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2008. – Т. 7, № 2. – С. 99-104.

СРАВНЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ БОРОВСКОГО РАЙОНА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Ермаков Г.Г., студент 1 курса

¹Золотарев В.В., магистр с/х наук, педагог 1 квалификационной категории

¹АНО ПО «Технический колледж», Боровск, Россия

Аннотация. Статья посвящена сравнению продуктивности сортов картофеля в условиях Боровского района.

Ключевые слова: сорт, картофель, продуктивность, урожайность, условия.

Abstract. The article is devoted to comparing the productivity of potato varieties in the conditions of the Borovsky district.

Keywords: variety, potato, productivity, yield, conditions.

Картофель является одной из самых важных сельскохозяйственных культур, занимая значительное место в рационе питания людей [1]. Он не только является источником углеводов, белков и витаминов, но и играет важную роль в экономике сельского хозяйства. В условиях современного мира, когда наблюдается рост населения и, соответственно, увеличение потребности в продуктах питания, особое внимание уделяется повышению продуктивности сельскохозяйственных культур, включая картофель [2]. Это подчеркивает актуальность исследования сортов картофеля, их продуктивности и адаптации к различным условиям выращивания [3].

Цель данной работы заключается в сравнительном анализе продуктивности различных сортов картофеля, высаженных на участке в Боровском районе.

Для достижения представленной цели следует решить задачи, а именно: 1. Провести учет и анализ размеров клубней, число клубней с куста в вариантах опыта; 2. Провести учет и анализ структуры урожая.

Рабочая гипотеза: сорт картофеля «Взрывной» будет наиболее продуктивен по отношению к сортам в других вариантах опыта.

Нулевая гипотеза: нет существенных различий между продуктивностью сортов в вариантах опыта.

Место проведения опыта земельный участок в Боровском районе.

Почвы дерново - подзолистые, среднесуглинистые.

Агрохимический состав: гумус 4,1% - среднее содержание (по Тюрину); фосфор 1813 мг/кг - очень высокое содержание (по Кирсанову); калий 570 мг/кг - очень высокое содержание (по Кирсанову); азот (N-NO₃) 7,2 мг/кг - среднее содержание (по Тюрину); pH 6,3 - кислотность среды нейтральная.

Климатические показатели: средняя температура воздуха: 17,3 оС; сумма осадков: 282,3 мм; ГТК: 1,81 (избыток влаги).

В целом почвенно - климатические условия вегетационного периода благоприятны для возделывания картофеля.

Схема опыта: 1 вариант - сорт «Взрывной» (контроль); 2 вариант - сорт «Аметист»; 3 вариант - сорт «Лидер».

Опыт однофакторный включает в себя 3 варианта и 3 повторности. Способ размещения делянок рендомизированный. Размещение делянок и повторностей в опыте представлено на схематическом плане (рисунок 1).



Рисунок 1 - Схематический план опыта

Посадка производилась вручную 3.05. Окучивание + прополки 18.05; 7.06. Уборка производилась также вручную 9.08.

Учеты проводились по методике государственного сортоиспытания. Анализ статистических показателей проводился по методике Б.А.Доспехова.

Все сорта относятся к группе раннеспелых сортов.

Сорт «Взрывной» имеет округло - овальные клубни с красной кожурой и светло - жёлтой мякотью. Включен в Госреестр по Центральному региону. Данный сорт взяли за контроль, так как это один из постоянно возделываемых на данном участке [4].

Сорт «Лидер» имеет овально-округлый клубень с гладкой желтой кожурой и белой мякотью. Включен в Госреестр по Западно - Сибирскому региону [4].

Сорт «Аметист» имеет продолговатые клубни с фиолетовой, гладкой кожурой и мякотью фиолетового цвета. Включен в Госреестр по Уральскому региону [4].

Провели учет и статистический анализ размеров клубней в вариантах опыта. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Средний размер клубней картофеля

Вариант	Размер клубня, см			
	Длина	Отклонение	Ширина	Отклонение
«Взрывной» (контроль)	11	-	6	-
«Аметист»	14	3,00	7,5	1,50
«Лидер»	8,7	2,33	5	1,00
НСР ₀₅	±1,22		±1,06	
НСР ₀₁	±1,75		±1,52	

«Аметист» имеет статистически значимо большую длину и ширину клубней по сравнению с контролем («Взрывной»). Отклонения (3,00 см по длине и 1,50 см по ширине) превышают НСР₀₅ и НСР₀₁.

«Лидер» имеет меньшую длину клубней, отклонение (2,33 см) превышает НСР₀₅ и НСР₀₁.

Ширина клубней статистически не отличается от контроля, т.к. отклонение (1,00 см) меньше НСР₀₅ и НСР₀₁.

В таблице 2 представлены данные о среднем количестве клубней картофеля с одного куста.

Таблица 2 - Среднее число клубней с куста

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение
«Взрывной» (контроль)	34,4	-
«Аметист»	40,5	5,77
«Лидер»	14,4	20,00
НСР ₀₅	±0,54	
НСР ₀₁	±0,78	

«Аметист» демонстрирует статистически значимо большее общее количество клубней с куста по сравнению с контролем. Отклонение (6 шт.) превышает НСР₀₅ и НСР₀₁. Также увеличено количество крупных клубней, незначительно средних и мелких.

«Лидер» демонстрирует меньшее общее количество клубней с куста. Отклонение (3 шт.) считается значимым. Количество крупных клубней сильно снижено, а количество средних и мелких незначительно отличается от контроля.

Провести учет и статистический анализ структуры урожая. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Урожайность сортов картофеля

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение
«Взрывной» (контроль)	34,4	-
«Аметист»	40,5	5,77
«Лидер»	14,4	20,00
НСР ₀₅	±0,54	
НСР ₀₁	±0,78	

«Аметист» показал статистически значимо более высокую урожайность, чем контроль, что соответствует большему общему размеру клубней и их количеству.

«Лидер» показал статистически значимо более низкую урожайность, что, вероятно, связано с меньшим размером клубней и их количеством.

Между изучаемыми признаками и сортами выстраивается ряд зависимостей:

1. Влияние размера и количества клубней на общую урожайность. Наблюдается четкая положительная корреляция между размером и

количеством клубней и общей урожайностью. Сорта с большим размером и количеством клубней (например, «Аметист») демонстрируют более высокую урожайность. И, наоборот, сорт с меньшим размером и количеством клубней («Лидер») показывает более низкую урожайность;

2. Сорт «Аметист»: формирование урожая за счет размера и количества клубней. «Аметист» формирует более высокий урожай благодаря увеличению как размера, так и количества клубней. Большие клубни в сочетании с большим их количеством приводит к максимальной урожайности;

3. Сорт «Лидер»: низкая урожайность из-за уменьшения размера и количества. Низкая урожайность «Лидера» обусловлена сразу двумя факторами: меньшим размером клубней и меньшим их количеством на одном кусте;

4. Соотношение крупного, среднего и мелкого картофеля. Видно, что общий тон задают сорта, в которых изменилась массовая доля крупного картофеля. В результате, при увеличении сорта «Аметист» или уменьшении сорта «Лидер» количества посадочного материала, заметно меняется урожайность.

Выбор сорта оказывает значительное влияние на структуру урожая картофеля, включая размер, количество клубней и, как следствие, общую урожайность. Для достижения высокой урожайности картофеля важно выбирать сорта, способные формировать как крупные клубни, так и достаточное их количество на одном кусте.

В условиях Боровского района сорт картофеля «Аметист» продемонстрировал лучшую урожайность благодаря увеличению размера и количества клубней, что делает его предпочтительным для выращивания. Сорт «Лидер» показал неудовлетворительные результаты. Несмотря на первоначальные предположения, наш эксперимент опроверг гипотезы о превосходстве сорта «Взрывной» над другими. Вместо этого, мы обнаружили статистически значимые различия в урожайности между всеми испытанными сортами картофеля.

Данное исследование необходимо продолжить, расширив выборку сортов картофеля с целью подтверждения и увеличения полученных результатов.

Библиографический список

1. Юдина, И. Н. Влияние бактериальных удобрений Азотовит и Фосфатовит на урожайность картофеля / И. Н. Юдина // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях : Сборник научных трудов по материалам XIV научно-практической конференции с международным участием, с. Калужская опытная с/х станция, 19 апреля 2021 года. – Калуга: ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха», 2021. – С. 109-112. – EDN PGZKTK.

2. Павлов, А. В. "Влияние минеральных удобрений на урожайность картофеля в Нечерноземье". Москва: Колос, 2010.

3. Иванов, П. С., Петрова, О. И. "Сравнительная оценка сортов картофеля по устойчивости к фитофторозу". // "Картофель и овощи", 2015, № 3, С. 25-27.
4. <https://gossortrf.ru/registry/>

УДК 633.853.52:631.52

ИЗУЧЕНИЕ ХОЛОДОСТОЙКОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ

¹Тевченков А.А., младший научный сотрудник
¹ЛНИИР-филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК г. Липецк, Россия

Аннотация. Проведен анализ холодоустойчивости сортообразцов сои в лаборатории. Выделены 10 линий, которые характеризуются высокой холодоустойчивостью.

Ключевые слова: соя, сортообразец, холодоустойчивость, лабораторная всхожесть.

Abstract. A laboratory analysis of the cold tolerance of soybean varieties was conducted. Ten lines characterized by high cold tolerance were identified.

Keywords: soybean, variety sample, cold resistance, laboratory germination.

Соя — одна из основных белково-масличных культур в мировом земледелии, играющая важнейшую роль в решении проблемы дефицита белка. По своему применению это универсальная культура.

Соя является важной культурой для Центрального федерального округа Российской Федерации, где средняя температура воздуха 20 оС считается идеальной для прорастания семян и появления всходов. Однако сроки посева сои варьируются от середины апреля до конца мая в зависимости от группы спелости сортов [1]. Раннеспелые сорта сои рекомендуется высевать в начале мая и более поздний период, что обеспечивает быстрое прорастание семян и появление всходов. В то время как сорта поздней группы спелости рекомендуется высевать в середине апреля, что позволяет использовать преимущества осадков в начале сезона, избегать стадии размозжения в условиях засухи и высоких температур в середине лета, предотвращать нашествие насекомых в конце сезона и получать потенциальный ранний урожай [2]. Однако аграрии могут столкнуться с риском повреждения всходов сои при ранних сроках посева, что приведет к неравномерным и плохим всходам. Таким образом, слишком ранние посевы сои и слишком поздний сроки посева могут привести к тому, что всходы культуры будут подвергаться воздействию как низких, так и высоких температур в условиях лесостепи ЦФО РФ [3].

На ранних этапах роста и развития сои низкие температуры могут значительно снизить скорость поглощения влаги, способность тканей зародыша к расширению митохондриальное дыхание. Кроме того, с уменьшением начального содержания влаги в зародыше повышается восприимчивость к холодовому повреждению. Скорость удлинения

гипокотилия значительно снижается при температуре ниже 20 оС [4]. Интересно, что воздействие низких температур на стадии прорастания может существенно замедлить вегетативный рост и увеличить количество пазушных ветвей, а также массу сухого вещества на одно растение и количество бобов. В то же время воздействие высоких температур в основном изучается и считается вредным для репродуктивного роста и урожайности сои ранних сортов. Многие утверждают, что успех поздних сортов обусловлен постоянным повышением глобальной температуры воздуха на протяжении многих лет и подчеркивают важность определения устойчивости к жаре и холоду у различных групп сортов сои на ранних стадиях роста [5].

В настоящее время существует множество сортов сои, рекомендованных для того или иного региона, которые могут различаться по устойчивости к низким и высоким температурам. Поэтому выбор сорта наряду с другими решениями по посеву (например, дата посева, норма высева, ширина междурядья) является ключом к прибыльному выращиванию сои в конкретных условиях.

Объектом исследования служили сортообразцы сои, выведенные в условиях Западного Предкавказья и сорт стандарт Белгородская 7.

Исследования на холодостойкость сортов сои проводили в лабораторных условиях на базе ЛНИИР-филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2024 г. Использовали рулонный метод холодного проращивания в модификации Н.И. Кияшко. Проращивание семян 7 сортообразцов сои проводили в холодильной камере в течение 20 суток при температуре +5 оС в трех повторностях. Действие низких положительных температур на параметры длины проростка и зародышевого корешка сравнивали с сортом стандарта Белгородская 7.

Важным показателем, который определяет холодостойкость генотипа, является способность проростков и главного корешка вегетировать в холодных условиях. По проценту всхожести показателей длины проростка и длины главного корешка при холодных условиях проращивания можно также характеризовать холодостойкость генотипа.

Лабораторная всхожесть сортообразцов сои в опыте при проращивании варьировала от 77 до 94 % после 20 суток нахождения в холодильной камере при температуре +5 оС. Высокие показатели лабораторной всхожести (более 80 %) имели все изучаемые сортообразцы, наибольшую всхожесть имели линии: Д-2524/6, Д-1590/2, Д-2522/2, Д-944/20 и Д-946/20, так всхожесть составила 92 %, что на 15 % больше, чем у сорта стандарта Белгородская 7.

Диапазон варьирования длины ростка в опыте составил 5,0-7,9 см, корешков – 12,0-16,0 см, наибольшая длина ростка отмечена у сортообразцов Д-1590/2, Д-947/20 и Д-1589/9.

Тем не менее, более правильным подходом к оценке холодоустойчивости сортообразцов есть их характеристика по длине главного корешка, так как на начальных этапах развития корешок имеет более быстрые темпы развития в сравнении с проростком. Самый длинный главный корешок сформировали линии Д-1590/2, Д-2524/6, Д-1590/2, Д-2522/2.

Таблица 1 – Результаты изучения холодоустойкости сортообразцов сои в лабораторных условиях

Сорт/№ линии	Энергия роста, %	Всхожесть, %	Длина, см	
			проростка	корня
Белгородская 7 – стандарт	45	77	5,0	12,0
Д-2522/2	60	92	6,5	16,5
Д-2524/6	65	92	6,7	16,5
Д-2582/1	61	90	6,4	14,5
Д-1589/9	67	91	6,8	15,0
Д-1590/2	65	92	7,9	16,0
Д-1590/9	67	90	6,4	15,1
Д-944/20	55	92	5,9	12,9
Д-946/20	67	92	5,0	13,5
Д-947/20	65	90	6,9	14,6
Д-948/20	67	91	5,0	12,8

При селекции сои на холодоустойчивость необходимо проводить оценку генотипов на основании определения длины главного корешка в лабораторных условиях.

Высокие показатели лабораторной всхожести выявили у сортообразцов: 2524/6, Д-1590/2, Д-2522/2, Д-944/20 и Д-946/20.

Библиографический список

1. Соя в России / В. А. Федотов, С. В. Гончаров, О. В. Столяров [и др.] ; под редакцией В.А. Федотова, С.В. Гончарова. – Москва : Агролига России, 2013. – 431 с.
2. Мошненко, Бубнова Л. А., Будников Е. Н., Зеленцов С. В. Выделение холодоустойчивых линий сои со стабильной урожайностью при сверххранних и оптимальных сроках посева // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 11-4. – С. 20-24.
3. Бубнова Л. А., Зеленцов С.В. Отбор заморозкоустойчивых генотипов сои на ранних этапах онтогенеза // Современные тенденции в сельском хозяйстве : Сборник трудов I международной интернет-конференции, Казань, 15–17 октября 2012 года / Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, Всероссийский научно-исследовательский институт риса, Сервис виртуальных конференций Pax Grid. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2012. – С. 39-43.
4. Зеленцов С. В., Мошненко Е. В., Будников Е. Н., Бубнова Л. А. Анатомо-морфологические факторы устойчивости бобов сои к растрескиванию на примере холодоустойчивой линии Д-1809 ТД // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 10, № 11. – С. 141-144.
5. Тевченков, А. А. Адаптивный потенциал сортов сои разных групп спелости в условиях Калужской области / А. А. Тевченков // В мире научных

открытый : Материалы IV Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 20–21 мая 2020 года. Том I. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. – С. 87-89.

УДК 631.81

БАЛАНС ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВЕ ПАШЕН ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

¹Сивцев В.В., студент 2 курса магистратуры

²Петрова И.И., к.п.н., доцент кафедры «Агрономия и химия», ФГБОУ ВО

^{1,2}ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет», Якутск, Россия

Аннотация. Ставилась цель изучить баланс питательных веществ в почве пашен Центральной Якутии. Исследовано содержание питательных веществ на четырех пашнях. Выявлены показатели: содержание элементов питания, запас элементов питания, коэффициент использования из почвы, возможное использование элементов питания. Наибольшие показатели содержания, запаса, возможного выноса с урожаем фосфора и калия отмечен на пашне Барыллыалаах. Наименьшие показатели получены по пашням Эбэ арыгта и Сылаас илинэ.

Ключевые слова: питательные вещества, Центральная Якутия, пашня, фосфор, калий.

Abstract. The objective was to study the nutrient balance in the soils of cultivated fields in Central Yakutia. Nutrient content was measured in four cultivated fields. The following parameters were identified: nutrient content, nutrient reserves, soil utilization coefficient, and potential nutrient utilization. The highest values for phosphorus and potassium content, reserves, and potential yield loss were observed in the Baryllyalaakh cultivated field. The lowest values were obtained in the Ebe Aryyta and Sylaas Iline cultivated fields.

Keywords: nutrients, Central Yakutia, arable land, phosphorus, potassium.

Центральная Якутия характеризуется неблагоприятными климатическими условиями для выращивания сельскохозяйственных культур: короткий вегетационный период, недостаточное тепло- и влагообеспечение, близкое залегание многолетней мерзлоты [5], суховеи, ранние заморозки [4] и др. Изучению почв Центральной Якутии посвящены труды многих исследователей. В связи с недостаточностью сведений нужно исследовать баланс питательных веществ для сохранения плодородия почвы.

Цель исследования: изучить особенности содержания и эмиссии питательных веществ в почве пашен Центральной Якутии.

Материал и методика

Исследуемая территория относится к теплему агроклиматическому району Якутии, хотя и относится к зоне рискованного земледелия. Подробные сведения о почвах Центральной Якутии содержатся в работах Л.Г. Еловской, А.К. Конаровского (1978), А.П. Чевычелова, П.И. Собакина, Л.И. Кузнецовой (2024) и др. [3, 6].

Особенности почв Центральной Якутии обусловлены оригинальным сочетанием ландшафтно-климатических факторов почвообразования в условиях сплошного распространения многолетней мерзлоты [7].

Почвенно-агрохимическое обследование проводилось специалистами ГБУ Республиканской Агрохимической проектно-изыскательной станции. Применялись общепринятые методы исследования почв [1].

Результаты и обсуждение

Специалисты указывают в большинстве почв пашен Якутии на очень низкий уровень гумуса – около 50 %, колебания подвижного фосфора от очень низкого до среднего, содержание обменного калия в среднем менее 50 % [2].

В таблице 1 приводятся данные агрохимических исследований по содержанию и выносу питательных веществ в почве пашен.

Таблица 1 -Содержание и вынос питательных веществ в почве пашен

Название пашен	Площадь, га	Содержание элем. питания мг/кг		Запас элем.питания кг/га		Коэф. использ из почвы		Возможн использ элем.питания		Вынос элем питания с урожаем с 1 ц/га	
		Фосфор	Калий	Фосфор	Калий	Фосфор	Калий	Фосфор	Калий	Фосфор	Калий
Эбэ арыыта	20	18	155	30	256	6,5	9,9	2	25	1,3	2,3
Окорoot	21	53	54	72	73	18,5	14,6	13	11	0,11	0,77
Сылаас илинэ	16	15	66	55	240	6,3	10,7	3	26	1,3	2,7
Барыллы алаах	27	84	189	76	221	18,5	14,6	14	32	1,8	3,2

По содержанию элементов питания наибольшее содержание фосфора 84 мг/кг и калия 189 мг/кг наблюдается на пашне Барыллыалаах, а самое меньшее содержание фосфора 15 мг/кг и калия 66 мг/кг на пашне Сылаас илинэ. По запасу элементов питания наибольший запас фосфора 76 кг/га и калия 221 кг/га на пашне Барыллыалаах. По фосфору наименьший запас 30 кг/га, по калию 73 кг/га на пашне Эбэ арыыта. Наибольший коэффициент использования из почвы по фосфору равен 18,5, по калию 14,6 на пашнях Окорoot и Барыллыалаах. Наименьший коэффициент использования фосфора 6,3 на пашне Сылаас илинэ и калия 9,9 на пашне Эбэ арыыта. По возможному выносу элементов питания получены следующие данные: максимально на пашне Барыллыалаах по фосфору и калию 14 кг/га и 32 кг/га. Минимально на пашнях Эбэ арыыта и Окорoot по фосфору 2 кг/га, по калию 11 кг/га. Вынос питательных элементов с урожаем: максимальный вынос фосфора 1,8 кг/га, калия 3,2 кг/га на пашне Барыллыалаах. Вынос фосфора 0,11 кг/га в минимуме, калия 0,77 кг/га на пашне Окорoot.

Вывод

Наибольшие показатели содержания, запаса, возможного выноса и выноса с урожаем фосфора и калия отмечен на пашне Барыллыалаах. Наименьшие показатели получены по пашням Эбэ арыыта и Сылаас илинэ.

Библиографический список

1. Васильева, Д. И. Агрохимическое обследование земель как метод повышения эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий / Д. И. Васильева, С. В. Обуценко // Проблемы развития предприятий: теория и практика. – 2020. – № 1-1. – С. 29-33.
2. Винокурова, В.С. и др. О состоянии почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий в Республике Саха (Якутия) / В. С. Винокурова, А. В. Алексеева, А. Ю. Гермогенова, В. В. Чичигинаров // Академический вестник ЯГСХА. – 2020. – № 12-2(17). – С. 49-57.
3. Еловская, Л.Г. Районирование и мелиорация мерзлотных почв Якутии / Л. Г. Еловская, А. К. Конаровский ; ответственный редактор И. П. Щербаков ; Академия наук СССР, Сибирское отделение, Якутский филиал, Институт биологии. - Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1978. – 173 с.
4. Иванов, Б. И. Хлебные злаки в Якутии / Б. И. Иванов, П. М. Львова, К. А. Анисимова, А. С. Иванов. - Якутск : ЯФ СО АН СССР, 1985. - 163 с.
5. Рожин, В. С. Возделывание зерновых культур в условиях Якутии / В. С. Рожин, В. В. Чичигинаров // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – № 5. – С. 12-13.
6. Чевычелов, А. П. Географо-генетические особенности почвообразования и разнообразие мерзлотных почв Центральной Якутии / А. П. Чевычелов, П. И. Собакин, Л. И. Кузнецова // Почвы и окружающая среда. – 2024. – Т. 7, № 1. – DOI 10.31251/pos.v7i1.233.
7. Чевычелов, А. П. Мерзлотные почвы Центральной Якутии: география, генезис и разнообразие / А. П. Чевычелов // Отражение БИО-, ГЕО-, АНТРОПОСФЕРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ПОЧВАХ И ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ : Сборник материалов VII Международной научной конференции, посвященной 90-летию кафедры почвоведения и экологии почв ТГУ, Томск, 14–19 сентября 2020 года. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. – С. 98-101.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ МОРКОВИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Остриков М.Н., ¹Фуртуна И.И.

¹Храмой В.К., д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии

¹КФ МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Изучили 3 срока посева моркови: 15 апреля, 31 апреля, 15 мая. Урожайность корнеплодов при посеве 15 апреля составила 345 ц/га, при посеве 31 апреля – 275 ц/га, при посеве 15 мая – 230 ц/га. Сделан вывод о преимуществе раннего срока посева моркови.

Ключевые слова: морковь, срок посева, урожайность корнеплодов.

Abstract. Three carrot sowing dates were studied: April 15, April 31, and May 15. The root crop yield for sowing on April 15 was 345 c/ha, for sowing on April 31 – 275 c/ha, and for sowing on May 15 – 230 c/ha. It was concluded that early carrot sowing is superior.

Keywords: carrots, sowing time, root crop yield.

Морковь - одна из наиболее распространённых овощных культур не только в Калужской области, но и в мире, так как она отличается высоким содержанием витаминов и прежде всего - каротина. Это пластичная культура, способная произрастать в разных почвенно-климатических условиях [1]. Для получения экологически чистой продукции морковь рекомендуется возделывать в плодосменном севообороте после сидеральных культур (горчицы, вики), что снижает применение минеральных удобрений [2,3,4]. По мере старения корнеплоды моркови грубеют, поэтому морковь рекомендуется возделывать в разные сроки, чтобы получать сочную продукцию в течение длительного времени. Целью наших исследований было изучить влияние сроков посева на развитие растений и урожайность моркови сорта Шантане 2461 в условиях Калужской области. Исследования проводились в СНТ и Колос" (г. Калуга) в 2025 г. на дерново-подзолистой супесчаной хорошо окультуренной почве. Посев проводили 15 апреля, 31 апреля, 15 мая. Предшественник – картофель, что соответствует принципу плодосмена [5]. Под основную обработку локально вносили сидеральный компост - 3 кг/м², приготовленный из вико-злаковых смесей без применения азотных удобрений [6,7,8]. После всходов формировали густоту в 300 тыс. шт./га. Исследования проводили по общепринятым методикам.

Результаты исследований

В апреле влажность почвы была очень высокой, а температура воздуха крайне низкой. Это замедлило появление всходов моркови первого срока сева. Всходы появились только 10 мая - через 25 дней после посева. При посеве 31 апреля всходы появились через 18 дней после посева - 18 мая. При посеве 15

мая температура почвы и влажность были оптимальными, и всходы моркови появились 29 мая - через 14 дней (таблица).

Таблица - Развития и урожайность моркови при разных сроках посева

Показатель	Единица измерения	Сроки посева		
		15.04.25	31.04.25	15.05.25
Всходы	дата	10.05	18.05	29.05
3-й лист	дата	25.05	31.05	11.06
Длина листьев (06.06.2025 г.)	см	14	10	5
Средняя масса корнеплода	г	78,1	62,3	54,2
Урожайность	ц/га	345	275	230

Формирование 3-го листа было отмечено при первом сроке сева через 15 дней после всходов, при втором и третьем - через 13 дней. При третьем сроке посева наблюдалось значительное отставание в развитии розетки листьев. Так 6 июня длина листьев при первом сроке сева составила 14 см, при втором - 10 см, при третьем - 5 см.

Уборку урожая проводили 15 сентября. Анализ корнеплодов моркови показал, что наиболее крупные корнеплоды были у растений первого срока посева. Средняя масса корнеплодов при первом сроке посева составили 78,1 г, при втором сроке она была ниже на 20,2%, а при третьем - ниже на 30,6%. Урожайность корнеплодов при посеве 15 апреля составила 345 ц/га, при посеве 31 апреля – 275 ц/га, при посеве 15 мая – 230 ц/га.

На основании проведённых исследований можно сделать вывод о преимуществе раннего срока посева моркови.

Библиографический список

1. Симукова, А. А. Рост и развитие столовой моркови в условиях Калужской области / А. А. Симукова, О. В. Рахимова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 385-388. – EDN ISCBOJ.

2. Исаков, А. Н. Особенности формирования симбиотического аппарата яровых и озимых зернобобовых культур при их высеве в составе зерносмесей на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области / А. Н. Исаков, М. И. Савин // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : МАТЕРИАЛЫ XIX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Брянск, 14–18 марта 2022 года. Том ЧАСТЬ II. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 22-28. – EDN CPMDDH.

3. Безрукова, А. М. Продуктивность вико-овсяной смеси в зависимости от доз азотных удобрений / А. М. Безрукова, О. В. Рахимова // Актуальные

проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства : Материалы III международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 30 апреля 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 336-343. – EDN HXCDFH.

4. Савин, М. И. Формирование симбиотического аппарата зернобобового компонента яровых бобово-злаковых зерносмесей в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы Калужской области / М. И. Савин, А. Н. Исаков // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 121-125. – EDN KJFANV.

5. Храмой, В. К. Плодосмен как признак классификации севооборотов / В. К. Храмой // Доклады ТСХА / МСХ РФ Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева. Том Выпуск 277. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2005. – С. 205-208. – EDN YTUOXG.

6. Шамаев, М. С. Сидеральное использование вики посевной / М. С. Шамаев, А. И. Ким, В. К. Храмой // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 114-117. – EDN ZIRRXR.

7. Храмой, В. К. Производство органических удобрений в садово-огородных хозяйствах / В. К. Храмой, Ю. И. Долгачева, М. С. Шамаев // Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Калуга, 18 марта 2025 года. – Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2025. – С. 160-161. – EDN UJKVSU.

8. Храмой, В. К. Активность симбиотической азотфиксации и продуктивность вики посевной в зависимости от pH и обеспеченности почвы фосфором, калием, бором и молибденом / В. К. Храмой, Г. С. Посыпанов, О. В. Рахимова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 1996. – № 2. – С. 56-71. – EDN XQNVNB.

¹Мартюшов С.А. студент 1 курса

¹Федорова З.С., к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В лабораторных условиях с использованием сити-фермы для производства микрозелени изучали два субстрата для растений. На агровате и джутовом коврикe в течение 14 дней наблюдали за ростом руколы, редиса и кресс-салата. В наших исследованиях рукола лучше развивалась на агровате чем на джутовом коврикe урожайность выше на 0,16 кг/м², а редис, напротив, – на джутовом коврикe, урожайность выше на 0,29 кг/м². Кресс-салат не показал различий по урожайности.

Ключевые слова: микрозелень, агровата, джутовый коврик, урожайность, рукола, редис, кресс-салат

Abstract. In a laboratory setting, two plant substrates were studied at an urban microgreens farm. The growth of arugula, radish, and watercress was observed on agro-fibre and jute bedding for 14 days. In our studies, arugula grew better on agro-fibre than on jute bedding, with an increase in yield of 0.16 kg/m², while radish grew better on jute bedding, with an increase in yield of 0.29 kg/m². The yield of watercress showed no differences.

Keywords: microgreens, agrofibre, jute mat, yield, arugula, radish, watercress

Современное общество стремится к здоровому образу жизни и питанию, что способствовало появлению рынка микрозелени. Микрозелень – молодые ростки, содержащие максимальную концентрацию витаминов, минералов и биологически активных веществ.

Именно на ранних стадиях развития растения наиболее богаты витаминами, аминокислотами, полезными жирами, микро и макроэлементами. Исследование показывает, что их содержание в микрозелени может быть намного – до 5 раз выше, чем у полностью сформированных, уже развитых растений этих же культур [1].

Целью исследований являлось определение влияния субстрата на рост микрозелени. В качестве субстрата использовали агровату и джутовые коврики. Для получения микрозелени выбрали семена кресс-салата, руколы и редиса. Опыт закладывался в 4-х кратной повторности. Проращивание проводили в лаборатории нашего вуза на сити-ферме для проращивания микрозелени. Освещение установлено на 12 часов и полив автоматический два раза в день по 20 минут.

Микрозелень кресс-салата полезна благодаря содержанию витаминов, микроэлементов и других полезных веществ. Молодые ростки кресс-салата (5–7 дней от начала роста) особенно полезны, содержат витамины: А, В1, В2,

B3, B5, B6, B17, C, D, E, K, PP и микроэлементы: железо, кальций, фосфор, йод, калий

Ростки редиса хрустящие, немного обжигающие. Содержат в себе цинк, калий, фолиевую кислоту, марганец, фосфор, натрий, медь, витамины B1 и B6, клетчатку, рибофлавин, магний, железо, кальций. Благоприятно влияют на процесс пищеварения и не провоцируют вздутие живота в отличие от самого корнеплода. Микрозелень будет полезна как мочегонное и противовоспалительное средство.

Рукола ценится за своеобразное сочетание эфирных масел, витаминов, йода и витамина C. Весьма интенсивно влияет на обмен веществ в организме, способствует выведению холестерина и повышению уровня гемоглобина. Побеги имеют горьковатый вкус, поэтому часто применяются для приготовления соусов[1].

Джутовый коврик - экологичный субстрат, допускается применять дважды. Перед повторной эксплуатацией его следует полностью очистить и просушить [2].

Агровата (или минеральная вата) на сегодняшний день является одним из самых распространенных субстратов для гидропоники.

Определение высоты растений проводили в два этапа: через 7 и 14 дней (табл.1).

Таблица 1 - Высота растений на разных субстратах, см

Агровата			Джутовый коврик		
Высота растений					
	05.11	13.11		05.11	13.11
Кресс-салат	5,1	7,7	Кресс-салат	5,3	7,9
Рукола	4,1	7,0	Рукола	3,5	6,4
Редис	6,0	8,6	Редис	7,2	9,8

На первую и вторую дату учета наиболее высокорослыми оказались растения редиса на агровате и на джутовом коврике. Высота растений руколы была немного меньше на джутовом коврике, мы здесь можем говорить только о тенденции, поскольку эти отклонения могут находиться в пределах ошибки опыта. Кресс-салат практически одинаково развивался на обоих субстратах.

Важным показателем при выращивании микрозелени является урожайность зеленой массы. Растения срезали с четырех повторностей, взвешивали, находили средний результат для одного лотка, площадь которого 160 см². Далее определяли урожайность с 1 м², результат представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность микрозелени, кг/м²

Агровата		Джутовый коврик	
Кресс-салат	0,68	Кресс-салат	0,70
Рукола	0,94	Рукола	0,78
Редис	0,70	Редис	0,99

В литературе имеются сведения, что с одного метра квадратного можно получить до 2 кг микрозелени. В нашем опыте урожайность изучаемых культур относительно невысокая, как на агровате, так и на джутовом коврике. Кресс-салат не показал различий по урожайности, рукола лучше развивалась на агровате, урожайность выше на 0,16 кг/м², а редис – на джутовом коврике, урожайность выше на 0,29 кг/м².

Для получения микрозелени пригодны оба субстрата: агровата и джутовый коврик. Растения из семейства крестоцветные хорошо развиваются и подходят для получения микрозелени на сити-ферме.

Библиографический список

1. Сеитов С. К. Полезные свойства и классификация микрозелени. Аграрный центр МГУ имени М.В.Ломоносова.

<https://ecfs.msu.ru/resources/analytics/poleznyie-svoystva-i-klassifikaciya-mikrozeleni> (дата обращения 17.12.2025)

2. Котов, И. С. Влияние субстрата на рост микрозелени / И. С. Котов, Н. А. Власовец / журнал Юный ученый. 2023, стр.15-18

УДК 633.521 : 633.11 : 631.82 (470. 324)

ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Медведев Д.А., аспирант

¹ Медведев Д.А., к.с.-х.н., старший научный сотрудник

¹ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В.В. Докучаева», Таловая, Россия

Аннотация. В статье за период с 1976 по 2024 год рассмотрена динамика урожайности озимой пшеницы в зависимости от объемов применения минеральных удобрений под эту культуру в земледелии Воронежской области. Для этого собраны и проанализированы соответствующие архивные данные ФГБУ «РосАгрохимслужба» филиал «Воронежский» за полувековой период применения средств химизации в регионе. В ходе изучения изменения урожайности озимой пшеницы выявлена прямая корреляционная зависимость от доз применения минеральных удобрений ($r=0,61$).

Ключевые слова: Урожайность, озимая пшеница, минеральные удобрения, агрохимическое обследование, растениеводство

Abstract. This article examines the dynamics of winter wheat yields from 1976 to 2024, depending on the application of mineral fertilizers to this crop in agriculture in the Voronezh Region. For this purpose, relevant archival data from the Federal State Budgetary Institution "RosAgrokhimsluzhba" Voronezh Branch, covering half a century of chemical application in the region, was collected and analyzed. During the study of changes in winter wheat yield, a direct correlation with the application rates of mineral fertilizers was revealed ($r=0,61$).

Keywords. Yield, winter wheat, mineral fertilizers, agrochemical survey, crop production

Воронежская область относится к числу регионов, где озимая пшеница является одной из основных выращиваемых зерновых культур. Так, на момент 2024 года посевы озимой пшеницы занимали 758 тыс. га, что говорит об особом положении данной культуры в растениеводстве региона [1].

В настоящее время большое внимание уделяется увеличению производства зерна озимой пшеницы. Осуществить это удастся как благодаря появлению принципиально новых сортов, адаптированных к почвенно-климатической среде зоны возделывания, так и вследствие внесения минеральных и органических удобрений, которые повышают урожайность и качество зерна озимой пшеницы [2, 3].

По данным ФГБУ «РосАгрохимслужба» филиал «Воронежский», в динамике урожайности озимой пшеницы можно выделить четыре периода: первый включает в себя 2 и 3 туры агрохимического обследования, второй – 4 тур, третий – 5 и 6 туры, четвертый – с 7 по 11 тур включительно (рис. 1).

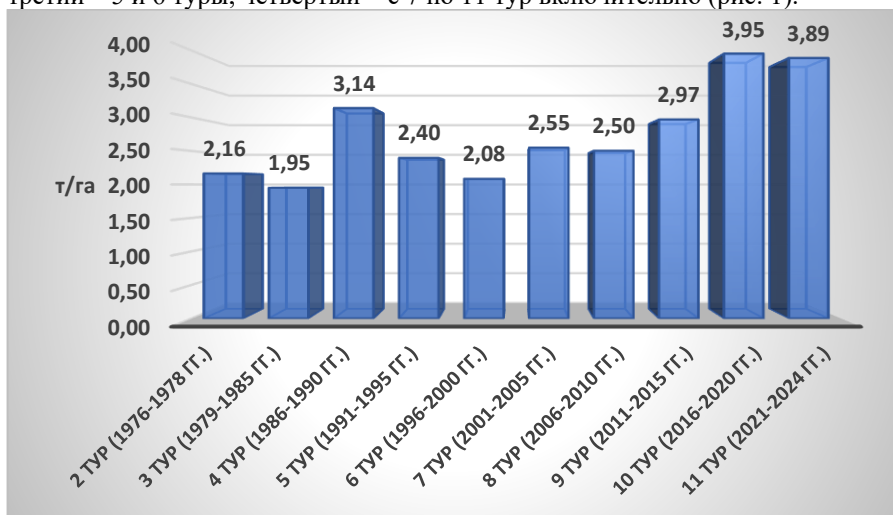


Рисунок 1. Динамика урожайности озимой пшеницы в хозяйствах Воронежской области за период с 1976 по 2024 гг. (данные ФГБУ «РосАгрохимслужба» филиал «Воронежский»).

Первый период охватывает временной интервал с 1976 по 1985 гг., когда с 1 га убранной площади получали порядка 2 т зерна. В это время нормы внесения минеральных удобрений составляли 49,5-63,2 кг/га д.в (рис.2).

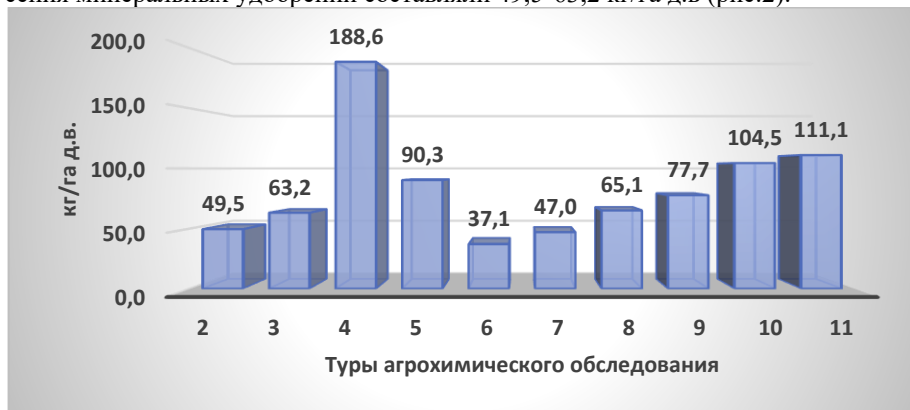


Рисунок 2. Динамика внесения минеральных удобрений под озимую пшеницу в хозяйствах Воронежской области за период с 2-го по 11 тур агрохимического обследования (данные ФГБУ «РосАгрохимслужба» филиал «Воронежский»).

На протяжении 4-го тура агрохимического обследования (1986-1990 гг.), когда норма применения минеральных удобрений под озимую пшеницу достигла рекордного уровня 188,6 кг/га д. в., что в четыре и в три раза больше, чем за второй (1976-1978 гг.) и третий (1979-1985 гг.) туры соответственно [4, 5], средний сбор урожая озимой пшеницы составил 3,14 т с гектара посевной площади, что на 0,98 и 1,19 т/га больше, чем в первом и втором циклах обследования соответственно.

По итогу третьего периода, который включает в себя следующие два тура агрохимического обследования (1991-2000 гг.), объемы внесения минеральных удобрений под рассматриваемую культуру пятикратно сократились и стали составлять 37,1 кг/га д.в. Это, закономерно, негативно отразилось и на урожайности озимой пшеницы, которая за 1996-2000 гг. составила 2,08 т/га, что на треть меньше относительно четвертого цикла (1986-1990 гг.) обследования.

Начиная с седьмого тура агрохимического обследования (2001-2005 гг.) объемы применения минеральных удобрений под озимую пшеницу начали постепенно возрастать. Это благоприятно отразилось и на увеличении её продуктивности. Максимальная урожайность зерна озимой пшеницы в Воронежской области получена за последние (10 и 11) туры обследования. За 2016-2020 гг. при средней норме внесения удобрений 104,5 кг/га д.в. урожайность зерна составила 3,95 т/га, а 2021-2024 гг. при норме внесения 111,1 кг/га д. в. – 3,89 т/га.

В ходе математического анализа приведенных данных был рассчитан коэффициент корреляции между урожайностью озимой пшеницы и нормами внесения минеральных удобрений, значение которого составило 0,61, что соответствует средней зависимости [6]. Количественная зависимость описывается посредством регрессионного уравнения, представленного на рис. 3.

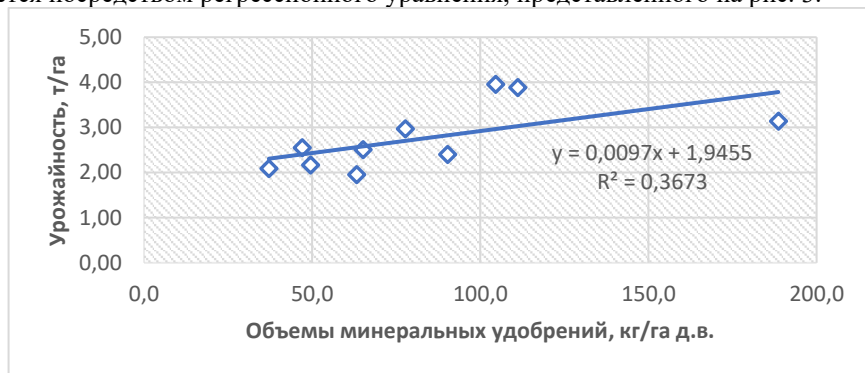


Рисунок 3. Зависимость между урожайностью озимой пшеницы и дозами минеральных удобрений в хозяйствах Воронежской области

Таким образом, в динамике урожайности озимой пшеницы было выявлено четыре периода. Установлена средняя корреляционная зависимость между рассматриваемой культурой и объемами внесения минеральных удобрений в хозяйствах Воронежской области. Стоит отметить, что особенно интенсивно выросла ее продуктивность за последние 10 лет. С одной стороны, как уже неоднократно отмечалось это связано с ежегодно растущими объемами внесения минеральных удобрений, с другой – с улучшением материально-технической базы земледельцев и внедрением в практику растениеводства более высокопродуктивных сортов озимой пшеницы.

Библиографический список.

1. Россельхоз центр [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ros-selhoscenter.ru>
2. Новичихин А.М., Гончарова Г.В., Балюнова Е.А. Структура урожая озимой пшеницы в зависимости от применения удобрений / Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. – № 1. – С. 142-145.
3. Новичихин А.М., Щеглов Н.В. Эффективность применения современных агропрепаратов в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3. – С. 40-47.
4. Росстат Воронежской области [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://36.rosstat.gov.ru/folder/26787>
5. Левкевич Р.Е., Сенотрусова С.В., Христианов К.Н. Ретроспективный анализ производства минеральных удобрений в Советский период / Инновации и инвестиции. – 2023. – № 4. – С. 397-401.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РАЗНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Мартынов И.А., студент 4 курса, ¹Максимов А.А. студент 5 курса

¹Храмой В.К., д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии

¹КФ РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Изучили 2 сорта сои - Светлая и Снежана. Период вегетации составил у сорта Светлая 98 дней, у сорта Снежана — 114 дней. Урожайность семян также была выше у сорта Снежана — 26,8 ц/га, при 23,8 ц/га у сорта Светлая.

Ключевые слова: соя, сорт, период вегетации, урожайность.

Abstract. Two soybean varieties were studied: Svetlaya and Snezhana. The growing season was 98 days for Svetlaya, while it was 114 days for Snezhana. Seed yield was also higher for Snezhana, at 26,8 c/ha, compared to 23,8 c/ha for Svetlaya.

Keywords: soybeans, variety, growing season, yield.

Соя - новая для Калужской области культура. Ценность ее обусловлена высоким содержанием белка и накоплением азота в результате симбиотической азотфиксации [1]. Для вызревания семян даже самые скороспелые сорта требуют сумму активных температур более 1800°C [2]. В связи с этим, важное значение для практики имеет изучение новых сортов сои, которые создаются в селекцентрах страны. Одним из таких сортов является сорт сои Снежана. Целью наших исследований было изучить особенности развития сорта Снежана в сравнении с наиболее скороспелым сортом сои Светлая. Исследования проводились в 2025 г. на опытном поле Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва опытного участка дерново - подзолистая, супесчаная. Содержание гумуса низкое (1,2...1,3); подвижного фосфора повышенное; обменного калия пониженное; pHсол. 5,6...5,8. В соответствии с принципом плодосмена в качестве предшественника использовался овес [3]. Перед посевом вносили калийные удобрения – 60 кг/га K₂O [4]. Посев сои проводили 5 мая [5]. Способ посева широкорядный (45 см). Семена обрабатывали препаратом клубеньковых бактерий для сои с целью активизации симбиотической азотфиксации [6, 7, 8]. Исследования проводили по общепринятым методикам.

Результаты исследований.

1. Весна 2025г. Была прохладной и дождливой, поэтому всходы появились с запозданием, но дружно. Период от посева до всходов составил у обоих сортов 13 дней (таблица). Развитие растений происходило замедленными темпами, цветение началось 04-05 июля, через 41 день после всходов. Начало образования бобов отмечали, когда первые бобы имели длину 1 см. Период от цветения до начала образования бобов составил 17 дней. Период налива бобов и созревания семян более быстро проходил у сорта

Светлая. Фаза зелёных бобов у него наступила 12 августа, а фаза полной спелости — 1 сентября, у сорта Снежана — соответственно 25 августа и 17 сентября. Период вегетации составил у сорта Светлая 98 дней, у сорта Снежана — 114 дней.

Таблица - Показатели развития сортов сои, 2025 г.

Показатель	Единица измерения	Сорта сои	
		Светлая	Снежана
Посев	дата	11.05	11.05
Всходы	дата	24.05	24.05
Начало цветения	дата	04.07	05.07
Начало образования бобов	дата	21.07	22.07
Фаза «зеленых бобов»	дата	12.08	25.08
Полная спелость	дата	01.09	17.09
Высота растений	см	83	103
Урожайность	ц/га	23,8	26,8

Более длинный период развития растений способствовал формированию более мощных растений и большей урожайности семян. Высота растений у сорта Светлая в фазе полной спелости составила 84 см, у сорта Снежана — 103 см, что на 19 см больше. Урожайность семян также была выше у сорта Снежана — 26,8 ц/га, при 23,8 ц/га у сорта Светлая. Однако, несмотря на большую урожайность сорта Снежана, его использование в производстве Калужской области рискованно в связи с поздним созреванием.

Библиографический список

1. Сихарулидзе, Т. Д. Влияние минерального питания на симбиотическую активность и белковую продуктивность сои в Нечерноземной зоне / Т. Д. Сихарулидзе, В. К. Храмой, Е. В. Гуреева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 2. – С. 23-25. – EDN WZBNRG.

2. Сихарулидзе, Т. Д. Особенности развития сортов сои в условиях серной лесной почвы Калужской области / Т. Д. Сихарулидзе, А. Ю. Пивкин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 150-152. – EDN LSMCBS.

3. Храмой, В. К. Плодосмен как признак классификации севооборотов / В. К. Храмой // Доклады ТСХА / МСХ РФ Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева. Том Выпуск 277. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2005. – С. 205-208. – EDN YTUOXG.

4. Сихарулидзе, Т. Д. Влияние уровней минерального питания на урожайность сои / Т. Д. Сихарулидзе // Научные основы модернизации отраслей земледелия и животноводства Калужского региона в современных

условиях : Труды международной научно-практической конференции, Калуга, 19 апреля 2013 года / Под редакцией В.Н. Мазурова. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 2013. – С. 45-47. – EDN YRCQMD.

5. Храмой, В. К. Обоснование оптимального срока посева сои в условиях Центрального района Нечерноземной зоны / В. К. Храмой, Т. Д. Сихарулидзе, О. В. Рахимова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3(43). – С. 98-102. – DOI 10.18286/1816-4501-2018-3-98-102. – EDN YLSMJN.

6. Храмой, В. К. Влияние инокуляции семян на формирование симбиотического аппарата и развитие растений сои в условиях Центрального района Нечерноземной зоны / В. К. Храмой, К. С. Бурлаков // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 389-392. – EDN PERVAL.

7. Савин, М. И. Формирование симбиотического аппарата зернобобового компонента яровых бобово-злаковых зерносмесей в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы Калужской области / М. И. Савин, А. Н. Исаков // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 121-125. – EDN KJFANV.

8. Исаков, А. Н. Особенности формирования симбиотического аппарата яровых и озимых зернобобовых культур при их высеве в составе зерносмесей на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области / А. Н. Исаков, М. И. Савин // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : МАТЕРИАЛЫ XIX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Брянск, 14–18 марта 2022 года. Том ЧАСТЬ II. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 22-28. – EDN CRMDDH.

УДК: 633.34:631.53.04

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА РАЗВИТИЕ СОИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Долгачева Ю.И., ¹Харитоновна С.С., ¹Остриков М.Н.,

¹Сихарулидзе Т.Д., к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров
КФ РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Изучили 2 срока посева сои: 5 мая и 15 мая. Растения сои 1 срока посева превосходили растения 2 срока посева по высоте на 8 см (8,6%)

и по массе семян на растение на 0,89г (15,5%). Сделан вывод о целесообразности посева сои в условиях Калужской области в ранний срок.

Ключевые слова: соя, срок посева, урожайность семян.

Abstract. Two soybean sowing dates were studied: May 5 and May 15. Soybean plants sowed on May 1 exceeded those sowed on May 2 by 8 cm (8.6%) in height and by 0.89 g (15.5%) in seed weight per plant. It was concluded that early sowing of soybeans in the Kaluga Region is advisable.

Keywords: soybeans, sowing time, seed yield.

Соя отличается длинным вегетативным периодом. Даже самые скороспелые сорта в условиях Калужской области созревает в начале сентября - конце августа, а в прохладные годы созревание затягивается до середины сентября [1]. Это затрудняет уборку и снижает качество семян сои. Сместить созревание сои на более ранний срок можно за счет более раннего посева [2]. В связи с этим целью наших исследований было изучить влияние двух сроков посева: раннего - 5 мая и среднего - 15 мая на развитие растений и их продуктивность. Исследования проводились на опытном поле Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева в 2025 г. Высевали сорт сои Окская, который относится к группе раннеспелых и отличается высокой продуктивностью. Предшественником был овес, что соответствует принципу плодосмена [3]. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная; содержание гумуса 1,2...1,3%, pH сол. 5,6. Для оптимизации питания вносили калийные удобрения в дозе 60 кг/га K₂O [4]. Семена перед посевом опудривали ризоторфином для сои, чтобы усилить усвоение азота воздуха [5, 6, 7]. Норма высева 500 тысяч штук всхожих семян на 1 га [8]. Для борьбы с сорняками применяли гербицид Дуал Голд - 1 кг/га. Наблюдения и учеты проводили по общепринятым методикам.

Результаты исследований.

Погодные условия 2025 г. были нестандартными. Весна и начало лета были холодными и дождливыми. Это замедлило всходы и затянуло период вегетации. При посеве сои 5 мая всходы появились 20 мая - через 15 дней, при посеве 15 мая всходы появились 27 мая - через 12 дней (таблица). Отставание составило 7 дней. В дальнейшем такое отставание в развитии сои 2 срока сева сохранялось до фазы созревания. После фазы “зелёных бобов” развитие растений второго срока сева замедлилось в связи с понижением температуры. Полная спелость при 1 сроке сева наступила 11 сентября, а при 2 сроке 23 сентября - на 12 дней позже.

Развитие растений также лучше проходило при раннем сроке посева. Растения сои 1 срока посева превосходили растения 2 срока посева по высоте на 8 см (8,6%) и по массе семян на растение на 0,89г (15,5%). Так, высота растений сои в фазе полной спелости при первом сроке посева составила 93 см и масса семян 6,63 г/раст, а при втором, соответственно, 85 см и 5,74 г/раст.

Таблица - Развитие и урожайность сои

Показатель	Единица измерения	Сроки посева	
		05.05.2025	15.05.2025
Всходы	дата	01.07	08.07
Начало цветения	дата	01.07	08.07
Начало образования бобов	дата	22.07	29.07
Фаза “зелёных бобов”	дата	23.08	31.08
Полная спелость	дата	11.09	23.09
Высота перед уборкой	см	93	85
Масса семян	г/раст.	6,63	5,74

Таким образом, в условиях Калужской области ранний срок посева сои в начале мая имеет преимущество перед средним сроком посева в середине мая.

Библиографический список

1. Сихарулидзе, Т. Д. Особенности развития сортов сои в условиях серной лесной почвы Калужской области / Т. Д. Сихарулидзе, А. Ю. Пивкин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 150-152. – EDN LSMCBS.

2. Храмой, В. К. Обоснование оптимального срока посева сои в условиях Центрального района Нечерноземной зоны / В. К. Храмой, Т. Д. Сихарулидзе, О. В. Рахимова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3(43). – С. 98-102. – DOI 10.18286/1816-4501-2018-3-98-102. – EDN YLSMJN.

3. Храмой, В. К. Плодосмен как признак классификации севооборотов / В. К. Храмой // Доклады ТСХА / МСХ РФ Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева. Том Выпуск 277. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2005. – С. 205-208. – EDN YTUOXG.

4. Сихарулидзе, Т. Д. Влияние уровней минерального питания на урожайность сои / Т. Д. Сихарулидзе // Научные основы модернизации отраслей земледелия и животноводства Калужского региона в современных условиях : Труды международной научно-практической конференции, Калуга, 19 апреля 2013 года / Под редакцией В.Н. Мазурова. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 2013. – С. 45-47. – EDN YRCQMD.

5. Гуреева, Е. В. Норма высева семян и продукционный процесс сортов сои в Нечерноземной зоне / Е. В. Гуреева, В. К. Храмой // Вестник Российской

академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 1. – С. 60-62. – EDN KUBHMT.

6. Малиновская, Д. А. Влияние инокуляции семян сои на формирование симбиотического аппарата и урожайность семян / Д. А. Малиновская, С. И. Мартынова, В. К. Храмой // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 98-100. – EDN LPQLLZ.

7. Храмой, В. К. Влияние инокуляции семян заводским штаммом клубеньковых бактерий на формирование симбиотического аппарата и урожайность сои в условиях Центрального района Нечерноземной зоны / В. К. Храмой, Т. Д. Сихарулидзе // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник VI национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 27 февраля 2023 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. – С. 216-219. – EDN ZIKVPQ.

8. Савин, М. И. Формирование симбиотического аппарата зернобобового компонента яровых бобово-злаковых зерносмесей в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы Калужской области / М. И. Савин, А. Н. Исаков // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 121-125. – EDN KJFANV.

УДК 635.018

ВЫРАЩИВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СОРТА ТОМАТОВ В ТЕПЛИЦЕ С ПОДЗЕМНОЙ СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ ВОДЫ.

¹Богдан С.А. ученица 2а класса

¹Богдан М.Е. к.б.н учитель биологии химии

¹МБОУ «Основная общеобразовательная школа № 20» г. Калуги

Аннотация. В статье представлен проект, в котором реализуется несколько идей. Во-первых, проверить, возможно, ли осуществлять, полив растений в теплице так же как на МКС. Во-вторых, на каждом участке имеется септик и содержимое этого септика необходимо куда-то утилизировать без вреда для окружающей среды. Также проверить сохранил ли свойства сорт томатов, выведенный экспериментально в 2021 году.

Ключевые слова: Теплица, томаты, экспериментальный сорт томатов.

Abstract. The article presents a project that implements several ideas. Firstly, it checks whether it is possible to water plants in a greenhouse in the same way as on the ISS. Secondly, each plot has a septic tank, and the contents of this septic tank need to be disposed of in a way that does not harm the environment. Additionally, it

checks whether the tomato variety that was experimentally developed in 2021 has retained its properties.

Keywords: greenhouse, tomatoes, experimental tomato variety.

На сегодняшний день на каждом приусадебном участке есть теплица, они достаточно разные по конфигурации и способам использования. В данном проекте реализуется несколько идей. Во-первых, проверить возможно ли осуществлять, полив растений в теплице так же как на МКС. Во-вторых, на каждом участке имеется септик и содержимое этого септика необходимо куда-то утилизировать без вреда для окружающей среды. Также проверить сохранил ли свойства сорт томатов, выведенный экспериментально 4 года назад в 2021г.

Поле для исследовательской деятельности стали два приусадебных участка с одинаковыми условиями которые были учтены:

Наличие солнечного света: Теплица должна была быть располагаться в месте, где она будет получать максимальное количество солнечного света в течение дня.

Защита от ветра: Необходимо выбирать место, защищенное от сильных ветров, которые могут повредить конструкцию и снизить температуру внутри теплицы.

Доступ к воде: Важно, чтобы рядом с теплицей был источник воды для полива растений.

Почвенные условия: Необходимо было учитывать тип почвы и ее плодородие, так как это влияет на возможность высадки растений в грунт.

Этапы реализации проекта:

1. Изучение системы полива камера Veggie на МКС и построение макета на основе полученных данных. Макет был выполнен в масштабе 1:10.

2. Определение места положения теплицы. – Экспериментальную теплицу поставили по адресу город Калуга 2ой садовый переулок дом 3. Второй участок, на котором поставлена идентичная теплица, но без системы подачи воды находится в микрорайоне «Дубрава» по адресу улица Дубрава дом 1, оба участка имеет хорошее освещение и отсутствуют уклоны.

3. Сбор необходимых материалов. – Для строительства теплицы были применены стандартные материалы, которые используются при строительстве арочных теплиц. Поликарбонат, оцинкованная квадратная труба, брус 100X100, доска для формирования грядки 50X200X2,5м, геотекстиль G-Tex 150 г/кв.м иглопробивной 2х25 м (20 кв.м), водопроводные трубы диаметром 35мм.. Материалы для системы полива были взяты из имеющихся.

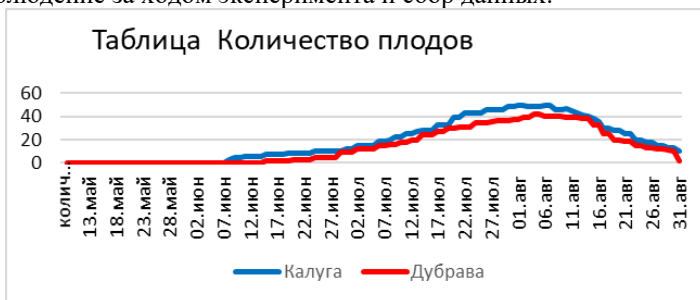
4. Выращивание рассады. – Всего было запланировано посадить 15 кустов томатов в теплице Калуга и 15 кустов томатов в теплице Дубрава. При выращивании рассады были использованы простейшие пластиковые стаканы (прозрачные), земля для рассады купленная в магазине «Все для сада» и минеральные подкормки. Для выращивания рассады взяли собственные семена не покупные. Это экспериментальный сорт, выведенный путем

переопыления сортов «Вишенка черная» и «Алтайский» ещё в 2021 году. И уже 4 года, выращивается с отбором лучших экземпляров. В весенний летний сезон 2025 года сорт был стабилизирован и назван «Богдаша». 10 марта был посева томатов. 18 марта появились всходы, 27 марта пикировали томаты. Через 50 дней рассада была готова к высадке.

5. Возведение теплицы по макету. – Теплицу необходимо было возвести к 7 мая для того, чтобы земля прогрелась. Работы были начаты 5гоапреля. Так как размеры теплицы 3метра на 4 метра была выкопана соответствующая яма 3 метра на 4 метра и глубиной 1метр 50 см. Во избежание залива на дно уложен дренаж. Закрыв геотекстилем, следующим этапом стала укладка труб для осуществления полива. Вода была подведена из септического колодца, которая отчищается бактериями. Дом не имеет центральной канализационной системы и отведение канализации производится в биосептический колодец. Теплица установлена в максимально близком расстоянии. В таком случаи, сантехнических труб понадобилось минимальное количество. Все коммуникации проходят под землей, поэтому внешний вид участка остался без изменений и без лишних труб.

6. Посадка растений – посев был произведен 10 марта посев рассады, 30 апреля в теплицу. 7 мая теплица была готова для высадки рассады. 8 мая посадили рассаду в теплицу. И в одну и в другую теплицу было посажено 15 кустов томатов. К каждому кусту была проведена шпалера. Для того, чтобы шпалера не пережимала ствол растения в момент роста, её прикопали под корень. Корневая система прижимает шпалеру и не дает растению возможность виться вокруг неё.

7. Наблюдение за ходом эксперимента и сбор данных.



Девятого мая началась работа по сбору данных: измерение роста томатов, наблюдение за погодными условиями, подсчёт количества плодов и масса плодов. Были составлены графики и диаграммы. Для измерения были взяты кухонные весы, портновская линейка на тканевой основе, чтобы не повредить растения, термометр уличный, термометр комнатный для измерения температуры в теплице. За все время с мая по сентябрь солнечных дней было 46 дней из 152 дней это всего 30% от всего срока. Не смотря на небольшое количество солнечного света, количество томатов достаточно большое. Теплица Калуга за весь сезон не поливалась прикорневым поливом совсем.

Вода подавалась толь к корням под землей. Осуществлялась прополка и рыхление почвы. В теплице Дубрава полив осуществлялся стандартный прикорневой. Молодые саженцы: 1–2 литра воды на куст каждые 3–4 дня. Растения в период цветения: 3–4 литра воды на куст каждые 5–7 дней. Плодоносящие кусты: 4–5 литров воды на куст каждые 7–10 дней всего в общей сложности на полив томатов ушло 1350 литров чистой воды.



Экспериментальный сорт томатов.

Обработка данных. Плодоношение началось с 7 июня в теплице Калуга и 13 июня в теплице Дубрава. В теплице Калуга общее число собранных плодов 1238шт. средний вес одного плода составил 24грамма. Общий вес составил 29кг.712гр. В теплице Дубрава общее число плодов составило 729 шт, так же по массе они составили 17кг. 496гр. Для сбора данных составлены таблицы из которых были сделаны графики сравнения теплицы Калуга и Дубрава. В ходе работы было доказано, что система полива космических оранжерей эффективна не только в космосе, но и на Земле. Данные системы иногда используются для промышленного выращивания различных культур, но для отдельно взятого приусадебного участка такая система не использовалась.

Библиографический список

1. Халыкова Н. Актуальность проектирования и классификация крытых садов / Н. Халыкова, Е.В. Шляхтич // Мир искусств: Вестник Международного института антиквариата. — 2016. — № 4 (16). — URL: <https://esa-conference.ru/conference/> (дата обращения: 10.09.2021).
2. Ю.А. Беркович, Н.М. Кривобок, С.О. Смолянина, А.Н. Ерохин. Космические оранжереи: настоящее и будущее. — М.: Фирма «Слово», 2005. — 368 с. URL: <http://book.astroplant.ru/>
3. <https://gavrishshop.ru/articles/kosmicheskie-sady-kak-rasteniya-adaptiruyutsya-k-zhizni-v-nevesomosti>
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannye-sistemy-vyraschivaniya-rasteniy-v-usloviyah-kosmicheskogo-poleta/viewer>

ИЗМЕНЕНИЯ КИСЛОТНОСТИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ СТАЦИОНАРНОГО ОПЫТА

¹Дворникова А.В., аспирант

¹ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, Воронеж, Россия

Аннотация. В статье проанализированы изменения показателей кислотности (актуальной, обменной и гидролитической) чернозема выщелоченного при длительном применении различных систем удобрений и мелиоранта. Установлено, что минеральные удобрения способствуют значительному подкислению почвы, тогда как известкование эффективно компенсирует этот процесс, обеспечивая стабилизацию pH и снижение гидролитической кислотности. Результаты исследования подтверждают необходимость комплексного подхода к управлению кислотно-основным режимом почв в условиях интенсивного землепользования.

Ключевые слова: почвенная кислотность, чернозем выщелоченный, удобрения, мелиорант

Abstract. The paper analyzes changes in the acidity indicators (actual, exchangeable, and hydrolytic) of leached chernozem under long-term application of various fertilizer and ameliorant systems. It was found that mineral fertilizers significantly acidify the soil, while liming effectively compensates for this process, stabilizing the pH and reducing the hydrolytic acidity. The research results confirm the need for a comprehensive approach to managing the acid-base regime of soils under intensive land use.

Keywords: soil acidity, leached chernozem, fertilizers, ameliorant.

Современное состояние агросектора России характеризуется повсеместным снижением плодородия и деградацией сельхозугодий, что ведет к росту эрозии и потере почвенного потенциала. Ежегодный вынос питательных элементов с урожаем требует системного контроля и восстановления плодородия за счет сбалансированного применения удобрений.

Важнейшей задачей становится агрохимический мониторинг, позволяющий оперативно выявлять негативные изменения и принимать меры для сохранения почвенных ресурсов. Его регулярное проведение способствует повышению экономической эффективности АПК, минимизации экологических рисков и адаптации к климатическим факторам. Ключевым индикатором такого мониторинга выступает почвенная кислотность.

Данный показатель напрямую влияет на процессы почвообразования, доступность элементов питания, биологическую активность и структуру почвы, а его контроль регламентирован законодательством РФ[1]. Кислотность варьирует по профилю: верхние горизонты часто более кислые из-за разложения органики и выделения корневых экссудатов, в то время как

в нижних слоях усиливаются процессы выщелачивания базовых катионов. Антропогенные факторы, такие как кислотные осадки и применение физиологически кислых удобрений, усугубляют эту динамику [2]. Современные изменения климата, выражающиеся в росте температур и количества осадков, также интенсифицируют химическое выветривание и вынос подвижных соединений, что требует постоянного наблюдения за кислотно-основным режимом почв.

Целью данной работы являлось изучение изменения показателей актуальной и потенциальной кислотности чернозема выщелоченного под влиянием различных систем удобрений в звене севооборота.

В качестве объектов исследования были использованы почвенные образцы чернозема выщелоченного стационарного опыта кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. Образцы почвы отбирались с поля №1 под культурами: озимая пшеница (предшественник – вика-овес) (2021 г.), ячмень (2022 г.), в чистом пару (2023 г.), озимая пшеница (предшественник – чистый пар) (2024 г.). Для проведения исследований были выбраны семь вариантов: 1. контроль – без использования удобрений; 2. фоновый вариант – 40 т/га навоза; 3. вариант с внесением N60P60K60 на фоне навоза; 5. вариант с внесением N120P120K120 на фоне навоза; 12. вариант с внесением N60P60K60 и с применением кальциевого мелиоранта – дефеката на фоне навоза; 13. вариант с применением дефеката на фоне навоза; 15. вариант с внесением N60P60K60 и дефеката.

В почвенных образцах были определены актуальная, обменная и гидролитическая кислотности в трехкратной повторности по стандартным методам [3].

Агрохимические исследования традиционно сосредоточены на почвенном слое 0–40 см, поскольку этот горизонт является ключевой зоной для физиолого-биохимических процессов, определяющих продуктивность растений. Здесь сосредоточена основная масса корневой системы, происходит активное поглощение воды и питательных веществ, а также наблюдается максимальное содержание органического вещества и доступных элементов питания. Кроме того, в этом интервале отмечается наибольшая активность почвенной биоты (микроорганизмы, дождевые черви), ответственной за разложение органики и формирование структуры почвы. Данный слой также подвергается прямому механическому и агрохимическому воздействию (обработка, внесение удобрений и средств защиты), что делает его изучение критически важным для оценки эффективности технологий управления плодородием [4].

На рисунке 1 представлены усредненные результаты определения актуальной и обменной кислотности.

Исследование показало, что уровень кислотности в изучаемом слое варьируется в интервале 5,62–6,93 единиц pH, причем среднее значение составляет 5,66–6,68 единиц. Минимальный показатель зафиксирован в 2023 году на унавоженном варианте с внесением одинарной дозы минеральных

удобрений (вариант 3). Напротив, максимальный показатель отмечается в 2021 году при совместном применении дефеката и навоза (вариант 13).

По сравнению с контролем, на удобренных вариантах наблюдались разнонаправленные изменения кислотности. На вариантах без мелиоранта (варианты 2, 3, 5) произошло подкисление: снижение pH составило 0,04 (0,71%), 0,22 (3,56%) и 0,48 (7,78%) единицы соответственно. И напротив, применение дефеката (варианты 12, 13, 15) вызвало увеличение pH на 0,15 (2,40%), 0,54 (8,77%) и 0,44 (7,13%) единицы, что свидетельствует о его нейтрализующем действии.

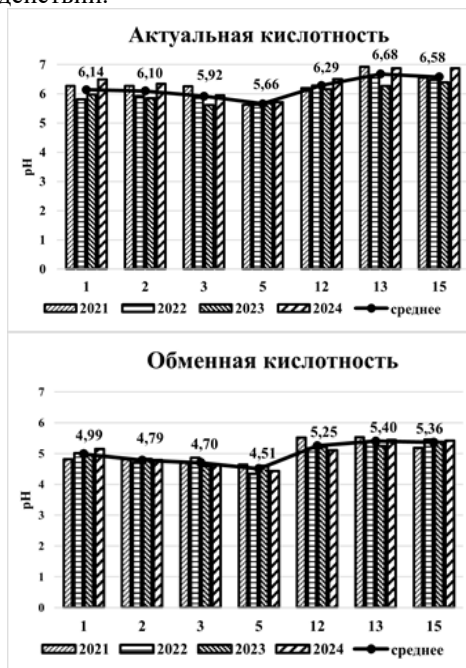


Рисунок 1 . Актуальная и обменная кислотность в слое 0-40 см за 2021-2024 года.

Значения обменной кислотности варьировались в диапазоне 4,51-5,40 единиц pH, минимальное значение было зарегистрировано в 2022 году на варианте с двойной дозой минеральных удобрений по фону навоза (вариант 5), что соответствовало сильнокислой почве. Максимальное значение pH было зафиксировано в 2021 году на варианте с совместным применением навоза и дефеката (вариант 13), что перевело почву в категорию слабокислых. Сравнительный анализ с контролем выявил противоположные тенденции. Внесение только органических удобрений (вариант 2) и различных доз минеральных удобрений (варианты 3 и 5), привело к повышению кислотности на 0,21–0,48 ед. pH (от 4,11% до 9,64%). В то же время все варианты с использованием дефеката (12, 13, 15) продемонстрировали снижение

кислотности на 0,26–0,41 ед. рН (от 5,24% до 8,22%), подтверждая его нейтрализующий эффект. Кроме того, отмечается возрастание обменной почвенной кислотности на варианте с внесением двойной дозы минеральных удобрений по фону навоза за годы исследований с 2021 по 2024 г.г. с 4,65 до 4,43 ед. рН.

На основании усреднённых данных установлено, что исследуемые варианты формируют две группы по уровню обменной кислотности. К категории среднекислых почв относятся варианты 1, 2, 3 и 5. Применение дефеката (варианты 12, 13 и 15) обусловило переход почвы в категорию слабокислых.

Таким образом, применение высоких доз минеральных удобрений (вариант 5) вызывает повышение актуальной и обменной кислотности, снижая рН почвы по сравнению с контролем. Напротив, на известкованных вариантах кислотность остаётся стабильной, что подтверждает эффективное мелиорирующее действие дефеката. Полученные данные свидетельствуют, что минеральные удобрения провоцируют подкисление, а внесение дефеката позволяет нейтрализовать этот негативный эффект.

Гидролитическая кислотность (Нг) — ключевой показатель потенциальной кислотности почвы. Она отражает запас адсорбированных ионов водорода (H^+) и алюминия (Al^{3+}) в почвенном поглощающем комплексе (ППК), способных к замещению при воздействии на почву растворами солей слабых кислот и сильных оснований (таких как ацетат натрия).

Использование удобрений и мелиорантов оказало значительное воздействие на количественное выражение гидролитической кислотности. Согласно проведённым наблюдениям, направленность изменений имела следующий характер: внесение удобрений способствует повышению уровня гидролитической кислотности, в то время как применение дефеката, напротив, приводит к её снижению.

На рисунке 2 представлены значения гидролитической кислотности почвенного слоя 0–40 см.



Рисунок 2. Изменение гидролитической кислотности анализируемых почвенных образцов.

Средняя величина гидролитической кислотности составила 2,09-4,69 мг-экв./100 г почвы, диапазон колебаний находился в пределах 1,38-6,26 мг-экв./100 г почвы. Наиболее низкое значение гидролитической кислотности было установлено в 2024 году на дефекатированном варианте с навозом (вариант 13), тогда как максимальное значение зарегистрировали в 2021 году на варианте с высокими дозами минеральных удобрений (вариант 5). Сравнение с контрольным вариантом выявило разнонаправленную динамику гидролитической кислотности. На фоновом варианте зафиксирован рост показателя на 0,25 мг-экв./100 г почвы (7,89 %). Применение минеральных удобрений усилило этот эффект: одинарная доза (вариант 3) увеличила кислотность на 0,76 мг-экв./100 г почвы (24,28%), а двойная (вариант 5) – на 1,57 мг-экв./100 г почвы (50,24 %). Напротив, последствие дефеката вызвало снижение значений: на вариантах 12, 13 и 15 величина гидролитической кислотности уменьшилась на 0,66 мг-экв./100 г почвы (21,02 %), 1,03 мг-экв./100 г почвы (33,11 %) и 0,78 мг-экв./100 г почвы (24,9 %) соответственно.

На основании средних значений гидролитической кислотности исследованные варианты были разделены на три категории. Варианты 1, 2 и 3 соответствуют IV классу (слабокислые почвы). Вариант 5 с внесением двойной дозы минеральных удобрений перешёл в III класс (среднекислые почвы). В то же время варианты 12, 13 и 15, где применялся дефекат, продемонстрировали V класс кислотности, то есть их реакцию можно охарактеризовать как близкую к нейтральной.

Таким образом, использование удобрений, особенно минеральных, способствует подкислению почвенного раствора, однако внесение мелиорантов, таких как дефекат, помогает снизить отрицательное воздействие удобрений, обеспечивая стабилизацию кислотности и повышая устойчивость агроэкосистемы.

Библиографический список

1. Соколова Т.А. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и в почвенном растворе: учебное пособие/ Т.А. Соколова, И.И. Толпешта, С.Я. Трофимов.– Тула: Гриф и К, 2012.–123 с.
2. Симашева, А. О. Изменение реакции среды чернозема типичного под влиянием возрастающих доз минеральных и органических удобрений / А. О. Симашева, В. Б. Азаров, Д. И. Каторгин // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2025. – № 2(46). – С. 61-64.
3. Воробьева Л. А. Теория и практика химического анализа почв/Л.А. Воробьева.– М.: ГЕОС, 2006. – 400 с
4. Изменение физико-химических и агрохимических свойств генетических горизонтов светло-серой лесной поверхностно-оглеенной почвы при длительном антропогенном воздействии / О. С. Гавришко, Н. А. Ткаченко, Ю. Н. Олифир, Т. В. Партыка // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 81-84.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ И БИОУДОБРЕНИЯ «РАДОРОД» НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

¹Мухамметкулыева Р.К., студент 4-го курса

¹Вафин И.Х., к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры общего земледелия,
защиты растений и селекции

¹ФГБОУ ВО «КГАУ», Казань, Россия

Аннотация. Применение методов активации воды является перспективным направлением в условиях нарастающей засухи и климатических стрессов. Применение электрохимически модифицированной воды демонстрирует стабильно положительную динамику в отношении продукционного процесса и качественных показателей растениеводческой продукции.

Abstract. The use of water activation techniques is a promising approach in the face of increasing drought and climate-related stress. Electrochemically modified water has consistently shown positive results in terms of both the production process and the quality indicators of agricultural products.

Ключевые слова: супрамолекулярная технология, пшеница, электроактивация, кластерная дефрагментация, антистрессовая адаптация.

Keywords: supramolecular technology, wheat, electroactivation, cluster defragmentation, anti-stress adaptation.

Комплексное использование СМ-технологии, биологических удобрений и природных сорбентов позволяет существенно восполнить потери урожая зерновых культур, вызванными абиотическими стресс-факторами [2].

Супрамолекулярная (СМ) технология, сущность которой заключается в направленном изменении структурно-функциональных характеристик воды, представляет собой ресурсосберегающий подход. Ключевым звеном в механизме ее действия выступает дефрагментация объемных кластеров воды с последующим формированием метастабильных наноассоциатов, обладающих повышенной реакционной способностью и проникающей способностью, что повышает эффективность совмещаемых с ней биопрепаратов.

Основой СМ-технологии служит процесс направленного низкоамперного электросинтеза, индуцирующий дезинтеграцию консервативных кластеров (Н₂О)_n и генерацию устойчивых метастабильных наноструктур с повышенным редокс-потенциалом (-150...-200 мВ) и коэффициентом биодоступности.

Важным аспектом является способность активированной воды выступать в роли донора электронов в редокс-реакциях клетки, что снижает

окислительный стресс у растений. В связи с этим, возникла необходимость провести оценку эффекта от совместного применения СМ технологии, биоудобрения «Радород» и природного цеолита. Полевые исследования проводились в 2024 году на полях Агробиотехнопарка (с. Нармонка Лаишевского муниципального района Республики Татарстан), лабораторно-аналитическая работа проводилась в Центре агроэкологических исследований Казанского ГАУ.

Почвенный покров опытного участка – серая лесная почва со следующими агрохимическими характеристиками: содержание гумуса (по Тюрину) – 3,0%; уровень обеспеченности подвижным фосфором – очень высокий (250 мг/кг); содержание обменного калия – повышенное (145 мг/кг); реакция почвенной среды (рН) – 6,6 (нейтральная); обеспеченность серой – средняя. Погодные условия в период вегетации отличались выраженной засушливостью и экстремально высокими среднесуточными температурами [4].

Объектом исследования является яровая пшеница сорта Ульяновская 105, размещенная по предшественнику озимая пшеница. Посевная кампания проведена 01.05.2024 г. сеялкой, механизированной Wintersteiger обычным рядовым способом. Глубина заделки семян – 5-6 см, норма высева – 5.5 млн. шт./га.

Схема полевого опыта – рендомизированная, в четырехкратной повторности.

Площадь делянки – 25 м², учетная площадь – 20 м².

Уборочные работы проведены поделочно 21.08.2024 г.

Использовалась представленная схема опыта:

- контроль (без обработки);
- биоудобрение Радород – вариант SM-1;
- SM-технология + биоудобрение Радород – вариант SM-2;
- SM-технология + биоудобрение Радород + SMT-цеолит – вариант SM-3;
- SM-технология + SMT-цеолит (цеолит водная суспензия) – вариант SM-4.

Таблица 1 – Полевая всхожесть растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в фазу всходов, 2024 г.

Вариант	Количество всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Отклонение от контроля, %
Контроль	451,9	82,2	
Вариант SM-1.	514,4	93,5	11,3
Вариант SM-2.	509,3	92,6	10,4
Вариант SM-3.	500,8	91,1	8,9
Вариант SM-4.	489,6	89,0	6,8

Условия были лимитированы дефицитом почвенной влаги и пониженным температурным фоном, из-за чего всхожесть в контроле составила 82,2% (см. Таблица 1.). Лабораторный биотест с применением тетразольного метода подтвердил, что предпосевной контакт семян с СМ-водой стимулирует дыхательную активность зародыша, повышая энергетический коэффициент прорастания на 18-22% в сравнении с стандартом. Это доказывает, что низкомолекулярная вода легче проникает через клеточные мембраны, ускоряя гидратацию протопласта и запуск ферментативных систем.

Таблица 2 – Биометрические показатели растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в фазу полной спелости, 2024 г.

Вариант	Длина стебля, см	Длина колоса, см	Отношение длины стебля и колоса
Контроль	40,3	5,1	7,9: 1
Вариант SM-1.	63,5	6,3	10,1: 1
Вариант SM-2.	62,4	5,9	10,6: 1
Вариант SM-3.	54,9	5,3	10,4: 1
Вариант SM-4.	45,5	5,3	8,6: 1

Полученные данные (см. Таблицу 2.) доказывают гипотезу о том, что СМ-вода выступает макромолекулярным шапероном, облегчая транспорт ионов и ассимилятов, что в конечном итоге оптимизирует углеродный баланс и распределение пластических веществ между вегетативными и репродуктивными органами.

Таблица 3 – Развитие корневых гнилей яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в фазу всходов, 2024 г.

Вариант	Распространенность, %	Развитие, %
Контроль	19,6	0,55
Вариант SM-1.	12,5	0,21
Вариант SM-2.	12,0	0,16
Вариант SM-3.	13,6	0,32
Вариант SM-4.	15,4	0,42

Исследование показало (см. Таблица 3.), что технология достоверно снижает развитие корневых гнилей. Вероятным механизмом является элиситорная активность СМ-воды, запускающая каскад реакций системной приобретенной устойчивости (SAR) через активацию генов, кодирующих синтез фитоалексинов и патогенез-родственных (PR) белков [6]. Дополнительным фактором может служить создание ризосферной микросреды, менее благоприятной для развития грибных патогенов, за счет изменения редокс-статуса почвенного раствора.

Таблица 4 – Урожайность яровой пшеницы сорта Ульяновская 105, т/га, 2024 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Прибавка к контролю, %
Контроль	2,24		
Вариант SM-1.	2,53	0,29	12,9
Вариант SM-2.	2,79	0,55	24,6
Вариант SM-3.	2,62	0,38	17,0
Вариант SM-4.	2,45	0,21	9,4
НСР ₀₅	0,12		

В экстремальных агроклиматических условиях 2024 года технология SM-2 продемонстрировала максимальную продуктивность (см. Таблица 4.), обеспечив достоверную прибавку к контролю на 0.55 т/га (24.6%). Данный вариант, несмотря на вложения в оборудование, является наиболее рентабельным за счет значительной прибавки урожая и 90%-ной экономии дорогостоящего биопрепарата.

Таблица 5 – Элементы структуры урожая яровой пшеницы сорта Ульяновская 105, 2024 г.

Вариант	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зёрен, г
Контроль	415	16,9	22,9
Вариант SM-1.	420	22,0	29,4
Вариант SM-2.	429	22,3	30,2
Вариант SM-3.	427	20,0	29,4
Вариант SM-4.	428	18,7	29,9

Структурный анализ показал, что увеличение урожайности вызвано улучшением всех элементов продуктивности, так и с положительным влиянием их на количество зерен в одном колосе и их массы (см. Таблица 5.).

Установлено, что эффективность SM-технологии заключается в: кластерной дефрагментации водной матрицы, повышении ее биохимического потенциала и синергетическом усилении действия редуционных доз биопрепаратов. Технология обладает признаками «зеленого» решения: снижает химическую нагрузку на агроценоз, минимизирует расход воды за счет повышения ее биологической эффективности и способствует адаптации растений к климатическим стрессам через механизмы негенетической наследственности [7].

Библиографический список

1. Григорова, М. И. Повышение биологической ценности семян льна и подсолнечника с применением электрохимически активированной воды / М. И. Григорова, Н. Н. Попова, И. П. Щетилина // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение :

Конференция приурочена к 85-летию ВГУИТ и проводится в рамках реализации V агропромышленного конгресса и Ассоциации «Технологическая платформа «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания», Воронеж, 11–12 ноября 2015 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. – С. 243-244.

2. Применение электрохимически активированной воды для защиты растений и активации их роста / К. О. Кумунжиева, Г. Т. Родченко, Г. А. Шрамко [и др.] // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко, Краснодар, 26–30 ноября 2016 года / Отв. за вып. А. Г. Кошасев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 352-353.

3. Применение электрохимически активированной воды и водных растворов при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: Рекомендации / И. Ф. Горлов, И. М. Осадченко, М. И. Сложенкина, И. С. Бушуева; Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград: Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 2006. – 28 с.

4. Мухамметкулыева, Р. К. Исследование эффективности применения Sm-технологии на посевах яровой пшеницы в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / Р. К. Мухамметкулыева // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 83 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 марта 2025 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2025. – С. 178-184. – EDN EAUNCP.

5. Семененко, С. Я. К вопросу об эффективности применения электрохимически активированной воды на овоще-бахчевых культурах / С. Я. Семененко, А. Н. Чушкин, М. Н. Лытов // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II международная научно-практическая интернет-конференция, с. Соленое Займище, 28 февраля 2017 года / ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». – с. Соленое Займище: Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, 2017. – С. 266-275.

6. Семененко, С. Я. Применение электрохимически активированной воды для фитосанитарного оздоровления зерновых культур и повышения их урожайности / С. Я. Семененко, М. Н. Белицкая, С. М. Лихолетов // Аграрная Россия. – 2012. – № 10. – С. 20-23.

7. Шрамко, Г. А. Эколого-агрохимическая оценка применения электрохимически активированной воды при некорневой подкормке растений озимой пшеницы: специальность 06.01.04 "Агрохимия": диссертация на

соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Шрамко Галина Александровна, 2014. – 191 с.

8. Электроактивированная вода: возможности использования в растениеводстве / М. Н. Белицкая, Е. Э. Нефедьева, И. Г. Шайхиев // Биохимия, биотехнология, экология: Вестник Казанского технологического университета том 17. – 2014. – №24. – С. 124-128.

УДК 631,34

ВЛИЯНИЕ ГЛАУКОНИТА НА СОЛЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ

Юсупова Я. студентка 4-го курса Агрономического факультета Туркменского сельскохозяйственного института г.Дашогуз, Туркменистан

Юсупов Х., Бабаева Г. преподаватели кафедры Садоводства и овощеводства Туркменского сельскохозяйственного института г.Дашогуз, Туркменистан

Аннотация. В Дашогузском регионе были достигнуты положительные результаты при использовании 1,5-2,0 т/га глюконита и 20 т/га органических удобрений для подкормки растений на засоленных почвах. С применением нетрадиционных удобрений можно сократить часть минеральных удобрений. Это приемлемо как с экономической, так и с экологической стороны. Учитывая это, от научных учреждений требуется разработка новых методов получения и применения эффективных и нетрадиционных удобрений, а также разработка технологии их применения.

Ключевые слова: глюконит, органическая удобрения, подкормка растений, засоленная почва, нетрадиционные удобрение.

Abstract. In the Dashoguz region, positive results were achieved with the use of 1.5-2.0 t/ha of gluconite and 20 t/ha of organic fertilizers for fertilizing plants on saline soils. With the use of non-traditional fertilizers, it is possible to reduce some of the mineral fertilizers. This is acceptable from both the economic and environmental sides of the issue. Considering this, scientific institutions are required to develop new methods for obtaining and applying effective and non-traditional fertilizers, as well as to develop technologies for their use.

Keywords: gluconite, organic fertilizers, plant fertilization, saline soil, non-traditional fertilizers.

Орошаемые почвы северного Туркменистана характеризуются низким содержанием гумуса и засоленностью [1, 2]. На таких почвах без применения больших доз минеральных удобрений нет возможности получения высокого урожая сельскохозяйственных культур. Однако, ежегодное применение высоких доз минеральных удобрений приводят к снижению водно-физических, агрохимических и микробиологических свойств почвы. Для улучшения этих отрицательных явлений необходимо применение севооборотов, органических и сидеральных удобрений. В этом отношении имеют большое значение для подкормки хлопчатника и других

сельскохозяйственных культур местные минеральные агроруды (глауконит). В составе местных минеральных, т.е. нетрадиционных удобрений имеется более 15 видов микроэлементов [3].

Применение глауконитовых песков непосредственно в качестве удобрения и приготовление на их основе смешанных микроэлементов содержащихся в удобрениях имеет большое значение для нашего региона, так как приводит к снижению себестоимости минеральных удобрений, за счет замены части привозных минеральных удобрений дешевыми местными агрорудами.

Нетрадиционные удобрения способствуют улучшению водно физических, агрохимических микробиологических свойств почвы, повышают её плодородие, способствуют снижению степени засоления почвы.

Мы на лугово-аллювиальных, засоленных почвах Дашогузской области изучали влияние нетрадиционных удобрений на солевой режим почвы.

Во время опытов изучали следующие варианты: вариант 1 - применение только минеральных удобрений из расчета N_{250} , P_{175} , K_{125} кг/га, варианты 2,3 и 4 - применение только глауконита из расчета 1.0, 1.5 и 2.0 т/га., в вариантах 5,6 и 7 - применение органических удобрений по 10 т/га и глауконита 1.0, 1.5 и 2.0 т/га, а в вариантах 8, 9 и 10 - применение органических удобрений по 20 т/га и глауконита 1.0, 1.5 и 2.0 т/га.

Орошаемые почвы являются повсеместно засоленными. Без ежегодной промывки земель от вредных для растений солей нет возможности получить полноценные всходы. Поэтому на оздоровление мелиоративного состояния орошаемых земель необходимо обращать постоянное внимание. Территория Дашогузской области расположена на юго-восточном зоне Туранской низменности. Источником засоления является грунтовая вода, минерализация ее находится в пределах 3,5-8,0 г/л. В таких условиях без правильного применения агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур невозможно получить высоких урожаев.

Для определения влияния применяемых минеральных, органических удобрений и глауконита на изменение содержания солей до закладки опыта, в начале, середине и в конце вегетации определяли в пахотном горизонте хлор и плотный остаток.

По данным таблицы видно, что до закладки опыта содержание хлор- иона (в 2022 г.) варьировало в пределах 0,032-0,039 %, это допустимо для получения полноценных всходов хлопчатника. Содержание хлор-иона к концу вегетации повышается. Накопление хлор-иона от весны к осени составили 0,005-0,019 %. Наибольшее накопление хлор-иона за вегетационный период наблюдалось в вариантах 1 и 3 (0,019-0,011). В других вариантах, где были совместно применены минеральные и органические удобрения с глауконитом, накопление хлор-иона к концу вегетации было меньше по сравнению с вариантами 1 и 3, и составило 0,005-0,008%.

По содержанию, изменению и накоплению плотного остатка от весны к осени показатели такие же, как и по хлор-иону.

Таблица - Изменение содержания водорастворимых солей, %, в слое 0-30 см (2022 г).

Варианты	До закладки опыта		В начале вегетации		В середине вегетации		В конце вегетации		Накопление от весны к осени	
	CL	Сухой остаток	CL	Сухой остаток	CL	Сухой остаток	CL	Сухой остаток	CL	Сухой остаток
1	0,036	0,640	0,039	0,700	0,046	0,730	0,058	0,760	0,019	0,120
2	0,038	0,640	0,040	0,700	0,040	0,720	0,046	0,740	0,006	0,100
3	0,038	0,660	0,039	0,680	0,040	0,710	0,050	0,740	0,011	0,080
4	0,039	0,640	0,040	0,660	0,042	0,690	0,046	0,720	0,006	0,080
5	0,036	0,630	0,039	0,640	0,042	0,680	0,046	0,690	0,007	0,060
6	0,037	0,680	0,040	0,700	0,043	0,720	0,045	0,720	0,005	0,040
7	0,036	0,690	0,040	0,720	0,043	0,740	0,046	0,740	0,006	0,050
8	0,036	0,660	0,039	0,680	0,042	0,700	0,046	0,710	0,007	0,050
9	0,038	0,680	0,039	0,700	0,040	0,720	0,046	0,710	0,007	0,030
10	0,037	0,660	0,038	0,700	0,040	0,710	0,046	0,720	0,008	0,060

Повышение содержание хлор-иона и плотного остатка к концу вегетации объясняется тем, что на территории орошаемых земель уровень залегания грунтовых вод составляет от 1,5 до 2,0 м. Источником засоления почвы являются именно грунтовые воды, поэтому несмотря на ежегодные промывки происходит вторичное засоление почвы, одновременно питательные элементы промываются в глубокие слои почвы.

При совместном применении органических, минеральных удобрений и глауконита улучшает питательный режим почвы, глауконит и органические удобрения улучшают водно-физические и агрохимические свойства, повышают плодородие почвы. Кроме того, они предотвращают отрицательное воздействие вредных солей растением.

Таким образом, применение глауконита совместно с органическими и минеральными удобрениями в какой-то мере препятствует накоплению водорастворимых солей в почве.

Библиографический список

1. Бахтин П.У. “Исследование физико-химических и технологических свойств основных почв СССР”. Москва. “Сельхозгиз”. 1969, с. 281
2. Бахтин П.У., Мокарец И.К. Физико-механические свойства растений, почв и удобрений. Москва, “Сельхозгиз”. 1970, с.37
3. Бауатдинов С., Бауатдинов Т. Глаукониты Каракапакстана и их применение в сельском хозяйстве. — Нукус: «Илм.» 2013

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ СПОСОБЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МАША

¹Юсупова Я., студент 4-го курса

¹Юсупов Х., Гарягдыева О. преподаватели кафедры Садоводства и
овощеводства

¹Туркменский сельскохозяйственный институт, г.Дашогуз, Туркменистан

Аннотация. Выращивание маша с использованием ресурсосберегающих технологий зарубежных стран имеет большое значение в решении современных глобальных проблем, таких как изменение климата, продовольственная безопасность и нехватка воды. Растение не только важно для питания, его корневая система способствует повышению плодородия почвы за счет накопления биологического азота.

Ключевые слова: дефицит воды, продовольственная безопасность, изменение климата, ресурсосберегающие технологии, биологический азот.

Abstract. Growing mung beans using resource-saving technologies from foreign countries is of great importance in solving modern global problems such as climate change, food security and water scarcity. The plant is not only important for nutrition, its root system helps to increase soil fertility by accumulating biological nitrogen.

Keywords: water scarcity, food security, climate change, resource-saving technologies, nitrogen biology.

Согласно докладу Евроазиатского банка развития, в ближайшие пять лет Центральная Азия столкнется с хроническим дефицитом воды. По оценкам экспертов, скорость опустынивания в Туркменистане составляет 9 квадратных метров в минуту. Масштабы опустынивания увеличиваются, прежде всего из-за засух, и эта ситуация требует разработки соответствующих мер.

Поэтому необходимо правильно и эффективно использовать землю, постоянно повышать продуктивность земель, рационально использовать природные ресурсы в рамках планов развития экономики.

Эти водосберегающие технологии в основном используются при выращивании хлопчатника, зерновых культур, овощей, но сравнительно редко применяются в горных, предгорных, степных и других районах.

Вопрос продовольственной безопасности является гарантией обеспечения независимости, социально-экономической и политической стабильности Туркменистана, как и всех стран. Эта проблема не потеряла своей актуальности и в нашей стране.

Ведь одновременно с этим растет спрос на продукты питания, а с ростом населения увеличивается и потребление на душу населения. В частности, по рекомендациям медицинских работников Республики Туркменистан, одному человеку необходимо потреблять 4,3 кг маша в год. Если подсчитать, то всему

населению нашей республики необходимо в общей сложности 25,8 тыс. тонн маша в год.

Среди сельскохозяйственных культур маш считается маловодотребовательной культурой и выращивается как основная и повторная культура. Маш - ценная продовольственная культура с коротким вегетационным периодом, высоким содержанием белка, хорошо усваиваемого организмом человека и богатого витаминами.

Помимо богатства белком и витаминами маш, накапливающая за свой жизненный цикл 50-100 кг/га биологического азота и органического вещества, повышая естественное плодородие почвы. По своим биологическим свойствам маш – теплолюбивое растение, и летняя жара и порывистые ветры не могут негативно повлиять на его высокую урожайность.

Маш содержит белок, незотистые вещества, витамины, железо, калий, фосфор, магний, кальций, селен и небольшое количество натрия. Эти бобовые культуры имеют большое значение для экономики страны и здоровья населения.[1]

Хотя маш считается маловодотребовательным растением, его поливают 1-2 раза в период прорастания и роста, цветения и образования стручков из расчета 800-1000 кубометров на гектар. Этот расход воды можно увеличить, используя зарубежные технологии и атмосферную воду, или выращивать маш в случаях, когда традиционный полив полностью отменён. Например, в Японии создан гидрогель, который меняет свою форму в зависимости от температуры воздуха. То есть этот гидрогель эластичен, расширяется при впитывании воды и отдаёт влагу корням растений, а затем возвращается в прежнее состояние и снова начинает накапливать влагу. Это очень полезно для полива растений в пустынных и степных зонах.

Гидрогель – это инновационный полимер, служащий контейнером для воды и питательных веществ. В сухом виде 20 г гидрогеля способны впитать 3 литра воды. При внесении гидрогеля в почву растения сначала потребляют доступную влагу из почвы, а затем переключаются на воду, накопленную в гидрогеле. Почва может оказаться сухой, но гидрогель содержит влагу, и растения продолжают нормально питаться и расти. Вместе с водой он может впитывать и доставлять жидкие удобрения к корневой системе. Гидрогель вносят в почву, смеси, компосты и другие субстраты, используемые для выращивания растений.[5]

Подобные технологии и зарубежный опыт должны быть применены не только к зерновым, но и ко всем сельскохозяйственным культурам, потребляемым человеком в пищу. Поэтому необходимо апробировать в нашей стране передовые технологии, применяемые в развитых странах, для решения проблемы водообеспечения сельского хозяйства и проводить научные исследования в этом направлении.

Закключение. Использование гидрогеля в нашей стране считается эффективным методом водосбережения, и применение этого продукта на сельскохозяйственных культурах позволяет достичь высоких результатов.

Существует также ряд неиспользованных возможностей не только для водосбережения, но и для достижения продуктивного землепользования и экономической эффективности, а также для дальнейшего развития отрасли, повышения доходов дайханов (фермеров), обеспечения продовольственной безопасности и рационального использования природных ресурсов.

Библиографический список

1. Программа развития агропромышленного комплекса Туркменистана на 2019-2025 годы. Ашхабад, Государственная издательская служба Туркменистана. 2019.

2. Куренков.В.Ф. “Водорастворимые полимер акриламида”. Соросовский образовательный журнал, Казан. № 5. 1997.

3. Ширинов Ш.Д., Джалилов А.Т., Нурметов Т.Ш., Хамидов А.А., Мавлонов Б.А. “Способ получения полимерного гидрогеля” // Патент РУз. № IAP – 04582. -Ташкент. Патентный бюллетень Узбекистана. -31.10.2012. -№ 10.

4. Петербургский А.В. Микроэлементы и урожай. М., Знание. 1980.

5. Шридхар Дж, Говарикер В.Р., Висвонатхан Н.В. “Полимеры” М. “Наука” 1990 г. 396 стр.

УДК 633.853.494:575.22:581.1(470.3)

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ Rf-ЛИНИЙ ЯРОВОГО РАПСА НА ОСНОВЕ ЦМС POLIMA В УСЛОВИЯХ ЦЧР

¹Кудинов М.И., аналитик, аспирант

¹Горшков В.И., вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук.

¹Липецкий научно-исследовательский институт рапса – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, Липецк, России

Аннотация. В работе представлены результаты изучения Rf-линий ярового рапса на основе ЦМС Polima в условиях ЦЧР. Проанализированы морфологические, биологические и репродуктивные показатели линий-восстановителей фертильности. Выделены перспективные генотипы, обладающие высокой фертильностью пыльцы, стабильностью признаков и пригодностью для гетерозисной селекции.

Ключевые слова: рапс яровой, ЦМС Polima, восстановители фертильности, Rf-линии, морфология, пыльца, жизнеспособность.

Abstract. The study presents the results of long-term evaluation of spring rapeseed Rf-lines based on the Polima CMS system under the conditions of the Central Black Earth Region. Morphological, biological and reproductive characteristics of fertility restorers were assessed. Promising genotypes with high pollen fertility, trait stability and suitability for hybrid breeding were identified.

Keywords: spring rapeseed, Polima CMS, fertility restorers, Rf-lines, morphology, pollen, viability.

Современное производство гибридных семян опирается на использование цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС, Cytoplasmic male sterility, CMS), которая обеспечивает контролируемое скрещивание без необходимости ручной кастрации. ЦМС возникает вследствие мутаций в митохондриальном геноме, наследуется по материнской линии и может быть частичной или полной. Восстановление пыльцевой фертильности происходит при наличии доминантного аллеля гена-восстановителя фертильности (Rf), который взаимодействует с митохондриальными генами, связанными с ЦМС.

Восстановители фертильности играют ключевую роль в селекции ярового рапса, нейтрализуя действие ЦМС у стерильной материнской формы и обеспечивая получение продуктивных гибридов. Эффект Rf-генов специфичен для различных видов и типов ЦМС, а генетические системы, основанные на их сочетании, называют системами ЦМС–Rf. Rf-линии должны обладать высокой комбинационной способностью; большинство Rf-генов действует доминантно и восстанавливает фертильность уже в первом поколении, хотя иногда необходимы многократные беккросы. [1].

Целью нашего исследования является: «Изучение морфологических и биологических особенностей Rf-линий ярового рапса на основе ЦМС Polima в условиях ЦЧЗ». Исследование направлено на поиск устойчивых и продуктивных восстановителей фертильности, содержащих ген восстановления фертильности Rfr для системы ЦМС Polima.

Полевые опыты 2023-2025 гг. проводили в отделе селекции и семеноводства рапса ЛНИИР – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК на выщелоченном тяжёлосуглинистом чернозёме лесостепи ЦЧР. Почва содержала 5,28-7,81 % гумуса, pH 5,1-6,7, сумма поглощённых оснований – 32,0-40,2 мг-экв./100 г. Погодные условия были в целом благоприятными для ярового рапса, хотя в апреле-мае отмечался риск водного стресса из-за недостатка осадков.

В опытах использовали общепринятую в ЦЧР технологию возделывания культуры [2]. Закладка опыта, наблюдения, учёты, анализы и статистическая обработка полученных данных проводились по общепринятым методикам [3-6].

На базе ранее созданного в ФГБНУ «ВНИИ рапса селекционного материала» в 2023-2025 гг. проводились исследования по подбору родительских форм для создания гетерозисных гибридов ярового рапса на основе ЦМС Polima. Изначально были отобраны 36 линий восстановителей фертильности ярового рапса, среди которых были удвоенные гаплоиды (DH-линии), полученные методом культуры изолированных микроспор. Листья данных линий были отправлены в лабораторию молекулярно-генетических исследований ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК для определения наличия в ядре гена восстановления фертильности (Rfr). После проведения анализа из 36 образцов было выделено 6 перспективных линий, содержащих ген Rfr: DH-LHR-1-4;

DH-LHR-1-32; DH-LHR-1-36; DH-LHR-1-3; DH-LHR-1-64 - удвоенные гаплоиды и линия HYFR-2, p-6 © S2, полученная традиционным селекционным путем.

Изучаемые Rf-линии высевали в питомнике ЦМС. В течение вегетации отмечали наступление основных фаз роста и их продолжительность. Линии различались по срокам развития: самой раннеспелой была DH-LHR-1-36 (80 дней), самой позднеспелой – HYFR-2 (95 дней).

Ключевой показатель восстановителей фертильности – процент расщепления на фертильные и стерильные формы, определяемый геном Rf, доминантный аллель которого обеспечивает полное восстановление фертильности. Высокая пыльцевая фертильность и отсутствие расщепления по морфологии цветка указывают на генетическую стабильность линии.

В наших исследованиях фертильные и стерильные растения определяли визуально в фазу цветения по строению цветка, после чего рассчитывали процент расщепления, включая расщепление по окраске лепестков.

Для всех изученных генотипов отмечались близкие сроки появления всходов (28-30 мая). Дата начала фазы бутонизации варьировалось более значительно – от 24.06 у линии DH-LHR-1-36 до 08.07 у большинства остальных образцов. Цветение также характеризовалось разными сроками наступления: начало наблюдалось в период с 05.07 до 18.07, массовое в период – с 07.07 до 20.07. Полная спелость наступала в интервале от 15 до 30 августа. Продолжительность вегетационного периода различалась у изучаемых линий и составляла от 80 дней – линия DH-LHR-1-36, до 95 дней – линия HYFR-2, p-6 © S2.

По морфологическому описанию линий, а именно: развитию и цвету тычиночных нитей, пыльников, размеру и форме бутонов и лепестков – все изучаемые Rf-линии характеризовались высокой степенью фертильности (90-100%). Цвет лепестков у всех линий был желтым.

Высота растений у изучаемых генотипов изменялась в широких пределах – от 111 см у линии DH-LHR-1-3 до 145 см у линии HYFR-2, p-6 © S2, что отражает генетически обусловленные различия в силе роста. Масса семян с одного растения колебалась от 2,4 до 3,9 г, при этом наибольший показатель отмечен у линии HYFR-2, p-6 © S2, а минимальный – у DH-LHR-1-64.

Наибольшая урожайность семян, при норме высева 0,8 млн. шт./га, отмечена у линии HYFR-2, p-6 © S2 – 27,1 ц/га. Линии DH-LHR-1-32 и DH-LHR-1-4 также характеризовались относительно высокими показателями продуктивности – 24,2 и 23,5 ц/га соответственно. Промежуточные значения урожайности получены у линий DH-LHR-1-3 – 22,8 ц/га и DH-LHR-1-36 – 20,9 ц/га. Минимальная продуктивность выявлена у линии DH-LHR-1-64 – 16,3 ц/га.

Устойчивость к полеганию у большинства образцов оценена максимально (5 баллов), тогда как линия DH-LHR-1-4 продемонстрировала более низкий показатель (4 балла из 5).

Фертильность и жизнеспособность пыльцы – значимые для гибридной селекции признаки. Низкий процент фертильности и жизнеспособности пыльцевых зерен в полевых условиях, как правило, приводит к значительному снижению завязываемости семян и снижению урожайности. Определение этих показателей является одним из факторов прогноза урожайности семян [7].

Нами было проведено изучение фертильности и жизнеспособности пыльцы у изучаемых линий-восстановителей фертильности. Фертильность пыльцы определялась процентом пыльцевых зерен с нормальным гаметофитом от общего числа пыльцевых зерен в пробе путем подсчета в десяти полях зрения. Жизнеспособность пыльцы измерялась процентом проросших пыльцевых зерен от общего их числа в пробе [8].

Установлено, что фертильность пыльцы у большинства оцениваемых линий находится на высоком уровне – от 86 до 95 %, за исключением линий DH-LHR-1-64 (76,6 %) и особенно DH-LHR-1-36 (60,3 %), что является минимальным значением среди изученных образцов. Наиболее высокие показатели фертильности отмечены у линий DH-LHR-1-3 (95 %) и HYFR-2, p-6 © S2 (92 %).

Показатели жизнеспособности пыльцы варьировали в более широких пределах. Наиболее низкое значение отмечено у линии DH-LHR-1-3 (30 %), тогда как линии DH-LHR-1-32 и DH-LHR-1-36 характеризовались наивысшей жизнеспособностью пыльцы – 60,0 и 60,4 % соответственно. Остальные линии продемонстрировали промежуточные значения (40,3-45,0 %). Линия DH-LHR-1-32 сочетала высокую жизнеспособность пыльцы (60 %) с высокой фертильностью (86 %), что делает её перспективной для использования в качестве отцовской формы.

Наиболее перспективным восстановителем фертильности для гибридов ярового рапса на основе ЦМС Polima является линия HYFR-2, p-6 © S2, сочетающая высокую фертильность пыльцы, максимальную урожайность, наибольшую массу семян с растения и устойчивость к полеганию. Комплекс этих признаков подтверждает её генетическую состоятельность и высокий потенциал для селекционных программ, ориентированных на получение высокоурожайных гибридов ярового рапса на основе ЦМС Polima.

Библиографический список

1. Иванов, М. К. Цитоплазматическая мужская стерильность и восстановление фертильности пыльцы у высших растений / М. К. Иванов, Г. М. Дымшиц // Генетика. – 2007. – Т. 43, № 4. – С. 451-468.
2. Карпачев В.В., Савенков В.П., Горшков В.И. и [др.] Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового рапса: метод. рекомендации. – М.: Росинформротех, 2008. – 60 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М.А. Федина. – М.: Агропромиздат, 1985. – 296 с.
4. Карпачев, В.В. Рапс яровой. Основы селекции: монография. / В.В. Карпачев – ГНУ ВНИПТИ рапса. – Липецк, 2008. – 236 с.

5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

6. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных. – М.: Колос, 1966. – 253 с.

7. Кравченко Л. В., Трухановский Д.С., Часций В. П. Жизнеспособность пыльцы некоторых видов рода Ртш 2. – Изв. АН БССР, сер. биол., 1972, № 1, с. 17–20.

8. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

УДК 632.5:633.854.78

ОЦЕНКА СИСТЕМ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Подданнык С.С., студент 3-го курса

¹Збраилов М.А., к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции

¹ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Персиановский, Россия

Аннотация. В статье проведено сравнение различных производственных систем выращивания подсолнечника в условиях приазовской зоны Ростовской области на фоне засоренности многолетними и однолетними сорняками, а также заразихой подсолнечной. Установлено влияние гербицидов на сорный компонент, сохранность урожая маслосемян подсолнечника.

Ключевые слова: подсолнечник, гербициды, гибриды, биологическая эффективность, урожайность.

Abstract. The article compares various production systems of sunflower cultivation in the conditions of the Azov zone of the Rostov region against the background of contamination with perennial and annual weeds, as well as sunflower infestation. The effect of herbicides on the litter component and the safety of the sunflower oilseed crop has been established.

Keywords: sunflower, herbicides, hybrids, biological efficiency, yield.

В Ростовской области подсолнечник является основной культурой для производства масла. В последние годы доля этой культуры значительно увеличилась и составляет более 20% посевных площадей в регионе. Однако, фитосанитарное состояние подсолнечника в настоящее время вызывает опасения. Решение этой проблемы возможно при использовании интенсивных технологий производства. Важным аспектом разработки таких технологий становится комплексный подход к защите подсолнечника от сорной растительности, который поможет сохранить урожай данной культуры. Кроме

того, нарушение технологии выращивания подсолнечника и его высокая насыщенность в севооборотах приводят к увеличению вредоносности сорных растений. Урожайность подсолнечника может снижаться на 14-55% из-за вредных воздействий на ранних стадиях развития [1, 2, 3].

Сравнительное изучение разных технологий выращивания подсолнечника, основанных на применении гербицидов как почвенных, так и предназначенных для обработки вегетирующей культуры, в сочетании с устойчивыми к действию имидазолинов и сульфонилмочевин гибридами, проводилось в полевом опыте, который был заложен в 2024 году в 3-х кратной повторности на опытном поле Донского ГАУ.

Внесение почвенного гербицида Гаур (1л/га) проводили сразу после посева подсолнечника, гербицидов на основе сульфонилмочевины - Санфло, ВДГ (0,03 кг/га) и на основе имидазолинов - Гермес, МД (1 л/га) при образовании 4 настоящих листьев культуры.

На опытном участке преобладали корнеотпрысково-маловетный тип засоренности, из многолетних произрастали на участке: бодяк полевой, вьюнок полевой, латук татарский, а из однолетних сорняков преобладали амброзия полыннолистная, щетинник сизый, горчица полевая.

Таблица 1 - Биологическая эффективность препаратов в борьбе с сорняками (2024 г.)

Вариант (гербицид+гибрид)	Биологическая эффективность, %	
	многолетние	однолетние
Гаур (1л/га)+ Вперед	9	34
Гермес, МД (1 л/га)+Вперед	54	84
Санфло, ВДГ (0,03 кг/га)+ Сурус ОР	76	61

В среднем за 2024 год (таблица 1) наибольшую эффективность в борьбе с многолетними сорняками показали Санфло, ВДГ – 76%, Гермес, МД – 54%. Против однолетнего типа засоренности лучшим был Гермес, МД – 84%.

При учете поражаемости заразихой (таблица 2) подсчитывали число больных растений и выражали его в процентах к числу учтенных растений. Одновременно устанавливали и степень поражения, т. е. среднее число цветоносов на одно больное растение, а также число цветоносов на 100 растений, умножая процент пораженных растений на степень поражения.

Таблица 2 - Поражение подсолнечника заразихой (*Orobanchе cymana*) (2024 г.)

№	Вариант (гербицид+гибрид)	Поражаемость, %	Степень поражения (цветоносов/растение), шт.	Среднее число цветоносов на 100 растений, шт.
1.	Контроль 1 (без обработки)+Вперед	26	2,3	61
2.	Гаур (1л/га)+ Вперед	24	2,8	66
3.	Гермес, МД (1 л/га)+Вперед	2	1,0	2
4.	Контроль 2 (без обработки)+Сурус ОР	22	2,6	58
5.	Санфло, ВДГ (0,03 кг/га)+ Сурус ОР	20	2,8	55

Контроль 1 (без обработки) + Вперед: показывает высокую поражаемость (26%) и степень поражения (2,3) и среднее число цветоносов (61), что свидетельствует о сильной восприимчивости гибрида Вперед к заразию при отсутствии обработки.

Гербициды Гаур и Санфло, ВДГ в тестируемых дозировках не обеспечили достаточную защиту от заразию на соответствующих гибридах.

При обработке подсолнечника препаратом Гермес, МД было значительное снижение как поражаемости (2%), так и степени поражения (1,0).

Определяющим фактором продуктивности посевов подсолнечника в наших исследованиях стала эффективность технологии в борьбе с сорной растительностью.

Таблица 2 - Урожайность маслосемян подсолнечника (2024 г.)

№	Вариант	Срок обработки	Норма расхода препарата	Гибрид	Урожайность, т/га
1.	Контроль 1	без обработки	-	Вперед	1,15
2.	Гаур	после посева	1 л/га	Вперед	2,13
3.	Гермес, МД	4-6 листьев	1 л/га	Вперед	3,18
4.	Контроль 2	без обработки	-	Сурус ОР	1,08
5.	Санфло, ВДГ	4-6 листьев	0,03кг/га	Сурус ОР	2,74
НСР ₀₅					0,22

Все изучаемые в опыте технологии показали существенную прибавку урожайности по сравнению с контрольными вариантами.

Сравнивая урожайность на контроле с 1 и контроле 2 можно сделать вывод, что более высокая средняя урожайность гибрида Вперед по сравнению с гибридом Сурус ОР находилась в пределах статистической ошибки опыта. Следовательно, можно исключить этот фактор при сравнении урожайности на остальных вариантах.

Гербициды, представленные в 3 и 5 вариантах опыта, имели статистически доказанное превышение урожайности по сравнению с вариантом внесения почвенного гербицида, однако внесение почвенного гербицида увеличило урожайность маслосемян подсолнечника по сравнению с контролем на 84%,

Вариант 3 (Гермес, МД (1 л/га) + гибрид Вперед) показал существенную прибавку по сравнению с 5 вариантом опыта (Санфло, ВДГ (0,03 кг/га) + гибрид Сурус ОР).

Таким образом, в условиях приазовской зоны Ростовской области на фоне сильной засоренности корнеотпрысковыми сорняками и заразию наилучший результат показала система борьбы с сорняками на основе гербицида Гермес, МД входящего в класс имидазолинонов в совокупности с устойчивым к нему гибридом Вперед.

Библиографический список

1. Применение различных гербицидов группы имидазолинов на подсолнечнике в приазовской зоне Ростовской области / М. А. Збраилов, В. Б. Пойда, Е. М. Фалынсков, С. Ш. Сулейманова // Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации : материалы международной научно-практической конференции. В 2 т., Персиановский, 06–08 февраля 2024 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет", 2024. – С. 91-94. – EDN GIMZGQ.
2. Гомонов, Н. А. Результаты оценки продуктивности гибридов подсолнечника в условиях приазовской зоны Ростовской области / Н. А. Гомонов, В. Б. Пойда // Инновационные научные исследования в современном мире : Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Уфа, 23 мая 2019 года. Том Часть 2. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2019. – С. 8-12. – EDN CHMCYZ.
3. Сорокина, И. Ю. Продуктивность маслосемян подсолнечника в условиях приазовской зоны Ростовской области / И. Ю. Сорокина // Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации : материалы международной научно-практической конференции : в 3 т., пос. Персиановский, 07–09 февраля 2023 года. Том I. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет", 2023. – С. 249-252. – EDN PYWRHR.

УДК 633.854.78:632.952

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Михайловский В.В., студент 3-го курса

¹Збраилов М.А., к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции

¹ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Персиановский, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы видового состава почвенных вредителей в посевах подсолнечника в приазовской зоне Ростовской области. Приведены данные их влияние на гибель растений подсолнечника, показана эффективность инсектицидных протравителей от ведущих мировых и российских производителей для защиты подсолнечника.

Ключевые слова: подсолнечник, почвенные вредители, степень повреждения, протравители, биологическая эффективность.

Abstract. The article considers the issues of the species composition of soil pests in sunflower crops in the Azov zone of the Rostov region. The data on their effect on the death of sunflower plants is presented. The effectiveness of insecticidal preparations for seed treatment from leading world and Russian manufacturers for the protection of sunflower is shown.

Keywords: sunflower, soil pests, degree of damage, insecticidal preparations for seed treatment, biological efficiency.

Одной из основных проблем при выращивании подсолнечника является защита от вредителей и болезней. В Российской Федерации подсолнечник повреждают свыше 60 видов фитофагов. В отдельные годы всходы подсолнечника сильно повреждаются проволочниками, долгоносиками и сверчком степным, в фазе бутонизации – тлями, во время цветения, формирования семян и позже – гусеницами лугового мотылька, растительоядными клопами, гусеницами хлопковой совки и некоторыми другими фитофагами. По характеру повреждений их делят на следующие группы: вредители всходов, вредители стеблей, вредители листьев, вредители корзины и семена. Среди них особо опасными вредителями высеянных семян и всходов являются щелкуны, а точнее их личинки – проволочники. Кроме них повреждает всходы медяк песчаный [1, 2].

Протравливание семян – традиционный химический метод борьбы с вредоносными насекомыми.

Сегодня аграрный рынок предлагает широкий ассортимент пестицидов от различных компаний, что дает возможность своевременно обеспечить защиту подсолнечника от вредителей и болезней.

В связи с этим, целью настоящего исследования стал отбор наиболее действенных препаратов для защиты подсолнечника от комплекса вредителей в агроклиматических условиях приазовской зоны Ростовской области.

В таблице 1 представлена биологическая эффективность препаратов, рассчитанная по степени повреждения растений на вариантах с высевом протравленных семян относительно контроля. Осмотр посевов был проведен через 7 дней после появления всходов. Основными почвенными вредителями на опытном участке были медяк песчаный, проволочник, кивсяк песчаный.

Из данных таблицы 1 видно, что общее количество растений со следами повреждения вредителями составило на контроле 45 шт. Наименьшее число растений со следами объедания было на варианте, обработанном Пончо, КС (18 шт.). Исследования по изучению действия протравливателей на продуктивность гибрида подсолнечника, осуществлялись путем проведения полевого опыта в приазовской зоне Ростовской области на опытном поле Учебно-научно-производственного комплекса (УНПК) Донского ГАУ в 2024 году.

Таблица 1 - Биологическая эффективность и влияние протравителей на повреждение подсолнечника вредителями (2024 г.)

№	Вариант	Количество поврежденных растений, шт./10 м ² .	Сумма баллов повреждений	Средняя степень повреждения, балл	Распространённость, %	Биологическая эффективность препарата, %
1.	Контроль (без обработки)	45	326	5,2	90	-
2.	Табу Супер, КС	30	102	2,4	60	69
3.	Круйзер, КС	26	85	2,3	53	74
4.	Пончо, КС	18	58	2,3	36	82
5.	Имидор про, КС	33	96	2,1	66	71

Почвенный покров представлен черноземом обыкновенным тяжелосуглинистым на лессовидном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое 3,5-3,8%, общего азота – 0,22-0,24%, валового фосфора – 0,13-0,15%, калия – 1,8-2,0%. Обеспеченность подвижными формами фосфора низкая – 10,0-13,0 мг/кг почвы, обменным калием высокая – 350 мг/кг почвы. Сумма поглощенных оснований 36-40 мг-экв. на 100 г почвы. Плотность сложения почвы в пахотном слое 1,10-1,25 г/см³, наименьшая полевая влагемкость 35-36%, порозность 60-62%, рН 7,0-7,5, буферная способность высокая [3].

Опыт был заложен в 4-х кратной повторности, размещение делянок систематическое. Учетный размер делянок – 28 м². Семена подсолнечника были обработаны за 2 недели до посева препаратами Табу Супер, КС (8л/т); Круйзер, КС (10л/т); Пончо, КС (6 л/т); Имидор про, КС (15 л/т).

Таблица 2 - Структура биологической урожайности маслосемян подсолнечника (2024 г.)

№	Вариант	Число растений перед уборкой, шт./м ²	Продуктивность 1 растения, г	Число семян в корзине, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность, г/м ²
1.	Контроль (без обработки)	3,19	45,7	726	62,9	146
2.	Табу Супер, КС	3,99	48,2	775	62,1	192
3.	Круйзер, КС	4,29	49,3	789	62,5	211
4.	Пончо, КС	4,61	48,2	768	62,7	222
5.	Имидор про, КС	4,03	45,1	730	61,8	182

Данные таблицы 2 показывают, что наибольшая биологическая урожайность маслосемян подсолнечника (222 г/м²) была получена на варианте 4 (Пончо, КС). Другие варианты с протравителями несколько уступали этому варианту, но значительно превосходили контроль. При относительно

одинаковых элементах урожая таких как число семян в корзинке и масса 1000 семян, варианты отличались по количеству растений на единицу площади к моменту уборки.

Это в значительной степени объясняет разность урожая между вариантами опыта. Так наибольшее число растений сохранилось на вариантах с применением препарата Пончо, КС – 4,61 шт./м², а наименьшее число растений было на контроле – 3,19 шт./м².

Таким образом наибольшую защиту посевов подсолнечника от почвенных вредителей в 2024 году в условиях приазовской зоны Ростовской области обеспечила предпосевная обработка семян препаратом Пончо, КС с нормой расхода 6 л/т.

Библиографический список

1. Защита подсолнечника от болезней всходов и почвообитающих вредителей / В.Т. Пивень, Н.В. Мурадасилова, И.И. Шуляк [и др.] // Масличные культуры. — 2013. — № 1(153-154). — С. 113-120. — ISSN 0202-5493.

2. Протравливание семян как элемент комплексной системы защиты подсолнечника / В. Б. Пойда, М. А. Збраилов, Е. М. Фалынсков, А. А. Шаблей // Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации : материалы международной научно-практической конференции : в 3 т., пос. Персиановский, 07–09 февраля 2023 года. Том I. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет", 2023. – С. 159-164. – EDN ZTJMVZ.

3. Почвенно-климатические условия Ростовской области : учебное пособие / составители В. В. Турчин, Е. И. Пугач. — Персиановский : Донской ГАУ, 2022. — 139 с.

УДК 634.8

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОБРЕЗКИ И НАГРУЗКИ КУСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯГОД ВИНОГРАДА СОРТА ЦИТ- РОННЫЙ МАГАРАЧА

¹Клочкова А.А., студентка 2-го курса

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия

Аннотация. В работе подробно изучено влияние различных систем обрезки и плодовой нагрузки на биологические, морфологические и технологические показатели сорта винограда «Цитронный Магарача». Проведён эксперимент с тремя вариантами обрезки (короткая, средняя, длинная) и контролем плодовой нагрузки.

Ключевые слова. Цитронный Магарача, виноградарство, обрезка,

урожайность, сахаристость, кислотность

Abstract. The influence of various pruning systems and fruit loading on the biological, morphological and technological parameters of the Citron Magaracha grape variety is studied in detail. An experiment was conducted with three pruning options (short, medium, and long) and fruit load control.

Keywords. Citron Magaracha, viticulture, pruning, yield, sugar content, acidity

Обрезка виноградного куста – это ключевой приём, позволяющий регулировать основанный на изменении соотношения между вегетативной массой, запасами углеводов и количеством генеративных органов. Согласно классической физиологии виноградарства, баланс между силой роста, фотосинтетической активностью листового аппарата и числом развивающихся гроздей является фундаментальным фактором, определяющим уровень и качество урожая.

Правильно выбранная система обрезки позволяет обеспечить оптимальную работу всей физиологической системы куста, включая перераспределение ассимилятов, рост корневой системы и устойчивость к стрессам.

Сорт «Цитронный Магараचा» отличается выраженным мускатно-цитрусовым ароматом, высоким содержанием монотерпенов и используется для производства высококачественных ароматических вин и концентратов. Однако сорт склонен к перегрузке, что снижает концентрацию сахаров и ароматических соединений.

Понятие «нагрузка куста» подразумевает количество глазков, побегов или гроздей, оставленных после обрезки. При слишком высокой нагрузке листовой аппарат работает на пределе возможностей: увеличивается дыхание, снижается накопление углеводов, нарушается физиологическая зрелость ягод. Напротив, при слишком низкой нагрузке избыток ассимилятов направляется в рост побегов, что приводит к загущению кроны, затенению гроздей и повышению кислотности ягод.

Именно поэтому при правильной формировке «Цитронный Магараचा» показывает высокую стабильность аромата и богатый букет. Целью данного исследования было рассмотреть и сравнить влияние трёх систем обрезки на комплекс показателей, включая морфологию гроздей, биохимию ягод и стабильность плодоношения в течение трёх лет.

Эксперимент проведён на опытном участке на кустах возраста 5–7 лет, при стандартной плотности посадки $3,5 \times 1,5$ м. Экспериментальная схема – рандомизированные блоки, три варианта обрезки с четырьмя повторами в каждом блоке, по 10 кустов в повторе ($n=40$ на вариант). Проводили наблюдения в течение трёх сезонов вегетаций (2022–2025 гг.)

Короткая обрезка: сучки замещения 2–3 глазка+плодовые сучки до 3–5 глазков; нагрузка 25–30 глазков/куст. Средняя обрезка: плодовые стрелки 5–7 глазков; нагрузка 35–40 глазков/куст. Длинная обрезка: плодовые стрелки 10–12 глазков; нагрузка 50–55 глазков/куст.

При проведении опыта измеряли: массу грозди, массу ягод, количество

гроздей на куст, урожайность с куста, сахаристость, титруемую кислотность.

Ниже представлены детализированные результаты по каждой группе показателей: морфологические характеристики гроздей и ягод, плодовая нагрузка и её влияние на биохимические параметры ягод. (Таблица 1)

Таблица 1 – Средние значения морфологических и технологических показателей

Вариант	Масса грозди, г	Урожайность кг/куст	Масса ягоды, г
Короткая обрезка	210	4.6	2.0
Средняя обрезка	245	6.2	2.3
Длинная обрезка	190	6.8	1.8

При длинной обрезке наблюдалось увеличение числа гроздей на куст (в среднем на 15–25%), однако средняя масса грозди и ягоды снижалась. Короткая обрезка повышала массу отдельных ягод и сахаристость, но уменьшала общую продуктивность за счёт меньшего числа плодовых звеньев.

Сахаристость показала наибольшую чувствительность к изменению нагрузки: при длинной обрезке наблюдалось снижение на 3–4 °Brix по сравнению со средней. Это критично для технического сорта, предназначенного для производства концентрированных и ароматических продуктов. Уровень фенольных соединений и индекс цвета также уменьшались при перегрузке, что негативно сказывалось на органолептических свойствах будущего вина (меньшая полнота вкуса и аромата) (Таблица 2).

Таблица 2 – Сахаристость сорта «Цитронный Магарача» по годам (2023–2025)

Вариант	Год		
	2023	2024	2025
Короткая обрезка	22.0	22.0	22.0
Средняя обрезка	23.1	23.1	23.5
Длинная обрезка	20.5	20.5	19.3

Средняя обрезка позволяет поддерживать высокую сахаристость при достаточной урожайности, что важно для стандарта сырья в технологических процессах виноделия.

Экспериментальные данные подтверждают, что средняя обрезка с нагрузкой 35–40 глазков/куст является оптимальной для сорта «Цитронный Магарача», обеспечивая наилучшее сочетание количества и качества ягод. Длинная обрезка увеличивает массу урожая, но ухудшает технологические показатели (сахаристость, фенолы), короткая — ограничивает продуктивный потенциал. Практические рекомендации включают внедрение средней обрезки в промышленных насаждениях и дополнительную адаптацию под локальные условия.

Библиографический список

1. Черкунов, В. А. Влияние длины обрезки на урожай и качество винограда сорта Рубин Голодриги в условиях центральной зоны Кубани / В. А. Черкунов // Точки научного роста: на старте десятилетия науки и технологии : Материалы ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2022 г., Краснодар, 12 мая 2023 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 539-541. – EDN LYEZLM.

2. Черкунов, В. А. Влияние нагрузки кустов глазками на урожай и качество винограда сорта Первенец Магараха / В. А. Черкунов // Точки научного роста: на старте десятилетия науки и технологии : Материалы ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2022 г., Краснодар, 12 мая 2023 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 542-544. – EDN СΥΚJME.

УДК 631.95

ФРАКЦИЯ ВЕРМИКУЛИТА - КЛЮЧЕВОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР СОЗДАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭФФЕКТИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ СОРТА «СНЕЖАНА» В КОНТЕЙНЕРНОЙ КУЛЬТУРЕ

¹Ильющкина А.М. - студентка 1 курса

²Точилова С.Ю. - студентка 1 курса

¹Золотарев В.В. - магистр с/х наук, педагог химии и биологии

¹АНО ПО «Технический колледж», Боровск, Россия

²ГБПОУ КО «ККСТ» им. И.К.Ципулина, Калуга, Россия

Аннотация. В статье изучено влияние различных фракций вермикулита на рост проростков редьки масличной сорта «Снежана» в контейнерной культуре. Показано, что крупнозернистый вермикулит (7-10 мм) значительно улучшает рост проростков по сравнению с контролем. Различия статистически значимы, что подтверждает эффективность применения крупной фракции для оптимизации условий выращивания. Результаты имеют практическое значение для повышения продуктивности агротехнологий.

Ключевые слова: вермикулит, фракция, редька масличная, контейнерная культура, рост проростков.

Abstract. The study investigates the effect of different vermiculite fractions on the growth of oil radish sprouts "Snezhana" in container culture. Coarse vermiculite (7-10 mm) significantly enhances sprout growth compared to the control. The differences are statistically significant, confirming the effectiveness of using coarse fractions to optimize cultivation conditions. The results have practical implications for improving agricultural productivity.

Keywords: vermiculite, fraction, oil radish, container culture, sprout growth.

Современное сельское хозяйство стремится к повышению эффективности и экологичности производственных процессов. Контейнерная культура, как метод интенсивного выращивания, открывает новые возможности для получения высоких урожаев даже в условиях ограниченного пространства [1;2]. Особое внимание в этом направлении уделяется выбору оптимальных субстратов, способных обеспечить растениям необходимые условия для роста и развития. Редька масличная (лат. *Raphanus sativus* var. *oleifera*), ценная масличная культура, пригодна для выращивания в контейнерах, однако достижение максимальной продуктивности требует тщательного подбора компонентов субстрата [3;4]. В данной статье мы рассмотрим роль фракции вермикулита как ключевого экологического фактора, определяющего эффективность выращивания редьки масличной сорта «Снежана» в контейнерной культуре.

Цель исследования: изучить влияние фракции субстрата - вермикулит на выращивания растений редьки масличной сорта «Снежана» в контейнерной культуре.

Задачи: 1. Провести биометрические измерения (определение количества проростков на контейнер, высоту проростков и их массу) растений микрозелени; 2. Провести математическую обработку данных по методике Б.А.Доспехова.

В нашем исследовании проводился опыт «Фракции вермикулита», который включала в себя 6 вариантов с разными фракциями вермикулита в 4-х кратной повторности.

Вермикулит – это природный минерал из группы гидрослюд, который при нагревании подвергается экспансии (вспучиванию), приобретая легкую, пористую структуру.

Фракция субстрата - это размер частиц, из которых состоит данный материал. Она может существенно влиять на физические, химические и биологические свойства среды что, в свою очередь, определяет роста и урожайности растений.

Схема опыта «Фракции вермикулита»: 1 вариант - контроль - вода (марля); 2 вариант - универсальный грунт (почва); 3 вариант - вермикулит (0,25 - 1 мм); 4 вариант - вермикулит (2 - 3 мм); 5 вариант - вермикулит (3 - 5 мм); 6 вариант - вермикулит (7 - 10 мм).

Исследование проводилось в условиях кабинета биологии при средней температуре в помещении + 22 °С. Поддержание влажности пульверизатором 1 раз в день - первые 3 дня. Полив (по мере недостатка влаги), проветривание. Освещение естественное.

Длительность исследования 10 дней (8 дней проведение опыта + 2 дня обработка данных). Норма высева редьки масличной была взята нами исходя из площади лотка 3 г. Лоток размером 9 × 13 × 5 см (площадь: 117 см²).

Определение количества проростков микрозелени редьки масличной проводили на 8 день опыта. Подсчёт проростков и измерение массы по каждому варианту (4 повторности) проводился нами вручную, затем производился

расчёт среднего числа проростков и их массы. Результаты учета количества и массы проростков микрозелени представлены в таблице 1.

Таблица 1- Количество и масса проростков микрозелени

Вариант	Количество проростков, шт.		Масса проростков, г.	
	Средняя	Отклонение от контроля	Средняя	Отклонение от контроля
Контроль - вода (марля)	152	-	28,1	-
Универсальный грунт (почва)	226	74	29,3	1,2
Вермикулит (0,25 - 1 мм)	184	32	28,7	0,6
Вермикулит (2 - 3 мм)	197	45	29	0,9
Вермикулит (3 - 5 мм)	234	82	29,4	1,3
Вермикулит (7 - 10 мм)	297	145	30,4	2,3
НСР - 0,05	-	$\pm 7,76$	-	$\pm 0,26$
НСР - 0,01	-	$\pm 10,52$	-	$\pm 0,36$

На основании представленных данных можно сделать ряд следующих заключений:

1. Все варианты с универсальным грунтом и вермикулитом показывают увеличение количества проростков и их массы по сравнению с контролем;
2. Максимальное увеличение наблюдается при использовании вермикулита с размером фракции 7-10 мм - 297 шт., что на 145 шт. больше контроля. Максимальная масса - 30,4 г (вермикулит 7-10 мм), что на 2,3 г больше контроля;
3. Все отклонения по количеству проростков превышают НСР 0,01 ($\pm 10,52$), значит различия статистически значимы на уровне 1%. Все отклонения по массе проростков превышают НСР 0,01 ($\pm 0,36$), значит различия также статистически значимы;
4. С увеличением размера частиц вермикулита наблюдается рост количества и массы проростков. Наибольший эффект достигается при 7-10 мм;
5. Универсальный грунт (почва) значительно увеличивает количество и массу проростков по сравнению с контролем, но уступает вермикулиту 7-10 мм по количеству проростков.

Определение высоты проростков, а конкретно их надземной части мы проводили, взяв с каждой повторности вариантов опыта выборку 20 растений. Измерения проводились обычной линейкой и проводился расчёт среднего значения. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Высота проростков микрозелени

Вариант	Высота проростков, см	
	Средняя	Отклонение от контроля
Контроль - вода (марля)	6,0	-
Универсальный грунт (почва)	7,0	1
Вермикулит (0,25 - 1 мм)	6,4	0,4
Вермикулит (2 - 3 мм)	6,7	0,7
Вермикулит (3 - 5 мм)	7,3	1,3
Вермикулит (7 - 10 мм)	7,5	1,5
НСР - 0,05	-	$\pm 0,47$
НСР - 0,01	-	$\pm 0,63$

На основании представленных данных можно сделать ряд следующих заключений:

1. Все варианты с грунтом и вермикулитом показывают увеличение высоты проростков;

2. Максимальная высота - 7,5 см (вермикулит 7-10 мм), что на 1,5 см выше контроля. Отклонения от контроля у вариантов с вермикулитом 3-5 мм и 7-10 мм превышают НСР 0,01 ($\pm 0,63$), значит различия статистически значимы на уровне 1%;

3. Универсальный грунт и вермикулит с меньшими фракциями также увеличивают высоту, но эффект менее выражен и не всегда статистически значим.

Проведённые исследования показали, что использование универсального грунта и различных фракций вермикулита положительно влияет на рост проростков по всем основным показателям: количеству, массе и высоте. Наибольший положительный эффект наблюдается при применении вермикулита с крупной фракцией 7-10 мм, который обеспечивает максимальный прирост количества, массы и высоты проростков по сравнению с контролем (вода - марля). Все выявленные различия статистически значимы, что подтверждает надёжность результатов. Таким образом, для оптимизации условий прорастания и повышения эффективности роста рекомендуется использовать крупнозернистый вермикулит (7-10 мм) в качестве субстрата.

Библиографический список

1. Золотарев В.В., Волкова А.С. Соколова Л.А. Выращивание микрозелени редьки масличной на разных субстратах // Материалы студенческой научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием. - Калуга: ИП Якунина А.В., 2018. - С. 98-101.

2. Плотность популяции как экологический и экономический факторы для выращивания микрозелени / М. В. Кондрашова, В. С. Попова, В. В. Золотарев, Л. А. Соколова // Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», 2019. – С. 6-9. – EDN WRGVKH.

3. Соколова, Л. А. Влияние нормы посева и субстратов на выращивание микрозелени редьки масличной / Л. А. Соколова, В. А. Васильева // Аграрная наука. – 2021. – № 6. – С. 65-68. – DOI 10.32634/0869-8155-2021-350-6-65-68. – EDN NMUPYP.

4. Соколова, Л. А. Влияние световых параметров на выращивание микрозелени редьки масличной / Л. А. Соколова, В. А. Васильева, А. А. Слипец // Аграрная наука. – 2022. – № 9. – С. 153-156. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-362-9-153-156. – EDN EUVMIC.

УДК 005.6:57

КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МИКРОСКОПА БИОЛОГИЧЕСКОГО

¹Ширшова Е.В., магистрант, 2 курс СМм-21

¹Анисимов Э.А., к.т.н, доцент кафедры стандартизации, сертификации и товароведения

¹ФГБОУ ВО «Поволжский государственный
технологический университет». г. Йошкар-Ола

Аннотация. В условиях современного бизнеса конкурентоспособность любого предприятия, вне зависимости от его размеров, зависит в первую очередь от качества его продукции и соизмеримости ее цены. И хотя, кроме качества, в конкурентоспособность входят цена, сроки поставки, техническое совершенство, гарантии, сервисное обслуживание и ряд других слагаемых, качество составляет 70% весомости всех показателей конкурентоспособности [1].

В конечном итоге, именно качеству отдают предпочтение покупатели и заказчики при выборе продукции. Еще совсем недавно мы говорили о маркетинговой концепции управления бизнесом, однако сегодня наиболее современной считается концепция Всеобщего управления качеством, главным принципом которой остается стратегическая ориентация на потребителя.

Ключевые слова: качество, коэффициент весомости, дерево свойств, показатели качества.

Abstract: In the context of modern business, the competitiveness of any enterprise, regardless of its size, depends primarily on the quality of its products and the commensurability of their price with the quality offered. Although competitiveness also includes factors such as price, delivery time, technical excellence, guarantees, service, and others, quality accounts for 70% of the overall competitiveness [1].

Ultimately, it is the quality that customers and clients prioritize when choosing products. Until recently, we were talking about the marketing concept of business management, but today the most modern concept is the concept of Total Quality Management, which remains strategically focused on the consumer.

Keywords: quality, weight coefficient, property tree, quality indicators.

В современной сельскохозяйственной науке и практике контроль качества зерна и анализ его структурных компонентов играют ключевую роль для обеспечения продовольственной безопасности, повышения урожайности и эффективности переработки. Традиционные методы оценки часто требуют сложного и дорогостоящего оборудования, что ограничивает их доступность для широкого круга специалистов: агрономов, селекционеров, сотрудников лабораторий элеваторов и фермерских хозяйств.

В данном контексте особый интерес представляют портативные цифровые микроскопы, сочетающие в себе достаточное увеличение, простоту использования и мобильность. Одним из таких приборов является цифровой микроскоп Биолам Р-17 он оснащен камерой высокого разрешения, что позволяет получать детальные изображения.

Номенклатура показателей качества для микроскопа биологического устанавливается по ГОСТ 4.451-86 на ее основе построено полное дерево свойств, представленное на рисунке 1 [2].

Вычисление коэффициентов весомости превращает субъективное понимание важности в объективный инструмент управления. А экспертный метод является тем самым практичным и мощным ключом, который позволяет это сделать тогда, когда традиционные статистические подходы неприменимы или недостаточны — то есть в самых сложных и неопределенных ситуациях, где на первый план выходит человеческое знание и опыт. Результаты расчета групповых и ярусных коэффициентов весомости представлены в таблице 1. Предел значений: от 0 до 100, где 0– показатель не важен, а 100– показатель важен.

Таблица 1 – Расчет групповых и ярусных коэффициентов весомости

Номер свойства по дереву	Вычисление значений групповых нормированных коэффициентов весомости			Проверка	Вычисление значений ярусных коэффициентов весомости
	Значение показателя	A	M _i		
1	35	105	0.333	1	0,087
2	60		0.571		0,149
3	10		0.095		0,025
4	87	220	0.395	1	0,08
5	70		0.318		0,065
6	63		0.286		0,058
7	60	156	0.385	1	0,058
8	96		0.615		0,093
9	59	157	0.376	1	0,091
10	98		0.624		0,150
11	81	254	0.319	1	0,037
12	74		0.291		0,034
13	99		0.390		0,045

Номер свойства по дереву	Вычисление значений групповых нормированных коэффициентов весомости				Вычисление значений ярусных коэффициентов весомости
	Значение показателя	A	Mi	Проверка	
14	82	142	0.577	1	0,017
15	60		0.423		0,012
16	90	345	0.261	1	0,261
17	70		0.203		0,203
18	52		0.151		0,151
19	83		0.241		0,241
20	40		0.116		0,116
21	10		0.029		0,029

0	1	2		
Качество микроскопа 1/1 20 биологического	ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ	0,261/0,261 16	Методы исследования	0,333/0,087 1
	ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ТОПЛИВА И ЭНЕРГИИ	0,203/0,203 17	Числовая апертура объективов, наибольшая	0,571/0,149 2
			Степень автоматизации	0,095/0,025 3
			Удельная масса, кг	0,395/0,08 4
			Потребляемая мощность, Вт	0,318/0,065 5
	ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	0,151/0,151 18	Масса прибора, кг	0,286/0,058 6
			Расположение органов управления, балл	0385/0,058 7
	ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	0,241/0,241 19	Расположение отсчетных систем, балл	0,615/0,093 8
			Рациональность формы, балл	0,3,76/0,091 9
	ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ	0,116/0,116 20	Совершенство производственного исполнения, балл	0,625/0,150 10
			Показатель трудоемкости изготовления, нормо-ч	0,319/0,037 11
			Материалоемкость, кг	0,291/0,034 12
	ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТИ	0,029/0,029 21	Энергоемкость, кВт·ч	0,390/0,045 13
			Устойчивость к транспортной тряске	0,577/0,017 14
			Устойчивость к воздействию температуры и влажности в упаковке при транспортировании	0,423/0,012 15

Рисунок 1. Полное дерево свойств

Далее выполняем сокращение количества учитываемых показателей способом уменьшения количества показателей за счет исключения маловажных.

Из составленного ранжированного ряда, упорядоченного по уменьшению значений ярусных коэффициентов, выбираем критические свойства, которые обязательно войдут в усеченное дерево свойств.

Определяем нижнюю границу относительной погрешности [3]:

$$\sum M_{ip} = 0,125, \text{ т.е. } \sum M_{ip} < \varepsilon.$$

Для оставшихся показателей вычисляем откорректированные значения коэффициентов весомости по формуле [3]: $M_i = \frac{M_{ip}}{1 - \sum M_{ip}}$.

Построим усеченное дерево свойств с указанием откорректированных ярусных коэффициентов весомости, оно представлено на рисунке 2.

Таким образом на основании квалиметрического анализа показателей качества биологического микроскопа, были выявлены 13 наиболее важных показателей качества, которые наиболее значимы при выборе данного изделия: методы исследования, числовая апертура объективов, удельная масса, потребляемая мощность, масса прибора, расположение органов управления, расположение отсчетных систем, рациональность формы, совершенство производственного исполнения, показатель трудоемкости изготовления, энергоемкость, устойчивость к транспортной тряске, устойчивость к воздействию температуры и влажности в упаковке при транспортировании.

Качество микроскопа 20 биологического	ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ	14	Методы исследования	0,169	1
			Числовая апертура объективов, наибольшая	0,168	2
	ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ТОПЛИВА И ЭНЕРГИИ	15	Удельная масса, кг	0,105	3
			Потребляемая мощность, Вт		
				0,102	4
	ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	16	Масса прибора, кг	0,098	5
			Расположение органов управления, балл	0,09	6
			Расположение отсчетных систем, балл	0,073	7
	ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	17	Рациональность формы, балл	0,065	8
			Совершенство производственного исполнения, балл	0,065	9
			Показатель трудоемкости изготовления, нормо-ч	0,051	10
	ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ	18	Энергоемкость, кВт·ч	0,042	11
			Устойчивость к транспортной тряске	0,019	12
	ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТИ	19	Устойчивость к воздействию температуры и влажности в упаковке при транспортировании	0,013	13

Рисунок 2. Усеченное дерево свойств с откорректированными ярусными коэффициентами

В конечном итоге, именно качеству отдают предпочтение покупатели и заказчики при выборе продукции. Высокое качество продукции, удовлетворяющее ожиданиям потребителя, является важным фактором принятия решений в пользу покупки соответствующих товаров или услуг.

Библиографический список

1. Качество продукции: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9027349/> (Дата обращения: 11.11.2025);
2. ГОСТ 4.451-86 «Система показателей качества продукции. Микроскопы световые. Номенклатура показателей»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294824/4294824096.pdf> (Дата обращения: 11.11.2025).

3. Федюкин В.К. Измерение качества промышленной продукции: учебное пособие / В.К. Федюкин. – М.: КНОРУС, 2010. – 320 с.

УДК: 639.2.052; 639.2.053

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

¹Христенко А.В., Корожина С.А., студенты первого курса магистратуры

¹Чеховских И.А., кандидат экономических наук, доцент кафедры организации, экономики, управления ветеринарного дела

¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Статья анализирует проблемы и перспективы развития аквакультуры в Северо-Западном федеральном округе России. Регион обладает значительным потенциалом благодаря обширным рыбохозяйственным водоёмам, однако отрасль сталкивается с кадровым дефицитом, трудностями в обеспечении посадочным материалом и кормами. Основными сдерживающими факторами являются удалённость хозяйств и логистические ограничения в связи с санкциями. Реализация потенциала региона возможна через привлечение инвестиций и меры государственной поддержки.

Ключевые слова: аквакультура, лососевые, радужная форель, марикультура, кадровый голод, корма, инвестиции

Abstract. The article analyzes the challenges and prospects for aquaculture development in Russia's North-West Federal District. The region has significant potential due to its extensive fishery water bodies, but the industry faces a shortage of qualified personnel, difficulties in obtaining stocking material and feed. Key constraints include the remoteness of farms and logistical restrictions due to sanctions. Realizing the region's potential requires attracting investment and implementing state support measures.

Keywords: aquaculture, salmonids, rainbow trout, mariculture, personnel shortage, feed, investments

Северо-Западный федеральный округ расположен на севере и северо-западе европейской части Российской Федерации. В его состав включены 11 субъектов, а именно две республики, один автономный округ, семь областей и один город федерального значения. Эти территории занимают почетное второе место в России по площади фонда рыбохозяйственных водоемов, что составляет 6510,4 тысячи гектар. Столь внушительные показатели обеспечивают каждого жителя субъекта водоемами, обладающими характеристиками пригодными для развития аквакультуры, в соотношении 0,46 гектара на человека, что более чем в два раза превосходит средний

показатель по России. При этом, разнообразие водных объектов задает вектор развития как пресноводной аквакультуре, так и марикультуре.

Однако погодно-климатические условия, рассматриваемого района, накладывают ограничения на список гидробионтов, выращивание которых является рентабельным. Так наибольшее распространение получают представители семейства лососевых. И на данный момент наиболее популярным объектом товарной аквакультуры на северо-западе является радужная форель [1].

Хотя в водных объектах обозначенных территорий и другие представители семейства лососевых, которые тоже обладают перспективой развития в качестве объектов аквакультуры, к примеру арктический голец и атлантический лосось, интерес к которым уже давно присутствует в научно-исследовательской среде, однако они пока что не получили широкого распространения среди отечественных рыбоводческих хозяйств. Но потребность в поддержании естественных популяций рыб, в том числе и приведенных видов, через их искусственное воспроизводство, так или иначе продвигает технологии, что в последующем окажет влияние и на товарное рыбоводство [3,5].

Так же нужно отметить факт того, что в настоящий момент объем продукции получаемой от аквакультуры в мире превосходит уровень добычи от промышленного рыболовства. И согласно данным за 2022 год, мировая аквакультура только продолжает свой рост. При этом наибольшую долю в торговле продуктами аквакультур занимают костные рыбы. Среди которых, наиболее ценным для торговли группой рыб являются лососевые, с 20% стоимостным выражении [7].

Общемировые тенденции по росту аквакультуры, а также сокращение потока семги из Норвегии, после возникновения новых санкционных барьеров, отражается и на интересе к инвестициям в аквакультуру северо-запада России [1].

Что касается основных трудностей в развитии аквакультуры Северо-Западного Федерального округа, то проблематика схожа с остальными секторами сельского хозяйства. Достаточно остро стоит вопрос кадрового голода.

Многие рыбоводческие хозяйства, в особенности те, что занимаются выращиванием рыбы на садковых линиях, в прудах или же пастбищным методом, находятся в отдалении от крупных населенных пунктов. И если закрыть потребность в малоквалифицированном персонале зачастую удастся путем привлечения местного населения, что тоже не всегда представляется возможным, ввиду тенденции оттока населения из сельских районов, но вот поиски высококвалифицированных специалистов нужного профиля действительно вызывают затруднения, особенно у малых предприятий. Существует проблема с ростом среднего возраста специалистов в сфере сельского хозяйства. Для молодых специалистов вакансии в рассматриваемой сфере деятельности являются малопривлекательными, ввиду отдаленности

потенциального места работы, как правило, тяжелого физического труда и малых заработных плат.

Частично негативные стороны устройства на рыбоводческие хозяйства для молодых специалистов может перекрывать вахтовый метод работы. Однако такие меры со стороны предприятий тоже не в состоянии полностью решить проблему с нехваткой квалифицированных кадров [2,4,8].

Еще одной проблемой для развития темпов роста аквакультуры северо-запада России является трудность получения посадочного материала, для дальнейшего выращивания товарной рыбы. Ранее основой для отечественного лососеводства служила оплодотворённая икра, завозимая из стран Европы. Но после усиления санкций негативные изменения претерпели логистические маршруты поставок такого рода. Это, в свою очередь, привело к спаду темпов роста аквакультуры северо-запада и подорожанию товарной рыбы.

Так же, из-за проблем с логистикой отечественные рыбоводы практически лишились доступа к привычным рыбным кормам западного производства. К этой же проблеме можно отнести и уменьшение доступности рыбоводческого оборудования, ранее ввозимого из стран запада, что еще сильнее усложнило выращивание товарной рыбы, внося изменения в привычные рыбоводные процессы [6].

В заключение хочется сказать следующее, аквакультура Северо-Западного ФО имеет большой потенциал для развития, как уже существующих направлений, так и для реализации новых. Проблемы, описанные в данной работе, хоть и являются критичными на данный момент, но вполне подлежат решению через грамотные инвестиции и программы государственной поддержки. И возможно уже в ближайшем будущем северо-запад европейской части России станет одним из ведущих мировых центров аквакультуры.

Библиографический список

1. Александрова М.А., Понамарева Е.Н. 2023. Современное состояние и перспективы развития лососевых на Европейском Севере. Мат. III межд. науч.-практ. конф. "Развитие и современные проблемы аквакультуры (Аквакультура 2023)", с. 11–18.
2. Волкова, Л. В. Проблемы дефицита кадров в сельском хозяйстве / Л. В. Волкова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 283-286.
3. Воробьева И.К., Карасева Т.А. 2021. Аквакультура / ПИНРО. Путь к столетию 2021 /Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича); Сост. Л.И. Пестрикова; отв. ред. В.А. Мухин, - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Мурманск: ПИНРО им. Н.М. Книповича, с.172-180.
4. Глухова, А. А. Привлечение кадров как одно из приоритетных направлений развития села / А. А. Глухова, Я. Э. Овчаренко // Социально-

экономические аспекты развития сельских территорий : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической интернет-конференции, посвященной 60-летию экономического факультета, Нижний Новгород, 03 декабря 2020 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2021. – С. 374-376. – EDN AJZHBV.

5. Морозова, В. А. Заводское воспроизводство рыб / В. А. Морозова, А. С. Федосова, Е. Г. Черемуха // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 299-301. – EDN BHHBRY.

6. Панферова, В.А. Современное состояние и проблемы развития логистики в России / В.А. Панферова, Л.В. Волкова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 2. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 44-48. – EDN SMXQGY.

7. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2024. «Голубая трансформация» в действии [Электронный ресурс] / ФАО. — Рим: ФАО, 2024. — 264 с. — (The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA); 2024). — ISBN 978-92-5-138811-2. [Электронный ресурс] — URL: <https://openknowledge.fao.org/items/97370792-1a97-43dc-81e8-b0dfa8cc4512> (дата обращения: 08.11.2025).

8. Чеховских, И. А. Особенности привлечения молодых специалистов в аграрный сектор экономики / И. А. Чеховских // Приоритетные направления повышения эффективности, конкурентоспособности и устойчивости аграрной отрасли : Материалы международной научной конференции, посвященной 105-летию ТатНИИСх ФИЦ КазНЦ РАН, Казань, 10–11 июля 2025 года. – Санкт-Петербург: ООО Издательский дом "Сциентиа", 2025. – С. 489-492.

СЕКЦИЯ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ»

УДК 528.4

КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ УЧАСТКА ПОД ГАРАЖНЫМ БОКСОМ

¹Соломонова А.Г. студентка 3 курса

¹Васильева В.А. доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Раскрыты вопросы в отношении кадастровых работ, связанных с оформлением в собственность земельного участка под гаражным боксом, находящегося в пользовании у физического лица. Гаражный бокс расположен на территории г. Калуги. В статье описан процесс подготовки требуемых документов по оформлению земельного участка в рамках «гаражной амнистии». Подробно проанализированы предъявляемые требования к формированию межевого плана.

Ключевые слова: кадастровая работа, образование земельного участка, схема расположения земельного участка, межевой план.

Abstract. The article discusses issues related to the cadastral registration of a land plot under a garage box that is in the possession of an individual. The garage box is located in the city of Kaluga. The article describes the process of preparing the required documents for the registration of a land plot within the framework of the "garage amnesty". The requirements for the formation of a land survey plan are analyzed in detail.

Keywords: cadastral work, land plot formation, land plot layout, and land plot plan.

В России большое количество гаражей, которые не имеют статус собственности. Из-за этого у граждан возникают проблемы с куплей-продажей или наследованием данного объекта недвижимости. Для решения данной проблемы - узаконивания гаражного бокса, властями была введена так называемая «гаражная амнистия». «Гаражная амнистия» представляет собой упрощённый порядок регистрации гаражей и земельных участков под ними, действующий на территории Российской Федерации с 1 сентября 2021 года. Процедура регулируется статьёй 3.7 Закона от 25.10.2001 (ред. от 31.07.2025) N 137-ФЗ [1].

Рассмотрим процедуру выполнения кадастровых работ, выполняемых на территории РФ по образованию земельного участка (ЗУ), находящегося под гаражным боксом в рамках «гаражной амнистии». Образующий земельный участок расположен по адресу: г. Калуга, территория гаражного кооператива «Машиностроитель».

Образование земельного участка, на котором расположен гараж, отвечающий предъявленным требованиям, из земель или ЗУ, находящихся в

государственной или муниципальной собственности, осуществляется на основании схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории.

Процесс образования земельного участка начинается с обращения физического лица к кадастровому инженеру [2, 3, 4].

Кадастровому инженеру (КИ) необходимо изучить следующее: не утвержден ли план межевания территории на местности, где будут проводиться работы, рассмотреть информацию о зонах с особыми условиями используемой территории квартала; о местоположении границ земельных участков, о местоположении объектов капитального строительства по отношению к исследуемому объекту.

Заказчик обратился к КИ с запросом о формировании земельного участка под гаражным боксом, предоставив следующие документы: справка от председателя гаражного кооператива, подтверждающая, что он является членом данного кооператива и платит взносы, технический паспорт на гаражный бокс, расположенный по адресу: г. Калуга, территория гаражного кооператива «Машиностроитель». Правоустанавливающих документов на гараж владелец не имел.

Кадастровый инженер, проанализировав документы заказчика работ, данные с кадастрового плана территории, принимает решение о проведении полевых работ на ЗУ в г. Калуга, территория гаражного кооператива «Машиностроитель». Полевые работы проводятся с помощью высокоточного геодезического оборудования [5, 6]. В нашем примере использовался EFT M 3 PLUS. Выполнялись работы методом спутниковых геодезических измерений (определений). Процедура определения границ ЗУ дает точные параметры и индивидуальные координаты участка.

Готовится схема расположения земельного участка. Это документ, содержащий графическое изображение границ формируемого ЗУ на кадастровом плане территории, а также их координаты [7]. В схеме расположения описывается кем была утверждена данная схема после согласования. В г. Калуга, вопрос согласования предоставления ЗУ в собственность решает заместитель Городского Головы - начальник управления архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Калуги. Полное название документа – схема расположения ЗУ на кадастровом плане территории путем раздела. ЗУ под гаражом образован из ЗУ который принадлежит гаражному кооперативу на праве бессрочного пользования. Схема содержит сведения о проектной площади образуемого ЗУ, графическое изображение границ образуемого ЗУ.

В конкретном случае, образуемый ЗУ имеет четыре характерные точки координат. Площадь ЗУ составила 23 кв. м. После подготовки документа, заказчику работ необходимо было обратиться в Управление архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Калуги. В течении месяца после обращения гражданину было выдано распоряжение о предварительном согласовании предоставления участка по адресу: г. Калуга, территория гаражного кооператива «Машиностроитель», бокс 24.

Далее гражданин повторно заключает договор подряда с кадастровым инженером на подготовку межевого плана. Межевой план после утвержденной схемы расположения не требует выезда на местность, так как подготавливается на основании выданного распоряжения.

Согласно распоряжению Росреестра, в подразделе «Общие сведения о кадастровых работах» содержится следующая информация: тип выполняемых работ (уточнение границ и площади земельного участка), персональные данные заказчика, информация о специалисте-кадастровом инженерере, название профессионального объединения, в котором состоит инженер (Саморегулируемая организация «Объединение профессионалов кадастровой деятельности»)[8].

Раздел «Исходные данные» содержит информацию о документах, которые были использованы кадастровым инженером при подготовке: кадастровый план территории от 27.05.2025г, согласие на обработку персональных данных заказчика работ, распоряжение от 23.07.2025 г, выписка из каталога координат и высот пунктов ГГС на г. Калуга. В разделе «Исходные данные» показаны сведения о пунктах государственной геодезической сети (ГГС) и средствах измерений. Измерения проводились с использованием пунктов ГГС – Шопино, Тинино и Новоселки. Кадастровый инженер применил спутниковую аппаратуру EFT M 3 PLUS прошедшего поверку 05.12.2025 г.

Раздел «Сведения об образуемых земельных участках» описывает характерные точки образуемого ЗУ. Помимо координат границ, здесь же содержится информация о горизонтальном приложении между точками, а также описание их происхождения на местности (в данном случае ориентиром служит угол строения). Раздел «Сведения об образуемом земельном участке» также содержит описание характеристик образуемого земельного участка: адрес, сведения о местоположении, дополнительные сведения о местоположении, категорию земель на которых образуется ЗУ, вид разрешенного использования, площадь, кадастровый номер исходного ЗУ.

В данном межевом плане присутствует раздел «сведения об измененных земельных участках», так как земельный участок под гаражным боксом будет выделен из исходного, принадлежащего гаражному кооперативу на праве бессрочного пользования с сохранением его в исходных границах. В разделе дается характеристика исходного ЗУ, а также дополнительные сведения, если такие имеются.

В заключении кадастровый инженер подробно описывает всю процедуру и отмечает, что межевой план подготовлен в результате выполнения кадастровых работ в связи с образованием ЗУ путем раздела ЗУ с сохранением его в измененных границах, расположенного по адресу: Российская Федерация, Калужская область, г. Калуга, территория гаражного кооператива "Машиностроитель", бокс 24, на основании Распоряжение Городской Управы г. Калуги от 23.07.2025 г. В качестве кадастровой основы использован кадастровый план территории от 27.07.2024г. В результате раздела образовался: - :35/ЗУ1 – площадью 23 кв. м. Образуемый ЗУ расположен в территориальной зоне П-5.

Графическая часть межевого плана в соответствии с требованиями к их оформлению включает: схему геодезических построений, схему расположения ЗУ и чертеж земельных участков и их частей (рис. 2) [8].

Таким образом, в ходе кадастровых работ был подготовлен межевой план по образованию ЗУ под гаражом. ЗУ расположен на землях населенных пунктов с видом разрешенного использования: хранение автотранспорта. Был образован ЗУ площадью 23 кв. м, что соответствует требованиям Федерального закона от 13.07.2015г. N 218-ФЗ.

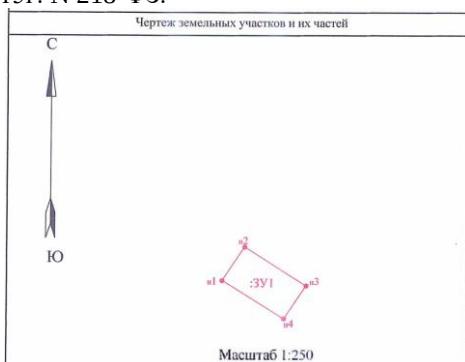


Рисунок 2 – Чертеж земельных участков и их частей

Межевой план был сформирован в форме электронных образов в виде XML документов, подписанных усиленной квалифицированной электронной подписью кадастрового инженера.

Библиографический список.

1. Федеральный закон от 25.10.2001 N 137-ФЗ (ред. от 31.07.2025) "О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации"
2. Ключева, Е. Н. Анализ межевых планов по образованию земельного участка путём перераспределения и образованию земельного участка из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности / Е. Н. Ключева, В. А. Васильева // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 78-82. – EDN GVAAUP.
3. Ключева, Е. Н. Этапы и особенности подготовки межевого плана в связи с образованием земельных участков путем раздела / Е. Н. Ключева, В. А. Васильева // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–26 марта 2021 года. Том I. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 215-218. – EDN FKQARQ.
4. Васильева, В. А. Порядок и сложности выдела земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения в счет земельной доли / В. А. Васильева, Л. А. Соколова, М. К. Плаксина // Известия высших учебных заведений.

Геодезия и аэрофотосъемка. – 2019. – Т. 63, № 5. – С. 553-559. – DOI 10.30533/0536-101X-2019-63-5-553-559. – EDN AUUROT.

5. Соколова, Л. А. Сравнительный анализ схем геодезических построений для межевых планов / Л. А. Соколова, А. А. Слипцев, В. А. Васильева // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 97-102. – EDN UDGKQQ.

6. Толстых, Н. С. Формирование графической части проекта межевания территории на примере д. Аргуново Калужской области / Н. С. Толстых, В. А. Васильева // Студенческие научные работы землеустроительного факультета : сборник статей по материалам Международной студенческой научно-практической конференции, Краснодар, 28 февраля 2019 года / Ответственный за выпуск И.В. Соколова. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 133-137. – EDN HDGMWV.

7. Приказ Росреестра от 19.04.2022 N П/0148 «Об утверждении требований к подготовке схемы расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане территории [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https:// www. cobsultant. ru/ document/ conc_doc_ LAW_ 418348](https://www.cobssultant.ru/document/conc_doc_LAW_418348).

8. Приказ Росреестра от 14.12.2021г. №П/0592 Требования к подготовке межевого плана и состав содержащихся в нем сведений;

УДК 349.41

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ПРАВ ДОБРОСОВЕСТНОГО ПРИОБРЕТАТЕЛЯ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Ахяртдинова Э.Р., студентка 3-го курса

Лукманова А.Д., к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства

Шафеева Э.И., к.с.-х.н., доцент кафедры кадастра недвижимости и геодезии
Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

Аннотация. Статья посвящена защите прав добросовестного приобретателя земельного участка в российском праве. Исследуются критерии добросовестности и осмотрительности покупателя, значение публичных реестров, пределы виндикации, корреляция с гарантиями от эвикции и со специальными земельными ограничениями. Рассматривается влияние записи в ЕГРН и принципа доверия к реестру на исход споров об истребовании недвижимости, распределение рисков между изначальным собственником, неуправомоченным отчуждателем и добросовестным приобретателем, а также возможность денежной компенсации вместо истребования.

Ключевые слова: добросовестный приобретатель; земельный участок; ЕГРН; виндикация; публичная достоверность реестра; эвикция

Abstract. The article is devoted to the protection of the rights of a bona fide buyer of a land plot in Russian law. The criteria of the buyer's integrity and prudence,

the importance of public registers, the limits of vindication, the correlation with guarantees from eviction and with special land restrictions are investigated. The article examines the impact of registration in the EGRN and the principle of trust in the registry on the outcome of disputes about the recovery of real estate, the distribution of risks between the original owner, the unauthorized alienator and the bona fide buyer, as well as the possibility of monetary compensation instead of claim.

Keywords: bona fide acquirer; land plot; EGRN; vindication; public reliability of the registry; eviction

Фигура добросовестного приобретателя земельного участка в российском праве оказывается точкой пересечения двух конкурирующих моделей стабильности оборота. С одной стороны, сохраняется классическая установка на максимально возможную незыблемость титула собственника, унаследованная от дореволюционной и советской доктрины вещных исков, в которой виндикационный иск воспринимался как «жёсткое» средство восстановления нарушенного господства над вещью. Эту линию последовательно развивали А.В. Венедиктов, Б.Б. Черепашин, С.Н. Братусь, В.А. Рясенцев, Ю.К. Толстой, подчеркивая исключительный характер случаев, когда право собственника может быть вытеснено интересом лица, приобретшего вещь у неуправомоченного отчуждателя [1]. С другой стороны, современный оборот недвижимости, опирающийся на ЕГРН и массовую электронную регистрацию прав, объективно требует признания высокой юридической силы публичной видимости права и защиты разумного доверия к реестру. В ряде работ защита добросовестного приобретателя прямо названа одной из «труднейших и новейших» проблем современной цивилистики, поскольку она вынужденно корректирует традиционную доктрину абсолютной защиты собственности.

Земля индивидуализируется прежде всего через кадастровые координаты, сведения о границах и целевом назначении, а также через градостроительные регламенты и многочисленные публичные ограничения. Масштаб оборота хорошо иллюстрирует статистика Росреестра. Только в Москве в 2022 г. было принято около 1 020 000 электронных заявлений на регистрацию прав и постановку на кадастровый учет, причем их количество по сравнению с 2021 г. выросло примерно в полтора раза. По данным Росреестра, в 2024 г. зарегистрировано около 636 000 обременений прав в виде аренды земельных участков, что демонстрирует колоссальный объем сделок именно с земельным фондом. Правительство РФ указывает, что граждане и бизнес ежегодно запрашивают свыше 24 000 000 экспресс-выписок из ЕГРН, что превращает реестр в ключевой источник информации при принятии решений о приобретении недвижимости. Одновременно Росреестр последовательно уточняет пространственные параметры объектов, к началу 2023 г. в ЕГРН были внесены сведения о 266 границах между субъектами РФ, а данные почти о 1 800 внутренних границ были скорректированы. В этих условиях ошибка или недостоверность реестра по конкретному участку статистически редка, но для конкретного приобретателя оборачивается риском утраты значительного актива [2].

Добросовестность приобретателя в российском праве традиционно имеет двойную природу. Норма пункта 1 статьи 302 ГК РФ прямо говорит о лице, которое не знало и не могло знать о неуправомоченности отчуждателя. Эта формула совмещает субъективный элемент внутреннего убеждения с объективным стандартом должной осмотрительности. В общегражданском значении добросовестность связана с презумпцией разумного и честного поведения участников гражданского оборота, закреплённой через общие положения о пределах осуществления гражданских прав и запрете злоупотребления. Е.А. Суханов, В.В. Витрянский, К.И. Скловский неоднократно отмечали, что добросовестность приобретателя в вещном праве не может сводиться к простой психологической уверенности, она неизбежно наполняется содержанием через стандарты поведения, формируемые судебной практикой.

Судебные обзоры Верховного Суда РФ по делам об истребовании жилых помещений от добросовестных приобретателей заложили ключевые ориентиры для оценки добросовестности. Указывается, что при решении вопроса о защите приобретателя суд должен анализировать, запрашивал ли он сведения из ЕГРН, знакомился ли с правоустанавливающими документами, осматривал ли объект, интересовался ли наличием иных притязаний на имущество и насколько цена сделки отклонялась от рыночной. В последующей практике это понимание было перенесено и на земельные участки, в том числе в спорах с участием публичных собственников.

В последние годы Верховный Суд, очевидно, смещает акценты в сторону усиления доверия к ЕГРН как исходной точке проверки. Так, в определении Судебной коллегии по гражданским делам от 22.07.2025 № 5-КГ25-82-К2 суд отменил решения трех инстанций, отказавших покупателю квартиры в признании его добросовестным приобретателем. Суды нижестоящих инстанций фактически возложили на покупателя обязанность самостоятельно отслеживать информацию о наследственных делах и судебных спорах, используя сайты нотариальной палаты и судов. Верховный Суд прямо указал, что подобная обязанность не вытекает из закона, и что опора на запись в ЕГРН о праве продавца при отсутствии очевидных признаков фиктивности является достаточным проявлением должной осмотрительности.

Аналогичный подход проявился в деле о спорном участке в Сочи, когда Верховный Суд в марте 2025 г. встал на сторону приобретателя земли, находившейся в границах национального парка. Суд исходил из того, что покупатель опирался на зарегистрированное право, полученное прежним собственником на основании судебного решения, и действовал добросовестно, тогда как публичные органы длительное время не предпринимали мер к корректному оформлению статуса земель. В этой логике видна общая тенденция: при отсутствии явных красных флагов риска государственные органы и их реестры рассматриваются как основной источник достоверной информации, а попытка переложить на частное лицо бремя исправления ошибок публичной системы оценивается критически.

В сравнительных исследованиях Д.В. Лоренца отмечается, что российская модель, опирающаяся на статьи 8.1, 223, 302 ГК РФ, фактически стремится к сближению с немецкой системой публичного доверия к поземельной книге, но до сих пор не закрепила напрямую правило о невозможности виндикации против добросовестного приобретателя, полагавшего на данные реестра, вкупе с гарантированной компенсацией первоначальному собственнику. Поэтому многие цивилисты делают вывод, что формальное сохранение виндикационного механизма должно сопровождаться развитием компенсационной модели, ориентированной на взыскание убытков с публичного собственника, регистратора или непосредственного нарушителя, а не на разрушение сложившегося владения [3].

Земельная специфика споров особенно проявляется в вопросах границ. В ситуациях, когда расхождение фактических и кадастровых границ обусловлено техническими ошибками при межевании, суды, как правило, исходят из приоритета корректировки сведений ЕГРН и устранения наложений, а не из истребования участка у добросовестного приобретателя. Для этого используются механизмы исправления кадастровых ошибок и перераспределения земельных участков с минимальным вмешательством в уже возникшие права. Такие подходы корреспондируют с усилиями Росреестра по уточнению межуточных и внутренних границ, поскольку каждое исправление реестровых данных должно уменьшать количество будущих конфликтов. Иная оценка дается самовольному выходу за границы, явному захвату части соседнего участка или публичной территории, особенно если это видно при обычном осмотре. В этих случаях игнорирование очевидных фактических обстоятельств суды трактуют как отсутствие должной осмотрительности, даже если формально в ЕГРН на момент сделки нарушения не отражены [4].

Целевое назначение и вид разрешенного использования земельного участка образуют узел рисков для приобретателя. Ошибка в ожиданиях относительно застройки, например использование земли сельхозназначения для строительства, не может быть преодолена ссылкой на добросовестность. Градостроительные регламенты и правила землепользования и застройки имеют нормативный характер, и ни заверения продавца, ни уверенность покупателя не превращают невозможное в возможное. Вместе с тем, если продавец дает конкретные заверения о допустимости определенного использования, а градостроительная и реестровая информация действительно создает неоднозначную картину, эта ситуация может трансформироваться в требование о возмещении убытков и применении договорной ответственности, при сохранении за покупателем статуса добросовестного участника оборота.

Права третьих лиц усиливают многослойность статуса земельного участка. Ипотека, аренда, сервитуты, ограничения оборотоспособности должны быть отражены в ЕГРН, и тогда покупатель, принимающий участок с таким обременением, не может ссылаться на незнание. Масштаб распространенности аренды показывают данные Росреестра о сотнях тысяч ежегодно регистрируемых договоров аренды земли. В то же время практика

Конституционного Суда и Верховного Суда по заложенному имуществу демонстрирует, что при отсутствии записи об ипотеке, обусловленном ошибкой регистратора, добросовестный приобретатель недвижимости может претендовать на сохранение своего вещного права с одновременным смещением риска на кредитора и государство либо на компенсацию, если все-таки предпочтение отдано защите изначального правообладателя.

Важным компенсаторным механизмом для земельных участков выступает приобретательная давность. В отношении недвижимости общее правило предусматривает минимальный срок добросовестного, открытого и непрерывного владения в течение 15 лет, по истечении которого владелец может претендовать на признание права собственности. Конституционный Суд в постановлении от 26.11.2020 разъяснил, что добросовестность давностного владельца предполагает внешне правомерное вступление во владение, но не требует обязательного наличия заблуждения относительно наличия у него права собственности. В последующей практике подчеркивается, что длительное владение земельным участком, относящимся к землям неразграниченной государственной собственности, само по себе не образует основания для приобретательной давности, если участок не предоставлялся компетентным органом и не состоит на кадастровом учете. Вместе с тем Конституционный Суд указывал, что презумпция государственной собственности на землю не должна блокировать добросовестное владение и не может служить основанием для произвольного лишения частного лица результата многолетнего фактического освоения участка, если публичный собственник длительное время не проявлял интереса к своему титулу.

Для добросовестного приобретателя земли, обнаружившего постфактум дефект титула, опора на приобретательную давность выступает скорее стратегией долгосрочной стабилизации фактического владения, чем немедленным средством защиты. Это особенно заметно в ситуациях с участками под домовладениями советской застройки, где право на землю зачастую не было формализовано. Суды в таких делах оценивают не только продолжительность и открытость владения, но и характер исходного основания, поведение органов власти, наличие кадастрового учета и соответствие фактических границ градостроительной документации [4].

В заключение немаловажным будет отметить то, что защита добросовестного потребителя делает основной акцент, чтобы сочетать в себе как стабильность и постоянность, так и соблюдение прав изначального собственника. В свою очередь, судебная практика склоняется во многих вопросах и опирается на данные ЕГРН, тем самым создает из них основополагающий фактор надлежущей добросовестности. Несмотря на все вышеперечисленные положительные аспекты, земельные споры продолжают занимать место одно из сложнейших из-за рисков, которые напрямую определяются границами и статусом участка.

1) Монгуш А. А. Особенности защиты прав потребителей по кредитному договору // Вестник магистратуры. 2023. №1-2 (136). Пьянкова А. Ф. Особенности защиты прав потребителей в эпоху цифровизации экономики // Пермский юридический альманах. 2019. №2.

2) Агаджанян А. В., Майоров Н. П., Аресова О. С. Особенности защиты прав потребителей в Российской Федерации и Республике Беларусь // Ленинградский юридический журнал. 2017. №3 (49).

3) Галиахметова И. Р., Жемалетдинов Р. М. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАССМОТРЕНИЯ ДЕЛ ПО ЗАЩИТЕ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. №11-3.

4) Кутлияров, А.Н. Земли в Республике Башкортостан: охрана и мониторинг / Кутлияров А.Н., Кутлияров Д.Н., Рамазанова Г.З. // В сборнике: Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Башкирский государственный аграрный университет. 2014. С. 213-218.

УДК 528.48

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК ОСНОВНОЙ ИНСТРУМЕНТ СОВРЕМЕННОГО КАДАСТРОВОГО ИНЖЕНЕРА

Кузьмина Д.Б., студентка 3-го курса

Лукманова А.Д., к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства

Шафеева Э.И., к.с.-х.н., доцент кафедры кадастра недвижимости и геодезии
Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

Аннотация: В статье рассмотрены роли геоинформационных систем (ГИС) в современной кадастровой деятельности. Освещаются ключевые функции географических информационных систем (ГИС) при создании кадастровых карт, анализе правовых рисков, обработке геодезических измерений, разработке планов. Описаны правовые основы использования ГИС, их основные преимущества и ключевые трудности внедрения. Намечены направления будущего развития, включая веб-ГИС, применение данных дистанционного зондирования и трехмерный кадастр.

Ключевые слова: кадастровая деятельность; геоинформационные системы; пространственные данные; кадастровый инженер; технический план; 3D кадастр.

Abstract: The article examines the role of geographic information systems (GIS) in modern cadastral activities in the era of digitalization and the creation of a national spatial data system. The key functions of geographic information systems (GIS) in the creation of cadastral maps, the analysis of legal risks, the processing of geodetic measurements, the development of boundary and technical plans are highlighted. The legal basis for the use of GIS, their main advantages and key implementation difficulties are briefly described. The directions of future development are

outlined, including web GIS, the use of remote sensing data and a three-dimensional cadastre.

Keywords: cadastral activity; geoinformation systems; spatial data; cadastral engineer; technical plan; 3D cadastre.

Сегодняшний этап формирования кадастровой деятельности, характеризуется интенсивной цифровизацией, повышением требований к точности, оперативности обновления пространственных данных. В данных условиях геоинформационные системы (ГИС) становятся ключевым профессиональным инструментом кадастрового инженера. Современный ГИС охватывает полный цикл работ.

Геоинформационная система в общем виде представляет собой аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий сбор, хранение, обработку, анализ и визуализацию пространственно-координированных данных [1]. Для кадастрового инженера это, в первую очередь, система, предоставляющая возможность работы с данными о земельных участках, зданиях, сооружениях, объектах незавершенного строительства и территориях с особыми условиями использования. Ключевой особенностью ГИС выступает совмещение в одном пространстве графической и атрибутивной информации, что предоставляет возможность, отображая объекты на карте, анализировать их правовые, экономические и другие особенности.

Возможности ГИС напрямую связаны с задачами кадастра. ГИС в практике кадастрового инженера обеспечивает методологическую основу работы: она используется для проведения полевого измерительного планирования, камеральной обработки геодезических данных, подготовки межевых и технических планов, проверки корректности границ и оценки возможных правовых рисков.

Широкое внедрение ГИС в кадастровую практику обусловлено, в значительной степени, совершенствованием нормативно-правовой базы. Базовым документом, определяющим требования к ведению сведений о недвижимости, является Федеральный закон от 13.07.2015 (ред. от 28.02.2025) № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [2], который регламентирует предоставление координатных данных об объектах недвижимости в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН). Предшествующий ему Федеральный закон от 24.07.2007 № 221 в редакции от 31.07.2025 «О кадастровой деятельности» [3] заложил основы стандартизации кадастровой информации. Требования к качеству и предоставлению пространственных данных уточняются в соответствующих ГОСТах. В частности, ГОСТ Р 51794-2008, устанавливает терминологию и общие положения в области географических информационных систем [4].

Данная нормативно-технологическая база наиболее наглядно демонстрирует функциональность ГИС, необходимую в повседневной работе кадастрового инженера. Одним из ключевых направлений является ведение и актуализация кадастровых карт и планов. ГИС позволяет создавать и редактировать

векторные слои с границами земельных участков, зон с особыми условиями использования, территориальных зон, охранных зон и других объектов. Интегрированные средства топологического контроля автоматически выявляют пересечения, наложения и «зазоры» между участками, значительно повышая качество графической части кадастровых документов. ГИС используется для создания специализированных картографических материалов: карт кадастровой стоимости или карт обременений, которые используются в кадастровой, градостроительной и оценочной деятельности.

Также ГИС играет не менее важную роль в обработке и анализе результатов геодезических измерений. Полевые данные, полученные с помощью GNSS-оборудования и электронных тахеометров, должны быть преобразованы в единую систему координат и использованы для точного описания границ участка. Интеграция ГИС с геодезическими программными системами позволяет импортировать результаты измерений, выполнять преобразования координат, вычислять площади и периметры, а также анализировать точность полученных результатов [5].

Следующим этапом выступает подготовка межевых и технических планов, которая в настоящее время осуществляется в основном с использованием геоинформационных технологий. Специализированные ГИС-модели для кадастровых работ позволяют формировать графическую часть документов непосредственно на основе проектных данных, автоматически подгружать атрибутивную информацию и экспортировать данные в утвержденные форматы. Предложенный метод существенно оптимизирует процесс подготовки документации, минимизируя вероятность появления неточностей, связанных с ручным вводом данных.

Дополнительное измерение функциональности ГИС в кадастровой деятельности связано с возможностями пространственного анализа, который выходит за рамки чисто технических задач и влияет на оценку правовых рисков. Сопоставление границ земельных участков с охранными и иными зонами с особыми условиями использования позволяет выявлять потенциальные ограничения по использованию территории, а также случаи нарушения установленного режима [6]. Анализ пересечений земельных границ помогает обнаруживать наложения и другие конфликтные ситуации, требующие урегулирования. На основе данных ГИС кадастровый инженер может оценить соответствие фактического землепользования установленному виду разрешенного использования, проанализировать доступность инженерной и транспортной инфраструктуры и спрогнозировать рациональное планирование использования земель для устойчивого территориального развития [7].

Благодаря этим возможностям, ГИС дают кадастровой сфере целый ряд ключевых преимуществ. Данные становятся точнее, повышается точность и надежность данных: единая координатная основа и встроенные механизмы управления топологией значительно снижают вероятность возникновения ошибок и несоответствий. Автоматизация рутинных операций сокращает сроки выполнения работ и повышает экономическую эффективность.

Картографические материалы, созданные в ГИС, облегчают взаимодействие с заказчиками и органами власти, способствуя более быстрой координации границ и принятию управленческих решений [8]. Наконец, возможности ГИС по интеграции с другими информационными системами делают ее фундаментальной платформой для комплексного управления пространственными данными.

При всех достоинствах ГИС их широкое использование затруднено из-за существующих проблем. Основной является высокая требовательность геоинформационных технологий к квалификации специалистов. Кадастровый инженер, работающий с ГИС, должен сочетать знания кадастрового и земельного законодательства с компетенциями в области геоинформатики, картографии, геодезии и информационных технологий. Неоднородность исходных данных создает значительные трудности: на практике часто используются архивные материалы, выполненные в разных системах координат и с разной точностью, что затрудняет их совместное использование в единой ГИС. Финансовые затраты на приобретение и обслуживание лицензионного программного обеспечения, обновление оборудования и серверной инфраструктуры тоже остаются существенным фактором, который особенно чувствителен для небольших организаций и индивидуальных предпринимателей.

Помимо этого, существуют правовые и организационные препятствия: не всегда гарантируется своевременный и полный доступ к необходимым пространственным данным, отсутствует единая стандартизированная система обмена данными между ведомствами. Особое место занимает обеспечение информационной безопасности и защита конфиденциальных данных. Эти задачи требуют дополнительных организационных и технических мер, что, в свою очередь, напрямую влияет на качество данных и стоимость работ.

Несмотря на существующие ограничения, значение ГИС в кадастровой деятельности непрерывно возрастает. Перспективы дальнейшего развития геоинформационных технологий предполагают качественное изменение всей системы кадастрового учета и регистрации прав. Одним из ключевых направлений является переход к веб-ориентированным ГИС и облачным сервисам, обеспечивающим доступ к пространственным данным в режиме онлайн и возможность совместной работы над проектами. Внедрение веб-ГИС и облачных сервисов повышает оперативность и гибкость кадастровых работ, а также облегчает взаимодействие между всеми участниками процесса.

С этим тесно связана интеграция ГИС с технологиями дистанционного зондирования. Использование спутниковых и аэрофотоснимков высокого и сверхвысокого разрешения позволяет быстро выявлять изменения в землепользовании, выявлять несанкционированное строительство и уточнять границы участков. Еще одной важной тенденцией является развитие 3D-кадастров и интеграция ГИС с технологиями информационного моделирования зданий (BIM). Переход к трехмерному представлению объектов недвижимости требует новых подходов к ведению реестров, но одновременно открывает возможности для более точного учета прав и ограничений.

Геоинформационные системы на современном этапе являются основным инструментом кадастрового инженера, обеспечивая выполнение всего спектра профессиональных задач. Они способствуют интеграции кадастровой деятельности в более обширную систему управления территорией и недвижимостью. В связи перехода Росреестра и других государственных органов на электронный документооборот и представление пространственных данных в машиночитаемом виде, значимость геоинформационных технологий в кадастровой сфере будет неуклонно возрастать, а умение эффективно работать с ГИС станет одним из ключевых критериев профессионализма кадастрового инженера.

Библиографический список

1. Тикунов В. С. Основы геоинформатики. Том 1: учебное пособие для студентов вузов / В. С. Тикунов. — Электрон. дан. — [Б. м.], 2004
2. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 28.02.2025) // СПС «КонсультантПлюс».
3. О кадастровой деятельности: Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ: в редакции от 31.07.2025 (с изменениями и дополнениями, вступающими в силу с 01.09.2025) // СПС «КонсультантПлюс».
4. ГОСТ Р 52438-2005 «Географические информационные системы. Термины и определения»
5. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование: методы, средства, технологии. – М.: КДУ, 2018. – 416 с.
6. Васильева, Н. В. Кадастровый учет и кадастровая оценка земель: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Васильева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 148 с.
7. Кутляров, А.Н. Роль ГИС-технологий в прогнозировании и планировании использования земель / Кутляров А.Н., Кутляров Д.Н. // В сборнике: Инновационному развитию агропромышленного комплекса - научное обеспечение. материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2012». Министерство сельского хозяйства РФ, Министерство сельского хозяйства РБ, Башкирский государственный аграрный университет, Башкирская выставочная компания. 2012. С. 116-119.
8. Волков А. В. Геоинформационные технологии в землеустройстве и кадастрах: учебное пособие / А. В. Волков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. — Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2020. — 133 с.

ПРАВОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗЪЯТИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД: ПРО- БЛЕМЫ КОМПЕНСАЦИИ

Ахяртдинова Э.Р., студентка 3-го курса

Лукманова А.Д., к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства

Шафеева Э.И., к.с.-х.н., доцент кафедры кадастра недвижимости и геодезии
Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

Аннотация. Статья рассматривает правовые механизмы изъятия земельных участков для государственных и муниципальных нужд в российском праве с акцентом на вопросы компенсации. Анализируется соотношение конституционных гарантий неприкосновенности собственности и публичных интересов, разъясняется содержание критерия «публичной нужды», прослеживаются ключевые стадии процедуры — от принятия решения и уведомления собственника до судебного контроля, выплаты возмещения и государственной регистрации перехода прав. Особое внимание уделено структуре выкупной цены и возмещаемых убытков, учету улучшений и прав третьих лиц, оценочным методикам, проблемам доказывания упущенной выгоды и расходов на перемещение.

Ключевые слова: изъятие для публичных нужд; компенсация; выкупная цена; рыночная стоимость; убытки; упущенная выгода; оценка.

Abstract. The article examines the legal mechanisms for the seizure of land for state and municipal needs in Russian law with an emphasis on compensation issues. The correlation of constitutional guarantees of inviolability of property and public interests is analyzed, the content of the criterion of "public need" is explained, the key stages of the procedure are traced — from making a decision and notifying the owner to judicial control, payment of compensation and state registration of transfer of rights. Special attention is paid to the structure of the purchase price and recoverable losses, accounting for improvements and rights of third parties, valuation techniques, problems of proving lost profits and relocation costs.

Keywords: withdrawal for public use; compensation; purchase price; market value; losses; lost profits; valuation.

Изъятие земельного участка для государственных или муниципальных нужд в современной российской правовой системе выступает предельной формой ограничения конституционного права собственности, допустимой только при соблюдении совокупности материальных и процедурных гарантий. Конституция Российской Федерации в статье 35 закрепляет двойную гарантию неприкосновенности частной собственности. Во-первых, лишение имущества возможно только на основании судебного решения. Во-вторых, принудительное отчуждение для государственных нужд допускается лишь при условии предварительного и равноценного возмещения. Эта формула давно перестала

быть исключительно декларативной. Она стала стержнем развернутого механизма изъятия, который детализирован в нормах Гражданского кодекса, прежде всего в статье 279 и смежных положениях главы 17, в Земельном кодексе, дополненном в 2014 г. специальной главой VII.1, а также в Федеральных законах № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» и № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации».

В действительности изъятие служит рабочим инструментом реализации масштабных инфраструктурных и градостроительных проектов, подготовки международных мероприятий, обеспечения обороны и использования недр. Российский законодатель уже не раз прибегал к особым, ускоренным режимам изъятия. Так, при подготовке саммита АТЭС 2012 года, Олимпийских игр в Сочи, освоении территорий Новой Москвы и проведении чемпионата мира по футболу 2018 года были приняты специальные федеральные законы, вводившие упрощенные процедуры резервирования и отчуждения недвижимости в публичных интересах, в том числе Федеральные законы № 93-ФЗ, № 310-ФЗ, № 43-ФЗ и № 108-ФЗ. В этих режимах наглядно проявилось напряжение между стремлением государства ускорить строительство и необходимостью сохранить для частных собственников реальную, а не формальную защиту.

Масштаб конфликта интересов хорошо иллюстрирует судебная статистика. По данным Судебного департамента при Верховном Суде РФ, только за 2024 год судами общей юрисдикции рассмотрено свыше 2 000 дел по искам о признании недействительными решений об изъятии земельных участков для государственных или муниципальных нужд и об определении их выкупной цены. Отдельной строкой учитывается более 1 000 споров о возмещении убытков, причиненных нарушением прав на землю.

Ключевой теоретический и практический узел связан с понятием публичной нужды. Земельный кодекс оперирует категорией «государственные и муниципальные нужды» и закрепляет перечень оснований изъятия в статье 49. При этом перечень носит открытый характер и дополняется ссылками на иные федеральные законы. На это неоднократно обращают внимание исследователи. Так, Е. А. Конюх и А. Е. Ястребов подчеркивают, что отсутствие единого нормативного определения «государственных и муниципальных нужд», а также расширяемый перечень оснований изъятия создают риск подмены подлинного общественного интереса хозяйственными задачами отдельных публичных субъектов. В более поздних работах О. Р. Батуева и А. П. Каримов фиксируют уже не только доктринальную, но и практическую неопределенность. Она проявляется в широком диапазоне ситуаций, когда органы власти пытаются представить проект как отвечающий государственным нуждам, хотя его полезность для общества оказывается дискуссионной [1].

Нормативная конструкция публичной нужды в земельном праве опирается на две опорные группы норм. Первая группа закрепляет основания изъятия. Статья 49 Земельного кодекса относит к ним исполнение международных обязательств Российской Федерации, строительство и реконструкцию объектов федерального, регионального и местного значения, а также иные случаи,

прямо указанные в федеральных законах. Вторая группа задает условия и временные рамки вмешательства. Статья 56.3 предусматривает, что решение об изъятии в целях строительства или реконструкции инфраструктуры может быть принято в пределах шестилетнего периода со дня утверждения проекта планировки территории. Тем самым законодатель пытается привязать вмешательство к актуальной градостроительной документации и ограничить произвольное использование уже устаревших планов.

Особое измерение проблемы публичной нужды связано с разграничением частноправовых и публично-правовых режимов оборота. В нашумевшем определении Судебной коллегии по экономическим спорам Верховного Суда РФ от 9 апреля 2024 года по делу № А40-185034/2022 было подтверждено, что правила главы VII.1 Земельного кодекса об изъятии земель для государственных или муниципальных нужд не применяются к отношениям между федеральными органами властвования относительно земельных участков, находящихся в федеральной собственности. В таких ситуациях речь идет не о лишении частного собственника, а о перераспределении компетенции внутри публичного сектора. Это требует иных правовых механизмов передачи имущества и не может маскироваться под классический институт выкупа.

Процедурные гарантии выстроены по принципу последовательной эскалации вмешательства. Первоначально компетентный орган принимает решение об изъятии на основе утвержденной градостроительной документации, программ развития транспортной, социальной или сырьевой инфраструктуры. В сфере недропользования эту функцию выполняет, в частности, Федеральное агентство по недропользованию, которому после реформы 2014–2016 годов предоставлены полномочия по принятию решений об изъятии участков для федеральных нужд в связи с использованием недр. На уровне Роснедр уже к маю 2020 года было зарегистрировано свыше 600 ходатайств недропользователей об изъятии земельных участков, что показывает устойчивый спрос на этот инструмент в ресурсных проектах [2].

Следующий шаг процедуры связан с уведомлением правообладателей и началом переговоров о выкупе. Правообладатель должен быть информирован индивидуально, а решение об изъятии подлежит размещению в сети интернет, официально опубликованию и отражению в Едином государственном реестре недвижимости согласно требованиям закона № 218-ФЗ. На этой стадии законодатель сознательно делает упор на добровольное заключение соглашения об изъятии, детализированного в статье 279 Гражданского кодекса. Соглашение определяет размер выкупной цены, сроки освобождения участка, порядок компенсации убытков и возможность предоставления иного имущества. Только при недостижении соглашения уполномоченный орган вправе обратиться в суд с иском о принудительном выкупе, и тогда уже суд одновременно проверяет и законность самого изъятия, и адекватность предложенного возмещения.

В доктрине вопрос о природе такого возмещения стал предметом детального анализа. О. Н. Садиков рассматривает компенсацию при изъятии как

особый случай возмещения имущественных потерь, причиненных правомерными действиями публичной власти. Это не мера ответственности за правонарушение, а самостоятельный институт, призванный убрать издержки, возникающие вследствие реализации законных публичных решений. Е. Д. Андриянова, исследуя практику оценки изымаемых участков, акцентирует внимание на конфликте интересов между публичным образованием, заинтересованным в минимизации бюджетных расходов, и собственником, ожидающим полной компенсации. Отсюда требование к оценщику сохранять профессиональную независимость и опираться на объективные рыночные данные, а не на целевые установки заказчика [3].

Не менее остро стоит проблема учета улучшений и инвестиционной составляющей стоимости. Нормы статей 280 и 281 Гражданского кодекса перекладывают на собственника риск затрат на новое строительство и реконструкцию после государственной регистрации решения об изъятии. Эта логика понятна как попытка предотвратить искусственное завышение выкупной цены за счет поспешных инвестиций на участке, уже предназначенном к отчуждению. Вместе с тем в судебной практике такие ситуации нередко становятся источником спора о том, когда собственник достоверно узнал или должен был узнать о предстоящем изъятии и можно ли считать те или иные работы добросовестным продолжением хозяйственной деятельности.

Роль экспертизы в спорах об изъятии трудно переоценить. Оценочные отчеты становятся не просто техническими документами, а центральным объектом критики сторон. Именно поэтому в доктрине все чаще звучат предложения унифицировать методические подходы к оценке земель, изымаемых под типовые инфраструктурные проекты, чтобы сократить диапазон экспертной дискреции и число повторных экспертиз.

Для бизнеса это означает необходимость планировать хозяйственную деятельность в условиях постоянного риска принудительного прекращения прав, тогда как закон задумывался как источник предсказуемости.

Современная судебная практика добавляет к этому набору гарантий еще один важный фильтр. Конституционный Суд в постановлении от 28.01.2025 № 3-П по делу «сочинских садоводов» установил, что деприватизация земель возможна лишь после проверки добросовестности приобретения и сроков давности, с обязательной равноценной компенсацией владельцам. Так, добросовестность стала дополнительной конституционной гарантией.

Наконец, востребованным выглядит направление цифровизации и прозрачности процедур. Укрепление связей между градостроительными реестрами, ЕГРН и системами государственных закупок позволяет проследить, как принимается решение об изъятии, кто является конечным пользователем участка и как формируется оценка. Роснедра уже демонстрируют, что публикация решений об изъятии и ходатайств недропользователей в открытом доступе снижает число процессуальных споров вокруг уведомлений и статуса правообладателей [4].

Современное развитие законодательства и судебной практики, включая новые позиции Верховного и Конституционного судов, демонстрирует тенденцию к усилению требований к обоснованию изъятия и качеству возмещения. Насколько последовательно эти требования будут реализованы на уровне повседневной административной и оценочной практики, во многом определит степень доверия к государству и готовность собственников мириться с неизбежными, но контролируруемыми ограничениями их имущественной сферы.

В заключение будет важно сказать, то существующая система изъятия земельных участков видоизменяется в позитивную сторону, а именно, берет ветвь развития в усиление гарантий собственников и достижения максимальной прозрачности процедур. Современное развитие законодательства и судебной практики демонстрирует тенденцию к усилению требований к обоснованию изъятия и качеству возмещения. То, насколько последовательно эти требования будут реализованы на уровне повседневной практики, определит степень доверия к государству и готовность собственников мириться с неизбежными, но контролируемыми ограничениями.

Библиографический список

1) Каленков А.Ю. Оценка возмещения убытков вследствие изъятия земельных участков для государственных (муниципальных) нужд: проблемы правового регулирования // Актуальные проблемы российского права. 2018. №4 (89).

2) Торрия В.А., Круковес Я.С. К вопросу о проблемах изъятия земельного участка для государственных и муниципальных нужд // Epomen.Global. 2025. №65.

3) Власов В.А., Семин Ю.С. Отдельные правовые аспекты изъятия земельных участков для государственных и муниципальных нужд по законодательству российской федерации // Аграрное и земельное право. 2020. №9 (189).

4) Алтенгова О.Л., Анисимов А.П. О некоторых правовых проблемах изъятия объектов частной собственности для государственных нужд // Вестник Волгоградской академии МВД России. 2017. №4 (43).

УДК 528.1

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Кузьмина Д.Б., студентка 3-го курса

Лукманова А.Д., к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства

Шафеева Э.И., к.с.-х.н., доцент кафедры кадастра недвижимости и геодезии

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

Аннотация: В статье изучены теоретические основы оценочных показателей кадастровых работ как признак надежности сведений государственного кадастра недвижимости. Рассматриваются категории погрешностей и их

влияние на координаты границ и площади земельных участков, выявляется значение теории погрешностей и метода наименьших квадратов. Описаны стандарты и нормы к точности, раскрыты понятия допустимой погрешности и рациональной точности, оценено влияние современных геодезических и геоинформационных технологий на методы проверки точности.

Ключевые слова: кадастровые работы; точность измерений; погрешности; метод наименьших квадратов; кадастровые ошибки.

Abstract: The article discusses the theoretical foundations of cadastral valuation indicators as an indicator of the reliability of data from the state cadastre of real estate. The categories of errors and their impact on the coordinates of boundaries and land plots are considered, as well as the importance of error theory and the least squares method. The standards and norms of accuracy are described, the concepts of permissible error and rational accuracy are disclosed, and the influence of modern geodetic and geoinformation technologies on accuracy verification methods is assessed.

Keywords: cadastral work; measurement accuracy; errors; least squares method; cadastral errors.

Нынешняя система государственного кадастрового учета и регистрации прав на недвижимость утверждает четкие требования к высокой точности пространственных данных. Искаженные данные о местоположении границ земельных участков и иных объектов недвижимости приводят к правовым конфликтам, финансовому ущербу и ослаблению доверия к кадастровой системе в целом. Поэтому теоретические аспекты оценки точности кадастровых работ занимают центральное место как в научных исследованиях, так и в нормативно-методическом обеспечении кадастровой деятельности [1].

Под точностью кадастровых работ в общем смысле понимают степень соответствия достигнутых итогов (координат характерных точек, площадей участков, конфигурации границ) их истинным значениям. В теории измерений точность стандартно представляется с помощью системы показателей погрешностей: систематических, случайных и грубых. Для кадастровых работ наибольшее значение имеют случайные и систематические погрешности геодезических измерений, а также погрешности, возникающие при графической и аналитической обработке данных [2]. При этом оценка точности должна учитывать как отдельные этапы (полевые измерения, камеральная обработка) и совокупный результат, выражающийся в координатном описании границ и площади объектов.

Теоретической основой оценки точности кадастровых измерений является теория погрешностей и метод наименьших квадратов (МНК), широко применяемый в геодезии и картографии [3]. В основе МНК лежит предположение, что погрешности измерений носят случайный характер, распределены по нормальному закону и находятся в независимости отдельных наблюдений. Исходя из этого осуществляется уравнивание геодезических сетей,

определяются среднеквадратические погрешности (СКП) координат и других искоемых параметров, формируются критерии приемлемости результатов.

В кадастровой практике точность чаще всего оценивается по среднеквадратической погрешности положения точек в принятой системе координат. Для планового положения используется СКП по осям X и Y, которые могут быть сведены к единому показателю – среднеквадратической погрешности положения точки в плане. Аналогично для высотных определений оценивается СКП отметок. В случае кадастровых работ особое значение имеет также точность определения площади земельного участка, которая зависит как от точности координат его характерных точек, так и от сложности конфигурации границ [4].

Нормативно-правовая база Российской Федерации утверждает предельно допустимые значения погрешностей для различных видов кадастровых работ. В действующих нормативных документах (Федеральный закон № 218-ФЗ, подзаконные акты Росреестра, а также своды правил и ГОСТы) закреплены требования к точности определения координат характерных точек границ земельных участков в зависимости от категории земель, вида разрешенного использования и масштаба картографической основы [5]. Например, для земель населенных пунктов применяются более строгие стандарты по сравнению с сельскохозяйственными угодьями из-за более высокой плотностью застройки и важности каждого квадратного метра.

Теоретически эти нормативы опираются на понятие допустимой погрешности, при которой возможные отклонения положения границ не приводят к существенному изменению площади участка и не создают пересечений с соседними объектами. В теории погрешностей вводятся понятия предельной погрешности и доверительного интервала, позволяющие оценить вероятность того, что истинное значение координаты или площади находится в заданных границах. Установленные нормативные значения точности фактически определяют допустимые доверительные интервалы для координат и площадей, обеспечивающие правовую устойчивость кадастровых сведений [6].

С теоретическими аспектами оценки точности тесно связана проблема классификации ошибок кадастровых данных. В научной литературе и методических документах выделяют технические (геодезические) ошибки, возникающие при измерениях и обработке, и юридически значимые ошибки, влияющие на права собственников и иных правообладателей [6]. Значение одной и той же геодезической погрешности может варьироваться в правовом аспекте, обусловленное особенностями конфигурации границ, степенью застройки и наличием обременений на участке. Теоретический анализ помогает определить пороговые значения погрешностей, которые, при превышении, требуют внесения корректировок в ЕГРН и проведения повторных кадастровых работ.

Еще одним важным теоретическим аспектом выступает оценка точности при конвертации аналоговых (бумажных) кадастровых материалов в цифровые форматы. В процессе оцифровки исторических планов и карт неизбежно возникают дополнительные погрешности, обусловленные деформацией оригинальных носителей, неточностью их геодезической привязки и

погрешностями, возникающими при векторной обработке. В теории геоинформатики и картографии разработаны методы оценки совокупной погрешности таких преобразований, основанные на анализе контрольных точек, сравнивая с высокоточной геодезической основой и статистической обработке отклонений [6]. Актуализация сведений о ранее учтенной недвижимости является критически важной задачей для кадастровой деятельности.

Особого внимания заслуживает баланс между точностью и экономической эффективностью кадастровой съемки. Теоретически, повышение точности измерений требует более плотной геодезической сети, использования высокоточного оборудования и более сложных методов обработки, что в совокупности влечет за собой увеличение затрат. Поэтому в теории кадастровых измерений широко используется концепция рациональной точности, предполагающая выбор такого уровня точности, при котором достигается достаточная надежность правовых решений при минимально необходимых затратах [7]. Нормативы точности в кадастровой сфере отражают баланс между этими двумя противоположными тенденциями.

Нынешнее развитие технологий, в том числе спутниковых систем позиционирования, дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем, придают новое значение измерению кадастровой точности. Возникает необходимость адаптации классических методов теории погрешностей к данным GNSS-измерений, спутниковых и аэрофотоснимков, а также к комплексным моделям, объединяющим различные источники информации [8]. Необходимо проведение углубленных исследований в области теоретических подходов к оценке точности, с учётом многомерной природы данных, пространственной корреляции ошибок и специфики современных методов обработки информации.

Оценка точности кадастровых работ представляет собой сложную комплексную задачу, включающую в себя теоретические аспекты погрешностей измерений, нормативно-правовое обеспечение, методики геодезических и картографических преобразований, а также экономические факторы. Надежность теоретической базы напрямую определяет обоснованность требований к точности кадастровых данных, достоверность сведений о недвижимости и стабильность правоотношений в этой сфере. В контексте цифровой трансформации кадастровой системы и внедрения инновационных технологий, дальнейшее развитие теории оценки точности приобретает первостепенное значение. Решение этой задачи требует тесного сотрудничества специалистов из различных областей: геодезии, картографии, юриспруденции и информационных технологий.

Библиографический список

1. Васильева, Н. В. Кадастры и кадастровая оценка земель: учебник для вузов / Н. В. Васильева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 140 с.

2. Основы топографии и инженерной геодезии: Учебное пособие/ сост.: Соловьев А.Н.; СПбГЛТУ – СПб, 2015 –126с.
3. Макаров К. Н. Инженерная геодезия: учебник для вузов / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2019. — 243 с.
4. Безменов В. М. Картографо-геодезическое обеспечение кадастра. Площадь земельного участка. Точность определения площади: учебно-методическое пособие / В. М. Безменов; Казанский федеральный университет. — Казань: КФУ, 2014. — 26 с.
5. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 28.02.2025) // СПС «КонсультантПлюс».
6. Тарарин Андрей Михайлович. Картографическая основа кадастра: история создания, цели и требования // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий) – 2017 – С. 132 – 139.
7. Курбанова З.А. Кадастр недвижимости и мониторинг земель. Учебное пособие. Махачкала. ДГУНХ, 2019. - 240 с.
8. Кресникова Н.И., Васильевых Н.А. Применение данных дистанционного зондирования и геоинформационных технологий для обеспечения территориального планирования // Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2018. Т. 62. № 2. С. 212–217.

УДК 528.4

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГАЗОПРОВОДА В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ЗАСТРОЙКИ И СЛОЖНОГО РЕЛЬЕФА

¹Чебаненко Д. А. студент 3 курса

¹Васильева В.А. доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы выполнения инженерно-геодезических изысканий для проектирования газопровода на территории СНТ «Конструктор-Т» в г. Калуга. Описаны применяемые методики полевых работ с использованием спутникового ГНСС-оборудования и технологии камеральной обработки данных в программных комплексах «ГИС Терра» и AutoCAD. Особое внимание уделено решению проблем, связанных с высокой плотностью застройки, наличием подземных коммуникаций и сложным рельефом местности.

Ключевые слова: геодезические изыскания, газопровод, RTK-измерения, топографическая съемка, цифровая модель рельефа, плотная застройка.

Abstract. The article discusses the issues of conducting engineering and geodetic surveys for the design of a gas pipeline in the territory of the Konstruktor-T SNT in Kaluga. The article describes the methods of field work using satellite GNSS

equipment and the technology of data processing in the GIS Terra and AutoCAD software systems. Special attention is paid to solving problems related to high building density, underground utilities, and complex terrain.

Keywords: geodetic surveys, gas pipeline, RTK measurements, topographic survey, digital elevation model, dense development.

Современные инженерно-геодезические изыскания являются важнейшим этапом проектирования и строительства газопроводов, обеспечивая точность и надежность будущих объектов. В процессе изысканий выполняются топографо-геодезические работы, направленные на изучение рельефа местности, определение координат и высотных отметок, а также выявление особенностей территории, которые могут повлиять на строительство и эксплуатацию газораспределительных сетей.

В филиале АО «Газпром газораспределение Калуга» проводились работы по проектированию газопровода к земельному участку, расположенному в СНТ «Конструктор-Т» по ул. Берёзовая роща в г. Калуга. Объект исследования характеризуется высокой плотностью существующей застройки, наличием многочисленных подземных коммуникаций и сложным рельефом, обусловленным расположением на территории бывшего карьера.

Для проведения высокоточных топографо-геодезических работ используется спутниковое геодезическое оборудование [1, 2, 3]. В нашем примере использовались двухчастотные ГНСС-приемники EFT M3 PLUS, работающие в режиме RTK (Real-Time Kinematic). В условиях плотной застройки и наличия препятствий для радиосигнала применялись два метода измерений: основной – с использованием одного приемника в режиме NTRIP (передача поправок через интернет), и резервный – с установкой базовой станции, передающей поправки на ровер по УКВ-каналу на расстояние до 3 км, что особенно актуально в условиях отсутствия устойчивого покрытия сотовой сети [4].

Полевые работы выполняются в пределах исследуемых границ участка [5, 6]. Они включали детальную съемку всех объектов местности: границ земельных участков, зданий, сооружений, дорог, элементов инфраструктуры, а также подземных коммуникаций, сведения о которых предоставлялись собственниками и эксплуатирующими организациями. Особое внимание уделялось фиксации точек врезки в существующий газопровод и определению оптимальной трассы прокладки нового трубопровода с соблюдением требований СП 62.13330.2011 «Газораспределительные системы» [7].

Камеральная обработка материалов проводилась в специализированном программном комплексе «ГИС Терра». Процесс включал импорт данных в формате .txt, построение цифровой модели рельефа (ЦМР) в виде триангуляционной сети (TIN) и горизонталей с сечением 0.5 метра, а также отрисовку ситуации (здания, дороги, коммуникации) на отдельные слои. Финальное оформление топографического плана масштаба 1:500 выполнялось в среде AutoCAD, где производилось нанесение условных знаков, подписей и оформление рамки перед передачей материалов в проектный отдел.

Первоначальная топосъемка выявила существенную проблему: отсутствие свободного технологического коридора для прокладки газопровода к целевому участку с кадастровым номером 40:26:000054:81. Пространство между существующими участками было занято подземными коммуникациями (электрокабель, водопровод), сложным рельефом, элементами инфраструктуры, что делало невозможным соблюдение нормативных расстояний [8].

В результате повторного выезда и проведения дополнительной съемки была определена альтернативная трасса прокладки газопровода диаметром 110 мм по восточной границе территории, на вершине склона. Данное решение, несмотря на сложности рельефа и необходимость проведения работ на уклоне, позволило обойти зону плотной застройки и минимизировать риски повреждения существующих коммуникаций. Полученные материалы были приняты проектировщиками для разработки рабочей документации.

Таким образом, проведенные инженерно-геодезические изыскания с применением современных ГНСС-технологий и специализированного ПО позволили получить актуальные и достоверные данные о территории, необходимые для проектирования безопасного и технически обоснованного газопровода в сложных условиях. Полученный опыт подтверждает необходимость комплексного подхода и высокой квалификации специалистов при выполнении работ по газификации объектов в условиях плотной существующей застройки.

Библиографический список

1. Соколова, Л. А. Сравнительный анализ схем геодезических построений для межевых планов / Л. А. Соколова, А. А. Слипцев, В. А. Васильева // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 97-102. – EDN UDGKQQ.

2. Толстых, Н. С. Формирование графической части проекта межевания территории на примере д. Аргуново Калужской области / Н. С. Толстых, В. А. Васильева // Студенческие научные работы землеустроительного факультета : сборник статей по материалам Международной студенческой научно-практической конференции, Краснодар, 28 февраля 2019 года / Ответственный за выпуск И.В. Соколова. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 133-137. – EDN HDGMWV.

3. Васильева, В. А. Порядок и сложности выдела земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения в счет земельной доли / В. А. Васильева, Л. А. Соколова, М. К. Плаксина // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2019. – Т. 63, № 5. – С. 553-559. – DOI 10.30533/0536-101X-2019-63-5-553-559. – EDN AUUROT.

4. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

5. Клюева, Е. Н. Анализ межевых планов по образованию земельного участка путём перераспределения и образованию земельного участка из

земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности / Е. Н. Клюева, В. А. Васильева // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 78-82. – EDN GVAAUP.

6. Клюева, Е. Н. Этапы и особенности подготовки межевого плана в связи с образованием земельных участков путем раздела / Е. Н. Клюева, В. А. Васильева // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–26 марта 2021 года. Том I. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 215-218. – EDN FKQARQ.

7. Инструкция по эксплуатации спутникового GNSS-оборудования EFT M3 PLUS / ООО «Евро-геотех». – М., 2021. – 154 с.

8. Руководство пользователя программного комплекса «ГИС Терра» / ООО «Геоинформационные системы». – Версия 4.5. – М., 2023. – 212 с.

УДК 630

УЧЕТ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ В МТУ РОСИМУЩЕСТВА

¹Скудина Л.П., студентка 3 курса

¹Соколова Л.А., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: в статье приведены 2 этапа учета лесов в федеральной собственности, описывается процедура постановки лесных участков на учет в Росимуществе, обращается внимание на обязательное установление целевой функции лесов в отличие от видов разрешенного использования для земель других категорий.

Ключевые слова: лесные участки, целевая функция лесных участков.

Abstract: the article presents 2 stages of forest accounting in federal ownership, describes the procedure for registering forest plots in Rosimushchestvo, and draws attention to the mandatory establishment of the forest's target function, in contrast to the types of permitted use for lands of other categories.

Keywords: forest plots, target function of forest plots.

Наибольшую площадь на территории России занимают земли лесного фонда: на 01.01.2024 года это 1 146 млн га. Статья 8 ЛК РФ устанавливает, что лесные участки в составе земель лесного фонда находятся в федеральной собственности [1]. В условиях усиления контроля за федеральной собственностью и цифровизации государственного управления особую значимость приобретает точный и правомерный учёт таких земель [2].

Цель данной работы - комплексный анализ технологии учёта лесных участков в рамках деятельности Росимущества.

Учёт лесных участков — межведомственная процедура, поскольку существуют, во-первых, межрегиональные территориальные управления (МТУ)

Росимущества, а во-вторых, в данном вопросе они взаимодействуют с Росреестром, Рослесхозом и другими федеральными структурами.

Лесные участки, входящие в состав земель лесного фонда, находятся в федеральной собственности и подлежат учёту как объекты государственной казны РФ. Росимущество не управляет лесами напрямую, но ведёт учёт лесных участков после их постановки на государственный кадастровый учёт (ГКУ) и при наличии зарегистрированного права собственности Российской Федерации [3-6].

Основанием для кадастрового учёта является проектная документация, подготовленная в соответствии с Приказом Минприроды России № 54 и утверждённая уполномоченным органом (Рослесхозом) на основании п. 5 ст. 15 218-ФЗ и ст. 70.1 Лесного кодекса РФ [1, 7, 8].

Методы определения границ лесных участков стандартизированы Лесоустроительной инструкцией (п. 12 Приказа Минприроды № 510. Основной – это фотограмметрия (с использованием аэро-/космоснимков и дронов). Выбор метода зависит от наличия расхождений между данными Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) и Лесным реестром, а также от целей лесоустройства.

Технологическая цепочка учёта лесных участков включает два этапа.

I. Постановка на ГКУ в Росреестре: инициируется Рослесхозом в без заявительном порядке на основании утверждённой проектной документации. В результате Рослесхоз получает выписку из ЕГРН с кадастровым номером и координатами границ.

II. Внесение сведений о лесном участке в Реестр федерального имущества через АСУФИ (Автоматизированная система учёта федерального имущества) (ФГИАС ЕСУГИ):

1) Сотрудник МТУ Росимущества заказывает выписку из ЕГРН в системе АСУФИ;

2) На её основе создаётся карточка объекта в разделе «Сведения о земельных участках»;

3) Заполняются данные о праве собственности РФ, ограничениях.

4) Определяется целевая функция леса, которая характеризует его правовой режим: защитный, эксплуатационный или резервный. Она устанавливается только для земель лесного фонда, в отличие от «вида разрешённого использования» для иных категорий земель. Целевая функция леса вводится в систему «Казна» (подсистема ФГИАС ЕСУГИ) через раздел «Рекомендуемые категории».

5) Карточка проходит внутреннее согласование и подписывается руководителем МТУ – таким образом, объект официально включается в состав государственной казны РФ.

В результате введения данных о лесном участке в систему учета Росимущества подтверждается принадлежность его к федеральному имуществу, данные интегрируются с бюджетной, налоговой и экологической отчётностью. Это служит инструментом управления, обеспечивает прозрачность

распоряжения лесами (аренда, сервитут), предотвращает самовольный захват и незаконную аренду земель лесного фонда.

Учёт лесных участков требует межведомственной координации, соблюдения специфических норм лесного законодательства и корректного взаимодействия с ЕГРН и Реестром федерального имущества.

Библиографический список

1. Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025) - [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/

2. Коннов И.А., Вараксин Г.С. Учет земель лесного фонда в Российской Федерации // Московский экономический журнал. 2021. № 12. URL: <https://qje.su/nauki-ozemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-12-2021-10/>

3. Слипец, А. А. Особенности инженерно-геодезических изысканий для разработки проектной документации / А. А. Слипец, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 25-30. – EDN WGJMDV.

4. Слипец, А. А. К вопросу о стоимости кадастровых работ / А. А. Слипец, Л. А. Соколова, В. А. Васильева // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 30-35. – EDN IPZFWQ.

5. Гладилин, Е. И. Вынос границ земельного участка в натуру как вспомогательный вид кадастровых работ / Е. И. Гладилин, Л. А. Соколова // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 24-27. – EDN XGHUDA.

6. Серов, В. Д. Кадастровые работы с многоконтурными земельными участками / В. Д. Серов, А. С. Морозов, Л. А. Соколова // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 60-64. – EDN OWYJVA.

7. Приказ Минприроды России от 03.02.2017 N 54 (ред. от 15.08.2022) "Об утверждении Требований к составу и к содержанию проектной документации лесного участка, порядка ее подготовки" - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://base.garant.ru/71703470/>

8. Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости" от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 31.07.2025 [N 353-ФЗ](#)) -[Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/

ОСОБЕННОСТИ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ПО ИЗМЕНЕНИЮ НАЗНАЧЕНИЯ ЗДАНИЯ

¹Рудий С.А., студент 4 курса

¹Слипец А.А., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы проведения кадастровых работ по изменению назначения здания с «садовый дом» на «жилой дом». Описана процедура подготовки необходимой документации для данного вида работ. Указаны требования к подготовке технического плана изменением сведений о назначении, наименовании, этажности, материале наружных стен, площади здания.

Ключевые слова: кадастровые работы, изменение назначения здания, технический план, садовый дом, жилой дом, ЕГРН.

Abstract. This article examines cadastral work to change a building's purpose from "garden house" to "residential building." It describes the procedure for preparing the necessary documentation for this type of work. Requirements for preparing a technical plan for changing information on the purpose, name, number of floors, exterior wall material, and floor area of the building are outlined.

Keywords: cadastral works, change of building purpose, technical plan, garden house, residential building, Unified State Register of Real Estate.

Под назначением здания понимается его основная цель использования, определяющая вид деятельности, для которой оно предназначено (например, садовый дом, жилой дом, нежилое здание, жилое строение и др.) – это ключевой параметр, закрепляемый в ЕГРН для учета недвижимости и регулирующий ее законное использование. Назначение может быть жилым или нежилым (торговые центры, офисы, школы, заводы, больницы, склады) [2, 6, 8].

В рамках наших исследований поставленной целью являлся анализ возможности изменения назначения здания с садового дома на жилой дом. С юридической точки зрения садовый дом по умолчанию считается нежилым зданием, предназначенным для сезонного проживания, в отличие от жилого дома для круглогодичного проживания, где возможна, например, регистрация. Даже если садовый дом оснащен всеми удобствами, по документам он останется нежилым, пока его "статус" не изменится. "Статус" жилого дома даст право на регистрацию, льготы, возможность использовать материнский капитал и т.д., чего нет у нежилого садового дома.

Объектом исследований рассматривался садовый дом, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 40:25:000049:4. В соответствии с данными, содержащимися в ЕГРН земельный участок имеет вид разрешенного использования «для садоводства», категория земель «земли

сельскохозяйственного назначения». На данном земельном участке расположено нежилое здание имеющее наименование «Садовый домик с мансардой» площадью 32 кв.м., завершённое строительство в 1992 году (рис. 1).

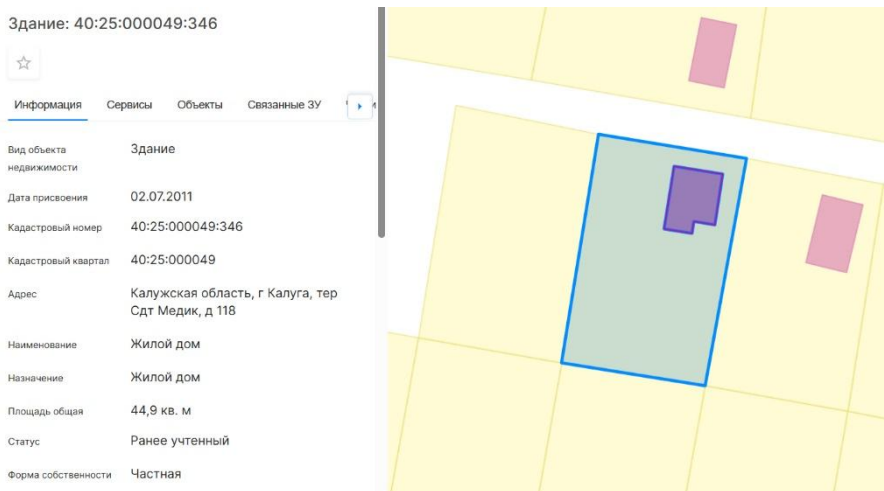


Рисунок 1. Фрагмент ПКК объекта недвижимости (после реконструкции)

В садовом некоммерческом товариществе «Медик», в котором расположен исследуемый объект недвижимости, были проведены работы по газификации. В рамках существующей программы догазификации (социальной газификации), действующей с 2021 года, предусматривается бесплатного подведения газ от магистральной сети до границ земельного участка. Однако действие данной программы актуально с учетом наличия на земельном участке жилых домов. Собственно данная причина и стала основной для изменения назначения существующего здания.

Для изменения назначения здания необходимо руководствоваться требованиями Письма Росреестра от 31.10.2024 за номером 14-10517-ТГ/24 [1]. С учетом действующих норм собственник здания, в зависимости ситуации, руководствуется одним из двух вариантов изменения назначения здания, а именно:

1. По заявлению собственника поданного в органы местного самоуправления, в соответствии с выданным решением данного исполнительно-распорядительного органа с последующим внесением изменений в ЕГРН

2. Если характеристики садового дома изменились в результате реконструкции. В данном случае осуществляется государственный кадастровый учет без одновременной регистрации права на соответствующий

дом.

В связи с тем, что существующее здание подверглось реконструкции, в конечном итоге которое привело к изменению поэтажных планов и площади здания рассматривался второй указанный выше вариант. Важной особенностью в данном случае является то, что внесение изменений в сведения, содержащиеся в ЕГРН, по результатам реконструкции садового дома осуществляется на основании технического плана, который должен содержать все необходимые сведения о характеристиках соответствующего объекта, измененных после проведения реконструкции [5, 7]. В заключении технического плана кадастровый инженер обосновывает свое решение об изменении назначения здания с нежилого (садовый дом) на жилой дом.

Результатом данных кадастровых работ явилось изменение назначения здания, по причине его реконструкции с изменением площади здания с 32 на 44,9 кв.м. Также следует отметить, что подготовка технического плана проводилось на основании упрощенного порядка регистрации объектов капитального строительства, без подачи уведомлений о планируемой реконструкции. Однако данный действия также возможны и при уведомительном порядке.

Библиографический список

1. Письмо Росреестра от 31.10.2024 № 14-10517-ТГ/24 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ki-rf.ru/wp-content/uploads/2024/11/%D0%BE%D1%82-31.10.24-%E2%84%96-14-10517-%D0%A2%D0%93-24.pdf>
2. Васильева, В. А. Проектирование земельного участка в Калужской области / В. А. Васильева, А. А. Слипец, Л. А. Соколова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 20-25. – EDN EYDHDE.
3. Лисенков, Д. П. Особенности кадастровых работ при исправлении реестровой ошибки в сведениях о земельном участке / Д. П. Лисенков, А. А. Слипец // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 419-423. – EDN EWUIBO.
4. Майхова, Ю. С. Подготовка и утверждение схемы перераспределения земельных участков / Ю. С. Майхова, А. А. Слипец // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 31-33. – EDN KQEGTH.
5. Применение технологии IMU RTK в кадастровых и топографических работах / Д. А. Москаленко, А. А. Слипец, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Инновационные технологии и технические средства для АПК : Материалы

международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 09–10 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 403-408. – EDN XWZTJI.

6. Рулик, Т. В. Судебная землеустроительная экспертиза как процедура по установлению фактических границ и площади земельных участков / Т. В. Рулик, А. А. Слипец // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 295-300. – EDN QVUZXY.

7. Слипец, А. А. Анализ опыта применения инерциальной системы для компенсации угла наклона вехи в топографо-геодезических работах / А. А. Слипец, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского : материалы докладов, Калуга, 12–13 апреля 2023 года. – Калуга: ФГБОУ ВО "Калужский государственный университет им. К.Э.Циолковского", 2023. – С. 41-47. – EDN ACNZEK.

8. Черемисинов, А. П. Документальное сопровождение строительства жилого дома / А. П. Черемисинов, А. А. Слипец // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 416-419. – EDN JKDVCC.

УДК 347.214.2

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ДЛЯ РАЗРЕШЕНИЯ НА РАЗМЕЩЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

¹Филенкова М.Ю., студент 4 курса

¹Слипец А.А., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы схемы расположения земельного участка для разрешения на размещение линейных объектов. Описана процедура подготовки схемы. Указаны требования к подготовке технической, проектной документации, а также порядок их согласования и утверждения.

Ключевые слова: схема расположения земельного участка, разрешение на размещение, топографическая съемка, проектная документация, линейный объект.

Abstract. This article examines the land plot layout for permits for the placement of linear facilities. It describes the procedure for preparing the layout.

Requirements for preparing technical and design documentation are outlined, as well as the procedure for their approval.

Keywords: land plot layout, location permit, topographic survey, design documentation, linear object.

Строительство линейных объектов, в данном случае, электрических сетей требует предварительного согласования места их размещения путём подготовки соответствующей схемы расположения земельного участка. Такая схема необходима для получения соответствующих разрешений и выполнения обязательств по соблюдению требований законодательства.

Порядок подготовки схемы расположения земельного участка определяется несколькими ключевыми нормативными актами Российской Федерации, такими как Земельный кодекс, Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ "О кадастровой деятельности", Приказ Росреестра от 19.04.2022 N П/0148 (ред. от 22.10.2024) "Об утверждении требований к подготовке схемы расположения земельного участка..." [1]. Особое внимание следует уделить Федеральному закону № 137-ФЗ «О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации», который закрепил отдельные важные положения, касающиеся выделения земельных участков под строительство линейных объектов.

Рассмотрим порядок подготовки схемы расположения земельного участка для разрешения на размещение линейных объектов на определённом примере.

Схемы расположения земельного участка для разрешения на размещение линейных объектов формируются на основании технических задания (ТЗ), в нашем случае исключений не было. А именно в соответствии с ТЗ необходимо произвести строительство ВЛ-10кВ к участку с кадастровым номером 40:20:100101:606 (рис. 1).

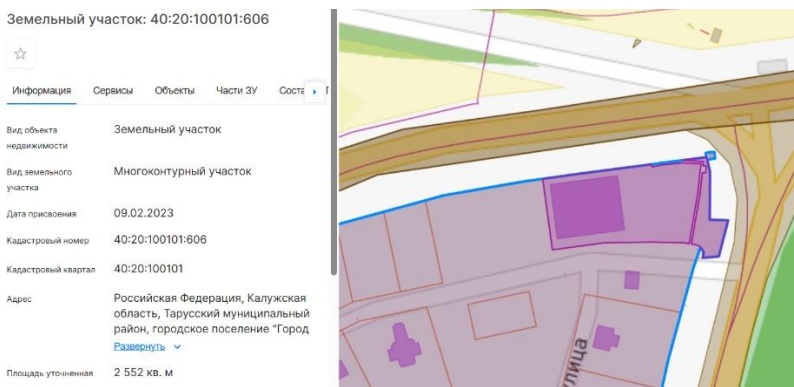


Рисунок 1. Фрагмент ПКК с отображением земельного участка

Процедура подготовки схемы расположения земельного участка включает

несколько важных этапов:

1. Проводится анализ имеющихся данных об земельном участке заявителя по адресу: Калужская область, Тарусский район, г. Таруса, ул. Московская, д.69 и прилегающей территории.

2. Запрос сведений из ЕГРН в виде выписки на объект недвижимости. В которых отображены данные по объектам затрагиваемой территории: основные характеристики; сведения о зарегистрированных правах; разрешенное использование и др.

3. Полевой этап, а именно топографическая съемка земельного участка и прилегающей территории [5, 6, 7] (рис. 2).



Рисунок 2. Фрагмент топографической съемки

4. Камеральный этап в виде отрисовки ситуации и рельефа, в том числе с подробным указанием инженерных коммуникаций, как наземных, так и подземных.

5. Формирование проектной документации. Она в дальнейшем и послужит приложением для согласования с администрацией и местными органами. По проектной документации также производится строительство.

6. Формирование схема расположения земельного участка [3, 4] для разрешения на размещение линейных объектов, включающая необходимую информацию: названия объекта: «Переустройство ВЛ-10кВ»; местоположение объекта: Калужская область, Тарусский район, г. Таруса, ул. Московская; площадь образуемых земельных участков: 18 кв.м; категория земель, вид разрешенного использования, кадастровый номер ЗУ (квартала): земли населенных пунктов, 40:20:100101. В схеме также должно быть отображено: границы участков, границы квартала, кадастровые номера, образуемые участки, а также указан каталог координат образуемого земельного участка.

После всей указанной информации формируется файл в формате *.pdf для подачи заявления. Заявление на получение разрешения для размещения

линейного объекта подаётся в государственный надзорный орган, в нашем случае это Администрация МО ГП «Город Таруса». К заявлению (сопроводительному письму) прилагают: проектную документацию, схему расположения границ участка, доверенность (при необходимости).

Проект строительства линейного объекта содержит следующую информацию: общие характеристики объекта (тип, назначение, местоположение); описание технологии строительства и материалов; оценку воздействия на окружающую среду; планируемые сроки реализации проекта; финансовое обоснование проекта; перечень мероприятий по обеспечению безопасности населения и окружающей среды; согласование со сторонними организациями, обычно согласовывается с Водоканалом, Газпром, Ростелеком.

При подготовке проектной документации следует учитывать требования технических регламентов, санитарных норм и правил пожарной безопасности.

Подготовленная проектная документация должна пройти государственную экспертизу. Срок проведения государственной экспертизы составляет обычно около двух месяцев. По итогам экспертизы выдается заключение, которое является основанием для принятия решения о выдаче разрешения на строительство.

Предоставление земельного участка осуществляется на основании постановления органа местного самоуправления или исполнительного органа государственной власти [2, 8].

Выдача разрешения на строительство производится органом исполнительной власти региона или муниципалитета. Основанием для выдачи разрешения являются положительное заключение государственной экспертизы и предоставление необходимых документов заявителем.

Перед началом строительства необходимо провести согласование с владельцами смежных земельных участков. Оно осуществляется путем направления уведомлений о предстоящем строительстве и учета возможных возражений собственников.

Процедура получения разрешения на размещение линейных объектов представляет собой сложный многоступенчатый процесс, требующий тщательной подготовки всех необходимых документов и соблюдения установленных законодательством сроков и формальностей. Соблюдение указанных выше рекомендаций позволит избежать задержек и обеспечит законность действий застройщика.

Библиографический список

1. Приказ Росреестра от 19.04.2022 N П/0148 (ред. от 22.10.2024) "Об утверждении требований к подготовке схемы расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане ..." (Зарегистрировано в Минюсте России 01.06.2022 N 68695) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_418348/

2. Козлова, А. М. Особенности образования земельных участков из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности /

А. М. Козлова, А. А. Слипец // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 54-55. – EDN LOWPAB.

3. Майхова, Ю. С. Подготовка и утверждение схемы перераспределения земельных участков / Ю. С. Майхова, А. А. Слипец // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 31-33. – EDN KQEGTH.

4. Николаенко, А. С. Особенности утверждения схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории / А. С. Николаенко, А. А. Слипец // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 403-407. – EDN OFUCDB.

5. Слипец, А. А. Планово-высотное обоснование при проведении инженерно-геодезических изысканий / А. А. Слипец, Л. А. Соколова, В. А. Васильева // Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Калуга, 18 марта 2025 года. – Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2025. – С. 56-58. – EDN WJURHR.

6. Слипец, А. А. Инженерно-геодезические изыскания как основа разработки проектной и рабочей документации / А. А. Слипец, И. Н. Тамарова // Аграрная наука и инновационное развитие АПК: состояние, проблемы и перспективы : сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 18 апреля 2024 года. – Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 155-162. – EDN EUCPEV.

7. Слипец, А. А. Особенности инженерно-геодезических изысканий для разработки проектной документации / А. А. Слипец, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 25-30. – EDN WGJMDV.

8. Тамарова, И. Н. Особенности передачи федерального имущества в собственность субъектов и муниципальную собственность / И. Н. Тамарова, А. А. Слипец // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 423-427. – EDN CQSNJH.

ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ СЕРВИТУТА ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ЗЕМЕЛЬНОМ УЧАСТКЕ

¹Фитисова А.Р., студент 4 курса

¹Слипец А.А., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы установления сервитута при размещении линейных объектов на земельном участке. Указаны требования к подготовке документации для установления сервитута, а также рассмотрен порядок согласования и утверждения.

Ключевые слова: сервитут, публичный сервитут, схема расположения земельного участка, топографическая съемка, линейный объект.

Abstract. This article examines the establishment of easements when locating linear features on a land plot. It outlines the requirements for preparing documentation for establishing an easement, and discusses the approval and coordination process.

Keywords: easement, public easement, land plot layout, topographic survey, linear feature.

Сервитут представляет собой ограниченное право использования чужого земельного участка с целью размещения определенных объектов, в данном случае, линии электропередач. Установление такого сервитута имеет свои особенности, связанные как с законодательством, так и с практическими аспектами.

Он может устанавливаться для создания, эксплуатации и обслуживания линейных объектов, обеспечивая равный доступ к ресурсам и услугам для населения.

Основным законодательным актом, регулирующим вопросы, связанные с сервитутом, является Гражданский и Земельный кодексы РФ [1]. В частности, статьи, касающиеся сервитутов, определяют порядок их установления, а также права и обязанности сторон. Сервитуты устанавливаются по соглашению между собственником земельного участка и лицом, которому необходимо ограниченное пользование территорией.

Разберем установление сервитута на конкретном примере. Установление сервитута требуется для строительства: «КЛ-10кВ от резервной ячейки 10 В РП «Колосово» до проектируемой КТПТ-КВ-160 10/0,4кВ. Участки, необходимые для строительства, с кадастровыми номерами: 40:03:068304:73, 40:03:068304:80, 40:03:068304:81, находящиеся на частных землях, принадлежащих АО «Корпорация развития Калужской области».

Важным элементом подготовки к установлению сервитута служит подготовка схемы границ [2, 3, 4] с указанием места прохождения кабельной

линии (рис.1).

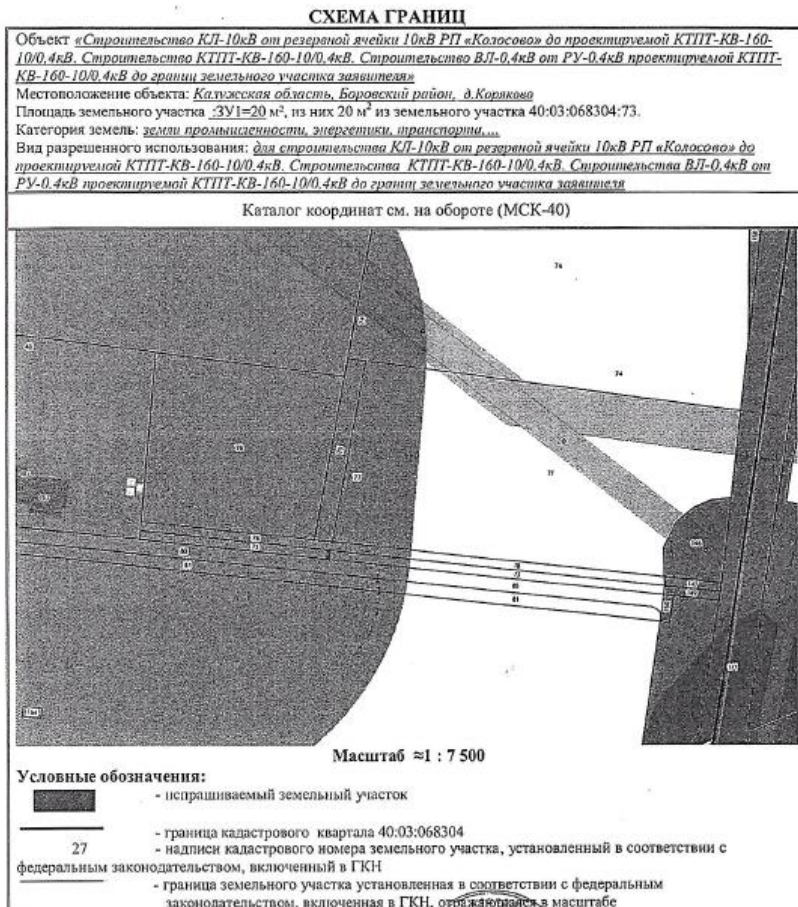


Рисунок 1. Схема границ

Схема границ подготавливается с учетом геодезической (топографической) съемки, в рамках полевого этапа работ. [5, 6, 7, 8]

Процесс установления частного сервитута включает следующие этапы:

- Инициирование: заявка на установление сервитута в нашем случае подается АО «Корпорация развития Калужской области»;
- Обсуждение и согласование: важным этапом является оформление публичных слушаний, на которых рассматриваются мнения заинтересованных сторон.

После достижения согласия между сторонами составляется соглашение, в нем обязательно указывается:

- описание участков для установления частного сервитута: тип

собственности (земельные участки), их описание (кадастровый номер, размер): участок №1, площадью 20 кв.м, являющийся частью участка с кадастровым номером 40:03:068304:73, общей площадью 5854 кв.м. Также указывается категория земель и местоположение. Описываются все участки, которым необходим сервитут;

- срок обременения: сервитут устанавливается сроком 24 месяца;

- Плата за сервитут: если обременение вводят на платной основе, в договоре нужно прописать, сколько составляет плата за частный сервитут на земельный участок, в каком порядке её необходимо вносить.

Установление частного сервитута имеет важное значение в практике имущественных отношений. Оно обеспечивает баланс интересов собственников соседних земельных участков, позволяя удовлетворить потребности одной стороны путем ограничения прав другой.

Для правильного оформления и соблюдения всех юридических норм важно учитывать порядок заключения договоров и процедуры регистрации сервитута

Библиографический список

1. "Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)" от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 31.07.2025, с изм. от 25.11.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2025) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/

2. Козлова, А. М. Особенности образования земельных участков из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности / А. М. Козлова, А. А. Слипец // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 54-55. – EDN LOWPAB.

3. Майхова, Ю. С. Подготовка и утверждение схемы перераспределения земельных участков / Ю. С. Майхова, А. А. Слипец // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 31-33. – EDN KQEGTH.

4. Николаенко, А. С. Особенности утверждения схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории / А. С. Николаенко, А. А. Слипец // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 403-407. – EDN OFUCDB.

5. Применение технологии IMU RTK в кадастровых и топографических работах / Д. А. Москаленко, А. А. Слипец, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Инновационные технологии и технические средства для АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 09–10 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С.

403-408. – EDN XWZTJI.

6. Слипец, А. А. Плано-высотное обоснование при проведении инженерно-геодезических изысканий / А. А. Слипец, Л. А. Соколова, В. А. Васильева // Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Калуга, 18 марта 2025 года. – Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2025. – С. 56-58. – EDN WJURHR.

7. Слипец, А. А. Инженерно-геодезические изыскания как основа разработки проектной и рабочей документации / А. А. Слипец, И. Н. Тамарова // Аграрная наука и инновационное развитие АПК: состояние, проблемы и перспективы : сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 18 апреля 2024 года. – Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 155-162. – EDN EUCPEV.

8. Слипец, А. А. Особенности инженерно-геодезических изысканий для разработки проектной документации / А. А. Слипец, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 25-30. – EDN WGJMDV.

УДК 347.214.2

КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ ПО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЮ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ С ЗЕМЛЯМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИЛИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

¹Федорова О.С., студент 4 курса

¹Слипец А.А., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы по перераспределению земельных участков с землями государственной или муниципальной собственности. Описана процедура подготовки необходимой документации для данного вида работ. Указаны особенности подготовки схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории.

Ключевые слова: кадастровые работы, перераспределение, орган местного самоуправления, межевой план, ЕГРН, ГКУ, регистрация прав.

Abstract. This article examines the redistribution of land plots with state or municipal land. It describes the procedure for preparing the necessary documentation for this type of work. The specifics of preparing a land plot layout diagram on a cadastral plan of the territory are outlined.

Keywords: cadastral works, redistribution, local government, boundary plan, Unified State Register of Real Estate, State Property Management System,

registration of rights.

Перераспределения земельных участков позволяет решить проблемы нерационального использования земельных участков, связанного с изломанностью границ, вклиниваний, вкрапливаний, черезполосиц и межполосиц земельных участков. Также перераспределение земельных участков с землями позволяет без проведения аукциона выкупить часть свободных земель ниже кадастровой стоимости.

Образование земельных участков путем перераспределения с землями государственной или муниципальной собственности регулируется ст. 39.28 Земельного Кодекса РФ [1].

В большинстве случаев собственники земельных участков инициируют работы по перераспределению земельных участков с землями, находящимися в государственной или муниципальной собственности в следующих случаях [2, 5]:

- увеличение площади своего земельного участка за счет свободных земель по льготной стоимости;
- исправление изломанности границ, межполосицы, вклинивания, вкрапливания, мешающих использованию земельного участка в соответствии с его целевым назначением в полной мере;
- изменение местоположения границы земельного участка для обеспечения отступа от границы земельного участка в целях размещения объекта капитального строительства.

Объектом наших исследований явился земельный участок с кадастровым номером 40:13:010108:1515 (рис. 1.), расположенный по адресу: Калужская область, Малоярославецкий р-н, Юрьевское с., площадью 809 м², и муниципальная полоса: 249 м² (примыкает к данному участку).

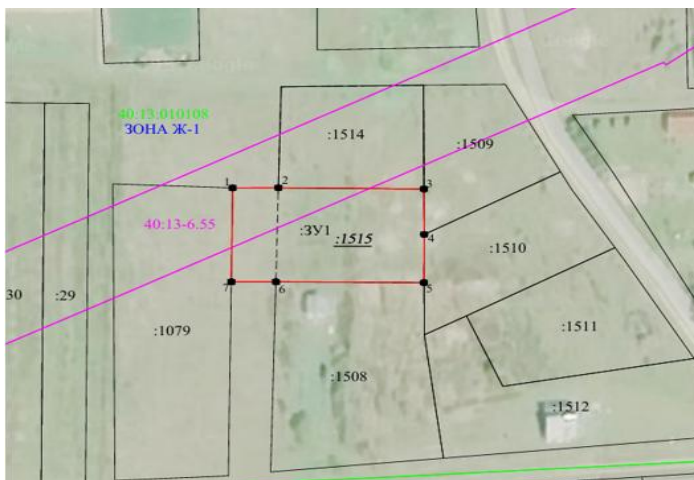


Рисунок 1. Фрагмент схемы расположения земельного участка на КПТ

Процедура образования земельных участков путем перераспределения включает несколько этапов:

1. Оценка возможности перераспределения. На данном этапе может потребоваться квалифицированная помощь кадастрового инженера или специалиста органа местного самоуправления.

2. Подготовка схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории (далее по тексту – Схема), в рамках полевого этапа работ (геодезической съемки) [7, 8].

3. Собственник или арендатор земельного участка подает заявление в орган местного самоуправления о предоставлении прилегающей территории за счет земель государственной или муниципальной собственности. К заявлению прилагается.

4. Рассмотрение обращения заявителя органом исполнительной власти и принятия решение о возможности перераспределения земель или отказа.

5. При положительном решении, заявитель обращается к кадастровому инженеру с целью выполнения кадастровых работ, в частности подготовки межевого плана.

6. Постановка на государственный кадастровый учет (ГКУ) образуемого земельного участка. Межевой план направляется (в зависимости от условий постановления, либо эти действия выполняет исполнительно-распорядительный орган местного самоуправления, либо заявитель) в Росреестр для внесения изменений в ЕГРН. В результате формируется новый участок либо изменяются характеристики существующего.

7. После осуществления процедуры ГКУ, и обновления данных на публичной кадастровой карты, в частности появления кадастровой стоимости вновь образуемого земельного участка с заявителем заключается соглашение о выкупе, в котором определяются условия перераспределения, в том числе компенсационная выплата за «прирезаемую территорию» [3, 4, 6].

8. Государственная регистрация прав. После кадастрового учета право собственности или аренды на перераспределенный участок подлежит государственной регистрации.

Перераспределение земельных участков — это достаточно эффективный механизм как увеличения площади исходного земельного участка за небольшую плату относительно кадастровой стоимости, так и исправления недостатков его конфигурации

Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/

2. Андрющенков, А. П. Особенности перераспределения земельных участков с землями государственной или муниципальной собственности и земельными участками частной собственности / А. П. Андрющенков, А. А. Слипцев // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. —

Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 12-16. – EDN ESXCNP.

3. Калинина, А. И. Процедура перераспределения муниципальных земель и земельных участков частной собственности / А. И. Калинина, А. А. Слипец // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 407-412. – EDN QIYWDH.

4. Козлова, А. М. Особенности образования земельных участков из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности / А. М. Козлова, А. А. Слипец // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 54-55. – EDN LOWPAB.

5. Майхова, Ю. С. Подготовка и утверждение схемы перераспределения земельных участков / Ю. С. Майхова, А. А. Слипец // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 31-33. – EDN KQEGTH.

6. Николаенко, А. С. Особенности утверждения схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории / А. С. Николаенко, А. А. Слипец // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 403-407. – EDN OFUCDB.

7. Применение технологии IMU RTK в кадастровых и топографических работах / Д. А. Москаленко, А. А. Слипец, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Инновационные технологии и технические средства для АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 09–10 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 403-408. – EDN XWZTJI.

8. Слипец, А. А. Анализ опыта применения инерциальной системы для компенсации угла наклона вехи в топографо-геодезических работах / А. А. Слипец, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского : материалы докладов, Калуга, 12–13 апреля 2023 года. – Калуга: ФГБОУ ВО "Калужский государственный университет им. К.Э.Циолковского", 2023. – С. 41-47. – EDN ACNZEK.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬСТВА

¹Струкова И.А., студент 4 курса

¹Слипец А.А., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются особенности проведения инженерно-геодезических изысканий. Проанализированы основные этапы проведения изысканий, в том числе рекогносцировка местности, создание планово-высотного обоснования, анализ создания топографо-геодезических материалов по результатам полевых работ.

Ключевые слова: инженерные изыскания, инженерно-геодезические изыскания, топографо-геодезические работы, топографическая съемка, инженерно-топографический план.

Abstract: The article examines the features of engineering and geodetic surveys. The main stages of surveys are analyzed, including reconnaissance of the area, creation of a plan-altitude justification, analysis of the creation of topographic and geodetic materials based on the results of field work.

Keywords: engineering surveys, engineering and geodetic surveys, topographic and geodetic works, topographic survey, engineering and topographic plan.

Инженерные изыскания проводятся с целью получения информации (материалов) по оценке природных и техногенных условий территории для разработки проектной документации, которая решает такие задачи как: определения возможности строительства объекта; выделения элементов планировочной структуры территории и установления границ земельных участков; установления функциональных зон и определения планируемого размещения объектов при территориальном планировании и др.

Результаты инженерно-геодезических изысканий позволяют объективно подойти к вопросу проектирования территории и в дальнейшем исключить возможные проблемы, связанные с невозможностью размещения каких-либо объектов, в том числе их конструктивных элементов или образования земельных участков требуемого вида разрешенного использования.

Объектом исследований являлась территория в районе улицы Грабцевское шоссе в г. Калуга (рис. 1). Инженерно-геодезические изыскания (далее по тексту – ИГДИ) выполнялись для целей проектирования объекта: «Строительство административного здания по адресу г. Калуга, ул. Грабцевское шоссе, д. 7».

Методика выполнения изысканий проводилась в строгом соответствии со сводом правил (СП 47.13330.2016) [1].

Основанием для выполнения изысканий являлся договор подряда,

техническое задание заказчика и программа проведения ИГДИ.



Рисунок 1. Месторасположение участка изысканий

Процедуру выполнения инженерно-геодезических изысканий можно представить в несколько этапов.

Подготовительный этап. На данном этапе проводится анализ топографо-геодезической изученности района работ. Оцениваются данные о пунктах ГГС, полученные из архива Федерального фонда пространственных данных, принимается решение о возможности их использования. По исследуемому объекту получены топографические планы Роскартография в мелком масштабе (1990 гг.), ГУГК СМ СССР в масштабе 1:2000 (1980 гг.) и из архива Горуправы г. Калуги в масштабе 1:500 (1980-2000-е гг.). Завершающим элементом данного этапа является анализ возможности использования указанных материалов в работе. С учетом масштаба и сроков давности материалы использовались в качестве обзорных.

Полевой этап. Инженерно-геодезические изыскания были выполнены непосредственно на основе государственной геодезической сети, имеющую достаточную плотность, и не требующие развитие съемочного обоснования на участке работ. В связи с отсутствием высотной застройки в районе проведения работ для выполнения изысканий было принято решение применить глобальные навигационные спутниковые системы ГЛОНАСС/GPS.

Виды и объемы выполненных инженерно-геодезических работ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды и объемы инженерно-геодезических работ

№п/п	Наименование работ	Объем работ
1	Отыскание и обследование исходных пунктов ГГС	5 пунктов
2	Определение опорных пунктов съемочной сети	2 пункта
3	Топографическая съемка	0,56 га

До начала инженерно-геодезических работ было выполнено обследование исходных пунктов ГГС – отыскание и технический осмотр

состояния центров, наружных знаков, внешнего оформления.

Согласно техническому заданию на выполнение инженерно-геодезических изысканий на объекте, была выполнена топографическая съемка площадки в масштабе 1:500 с сечением рельефа горизонталями через 0,5 метра.

Схема планово-высотного обоснования геодезической сети представлена на рис. 2. Данная схема необходима для обеспечения исходными координатами и высотами в ходе различных съемок.

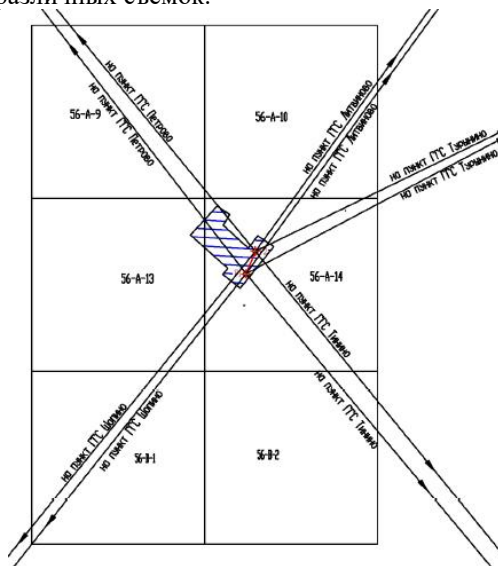


Рисунок 2. Схема планово-высотного обоснования геодезической сети

Топографическая съемка выполнена с использованием спутниковых приемников EFT M1 Plus и PrinCe i90 IMU в режиме RTK (Real Time Kinematic) — совокупность приёмов и методов получения плановых координат и высот точек местности очень высокой точности с помощью спутниковой системы навигации посредством получения поправок с базовой станции, принимаемых аппаратурой во время съёмки. Для этого используются измерения фаз несущей GNSS-сигналов L1 и L2 одновременно на двух GNSS-приёмниках. Координаты одного из приёмников (базового) должны быть точно определены (например, он может быть установлен в пункте государственной геодезической сети); он передает по каналу связи (радиомодем, сотовый модем, сеть Интернет и др.) набор данных, называемых поправками. Второй приёмник может воспользоваться этими данными для точного определения местоположения на расстояниях порядка до 30 км от базового приёмника.

Наблюдения при определении координат и высот съёмочных точек в режиме RTK выполнялись с соблюдением следующих условий:

- дискретность записи измерений – 1 сек.;
- период наблюдений на точке – 10 сек. (осреднение);
- маска по возвышению – 12°;
- допустимый коэффициент снижения точности измерения за геометрию пространственной засечки – PDOP [5 ед.];

Определение пикетов без прохождения "фиксации" не допускался.

Заключительным этапом являлся камеральный. В камеральных условиях выполнялась: проверка исходных данных и полевых журналов; импорт данных с геодезических приборов в программный комплекс «Терра. Геодезия»; получена цифровая версия инженерно-топографического плана (рис. 3); окончательная обработка в среде AutoCAD для формирования чертежей *.dwg в требуемых условных знаках; формирование отчетных материалов и технического отчета в формате *.doc и PDF.

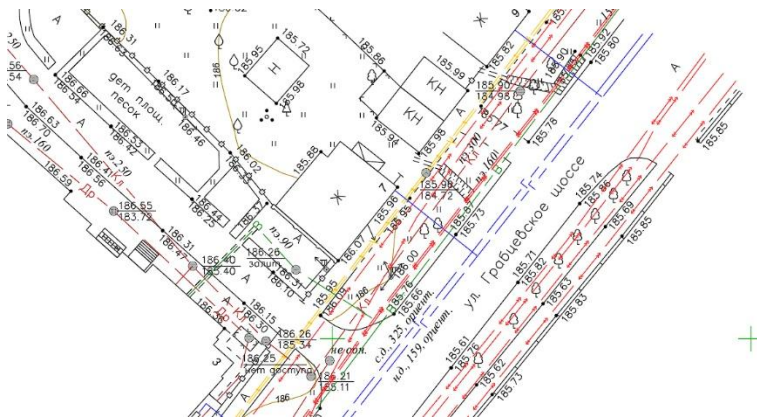


Рисунок 2. Фрагмент инженерно-топографического плана

На объекте выполнена съемка подземных и надземных инженерных коммуникаций. Полнота и правильность нанесения на инженерно-топографический план инженерных коммуникаций подтверждена согласованиями с их владельцами и эксплуатирующими службами.

В результате выполненных ИГДИ, согласно договору, предоставляются материалы математической обработки геодезических измерений. Топографический план участка в масштабе 1:500 с сечением рельефа 0,5 м вычерчивался в формате dxf и dwg AutoCAD. Топографическая съемка выполнена в полном соответствии с требованиями действующих, СП и СНиПов

Библиографический список

1. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96

2. Жуковский, В. А. Инженерно-геодезические изыскания для проектирования территории / В. А. Жуковский, А. А. Слипец // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием: Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 260-265. – EDN OJGMUA.

3. Применение технологии IMU RTK в кадастровых и топографических работах / Д. А. Москаленко, А. А. Слипец, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Инновационные технологии и технические средства для АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 09–10 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 403-408. – EDN XWZTJI.

4. Слипец, А.А. Планово-высотное обоснование при проведении инженерно-геодезических изысканий / А. А. Слипец, Л. А. Соколова, В. А. Васильева // Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Калуга, 18 марта 2025 года. – Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2025. – С. 56-58. – EDN WJURHR.

5. Слипец, А.А. Инженерно-геодезические изыскания как основа разработки проектной и рабочей документации / А. А. Слипец, И. Н. Тамарова // Аграрная наука и инновационное развитие АПК: состояние, проблемы и перспективы : сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 18 апреля 2024 года. – Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 155-162. – EDN EUCPEV.

6. Слипец, А. А. Инженерно-геодезические изыскания для целей проекта межевания территории / А. А. Слипец // Основные принципы развития землеустройства и кадастров, Новочеркасск, 22–23 апреля 2024 года. – Новочеркасск: Лик, 2024. – С. 4-9. – EDN WEUIVF.

7. Слипец, А. А. Особенности инженерно-геодезических изысканий для разработки проектной документации / А. А. Слипец, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием: Материалы, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 25-30. – EDN WGJMDV.

8. Тамарова, И. Н. Особенности проведения инженерно-геодезических изысканий / И. Н. Тамарова // Актуальные вопросы фундаментальных и прикладных научных исследований: Сборник научных статей по материалам VI Международной научно-практической конференции, Уфа, 24 декабря 2024 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2024. – С. 247-254. – EDN AEOLGI.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ¹Зотова Н.А., к.с.-х.н., доцент¹Лукманова А.Д., к.с.-х.н., доцент¹Байбулдин Ю.И., бакалавр¹ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Аннотация. В статье исследовано практическое применение геоинформационных технологий (ГИТ) в процессе территориального планирования. Рассматривается эволюция подходов к пространственному развитию в условиях цифровизации и подчеркивается незаменимая функция ГИТ как инструмента для сбора, хранения, анализа и визуализации комплексных геопрограммных данных. Особое внимание уделяется возможностям ГИС в моделировании сценариев развития, оптимизации градостроительного зонирования и поддержке устойчивого развития территорий. На основе обзора актуальных исследований и практик, демонстрируется, как интеграция ГИТ помогает перейти от традиционных, статичных методов планирования к динамичным, интеллектуальным системам, обеспечивающим принятие обоснованных и сбалансированных управленческих решений.

Ключевые слова: геоинформационные технологии, ГИС, территориальное планирование, градостроительное зонирование, устойчивое развитие, цифровизация.

Abstract. The article examines the practical application of geoinformation technologies (GIT) in the process of territorial planning. The evolution of approaches to spatial development in the context of digitalization is considered and the irreplaceable function of GIT as a tool for collecting, storing, analyzing and visualizing complex geospatial data is emphasized. Special attention is paid to the possibilities of GIS in modeling development scenarios, optimizing urban planning zoning and supporting sustainable development of territories. Based on a review of current research and practices, it demonstrates how the integration of GIT helps to move from traditional, static planning methods to dynamic, intelligent systems that ensure informed and balanced management decisions.

Keywords: geoinformation technologies, GIS, territorial planning, urban zoning, sustainable development, digitalization.

Территориальное планирование является краеугольным камнем государственной и муниципальной политики, направленной на обеспечение устойчивого и сбалансированного развития регионов и населенных пунктов. Эффективность данного процесса напрямую зависит от качества и актуальности используемой информации о пространстве, его ресурсах, ограничениях и динамике изменений. В современных условиях, характеризующихся ускоренными темпами урбанизации, увеличением экологических нагрузок и усложнением

социально-экономических связей, традиционные методы планирования оказываются недостаточными для обработки всего массива разнородных данных. Решением данных вопросов выступают геоинформационные технологии (ГИТ), трансформирующие подходы к работе с пространством. ГИТ, объединяющие аппаратные, программные, информационные и методические компоненты, предоставляют мощный инструментарий для моделирования и прогнозирования пространственного развития, выступая в роли незаменимого инструментария при разработке стратегий развития территорий [2]. Необходимость интеграции ГИТ в планировочную практику обусловлена требованиями времени, поскольку устойчивое территориальное планирование требует комплексного анализа, который невозможно провести без геоинформационных систем [4].

Ценность геоинформационных технологий заключается в их способности оперировать геопространственными данными, интегрируя информацию из самых разнообразных источников: от данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и материалов инженерных изысканий до статистической информации и сведений о демографии. Интеграция помогает создавать единую цифровую модель территории, которая служит основой для принятия решений.

ГИС выступают инструментом, чтобы сбалансировать экономические, социальные и экологические интересы. Е. Г. Пугина подчеркивает, что геоинформационные системы являются мощным инструментом устойчивого территориального планирования, поскольку они дают возможность оценивать последствия планируемых действий до их реализации, минимизируя негативное антропогенное воздействие на природную среду [4]. Инструментарий ГИС моделирует различные сценарии землепользования, оценивая их влияние на окружающую среду, которая является прямым вкладом в долгосрочную жизнеспособность территории.

Современный этап развития ГИТ характеризуется переходом к интеллектуальным информационным системам (ИИС) и активной цифровизацией процессов управления. Цифровизация в пространственном планировании, как отмечают О. Ю. Смыслова, И. Н. Макаров и Д. В. Гущин, открывает новые вехи, чтобы России двигаться по пути устойчивого развития за счет повышения оперативности и качества принимаемых решений [6]. ИИС используют алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта для автоматизированной обработки колоссальных объемов данных, чтобы выявлять скрытые закономерности, прогнозировать спрос на инфраструктуру и оптимизировать распределение ресурсов.

Одним из наиболее значимых направлений является применение ГИТ в землеустройстве и земельной политике. Е. В. Недикова, К. Д. Недиков и Д. М. Свиштунов указывают на перспективы использования расчётно-цифровых технологий в этих сферах, чтобы повысить прозрачность земельных отношений и эффективность использования земель [3]. С помощью ГИС формируются точные кадастровые карты, проводится оценка земель, и осуществляется контроль за целевым использованием участков. Точность и актуальность этих данных

являются критически важными для соблюдения законодательства и справедливого налогообложения.

В. И. Щекин и М. П. Романов отмечают, что ИИС для комплексного развития территорий представляют собой системы, способные интегрировать данные из различных ведомств и проводить многокритериальную оценку проектов, что существенно упрощает процесс согласования и повышает качество итоговых решений [7]. ИИС могут автоматически генерировать оптимальные планировочные решения на основе заданных ограничений и целевых показателей, таких как минимизация затрат на инженерные сети или максимизация доступности социальных объектов.

Применение ГИТ оказывает решающее влияние на процессы градостроительного зонирования и разработку генеральных планов. П. Г. Рябухина подчеркивает, что оптимизация процессов градостроительного зонирования и территориального планирования в муниципальных образованиях сегодня невозможна без использования современных геоинформационных инструментов [5]. ГИС помогают создавать карты функциональных зон с высокой степенью детализации и точности, учитывая при этом множество ограничивающих факторов: санитарно-защитные зоны, зоны охраны объектов культурного наследия, водоохранные зоны и другие.

Геоинформационный анализ помогает эффективно решать задачи размещения объектов капитального строительства. Моделирование в ГИС дает оценить влияние нового объекта на окружающую среду, транспортную сеть и социальную инфраструктуру, давая возможность заранее скорректировать проект. Также, важно для крупных городских агломераций, где любое вмешательство в пространство вызывает цепную реакцию изменений. Ю. М. Калинина отмечает, что ГИТ играют центральную роль в городском планировании и анализе пространственной динамики городских районов, помогая градостроителям понять, как происходит развитие и куда направлены основные потоки миграции и инвестиций [1].

В территориальном планировании используются геоинформационные технологии, каждая из которых выполняет свою задачу. Для систематизации и наглядности рассмотрим основные виды ГИТ, их функциональность и практическое применение в таблице.

Представленные в таблице виды геоинформационных технологий демонстрируют комплексный подход к территориальному планированию, где каждая технология выполняет уникальную, но взаимосвязанную функцию. Наблюдается четкое разделение функций: от сбора первичной информации до ее интеллектуальной обработки и обеспечения доступа к ней. Системы ДЗЗ выступают в роли основного поставщика первичной, максимально актуальной информации о физическом состоянии территории, что является основой для мониторинга и контроля [1, 3, 4]. Пространственные базы данных служат ядром системы, обеспечивая структурированное и надежное хранение всей информации, что критически важно для обеспечения целостности градостроительного регистра.

Таблица – Виды геоинформационных технологий для целей территориального планирования

Вид геоинформационной технологии	Основная функциональность	Применение в территориальном планировании
Системы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)	Получение актуальных данных о ландшафте, инфраструктуре, землепользовании; оперативный мониторинг изменений.	Мониторинг несанкционированного землепользования; оценка природных рисков (наводнения, пожары); инвентаризация и паспортизация земельных участков [3].
Пространственные базы данных (ПБД)	Хранение, систематизация, обеспечение целостности и взаимосвязи больших объемов разнородной геопространственной информации.	Создание и ведение единого цифрового градостроительного регистра; обеспечение доступа к актуальным данным для всех участников процесса [2].
Геопространственное моделирование и анализ	Создание моделей пространственных отношений; расчет зон влияния; многокритериальная оценка территорий; оптимизация размещения объектов.	Обоснование границ функциональных зон; разработка транспортно-логистических схем; моделирование экологических последствий планируемых действий [4].
Web-ГИС и облачные платформы	Обеспечение публичного и многопользовательского доступа к данным; интерактивная работа с картами; совместное редактирование данных.	Проведение публичных слушаний и общественного обсуждения проектов; повышение прозрачности процессов планирования; взаимодействие с населением [1].
Интеллектуальные информационные системы (ИИС) / Системы поддержки принятия решений (СППР)	Автоматизированный анализ и прогнозирование; интеграция данных из различных ведомств; генерация оптимальных планировочных решений.	Разработка комплексных стратегий развития территорий; поддержка земельной политики; автоматизированная проверка проектов на соответствие нормативам [7, 3].

Таким образом, применение геоинформационных технологий является неотъемлемой частью современного территориального планирования. ГИС не просто облегчают работу с картографическим материалом; они трансформируют весь процесс, переводя его на новый качественный уровень. Способность ГИТ интегрировать и анализировать пространственные, экологические, экономические и социальные данные помогает разрабатывать научно обоснованные и сбалансированные стратегии развития [2]. От точности градостроительного зонирования и эффективного землеустройства до комплексного развития территорий с использованием интеллектуальных систем ГИТ играют важную роль. Они обеспечивают необходимую прозрачность и возможность для постоянного мониторинга пространственной динамики, которая соответствует курсу на цифровизацию и устойчивое развитие, характерному для России. Геоинформационные технологии являются не просто вспомогательным средством, а стратегическим инструментом, без которого невозможно достижение целей устойчивого и эффективного территориального планирования в XXI веке.

Библиографический список

1. Калинина, Ю. М. Роль геоинформационных технологий в городском планировании и анализе пространственной динамики городских районов / Ю. М. Калинина // Архитектура и строительство: традиции и инновации: Материалы II Международной научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, Гомель, 21 декабря 2023 года. – Гомель: Белорусский государственный университет транспорта, 2024. – С. 56-61.

2. Морозова, Я. С. Применение геоинформационных систем при разработке стратегии развития территории / Я. С. Морозова, Н. Э. Максимов // Актуальные вопросы технических наук: материалы III Междунар. науч. конф., Пермь, 20-23 апреля 2015 года. - Пермь: Зебра, 2015. - С. 147-150.

3. Недикова Е. В., Недиков К. Д., Свистунов Д. М. Перспективы использования расчётно-цифровых технологий в землеустройстве и земельной политике //Регион: системы, экономика, управление. – 2025. – №. 1 (68). – С. 16.

4. Пугина, Е. Г. Геоинформационные системы как инструмент устойчивого территориального планирования / Е. Г. Пугина // Антропогенная трансформация природной среды. - 2016. - № 2. - С. 155-161.

5. Рябухина П. Г. Оптимизация процессов градостроительного зонирования и территориального планирования в муниципальных образованиях //Организационный комитет: Абдрахманов ДМ, канд. филос. наук, доцент, ректор ГБОУ ВО «БАГСУ». – 2024. – С. 116.

6. Смыслова О. Ю., Макаров И. Н., Гущин Д. В. Цифровизация и устойчивое развитие: новые вехи в пространственном планировании территорий России //Креативная экономика. – 2024. – Т. 18. – №. 7. – С. 1683-1702.

Щекин В.И., Романов М.П. Интеллектуальные информационные системы для решения задач комплексного развития территорий: обзор подходов и решений // Электронный научный журнал «ИТ-Стандарт». – 2025. – № 1. – С. 4-22.

УДК 631.155

КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКОЕ ХОЗЯЙСТВО: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

¹Зотова Н.А., к.с.-х.н., доцент

¹Лукманова А.Д., к.с.-х.н., доцент

¹Байбулдин Ю.И., бакалавр

¹ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Аннотация. В статье рассматривается роль и значение крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ) в агропромышленном комплексе Российской Федерации, выступающих ключевым звеном малого предпринимательства в сельском хозяйстве. Анализируется правовое регулирование деятельности КФХ, положения Земельного кодекса РФ и федеральных законов. Особое внимание уделяется ключевым проблемам, сдерживающим развитие фермерства, таким как ограниченный доступ к финансовым ресурсам, земельным участкам,

недостаточная государственная поддержка и необходимость внедрения инноваций. Определяются перспективы развития КФХ и цели государственной программы развития сельского хозяйства, подчеркивается их потенциал в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивом развитии сельских территорий.

Ключевые слова: крестьянское (фермерское) хозяйство, сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, проблемы развития.

Abstract. This article examines the role and importance of peasant farms (PFs) in the agro-industrial complex of the Russian Federation, which are a key element of small business in agriculture. It analyzes the legal regulation of PF activities, including the provisions of the Land Code of the Russian Federation and federal laws. Particular attention is paid to key issues hindering the development of farming, such as limited access to financial resources and land, insufficient government support, and the need for innovation. It identifies the development prospects of PFs and the goals of the state agricultural development program, emphasizing their potential for ensuring food security and sustainable development of rural areas.

Keywords: peasant farms, agriculture, agro-industrial complex, development challenges.

Крестьянско-фермерское хозяйство (КФХ) имеет уникальную организационно-правовую форму предпринимательской деятельности, напрямую связанную с производством, переработкой и сбытом сельскохозяйственной продукции [6, 8]. Возродившись в России в начале 1990-х годов, КФХ сегодня играет значимую, хотя и не доминирующую, роль в структуре агропромышленного комплекса (АПК) страны, являясь одним из наиболее адаптивных и динамичных секторов [5].

КФХ, как правило, основано на личном труде и семейных связях, что обеспечивает высокую заинтересованность в результатах деятельности и бережное отношение к ресурсам [8]. Федеральный закон «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» определяет его как объединение граждан, связанных родством и (или) свойством, имеющих в общей собственности имущество и совместно осуществляющих сельскохозяйственную деятельность [6]. Деятельность КФХ, в первую очередь, регулируется земельным законодательством. Земельный кодекс РФ [1], который устанавливает правовые основы использования земель сельскохозяйственного назначения, а также Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» [7], который определяет меры государственной поддержки сектора.

Несмотря на очевидный потенциал, развитие крестьянского фермерства в России сталкивается с рядом серьезных препятствий. Одной из наиболее острых является проблема доступа к финансовым ресурсам и кредитованию [4, 5]. Из-за недостаточной залоговой базы и высоких рисков в сельскохозяйственной сфере, фермеры часто сталкиваются с отказами банков в предоставлении льготных кредитов или вынуждены брать займы под высокие проценты, что существенно снижает рентабельность их бизнеса [4]. Даже при наличии

государственных программ субсидирования, процедура их получения остается сложной и бюрократизированной, особенно для малых форм хозяйствования [4].

Второй критической проблемой остается земельный вопрос. Фермерам необходимо иметь надежный доступ к землям сельскохозяйственного назначения, однако процедуры оформления прав собственности или аренды зачастую сложны, длительны и непрозрачны [1, 5]. Кроме того, наблюдается процесс концентрации земель в руках крупных агрохолдингов, которые ограничивают возможности КФХ по расширению производства и получению качественных участков.

Серьезным вызовом является также отсутствие развитой рыночной инфраструктуры и логистики [2]. Мелким и средним КФХ сложно конкурировать с крупными производителями на рынках сбыта из-за отсутствия собственных мощностей для переработки, хранения и транспортировки продукции. Поэтому вынуждает их продавать сырье по заниженным ценам посредникам, теряя весомую часть потенциальной прибыли [2].

Технологическое отставание и дефицит кадров остаются значимыми факторами, влияющими на эффективность. Многие КФХ не имеют возможности приобрести современную высокопроизводительную технику и оборудование, а также сталкиваются с проблемой нехватки квалифицированных специалистов, готовых работать в сельской местности [5].

Несмотря на существующие трудности, потенциал КФХ для развития российского АПК остается высоким, что находит отражение в стратегических документах государства [3]. Основная перспектива заключается в их способности оперативно реагировать на изменения потребительского спроса, занимать ниши, требующие высокой гибкости и индивидуального подхода, а также производить экологически чистую и высококачественную продукцию.

Государственная поддержка фермерства закреплена в Федеральном законе «О развитии сельского хозяйства» [7] и конкретизирована в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [3]. Основными направлениями поддержки являются гранты для начинающих и развивающихся фермеров, субсидирование процентных ставок по кредитам, а также компенсация части затрат на приобретение техники и строительство объектов [3, 4].

Долгосрочные перспективы связаны с развитием кооперации и интеграции КФХ в производственно-сбытовые цепочки [2]. Создание сельскохозяйственных потребительских кооперативов помогает фермерам совместно решать проблемы логистики, хранения и сбыта, тем самым повышая их конкурентоспособность на рынке. Кроме того, важным направлением является цифровизация и внедрение инноваций, которые могут существенно повысить эффективность производства при относительно низких затратах [5].

Для систематизации основных проблем и возможностей развития крестьянско-фермерских хозяйств в Российской Федерации, представим их в виде следующей таблицы:

Таблица – Проблемы и перспективы развития крестьянско-фермерского хозяйства РФ

Категория	Основные проблемы	Перспективы
Финансы и инвестиции	Ограниченный доступ к льготному кредитованию, недостаток залоговой базы, сложность получения субсидий.	Расширение программ грантовой поддержки, субсидирование процентных ставок, развитие сельской ипотеки.
Земельные отношения	Сложность оформления прав на землю, конкуренция с крупными агрохолдингами, низкое плодородие части доступных участков.	Упрощение процедур предоставления земли, контроль за целевым использованием земель, стимулирование оборота земель.
Инфраструктура и рынок	Неразвитость логистики, отсутствие собственных перерабатывающих мощностей, зависимость от посредников.	Развитие сельскохозяйственной кооперации, создание оптово-распределительных центров, развитие прямых продаж и агротуризма.
Технологии и кадры	Дефицит квалифицированных специалистов, технологическое отставание, недостаток знаний в сфере управления и маркетинга.	Стимулирование внедрения цифровых технологий, поддержка аграрного образования, программы повышения квалификации для фермеров.
Правовое регулирование	Бюрократизация процедур, частые изменения в законодательстве, сложность налогового администрирования.	Упрощение правовых и административных процедур, стабильность государственной поддержки, адаптация законодательства под нужды малого бизнеса.

Анализ таблицы показал, что основные проблемы развития КФХ сосредоточены в сфере доступа к ресурсам (финансовым и земельным) и слабости инфраструктуры (рыночной и технологической). В частности, данные проблемы указывают на системные барьеры, препятствующие росту малого бизнеса в сельском хозяйстве, что подтверждается исследованиями [4, 5].

В то же время, перспективы прямо коррелируют с целями Государственной программы развития сельского хозяйства [3], делая акцент на развитии кооперации и технологическом обновлении. Успешная реализация этих мер поможет КФХ не только повысить свою эффективность, но и превратиться в значимый фактор устойчивого развития сельских территорий, обеспечивая занятость и повышая качество жизни на селе. Усенко Л.Н. и Завьялов А.В. подчеркивают, что именно в поддержке инноваций и кооперации лежит ключ к долгосрочному росту фермерства [5].

Таким образом, крестьянско-фермерское хозяйство является неотъемлемой частью современного агропромышленного комплекса России. Оно обладает высоким потенциалом для обеспечения продовольственной безопасности страны, диверсификации производства и сохранения традиционного уклада жизни на селе.

Однако для реализации этого потенциала необходимо обеспечить системное устранение сдерживающих факторов, прежде всего в части упрощения доступа к финансовым, земельным и технологическим ресурсам. Усиление государственной поддержки в рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства [3], особенно в направлении грантовых программ и субсидирования [4], а также стимулирование кооперации и инновационного развития [2, 5], представляются основными условиями для дальнейшего успешного развития КФХ в Российской Федерации. Только комплексный подход, сочетающий государственные усилия и инициативу самих фермеров, поможет крестьянским (фермерским) хозяйствам занять заслуженное место в экономике страны и стать основой устойчивого развития сельских территорий.

Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 30.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2022)
2. Мальцева Е. С., Каримуллаев Ж. Н. Фермерство в экономике России //Бизнес и дизайн ревю. – 2025. – №. 2 (38). – С. 19-27.
3. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 N 717 (ред. от 24.12.2021) «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия»
4. Симачкова Н. Н., Чупина И. П., Зарубина Е. В., Журавлева Л. А., Фатеева Н. Б. Проблемы государственного субсидирования крестьянских фермерских хозяйств //International agricultural journal. – 2025. – Т. 8. – №. 1.С. 238-249.
5. Усенко Л. Н., Завьялов А. В. Крестьянские (фермерские) хозяйства современной России: развитие и перспективы //Научные труды Вольного экономического общества России. – 2025. – Т. 252. – №. 2. – С. 294-312.
6. Федеральный закон «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» от 11.06.2003 N 74-ФЗ (последняя редакция)
7. Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» от 29.12.2006 N 264-ФЗ (последняя редакция)
8. Чебоньян Т. Г., Гончаров А. Ю. Крестьянское фермерское хозяйство как организационно-правовая форма осуществления предпринимательской деятельности (на примере Юга России) //Международный научно-исследовательский журнал. – 2025. – №. 1 (151). – С. 102.

¹Рыскина Н.Т., студент 4 курса

¹Слипец А.А., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются особенности создания картограммы земляных масс. Проанализированы основные этапы проведения работ, в том числе полевой и камеральный этапы с применением специализированного программного обеспечения. Анализ создания картограммы земляных масс поведен на конкретном примере с соблюдением требуемых норм по точности и качеству для данного вида работ.

Ключевые слова: топографическая съемка, топографический план, картограмма земляных масс, исполнительная документация.

Abstract: This article examines the specifics of creating an earth mass cartogram. The main stages of the work are analyzed, including the field and office stages using specialized software. The analysis of earth mass cartogram creation is conducted using a specific example, adhering to the required accuracy and quality standards for this type of work.

Keywords: topographic survey, topographic plan, earthworks map, as-built documentation.

Работа с земляными массами имеет весомое значение во многих сферах, связанных с землеустройством и геодезией. Картограмма земляных масс – это графический документ, представляющая собой сетку квадратов с отметками, которая используется для визуализации и расчета объемов земляных работ (насыпей и выемок), определения баланса грунта и планирования его перемещения на участке, например, при строительстве дорог, ЛЭП или инженерных систем. Она помогает точно определить, где нужно выкопать грунт (котлован) и где его насыпать (насыпь), оптимизируя затраты и логистику.

Основной целью наших исследований являлось поэтапный анализ создания картограммы земляных масс. В качестве объекта был выбран земельный участок под строительство многоквартирного дома.

Создание картограммы земляных масс можно представить в виде несколько последовательных этапов.

1. Подготовительный этап. В рамках данного этапа выполняется топографическая съемка земельного участка. Точность и качество выполненных работ критично влияют на финальный результат [1, 3, 5, 7].

2. Создание сетки и определение отметок. До начала работ была отснята и согласована строительным контролем исходная поверхность, которая и будет служить основой для подсчёта объёма грунта. Результат съемки, в виде соответствующего формата файла, импортировался в специализированное

программное обеспечение, в нашем случае AutoCAD Civil 3D. После соответствующей обработки данных (триангуляции, редактирования границ котлована) формируем поверхность низа котлована (рис. 1).

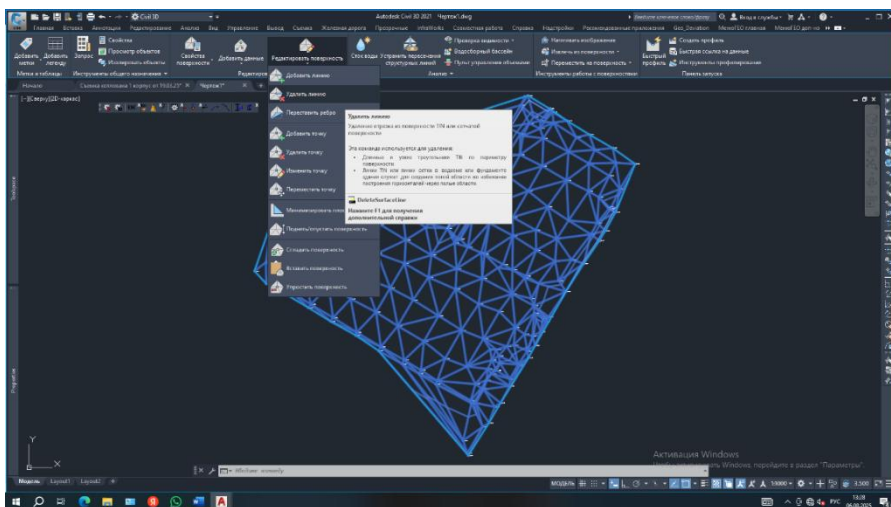
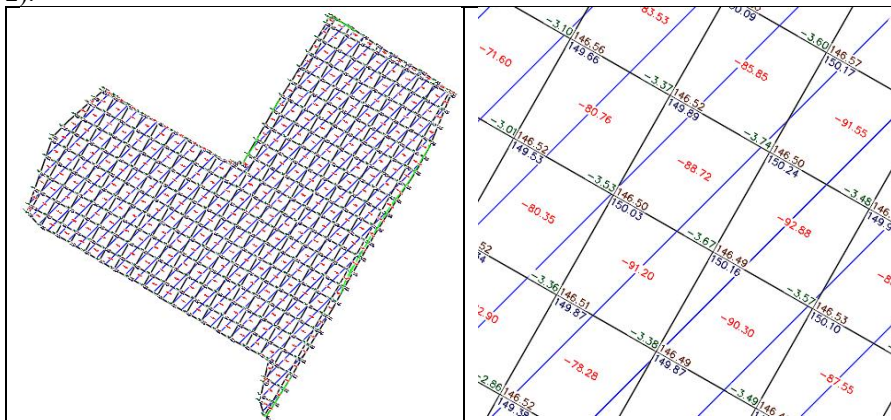


Рисунок 1. Поверхность низа котлована

Для создания сетки необходимо использовать поверхность, которая была до начала раскопки котлована. Применяются специальные плагины для AutoCAD, в нашем случае надстройка Бердюгина. Вводится соответствующий шаг сетки, с учетом требуемой точности и характеристики объекта работ (рис. 2).



В рамках последнего этапа оформляется исполнительная документация (рис. 3), заполняется необходимая информация в штампе чертежа, указывается условное обозначение и при необходимости примечания [2, 6, 8].

Библиографический список

2. Жуковский, В. А. Инженерно-геодезические изыскания для проектирования территории / В. А. Жуковский, А. А. Слипец // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием: Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 260-265. – EDN OJGMUA.

4. Слипец, А. А. Плано-высотное обоснование при проведении инженерно-геодезических изысканий / А. А. Слипец, Л. А. Соколова, В. А. Васильева // Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Калуга, 18 марта 2025 года. – Калуга: Калужский

государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2025. – С. 56-58. – EDN WJURHR.

5. Слипец, А.А. Инженерно-геодезические изыскания как основа разработки проектной и рабочей документации / А. А. Слипец, И. Н. Тамарова // Аграрная наука и инновационное развитие АПК: состояние, проблемы и перспективы : сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 18 апреля 2024 года. – Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 155-162. – EDN EUCPEV.

6. Слипец, А.А. Инженерно-геодезические изыскания для целей проекта межевания территории / А. А. Слипец // Основные принципы развития землеустройства и кадастров, Новочеркасск, 22–23 апреля 2024 года. – Новочеркасск: Лик, 2024. – С. 4-9. – EDN WEUIVF.

7. Слипец, А.А. Особенности инженерно-геодезических изысканий для разработки проектной документации / А. А. Слипец, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием: Материалы, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 25-30. – EDN WGJMDV.

8. Тамарова, И.Н. Особенности проведения инженерно-геодезических изысканий / И. Н. Тамарова // Актуальные вопросы фундаментальных и прикладных научных исследований : Сборник научных статей по материалам VI Международной научно-практической конференции, Уфа, 24 декабря 2024 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2024. – С. 247-254. – EDN AEOLGI.

УДК 347.242

ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОМОВ БЛОКИРОВАННОЙ ЗАСТРОЙКИ

¹Лагода П.Ю., студент 4 курса

¹Слипец А.А., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В работе рассматриваются особенности домов блокированной застройки, в том числе проблемы постановки данных объектов на государственный кадастровый учет. В работе раскрываются сложности, которые возникают при оформлении домов блокированной застройки. Приведен механизм действия собственников таких объектов капитального строительства для изменения назначения и вида разрешенного использования здания.

Ключевые слова: дом блокированной застройки, жилой дом, индивидуальный жилой дом, ЕГРН, проектная документация, разрешение на строительство.

Abstract. This paper examines the specific features of terraced houses, including the challenges of registering these properties with the state cadastral

register. It also explores the complexities that arise when registering terraced houses. It also outlines the mechanisms for owners of such capital construction projects to change the purpose and permitted use of the building.

Keywords: terraced house, residential building, individual residential building, Unified State Register of Real Estate, design documentation, building permit.

Дома блокированной застройки – это здания, как правило до 3-х этажей, состоящие из нескольких жилых блоков (от 2 до 10), соединенных глухими боковыми стенами без проемов и имеющий отдельный выход на земельный участок [1].

Следует отличать дома блокированной застройки от жилых домов, хотя оба этих объекта являются зданиями с назначением – жилой дом [8]. Особенностями домов блокированной застройки является то, что данный объект: «блокированный» (имеет общую стену) с другим жилым домом, в отличие от индивидуального жилого дома, который является отдельно стоящим; имеет отдельную системы отопления, вентиляции и подключения к инженерным коммуникациям (водопотребление и водоотведение); отсутствие общих с соседними зданиями подвалов, чердаков и вспомогательных помещений; отсутствие общего имущества с соседними объектами [3].

«Статус» дом блокированной застройки приводит к особым требованиям законодательства при строительстве и эксплуатации подобных объектов, а именно:

1. Необходимость наличия проектной документации [7];
2. Получения разрешения на строительство или реконструкцию объекта;
3. Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию.

Указанные выше требования к домам блокированной застройки не применяются к объектам индивидуального жилищного строительства. Также следует отметить особенность в проведении экспертизы проектной документации, а именно в отсутствие ее необходимости при условии, что количество этажей не более трех, а количество домов блокированной застройки в одном ряду не более десяти, а также при проведении строительства или реконструкции не задействованы бюджетные ассигнования. В противном случае, экспертиза проектной документации является обязательным элементом подготовки документов для государственного кадастрового учета [2].

После введения в действие Федерального закона "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" № 476-ФЗ (с 1 марта 2022 года) указанные объекты недвижимости в сведениях ЕГРН, внесенные как часть жилого здания и помещения признаются жилым домом с видом разрешенного использования – дом блокированной застройки. При этом для собственников таких объектов не требуется замена документов, имеющихся у них на руках. Однако собственники объектов недвижимости, которые в соответствии с действующим законодательством в полной мере

соответствуют домам блокированной застройки, но имеющие запись в ЕГРН по таким объектам – помещение, могут обратиться с заявлением в орган регистрации прав. В свою очередь орган регистрации прав комплексно проведет следующие изменения: меняет вид объекта недвижимости на здание с назначением жилой дом, а вид разрешенного использования – для блокированной застройки. При этом вид жилого помещения (квартира) исключается из перечня характеристик в ЕГРН по этому объекту, а здание, в котором были расположены помещения снимается с государственного кадастрового учета. Следует отметить, что указанные действия должны быть выполнены одновременно для всех помещений или частей жилого дома, то есть с одновременным обращением в регистрационный орган всех собственников таких помещений.

Вышеописанные действия будут актуальны, например, для оформления земельного участка в собственность под конкретным блоком путем предоставления земельного участка под блоком или раздела земельного участка, находящегося в общей долевой собственности собственников блоков в таком доме [4].

В настоящее время в отношении существующих объектов недвижимости имеются определенные сложности, так если необходимо внести сведения в ЕГРН о каждом блоке, то основанием для подготовки кадастровым инженером технического плана будет являться проектная документация, разрешение на строительство и разрешение на ввод объекта в эксплуатацию. В противном случае «признание» такого объекта домом блокированной застройки должно быть определено решением суда, что позволит ему быть основанием для подготовки технического плана. Указанные действия применимы к ситуации, когда фактически дом имеет все характеристики, относящие его к домам блокированной застройки, но юридически в ЕГРН данный объект имеет назначение жилой дом или индивидуальный жилой дом.

Важным аспектом в решении вопроса о разделе здания на два блока является вид разрешенного использования земельного участка, на котором расположен такой дом, в данном случае вид разрешенного использования должен быть – под блокированную застройку.

Подготовка проектной документации для признания индивидуального жилого дома домом блокированной застройки сопряжена с достаточно высокой стоимостью для данного вида работ, поэтому собственники, как правило, избирают путь гражданского судопроизводства. Идеальным вариантом является одновременное признание судом в отношении всех собственников здания (например, долевой собственности). Однако если это невозможно по каким-либо причинам, то законодательство предусматривает возможность принятия решения только по одному собственнику. На основании такого решения суда подготавливается технический план, при этом метод образования здания необходимо указать «выдел». Заявление о ГКУ и ГРП подается без согласия второго собственника. В таком случае необходимо одновременно подать заявление о прекращении права общей долевой

собственности на исходный объект. При этом право с исходного объекта снимется, а само здание останется, пока второй собственник не оформит свою половину как здание и не прекратит право на исходный объект [6].

Дом блокированной застройки, с одной стороны, имеет ряд преимуществ, так, например отсутствует необходимость получать отказ или согласие «соседа» от преимущественного права покупки, что не скажешь про жилой дом, находящийся в долевой собственности. Также следует отметить такую положительную сторону или «выход из ситуации» как фактическую возможность раздела индивидуального жилого дома. Однако есть и достаточно объективные сложности в фактическом оформлении такого объекта недвижимости и часто сопряженное с судебными тяжбами.

Библиографический список

1. Федеральный закон "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 30.12.2021 N 476-ФЗ: [Электронный ресурс]: URL https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405464/
2. Иванов, Д. С. Особенности перевода жилого дома в дом блокированной застройки / Д. С. Иванов // Современные проблемы землеустройства, кадастров, природообустройства и повышения безопасности труда в АПК : Материалы VII Межрегиональной научно-практической конференции, Красноярск, 22–23 мая 2025 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 73-75. – EDN TMDOCA.
3. Кондаурова, А. С. Споры о признании жилых домов домами блокированной застройки / А. С. Кондаурова // Современные проблемы в развитии земельного законодательства: Сборник материалов научной конференции (посвящен 75-летию со дня рождения д.э.н., заведующего кафедрой землепользования и кадастров А.А. Варламова), Москва, 18–22 апреля 2022 года. – Москва: Государственный университет по землеустройству, 2022. – С. 85-90. – EDN HLZWRM.
4. Козлова, А.М. Особенности образования земельных участков из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности / А.М. Козлова, А.А. Слипеч // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 54-55. – EDN LOWPAB.
5. Применение технологии IMU RTK в кадастровых и топографических работах / Д. А. Москаленко, А. А. Слипеч, В. А. Васильева, Л. А. Соколова // Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 09–10 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 403-408. – EDN XWZTJI.
6. Рулик, Т. В. Судебная землеустроительная экспертиза как процедура по установлению фактических границ и площади земельных участков / Т. В.

Рулик, А. А. Слипец // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 295-300. – EDN QVUZXY.

7. Слипец, А. А. Инженерно-геодезические изыскания как основа разработки проектной и рабочей документации / А. А. Слипец, И. Н. Тамарова // Аграрная наука и инновационное развитие АПК: состояние, проблемы и перспективы : сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 18 апреля 2024 года. – Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 155-162. – EDN EUCPEV.

8. Черемисинов, А. П. Документальное сопровождение строительства жилого дома / А. П. Черемисинов, А. А. Слипец // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 416-419. – EDN JKDVCC.

УДК 581.5

ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП РАСТЕНИЙ В НАРУШЕННОМ ФИТОЦЕНОЗЕ С ЗОЛОТАРНИКОМ КАНАДСКИМ ПОСЛЕ ПАЛА

¹Амелина У., студентка 3 курса

¹Соколова Л.А., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: В статье анализируется изменение экологических групп растений (экобиоморф) в луговом фитоценозе, включающем инвазивный вид золотарник канадский, в течение 2-х вегетационных сезонов в условиях обычных погодных колебаний и после пала травы. Показано резкое снижение количества видов и увеличение процентного отношения эвтрофных нейтрофилов, что создает условия для распространения золотарника канадского после пала.

Ключевые слова: экобиоморфы, золотарник канадский, пал травы.

Abstract: The article analyzes the change in ecological groups of plants (ecobiomorphs) in a meadow phytocenosis that includes the invasive species *Solidago canadensis*, during two growing seasons under normal weather conditions and after a grass fire. The study shows a sharp decrease in the number of species and an increase in the percentage of eutrophic neutrophils, which creates conditions for the spread of *Solidago canadensis* after the grass fire.

Keywords: ecobiomorphs, *Solidago canadensis*, grass fire.

Золотарник канадский – инвазионный вид растений, входящий в Черную книгу Калужской области [1]. Он особенно часто поселяется в нарушенных луговых фитоценозах [2-5]. Анализ экологических особенностей видов, встречающихся в таких сообществах, и их изменения под влиянием непреднамеренного антропогенного воздействия, в частности пала травы, актуально для прогнозирования дальнейшего развития сообщества и зарастания его золотарником.

Цель исследования - определить изменение соотношения экологических групп растений в фитоценозе с присутствием золотарника канадского от 2023г. к 2025г. – после пала.

Условия и методы

Исследования проводили в фитоценозе у деревни Пучково в пригороде Калуги; координаты: 36°10'01" Е, 54°32'14" N. Площадь заросли составляет 108 га. Почва - дерново-подзолистая легкосуглинистая. Определение видового состава фитоценоза осуществлялось в период массового цветения золотарника 9.09.2023 г. и 27.08.2025 г. на 5-ти пробных площадках по 100 м² по методике Н.А. Лемезы и М.А. Джуса [6]. Далее с помощью искусственного интеллекта определялись эдафотопические экоморфы, то есть экологические группы луговых растений по отношению к увлажнению, плодородию почвы и рН.

Вегетационный период 2023г. был засушливым, 2025г. – избыточно влажным. В апреле 2025 г. наблюдался пал травы.

Результаты исследования

Количество видов, отмеченное в луговом фитоценозе в 2023г. составляло 60, в 2025г. оно снизилось до 37 видов. Очевидно, такое резкое уменьшение связано с палом травы.

Изменение соотношения экологических групп в сообществе представлено в таблице.

Таблица – Процентное соотношение экоморф в нарушенном луговом фитоценозе

Годы	2023 год	2025 год (после пала)
Экоморфы (%) по отношению к		
влажности почвы		
-ксеромезофиты	15	24
-мезофиты	75	65
-гигрофиты	10	11
плодородию почвы		
-олиготрофы	25	13
-мезотрофы	50	41
-эвтрофы	25	46
рН		
-нейтрофилы	87%,	92%,
-ацидофилы	13%	8%

По отношению к влажности почвы на лугу абсолютно преобладают мезофиты. Повышение доли ксеромезофитов в 2025 г. указывает на наличие хорошо дренированных и прогреваемых участков, что могло усугубиться палом травы.

По отношению к плодородию почвы в 2023 г. сообщество имело мезотрофный характер, в 2025 г. его эвтрофность возросла в более чем в 1,8 раза, что является индикатором нарушенности и обогащения почв питательными веществами (вероятно, как следствие минерализации органического вещества при пале травы).

По отношению к pH почвы в сообществе преобладают нейтрофилы, причем их доля после пала травы увеличилась на 5%. Зола обладает подщелачивающим действием, уменьшая долю ацидофилов.

Золотарник канадский является мезофитом, мезотрофом и нейтрофилом, обладает широкой экологической валентностью, хорошо отзывается на внесение минеральных удобрений. Очевидно, поэтому в результате пала травы его обилие и проективное покрытие в 2025 г. увеличились.

Таким образом, пал травы оказал мощное воздействие на луговой фитоценоз. Он способствовал увеличению ксеромофности сообщества, доли эвтрофных видов, предпочитающих нейтральные почвы, при общем снижении видового разнообразия. Пал привел к высвобождению большого количества зольных элементов и азота, создав временно благоприятные условия для нитрофилов. Тем самым были подавлены виды, характерные для стабильных, бедных и кислых местообитаний (олиготрофы и ацидофилы). В результате произошло упрощение структуры фитоценоза.

Возможно, в связи с палом травы часть видов не проявилась в сообществе в 2025г. Золотарник канадский при этом получил преимущества для своего развития и показал высокое и растущее обилие и проективное покрытие.

Библиографический список

1. Решетникова Н.М., Майоров С.Р., Крылов А.В. Черная книга Калужской области. Сосудистые растения. – Калуга, ООО «Ваш Домь», 2019.– 342 с.

2. Соколова, Л. А. Характеристика двух популяций золотарника канадского в пригородах Калуги / Л. А. Соколова, О. А. Устюжанина // Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования : Материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Калуга, 26 марта 2024 года. – Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2024. – С. 120-122. – EDN DIYIID.

3. Возможности использования золотарника канадского в качестве лекарственного сырья в Калужской области / О. А. Устюжанина, Л. А. Соколова, В. А. Васильева, А. А. Слипец // Экология урбанизированных территорий. – 2024. – № 3. – С. 29-34. – DOI 10.24412/1816-1863-2024-3-29-34. – EDN QRYUDG.

4. Соколова, Л.А. Сравнительная характеристика биометрических показателей двух видов золотарника в условиях Калужской области для использования в качестве лекарственного сырья / Л. А. Соколова, В. А. Васильева, О. А. Устюжанина // Вестник Калужского университета. – 2024. – № 3(64). – С. 38-41. – DOI 10.54072/18192173_2024_3_38. – EDN JPTBOM.

5. Пронина, С.С. Биометрические особенности золотарника канадского на залежном лугу в Калужской области / С. С. Пронина, Л. А. Соколова, В. А. Васильева // Экология родного края: проблемы и пути их решения : Материалы Международной научно-практической конференции, Киров, 23–25 апреля 2024 года. – Киров: Вятский государственный университет, 2024. – С. 182-186. – EDN BZTFTZ.

6. Лемеза Н.А. Геоботаника: Учебная практика / Н.А. Лемеза, М.А. Джус. – Мн.: Вышэйшая школа, 2008. – 256 с.

УДК 628.11

ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В ЗОНАХ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ ВОДОЗАБОРОВ

¹Короткова К.Ф., студент 3-го курса

¹Лукманова А.Д., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства

¹Шафеева Э.И., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кадастра недвижимости и геодезии

¹Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

Аннотация: В настоящем исследовании проводится всесторонний анализ задачи оптимизации рационального использования земельных ресурсов в зонах санитарной охраны (ЗСО) водозаборных объектов. Основная цель — найти оптимальный баланс между сохранением питьевых источников воды и осуществлением лесохозяйственной деятельности и ограниченного сельскохозяйственного производства. В статье рассмотрены правовые основы функционирования ЗСО, выявлены экологические риски, связанные с хозяйственной эксплуатацией земель, а также предложены научно обоснованные методики, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду. Особое внимание уделяется внедрению экологически безопасных технологий, проведению дифференцированного зонирования территории, формированию системы экономических стимулов и организации систематического мониторинга качества воды. Подчеркивается необходимость комплексного управления, способного обеспечить долгосрочную охрану водных ресурсов и содействовать устойчивому развитию прилегающих территорий.

Ключевые слова: зоны санитарной охраны, водозаборные сооружения, питьевая вода и её качество, хозяйствование в лесах, контролируемое сельское производство, экологические угрозы, поддержание устойчивости землепользования, поиск баланса интересов.

Abstract: This study provides a comprehensive analysis of the problem of optimizing the rational use of land resources in sanitary protection zones (SPZs) of water intake facilities. The primary objective is to find an optimal balance between preserving drinking water sources and supporting forestry and limited agricultural production. The article examines the legal framework for the functioning of SPZs, identifies environmental risks associated with economic land use, and proposes scientifically based methods aimed at reducing the negative environmental impact. Particular attention is paid to the implementation of environmentally friendly technologies, differentiated zoning of the territory, the development of a system of economic incentives, and the organization of systematic water quality monitoring. The need for integrated management capable of ensuring long-term protection of water resources and promoting the sustainable development of adjacent territories is emphasized.

Keywords: sanitary protection zones, water intake facilities, drinking water and its quality, forest management, controlled agricultural production, environmental threats, maintaining sustainable land use, balancing interests.

Важность водных ресурсов среди компонентов природы, необходимых для существования жизни, неоспорима — они лежат в основе существования человека, а также функционирования экосистем на всей планете. Проведение эффективной политики по регулированию охраны, обеспечению чистоты и доступности пресной воды при современной нарастающей антропогенной нагрузке становится приоритетной задачей глобального масштаба. В центре подобного управления находится научно выверенное и максимально эффективное распределение и использование земель в непосредственной близости от источников водозабора, входящих в состав ЗСО. Данные зоны, к которым относят и водные объекты, выделяются для того, чтобы обеспечить требуемое качество питьевой воды, централизованно поставляемой населению посредством систем водоснабжения[1]. Земельные ресурсы, располагающиеся в пределах таких санитарных зон, обладают значительным потенциалом для эксплуатации в различных секторах, среди которых — организация лесного хозяйства и ограниченная форма агропромышленной активности. При этом отсутствие научно-обоснованных управленческих подходов и недостаточный контроль могут привести к возникновению напряженности между хозяйственной эксплуатацией и главной задачей ЗСО — поддержанием санитарной безопасности водных источников.

Таким образом, одной из важнейших проблем является нахождение оптимального соотношения между необходимостью жёстких мер по защите водных ресурсов и допустимыми формами воспроизводимого землепользования, которые позволят сочетать социально-экономическое развитие регионов с сохранением природных ландшафтов.

1. Правовые и экологические основания формирования санитарных территорий

Создание санитарно-охранных территорий вокруг зон водозаборов представляет собой обязательную меру, закреплённую в нормативных документах большинства государств, и направлено на защиту питьевых водных источников от негативных воздействий.

В национальном законодательстве Российской Федерации данная тема урегулирована с учётом положений Водного кодекса РФ[2], Федерального законодательства о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения[3], а также ряда иных медицинских и санитарных стандартов и требований[1].

Согласно устоявшейся классификации, санитарно-охранные зоны водозаборных объектов подразделяются на три основных пояса:

- В пределах первого пояса (строгий режим) полностью запрещается любая деятельность, способная повлиять на снижение качества питьевой воды, поскольку эта территория напрямую соприкасается с объектом водозабора[1].
- Второй пояс (ограничительный режим) охватывает участки, на которых вводятся ограничения, направленные на блокирование поступления биологических загрязнителей и ограничение хозяйственной нагрузки[1].
- Внешний, третий пояс (зона влияния), предусматривает защиту от химических загрязнений: здесь осуществляется постоянное экологическое наблюдение и контроль состояния воды[1].

Экологическая логика обустройства зон санитарной охраны базируется на тщательной оценке гидрогеологии конкретного района, учёте выявленных закономерностей миграции загрязняющих веществ в почве и подземных водах, а также анализе устойчивости территории к хозяйственной нагрузке[4].

2. Влияние хозяйственной деятельности на качество водных источников

Лесистые территории выступают ключевым природным барьером на пути загрязнения водных ресурсов. Функции лесных массивов имеют большое значение: они регулируют сток воды, обеспечивают фильтрационные процессы, способствуют снижению температуры и поглощают вредные загрязнители[4].

Между тем, при ведении лесохозяйственной деятельности в границах санитарной зоны существует ряд факторов, оказывающих отрицательное влияние на водные объекты:

- Проведение массовых и интенсивных рубок приводит к уплотнению почвы, усиливает поверхностные водные потоки, способствует развитию процессов эрозии.
- Применение различных химических средств (пестицидов, гербицидов, минеральных удобрений) ведёт к возможности загрязнения воды в источниках на территории ЗСО.
- Пожары в лесах увеличивают сток с площади, переносят золу и остатки горения в водоемы, негативно сказываясь на состоянии воды.

Чтобы сделать землепользование в условиях ЗСО максимально рациональным, необходимо внедрять щадящие методы ведения лесного хозяйства, системно контролировать оборот и применение всех химических препаратов,

тщательно разрабатывать мероприятия по профилактике и своевременному устранению возгораний. Сельское хозяйство в данных условиях выступает значимым фактором риска для качества питьевой воды на территории санитарных зон. К числу основных рисков такого вида деятельности относят:

- Загрязнение почвы и воды нитратами, фосфатами в результате неконтролируемого внесения удобрений.
- Просачивание в водные ресурсы остатков пестицидов и гербицидов, используемых при обработке сельскохозяйственных культур.
- Поступление в водоёмы органических загрязнителей и патогенных микроорганизмов в результате хозяйствования.
- Усиление процессов эрозии почвы или вымывание её в водные бассейны по причине обработки и вспашки земель.

В условиях наличия таких потенциальных опасностей сельскохозяйственная активность на территории санитарно-охранных зон нуждается в строгом регулировании и ограничении, а формы хозяйствования должны быть выбраны так, чтобы не наносить ущерба состоянию воды.

В качестве главных направлений выступают полное внедрение экологически стабильного сельскохозяйственного производства, предусматривающего:

- Использование преимущественно природных методов обработки земли, минимизирующих нагрузку на почву и водные объекты [5].
- Жёсткое дозирование и ограничение оборота агрохимии [6].
- Регулирование процессов животноводства и контроля за их влиянием на природную среду.
- Реализацию комплекса мероприятий, препятствующих эрозии.
- Выделение и укрепление буферных полос вдоль рек, ручьев и других водных объектов[4].

3. Комплексный подход к достижению баланса интересов

Нахождение разумной точки соприкосновения между задачами по охране водных ресурсов и возможными моделями землепользования на санитарно-охранных участках требует применения системного и междисциплинарного подхода[4]. При проектировании и управлении такими зонами необходимо комплексно учитывать территориальные особенности (гидрогеологию, перепады рельефа, почвенные характеристики, структуру водного баланса). Такой анализ позволит формировать функции и правила дифференцированного ведения хозяйства для каждого пояса санитарной зоны с учетом специфики потенциальных рисков[1].

В отношении лесохозяйственной деятельности предлагается акцентировать внимание на экосберегающих методах пользования, создании зеленых поясных насаждений и ограничении применения химии. В агросекторе обоснован приоритет органическим формам земледелия, практикам малой интенсивности в животноводстве, применению культур с азотфиксирующими свойствами, а также организации буферных переходных поясов [4].

Экономическое стимулирование безопасных методов использования земли включает финансовую мотивацию для землепользователей, отдающих предпочтение экологически ориентированным технологиям. Существуют меры экономического возмещения за нанесенный природным средам ущерб, а также программы профессионального развития и информирования участников, вовлечённых в аграрно-лесное хозяйство на территории ЗСО. Контрольные процедуры, а также регулярный мониторинг состояния водных ресурсов и эффективности реализуемых мероприятий становятся неотъемлемой частью системы управления[2, 3]. Серьёзное значение отводится научным исследованиям, способствующим совершенствованию методов управления, анализу миграции вредных веществ на территории, внедрению инноваций в очистке воды, изучению воздействия флоры, а также имитации важнейших гидрологических процессов[4].

Повышение эффективности землепользования на территориях санитарной охраны водозаборных систем — трудная задача, отличающаяся множеством аспектов и требующая синергии и комплексности. Продуманное и результативное решение возможно только при тесном партнерстве между органами власти, участниками земельных отношений, представителями общественности и всеми заинтересованными лицами.

Основными направлениями эффективного управления в рассматриваемой области считаются:

- Планомерная фиксация границ ЗСО с организацией зон с неодинаковыми режимами хозяйствования по уровню потенциального влияния на водные источники.
- Внедрение бережных и обоснованных с точки зрения экологии технологий не только в секторе лесного хозяйства, но и в других областях человеческой деятельности.
- Устройство механизмов регулярной проверки состояния воды, а также анализ результативности внедренных мер по защите ресурсов.
- Применение эффективных экономических механизмов, способных мотивировать экологически ответственные практики землепользования.
- Формирование культуры экологического мышления, информирование населения о значимости водных ресурсов.
- Активизация международного сотрудничества в сфере защиты пресной воды.

Реализация указанных программ и мероприятий позволяет надежно гарантировать долгосрочную сохранность водных источников для снабжения населения водой, а также создаёт предпосылки для устойчивого расширения экономического потенциала регионов, расположенных в санитарно-охранных зонах.

Библиографический список

1. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.4.1110-02 "Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения" (с изменениями и дополнениями). – М.: Министерство здравоохранения РФ, 2002

2. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 31.07.2025). – М.: СПС "КонсультантПлюс"

3. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 № 52-ФЗ. – М.: СПС "КонсультантПлюс"

4. Данилов-Данильян В. И. Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования / В. И. Данилов-Данильян, И. Л. Хранович. — Москва : Науч. мир, 2010. — 232 с

5. Кутляров, А.Н. Анализ состояния и использования земель сельскохозяйственного назначения в Республике Башкортостан / Кутляров А.Н., Кутляров Д.Н. // В сборнике: Вавиловские чтения - 2009. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. 2009. С. 192-194.

6. Кутляров, А.Н. Земли в Республике Башкортостан: охрана и мониторинг / Кутляров А.Н., Кутляров Д.Н., Рамазанова Г.З. // В сборнике: Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Башкирский государственный аграрный университет

УДК 332.2

ПУБЛИЧНЫЙ СЕРВИТУТ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА

¹ Рассохина Д. И.

¹ ФГБОУ ВО Вологодский государственный университет, г. Вологда

Аннотация. В данной статье рассматривается публичный сервитут для электросетевого хозяйства, причины для установления сервитута, задачи, которые ставят при установлении охранных зон и правовая фаза в отношении публичного сервитута.

Ключевые слова: публичный сервитут, объект электросетевого хозяйства, земельный участок, охранный зона.

Abstract. This article discusses public easement for the electric grid, the reasons for establishing an easement, the tasks that are set when establishing security zones, and the legal phase regarding public easement.

Keywords: public easement, electric grid facility, land plot, security zone.

В современной практике встречаются прецеденты, когда в виду повсеместной электрификации линия электропередач оказывается над территорией сельскохозяйственных угодий. В виду чего заинтересованные лица обращаются к институту публичного сервитута, а именно объектов электросетевого

хозяйства, с целью сохранения права собственности на земельный участок у собственника, при этом удовлетворяя потребность общества в развитии электросетевой инфраструктуры.

Публичный сервитут — это право ограниченного пользования чужим земельным участком, устанавливаемое в интересах государства, муниципалитета или населения, но без изъятия участка у землепользователя [1].

Публичный сервитут устанавливают, если интересы неопределённого круга лиц нельзя обеспечить другим способом.

Проход или проезд через земельный участок, в том числе для обеспечения свободного доступа граждан к водоёму и его береговой полосе;

Размещение на участке межевых знаков, геодезических и иных пунктов, а также подъездов к ним;

Проведение на земельном участке дренажных и мелиоративных работ;

Прогон сельскохозяйственных животных.

Подробнее рассмотрим публичный сервитут, устанавливаемый для электросетевого хозяйства.

Объекты электросетевого хозяйства — это совокупность электрических сетей, подстанций, распределительных устройств и других сооружений, предназначенных для передачи, распределения и учёта электрической энергии. Они обеспечивают транспортировку электроэнергии от генераторов до конечных потребителей, включая жилые, коммерческие и промышленные объекты.

Зоны с особым режимом использования линий электропередач (ВЛ, ЛЭП) устанавливаются для всех объектов в электросетевого хозяйства, с целью обеспечения нормального функционирования таких объектов.

Основные задачи, которые ставятся при установлении охранных зон:

Запрет на проведение высотных работ, которые могут привести к обрыву линий электропередач;

Запрет на возведение зданий и сооружений, которые могут ограничить допуск работников сетевых компаний к месту обрыва проводов;

Согласование с администрацией электросетевой организации хозяйственной деятельности вблизи ЛЭП в том случае, если она может привести к сбою нормальной работы энергетических объектов;

Выполнение краткосрочных работ в охранный зоне ВЛ только по согласованию с администрацией электросетевой организации.

Публичный сервитут над лесами — это право ограниченного пользования лесным участком, которое устанавливается для общественных нужд с помощью специальных законодательных актов местного или федерального значения.

Некоторые цели установления публичного сервитута:

Ремонт и обслуживание инженерных коммуникаций, которые расположены в лесу;

Осуществление прохода или проезда через территорию леса, в том числе с целью доступа к водоёму;

Проведение дренажных работ;
Размещение межевых точек, а также гравиметрических и нивелирных пунктов на объекте недвижимости;
Осуществление охоты;
Прогонка домашнего скота через конкретную территорию;
Проведение научно-исследовательских работ;
Сбор дикорастущих растений и плодов.

Именно для выполнения этих задач было издано Постановление Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. N 160, регулирующее вопросы ограничения хозяйственной деятельности охранной зоны ЛЭП и вопросы установления ее границ. Следует иметь в виду, что данным постановлением были установлены охранные зоны для всех существующих объектов электросетевого хозяйства, попадающих под его действие. Кроме охранной зоны, для обеспечения доступа к опорам электросетевого хозяйства, расположенным на земельные участки, накладывается публичный сервитут [2].

Принятие закона № 341-ФЗ связано с тем, что оформление и согласование строительства линейных объектов занимает слишком много времени. Чтобы упростить этот процесс, правительство РФ предложило ввести публичный сервитут, то есть административное решение органа государственной власти или органа местного самоуправления об ограничении права пользования земельным участком, принятое по ходатайству определенных организаций.

Можно сказать, что публичный сервитут - это право юридического лица обеспечить размещение общественно значимых объектов (линий электропередач, газопроводов и т.п.). Юридически сервитут на участок земли - это сделка, по которой собственник передает иному лицу ограниченные права на использование своей земли.

При этом у владельца остаются все права: он может распоряжаться своей землей, в том числе и продать. Когда собственник продает участок, права пользования сохраняются и переходят к новому владельцу. Таким образом, использование земельных участков (их частей) и (или), расположенных на них объектов недвижимого имущества будет затруднено в связи с осуществлением сервитута, на протяжении срока действия, только при предотвращении или устранении аварийных ситуаций, а также при капитальном ремонте, производимом с предварительным уведомлением собственника (землепользователей, землевладельцев, арендаторов) земельных участков 1 раз в 12 лет. Собственникам в свою очередь, нужно лишь предоставить ремонтной бригаде беспрепятственный доступ к аварийному объекту [3].

Публичный сервитут как правовой инструмент позволяет пользоваться земельным участком в интересах государства без необходимости в изъятии его у собственника. Благодаря этому существует баланс между потребностями общества в инфраструктурных объектах и интересами частных лиц на владение своей собственностью.

1. Рассохина, Д. И. Использование публичной кадастровой карты для определения зон с особыми условиями использования территории в городе Устюжна. / Д. И. Рассохина, Д. А. Заварин. — Текст: непосредственный // Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная. — Брянск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный инженерно-технологический университет», 2024. — С. 243-246.

2. Рассохина, Д. И. Зоны с особым условием использования территории на публичной кадастровой карте / Д. И. Рассохина. — Текст : непосредственный // Биологическое разнообразие природных и антропогенных ландшафтов: изучение и охрана. — 2025. — № . — С. 329-331.

3. Рассохина, Д. И. Влияние водоохранных зон на землеустройство / Д. И. Рассохина. — Текст: непосредственный // научному прогрессу- творчество молодых. — 2025. — № . — С. 825-827.

УДК 551.32

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНТЕНСИВНОСТИ МОРСКОГО ЛЬДА В АРКТИКЕ (1980– 2024 ГГ.)

Рейес Фигероа Х. С.

магистрант 2-го курса

Российский государственный гидрометеорологический университет,
Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В работе применяется модель машинного обучения Random Forest для оценки интенсивности морского льда в Арктике за период 1980–2024 гг. в пяти морях: Бофорта, Чукотском, Восточно-Сибирском, Лаптевых и Карском. В качестве предикторов использованы спутниковые данные о площади и протяжённости льда, аномалиях и индексе Арктической осцилляции. Результаты показывают, что площадь льда объясняет около 90 % предсказательной силы модели, в то время как индекс Арктической осцилляции оказывает минимальное влияние. Методология соответствует российским методическим стандартам и может быть интегрирована в цифровые системы мониторинга Северного морского пути.

Ключевые слова: морской лёд, Арктика, машинное обучение, случайный лес, климатические индексы, индекс Арктической осцилляции, системы мониторинга

Abstract. This study applies a Random Forest machine learning model to assess Arctic sea ice intensity from 1980 to 2024 across five marginal seas: Beaufort, Chukchi, East Siberian, Laptev, and Kara. Satellite-derived sea ice area, extent, anomalies, and the Arctic Oscillation index were used as predictors. Results show that sea ice area alone accounts for approximately 90% of the model's predictive power, while the Arctic Oscillation index has negligible influence. The approach

aligns with Russian methodological standards and is suitable for integration into digital monitoring systems for the Northern Sea Route.

Keywords: sea ice, Arctic, machine learning, Random Forest, climate indices, AO index, monitoring systems.

1. Introduction. The Arctic environment is undergoing rapid transformation, particularly regarding sea ice decline, which affects navigation, ecosystems, regional economies, and climate stability. Russia's Northern Sea Route (NSR) increasingly relies on digital systems, including machine learning (ML) technologies, to support operational ice monitoring. Sea ice intensity—defined as a composite indicator combining ice area, extent, and structural properties[1]—is a critical metric for assessing navigational safety. The development of automated estimation methods aligns with the strategic priorities of the Kaluga Branch of RGAU-MSKhA, particularly in digital transformation of the Agro-Industrial Complex (АПК) [6], and supports national goals for Arctic monitoring within the АПК framework [1, 3]. The objective of this study is to build and validate an ML model capable of estimating Arctic sea ice intensity using historical satellite data and atmospheric indices.

2. Materials and Methods

2.1. The dataset covers 1980–2024 and includes: sea ice area (km²), sea ice extent (km²), area and extent anomalies, Arctic Oscillation (AO) index (daily → aggregated), Satellite records were obtained from the National Snow & Ice Data Center [5]

2.2. Preprocessing

Following Russian methodological standards, the preprocessing included: filling missing AO values by linear interpolation, computing year_fraction (year + month/12) to represent seasonality, converting regional names into categorical codes and one-hot encoding, scaling continuous variables where necessary, calculating climatological means for area and extent (area_clim, extent_clim).

2.3. Machine Learning Model

A Random Forest Regressor was selected due to: high non-linear performance, robustness to collinearity, strong interpretability (feature importance).

Model parameters: estimators: 300 max depth: auto

train/test split: 80/20 Performance: MAE = 0.0119

R² ≈ 0.98 This indicates excellent predictive accuracy.

3. Results

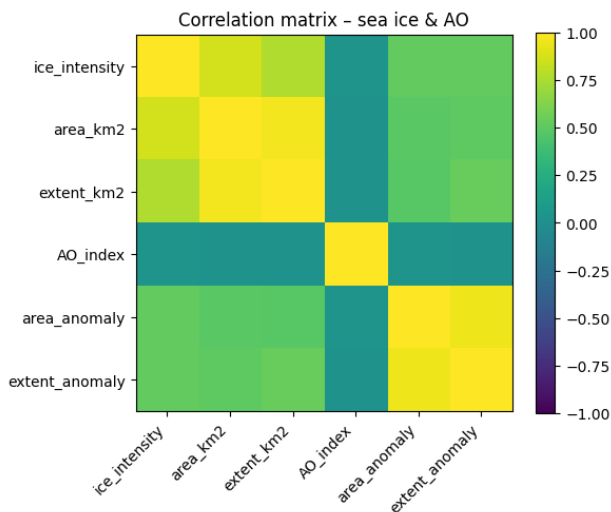


Figure 1. Correlation Structure.

The heatmap reveals: strong positive correlation between sea ice intensity and both area and extent, moderate negative/positive correlation between anomalies and the base variables, weak correlation with AO ($|r| < 0.25$). These results align with established Russian and international literature on AO-sea-ice interactions [2, 3].

3.1. Feature Importance

Variable Importance area_km2 ~0.90 extent_km2~0.04 area_anomaly ~0.02 extent_anomaly ~0.02 AO index <0.01 region dummies <0.01 Random Forest feature importance ranked

the variables as follows: This ice area explains nearly all variance, making it the principal operational predictor for NSR monitoring.

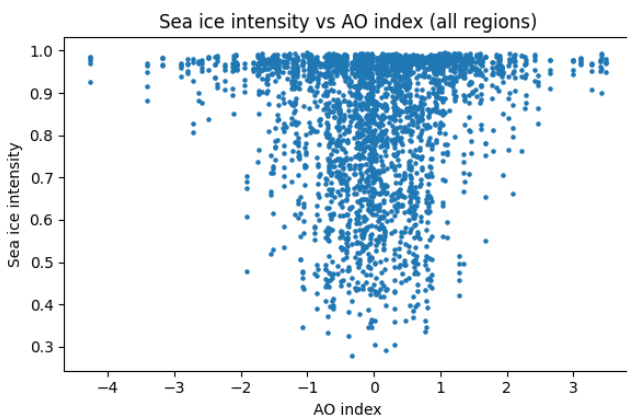


Figure 2. Correlation Structure.

3.4. Regional Characteristics

Beaufort Sea Stable winter ice, high intensity, modest summer decline. Chukchi Sea Strongest summer reduction, high variability.

East Siberian Sea High summer melt; moderate winter recovery [4].

Laptev Sea High seasonality, extensive polynya formation.

Kara Sea Stable winter intensity; transitional melt regime.

All results correspond with existing Russian climatological reports[2].

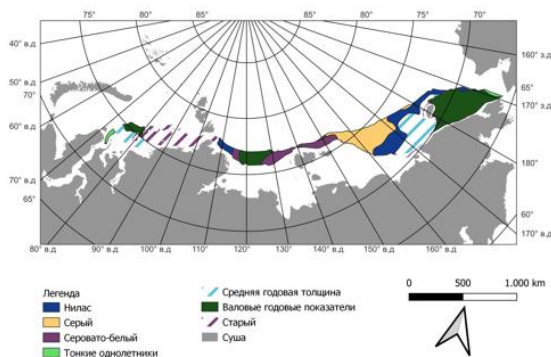


Figure 3. Northern Sea Route.

4. Conclusions

A Random Forest regression model for Arctic sea ice intensity was successfully developed and validated using 45 years (1980–2024) of satellite and atmospheric data across five marginal seas, achieving high accuracy ($R^2 \approx 0.98$, $MAE = 0.0119$) [1, 5].

Sea ice area alone accounts for ~90 % of the model’s predictive power, confirming its role as the primary operational variable for real-time monitoring along the Northern Sea Route [1, 3].

The Arctic Oscillation (AO) index contributes less than 1 % to predictive performance, indicating that under current ice conditions—dominated by first-year [2, 4]. Regional patterns (e.g., extreme summer melt in the Chukchi Sea, stable winter cover in the Kara Sea) match established Russian climatological observations, validating the model’s spatial reliability [2, 3]. The methodology is technically compatible and alignment with the innovation strategies of the Kaluga Branch of RGAU-MSHA for intelligent environmental monitoring within the Agro-Industrial Complex (AIIK) [6].

References

1. Meier W.N., Stroeve J., Fetterer F. Bridging the Sea Ice Extent–Thickness Gap // Remote Sensing. 2019.

2. Serreze M., Stroeve J. Arctic sea ice trends and climate change // Climate Dynamics. 2015.

3. Polyakov I. et al. Arctic Ocean changes: Evidence from observations // Reviews of Geophysics. 2020.

4. Rigor I., Wallace J. The Arctic Oscillation and sea ice variability // Geophysical Research Letters. 2004.

5. National Snow & Ice Data Center. Sea Ice Index Data. 2024.

6. Овчаренко Я. Э. Научный и инновационный потенциал агропромышленного комплекса Калужской области / Я. Э. Овчаренко, В. Ф. Кулиш // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 244–247.

УДК 712.3

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В СНТ «ДОРОЖНИК» КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ, С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

¹Чурилов К.С. студент 4-го курса

¹Васильева В.А., к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье показан процесс проектирования земельного участка, расположенного в садоводческом некоммерческом товариществе «Дорожник» (СНТ «Дорожник») на территории Калужской области общей площадью 800 кв. м. Представлен подготовленный в процессе проектирования генеральный план участка.

Ключевые слова: земельный участок, ландшафтное проектирование, камеральные работы, генеральный план, эскизный план.

Abstract. Abstract. The article shows the process of designing a land plot located in the «Dorozhnik» non-profit gardening association (SNT «Dorozhnik») in the Kaluga region, with a total area of 800 sq. m. The article also shows the master plan of the plot, which was prepared during the design process.

Keywords: land plot, landscape design, office work, master plan, sketch plan.

Проектирование земельного участка, расположенного в садоводческом некоммерческом товариществе «Дорожник» (СНТ «Дорожник») выполнялось в несколько этапов. Подготовительные работы – это первый этап проектирования, который делится на камеральные и полевые [1, 2]. В период камеральных работ были проанализированы имеющиеся документы на участок, в том числе межевой план [3]. На основе абсциссы и ординаты межевого плана были рассчитаны условные координаты поворотных точек и показаны границы участка в программе «Наш сад. Кристалл 10.0» компании Dicomp. На этапе полевых подготовительных работ проводился осмотр территории [4]. Участок имеет слабый уклон с севера на юг менее 2 градусов.

В ходе полевых работ был составлен абрис территории. На нем отмечено, что с южной и юго-западной сторон участок граничит с лесным массивом и большой промежуток времени эта часть территории находится в тени. Показано, что со всех сторон забор представлен сеткой рабицей и хозяева не планируют его менять. С северо-восточной стороны – дорога и необходимо от нее закрыться. На северо-востоке имеется сарай, и хозяева планируют его оставить без изменений. Растут две крупные яблони. Они дают хорошие урожаи и поэтому тоже должны остаться. В ходе полевых работ был проведен отбор пробы почвы. Анализ почвы проводился на станции агрохимрадиологии в г. Калуга.

На втором этапе подготовлено задание на проектирование выполненное с учетом пожеланий заказчика. На его основе в дальнейшем осуществлялся процесс проектирования [5]. При составлении списка пожеланий заказчика важен каждый пункт, поэтому он выполняется очень тщательно, начиная от строений, малых архитектурных форм, площади под огород и до таких подробностей, как любимый цвет заказчиков. В ходе беседы с заказчиком было выявлено, что основное направление – отдых для всей семьи. Дополнительно следует выделить небольшую площадь под хозяйственную и производственные зоны. Заполненный документ «Анкета пожеланий заказчика» дал четкие параметры задания на проектирование. Задание утверждается заказчиком и принимается за основу.

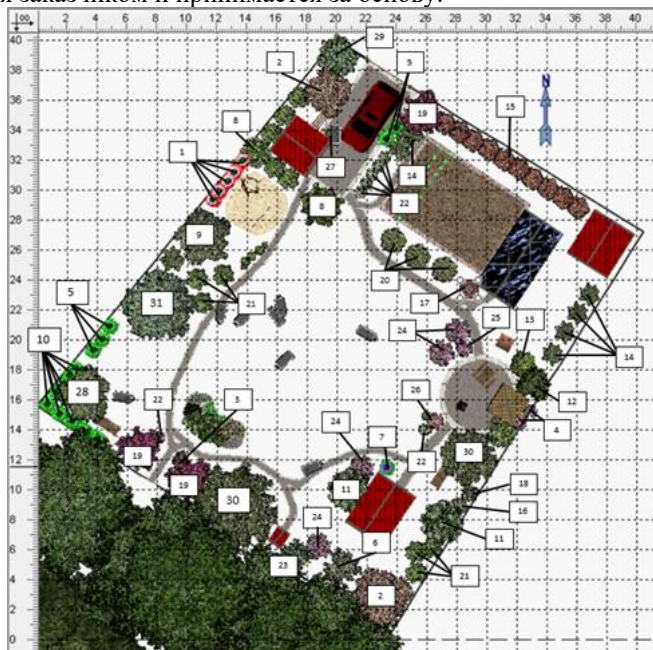


Рисунок 1. Генеральный план участка

Третий этап - проектирование участка. Он осуществлялся на основе нормативных документов и с учетом экологических показателей. К экологическим показателям относятся: температура, освещенность участка, увлажненность, качество почвы [6]. Почва участка суглинистая, слабокислая (рН=5,6), с низким содержанием гумуса (2,2%) и подвижных форм калия, средним содержанием подвижных форм фосфора. На основе этих показателей были даны рекомендации по внесению минеральных удобрений. На участке хорошая освещенность с северной стороны, а в южной части территория затенена лесным массивом.

В ходе проектирования был разработан и обсужден с заказчиком эскизный план. Далее подготовлена текстовая часть и генеральный план.

На основе генерального плана мы видим, что в северной части участка входная, производственная и хозяйственная зоны. Производственная зона (огород и теплица) закрыты от дороги живой изгородью из пузыреплодника калинолистного сорт Diabolo (15). Огород и теплица с южной стороны полностью открыты и поэтому хорошо освещены. Для эстетического эффекта по краям грядок с южной стороны можно разместить лекарственные травы [7]

Таблица - Ассортиментная ведомость деревьев и кустарников

№ на пл.	Название растения	Шт.
1.	Актинидия коломикта - <i>Actinidia kolomikta</i>	5
2.	Алыча - <i>Prunus cerasifera</i> сорт «Pissardii»	2
3.	Барбарис Тунберга - <i>Berberis thunbergii</i> сорт «Atropurpurea»	1
4.	Вейгела цветущая - <i>Weigela florida</i> сорт «Java Red»	2
5.	Виноград обыкновенный - <i>Vitis vinifera</i> сорт «Muscat»	6
6.	Вишня мелкопильчатая - <i>Prunus serrulata</i> сорт «Kiku Shidare Zakura»	1
7.	Древогубец круглолистный, краснопузырник	1
8.	Гортензия метельчатая - <i>Hydrangea paniculata</i> сорт «Grandiflora»	2
9.	Груша обыкновенная - <i>Pyrus communis</i> сорт «Bessemianka»	1
10.	Девичий виноград пятилисточковый - <i>Parthenocissus quinquefolia</i>	5
11.	Дерен белый - <i>Cornus alba</i> сорт «Elegantissima»	2
12.	Ива цельнолистная - <i>Salix integra</i> сорт «Hakuro Nishiki»	1
13.	Керрия японская - <i>Kerria japonica</i> сорт «Pleniflora»	1
14.	Малина обыкновенная - <i>Rubus idaeus</i> сорт «Haida»	10
15.	Пузыреплодник калинолистный - <i>Physocarpus opulifolius</i> сорт «Diabolo»	10
16.	Пятилистник кустарниковый - <i>Potentilla fruticosa</i> сорт «Goldfinger»	1
17.	Пятилистник кустарниковый - <i>Potentilla fruticosa</i> сорт «Abbotswood»	1
18.	Сирень обыкновенная - <i>Syringa vulgaris</i> сорт «Mood Indigo»	1
19.	Скумпия кожевенная - <i>Cotinus coggygria</i> сорт «Velvet Cloak»	3
20.	Смородина красная - <i>Ribes rubrum</i> сорт «Rondom»	3
21.	Смородина черная - <i>Ribes nigrum</i> сорт «Leandra»	6
22.	Спирея березолистная - <i>Spiraea betulifolia</i> сорт «Tor»	7
23.	Спирея серая - <i>Spiraea x cinerea</i>	1

№ на пл.	Название растения	Шт.
24.	Спирея японская - <i>Spiraea japonica</i> сорт «Anthony Waterer»	4
25.	Спирея японская - <i>Spiraea japonica</i> сорт «Crispa»	1
26.	Спирея японская - <i>Spiraea japonica</i> сорт «Goldflame»	1
27.	Туя западная - <i>Thuja occidentalis</i> сорт «Danica»	1
28.	Черешня - <i>Prunus avium</i> сорт «Bigarreau Van»	1
29.	Чубушник венечный - <i>Philadelphus coronarius</i>	1
30.	Яблоня домашняя - <i>Malus domestica</i> сорт «Amorosa»	2
31.	Яблоня домашняя - <i>Malus domestica</i> сорт «Greensleeves»	1

Центральная часть участка отведена под зону активного отдыха и будет засеяна газонными травами. Декоративные газоны травы бывают партерными, обыкновенными, луговыми и мавританскими. На партерных и обыкновенных используют злаковые смеси. На луговой и мавританский список культур значительно расширен [6]. Украшениями зоны являются композиции с западной и восточной сторон. Ассортиментная ведомость деревьев и кустарников представлена в таблице 1. В западной части подобрана группа из светолюбивых плодовых культур. Это яблоня домашняя сорт Greensleeves (31), груша обыкновенная сорт Bessemianka (9), смородина черная сорт Leandra (21) и вьющаяся лиана актинидия коломикта (1). Основное место пассивного отдыха расположено в восточной части участка. Здесь подбирались декоративные кустарники, как украшение в течение всего вегетационного периода. Эти растения светолюбивы и на данной территории они его получают в полной мере. Одна группа имеет розовые оттенки и включает спиреи японские сортов Anthony Waterer (24) и Crispa (25). Другая группа красива за счет разных оттенков листвы. Она состоит из спиреи березолистной сорт Tor (22), и спиреи японской сорт Goldflame (26). Небольшое затенение для комфортного отдыха в беседке будет давать яблоня домашняя сорт Amorosa (30).

На юго-востоке участка – баня. Она украшена композицией из кустарников: дерен белый, сорт Elegantissima (11), спирея японская сорт Anthony Waterer (24). С северной стороны при входе в баню размещена теневыносливая многолетняя лиана - древогубец круглолистный (7).

В затененной части участка размещен цветник бобовидной формы. Сюда подбирались теневыносливые культуры: Астильба гибридная, гейхера, манжетка, хоста Зибольда, хоста волнистая и двукисточник тростниковый [8].

Таким образом при проектировании удалось учесть и экологические показатели, столь необходимые для хорошего развития растений и пожелания заказчика. Этот проект в настоящее время на этапе переноса в натуру.

Библиографический список

1. Лазарев, Н. Н. Ландшафтный дизайн малого сада / Н. Н. Лазарев, В. А. Васильева, А. И. Головня. – 2-е издание, исправленное и дополненное. –

Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство ЮРАЙТ", 2020. – 185 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05698-3. – EDN REMUOV.

2. Гришин, К. Е. Урбанизированная территория как объект озеленения / К. Е. Гришин, И. Н. Юдина // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 256-259. – EDN SMSSLK.

3. Васильева, В. А. Ландшафтный дизайн малого сада : Учебное пособие / В. А. Васильева, А. И. Головня, Н. Н. Лазарев. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 148 с. – ISBN 978-5-534-05698-3. – EDN ZTFLIV.

4. Васильева, В. А. Проектирование земельного участка в Калужской области / В. А. Васильева, А. А. Слипец, Л. А. Соколова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 20-25. – EDN EYDHDE.

5. Васильева, В. А. Ландшафтный дизайн : учебное пособие / В. А. Васильева. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2020. – 324 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-406-01315-1. – EDN HMTVVE.

6. Юдина, И. Н. Влияние регуляторов роста на рост и развитие *Tagetes Patula* в рассадный период / И. Н. Юдина, Л. Д. Попова, Т. Н. Ананьева // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 117-121. – EDN PRHUBK.

7. Лекарственные и ядовитые растения центральной европейской части России и степной зоны Южного Урала / В. А. Васильева, А. В. Филиппова, Н. Ф. Гусев, Н. К. Сюняев. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2016. – 180 с. – EDN YSGQVN.

8. Головня, А. И. Возделывание двукисточника тростникового с клевером луговым / А. И. Головня, В. А. Лесина // Кормопроизводство. – 1998. – № 2. – С. 18-21. – EDN YQBDJZ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОМ ВЫБРОСОВ ПРИ СЖИГАНИИ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

¹Захарова Т. А., аспирант

²Прытков Л. Н., адъюнкт, научный сотрудник Научно-исследовательского отделения Учебно-научного комплекса пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ

²Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

¹Артёмов А. В., к.т.н., доцент кафедры ТЦБПиПП

¹Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

Аннотация. Работа посвящена исследованию процесса сжигания лузги подсолнечника и определению качественных и количественных характеристик образующихся при этом загрязняющих веществ. Установлено, что основными загрязняющими веществами при сжигании лузги подсолнечника являются диоксид азота, оксид углерода, сажа и бенз(а)пирен. Рассмотрены меры по совершенствованию технологий обработки отходов для снижения экологической нагрузки и повышения эффективности использования ресурсов.

Ключевые слова: атмосфера, лузга подсолнечника, сжигание, выбросы

Abstract. The work is devoted to studying the combustion process of sunflower husk and determining the qualitative and quantitative characteristics of pollutants generated during this process. It was found that the main pollutants resulting from the combustion of sunflower husk include nitrogen dioxide, carbon monoxide, soot, and benzo(a)pyrene. The paper discusses measures aimed at improving waste treatment technologies to reduce ecological impacts and enhance resource utilization efficiency.

Keywords: atmosphere, sunflower husk, combustion, pollution, emissions.

Эффективная утилизация различных типов отходов играет ключевую роль в предотвращении загрязнения природы. Сегодня многие научные исследования направлены на разработку новых методов переработки отходов, позволяющих повысить доходность агропроизводства, особенно в условиях нехватки дорогих минеральных и органических удобрений, одновременно способствуя сохранению экосистемы и снижению риска негативных воздействий на окружающую среду [1].

Крупнотоннажные отходы сельского хозяйства, пищевого сектора и агрокомплекса относятся к числу значительных потоков отходов. Эти виды отходов безопасны, не содержат токсичных твёрдых элементов и опасных газообразных соединений, обладая при этом богатым набором ценных

питательных веществ, что положительно сказывается на повышении эффективного плодородия почвы [2].

Сегодняшняя ситуация демонстрирует, что побочные продукты переработки семян подсолнечника составляют значительную долю – около 16% от общего объёма исходного сырья. Ежегодное производство зерновых культур превышает отметку в 150 млн. т., образуя колоссальное количество отходов – около 6 млн. т. ежегодно. Большая часть этих отходов остаётся невостребованной и не подвергается дальнейшей переработке. По мнению Юрия Коробова (представитель Генсовета организации «Деловая Россия»), проблема утилизации лузги свидетельствует о серьёзном дисбалансе между интенсивностью промышленного роста и необходимостью соблюдать принципы экологической ответственности.

Исследования показывают значительный потенциал использования лузги подсолнечника для получения разнообразной продукции широкого назначения. Так, показано [3], что полученные из неё сернокислые и фосфорнокислые гидролизаты подходят для культивирования кормовых дрожжей, обеспечивая необходимое питание микроорганизмам. Кроме того, измельчённая лузга применяется [4] в составе кормов и комбинированных смесей для животных, обогащая рацион ценными волокнами, такими как целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин и пектины. Отдельно рассматривается [5] перспектива создания экологичных строительных материалов на основе цементных композиций с добавлением лузги подсолнечника и вспомогательных химдобавок. Важно отметить, что физико-химические свойства лузги делают её эффективным топливом с высоким показателем теплообразования и низким уровнем выделения вредных веществ при горении [6].

Для уменьшения объемов отходов и их негативного воздействия на природную среду является термическое обезвреживание, которое регулируется ИТС 9-2020 «Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)» как наилучшая доступная технология. Современные подходы, такие как пиролиз [6], демонстрируют высокую эффективность, хотя требуют тщательного соблюдения эксплуатационных требований и постоянного промышленного контроля.

Стоит отметить, что нормативный документ ИТС 9-2020 рекомендует подвергать сжиганию отходов только при отсутствии возможности других методов утилизации. Ключевой экологический фактор при таком подходе – выбросы загрязняющих веществ в воздух. Их точный учёт необходим для оценки последствий и выбора, оптимальных мер защиты атмосферы от вредных выбросов [7].

Цель работы – определить качественные и количественные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании лузги подсолнечника.

Усредненные значения показателей, характеризующих свойства лузги подсолнечника по ГОСТ 33103.1-2017 «Биотопливо твердое. Технические

характеристики и классы топлива. Часть 1. Общие требования»: зольность – 4,8 %; низшая теплота сгорания – 19,5 МДж/кг; углерод – 52,2 %; водород – 5,8 %; кислород – 39,5 %; азот – 1,0 %; сера – 0 %.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для котельных (и аналогичных установок), работающей на отходах зерноочистки семян подсолнечника, может проводиться аналогично методике расчета для дровяного топлива, согласно документу «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час» (Государственный комитет РФ по охране окружающей среды 09.07.1999 г.).

Объем сжигаемых отходов лузги подсолнечника принимался 6 млн.т. (см.выше).

Результаты расчета выбросов представлены в таблице.

Таблица – Результаты определения объемов выбросов от сжигания лузги подсолнечника

Наименование выброса	Валовый выброс, т/год	По данным Росприроднадзора, в 2024 году в атмосферу было выброшено 22735 тыс. т. загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками
Азота диоксид	148907,0	
Азота оксид	24197,4	
Углерод (Сажа)	71603,4	
Углерод оксид	114660,0	
Бенз/а/пирен (3, 4-бензпирен)	13,4	
Итого	359381,2	Доля: 1,6 %

Анализ результатов определения объемов выбросов от сжигания лузги подсолнечника позволил сделать следующие выводы:

1. Основными компонентами загрязняющих веществ являются: диоксид азота, оксид углерода, сажа (углерод), оксид азота, бенз(а)пирена. Общий объем валовых выбросов загрязняющих веществ составил 359381,2 т/год, что составляет около 1,6 % от общего объема загрязнения атмосферы в России согласно данным Росприроднадзора за 2024 год.

2. Рост объёмов переработки растительных остатков в качестве вторсырья позволяет уменьшить количество отходов, направляемых на сжигание, что ведет к существенному снижению эмиссии загрязняющих веществ и уменьшению концентраций вредных компонентов в воздухе. Наиболее действенный путь сокращения углеродного следа заключается в отказе либо полном прекращении практики сжигания растительности, включая распространённые фракции вроде шелухи семян подсолнечника.

3. Термическое обезвреживание лузги подсолнечника сопровождается значительным объемом выбросов оксида углерода, диоксида азота и сажевых частиц, что подчеркивает необходимость разработки эффективных методов очистки отходящих газов и оптимизации процессов горения для снижения экологического ущерба. Вместе с тем, уловленные продукты горения могут применяться повторно, например, золошлаковые остатки используются в

строительной индустрии (при возведении дорожных сооружений и экодуков), а также служат удобрением и мелиорантом почвы, обогащенным калием [8].

Библиографический список

1. Результаты применения отходов пивного производства под сельскохозяйственные культуры / Г. Н. Полонская, М. А. Бункова, Л. А. Соколова, И. О. Леденева // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 5. – С. 33-35.
2. Влияние отходов кофейного производства на агрохимические и биологические свойства дерновоподзолистой супесчаной почвы и урожайность овса / О. И. Сюняева, Ю. В. Леонова, Т. А. Спасская, М. В. Тютюнькова // Земледелие. – 2022. – № 5. – С. 7-11. – DOI 10.24412/0044-3913-2022-5-7-10.
3. Ахмедзянова, Р. Р. Получение кормовых дрожжей с использованием гидролизатов на основе подсолнечной лузги / Р. Р. Ахмедзянова, Р. Т. Валеева, Д. В. Тунцев // Химия. Экология. Урбанистика. – 2024. – Т. 1. – С. 210-214.
4. Бузина, О. В. Минеральная обеспеченность рациона высокопродуктивных новотельных коров / О. В. Бузина, Е. Г. Черемуха, А. В. Блинова // Современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.В. Орлова, Москва, 17–18 ноября 2022 года. – Москва: РГАУ, 2022. – С. 171-175.
5. Опара М.В. Метод рационального использования природных ресурсов в производстве строительных материалов / М.В. Опара, М.Л. Шабанов // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – №12 (40). – DOI: 10.23649/JAE.2023.40.2.
6. Исследование свойств золы лузги подсолнечника после ее обработки различными методами торрефикации / А. В. Небыбаев, О. Ю. Милованов, Д. В. Климов [и др.] // Теплоэнергетика. – 2023. – № 4. – С. 55-64. – DOI 10.56304/S0040363623040045.
7. Экологический аспект термического обезвреживания растительных отходов (на примере борщевика Сосновского) / А. С. Ершова, А. В. Артемов, В. Г. Бурындин, В. Д. Литовских // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: Материалы XVI Международной научно-технической конференции, Екатеринбург, 23 апреля 2025 года. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2025. – С. 418-426.
8. Прохорова, В. В. К вопросу об использовании зол уноса в дорожном строительстве / В. В. Прохорова, Л. А. Соколова // Экология родного края: проблемы и пути их решения : Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 24–25 апреля 2023 года. Том Книга 1. – Киров: Вятский государственный университет, 2023. – С. 380-384.

**МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ МЕДИ В ПОЧВАХ
РЕПЕРНЫХ УЧАСТКОВ ФГБУ «РОСАГРОХИМСЛУЖБА»
ФИЛИАЛА «ВОРОНЕЖСКИЙ»**

¹Волкодавов А.В., аспирант 3-го курса

¹Новичихин А.М., к.с.-х.н., старший научный сотрудник

¹ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В.В. Докучаева», Таловая, Россия

Аннотация. В статье рассматривается динамика содержания меди на контрольных участках в Воронежской области. Данные двадцатилетнего агрохимического мониторинга ФГБУ «Росагрохимслужба» филиала «Воронежский», полученные на реперных участках, однозначно свидетельствуют о значительном уменьшении запасов подвижной меди в пахотном слое. Это обстоятельство обязывает сельскохозяйственных производителей более тщательно подходить к вопросу восполнения дефицита меди путем своевременного внесения соответствующих удобрений.

Ключевые слова: Черноземы, реперные участки, медь, мониторинг, микроэлементы, тяжелые металлы.

Abstract. The article examines the dynamics of copper content in control areas in the Voronezh Region. The data from the twenty-year agrochemical monitoring conducted by the Federal State Budgetary Institution "Rosagrokhimservice" of the Voronezh branch, obtained from reference areas, clearly indicate a significant decrease in the reserves of mobile copper in the arable layer. This fact obliges agricultural producers to take a more thorough approach to addressing the copper deficiency by timely application of appropriate fertilizers.

Keywords: Chernozems, reference areas, copper, monitoring, microelements, and heavy metals.

Медь является незаменимым микроэлементом для растительного организма, выполняя широкий спектр биохимических функций. К ним относятся: регулирование процесса дыхания, участие в белковом и углеводном обмене, синтез лигнина и хлорофилла, контроль синтеза нуклеиновых кислот (ДНК и РНК).

Медь также оказывает существенное влияние на гидродинамику ксилемы, регулируя транспорт воды и поддерживая общий водный баланс растения. Важно отметить, что обеспеченность медью способствует повышению устойчивости растений к стрессовым абиотическим факторам, включая засуху, низкие и высокие температуры окружающей среды [1].

Дефицит меди у растений, как правило, возникает на кислых песчаных и торфянистых почвах. Острое проявление недостатка микроэлемента (1-5 мг/кг сухой массы в вегетативных частях) может вызвать заболевание – "белую чуму" [2]. Ее симптомы – замедленный рост, хлороз, потеря тургора, увядание,

задержка цветения и гибель урожая. У злаков острый дефицит меди проявляется белесыми кончиками листьев и неразвитым колосом, тогда как плодовые культуры страдают от сухoverшинности [3].

Таким образом, дефицит меди способен ограничить потенциал высоких урожаев растениеводческой продукции. Для предотвращения указанных потерь рекомендуется осуществлять мероприятия по целенаправленному внесению удобрений меди в почву. Например, исследования, проведенные Казанским ГАУ, показали, что предпосевная обработка семян яровой пшеницы медь-борным хелатным микроудобрением способствовала увеличению урожайности на величину до 25% [4].

В науке накоплено достаточно эмпирических данных, свидетельствующих о снижении содержания подвижной меди в почвенном покрове при его сельскохозяйственном освоении. Интенсивная аэрация и перемешивание почвенных слоев при отвальной обработке стимулируют минерализацию органического вещества. Поскольку медь активно связывается с гумусовыми кислотами, уменьшение содержания органики ведет к снижению общей способности почвы удерживать медь в подвижном состоянии. Кроме этого, разрушение почвенной структуры вспашкой повышает ее уязвимость к водной и ветровой эрозии, что влечет за собой смыв наиболее богатого медью верхнего плодородного слоя [5].

Материалами для работы послужили данные локального агрохимического мониторинга, осуществлявшегося ФГБУ «Росагрохимслужба» филиала «Воронежский» с 2003 по 2023 год. Исследования проводились на закрепленных реперных участках, расположенных в базовых хозяйствах Воронежской области.

Определение подвижных форм меди выполнялось атомно-абсорбционным методом (ГОСТ Р 50683-94, ГОСТ Р 50686-94, ГОСТ Р 50685-94) с использованием ацетатно-аммонийного буфера (pH=4,8) в модификации ЦИНАО.

Анализ результатов двадцатилетнего мониторинга (рис. 1) свидетельствует о выраженной тенденции к снижению содержания подвижной формы меди в почвенном покрове реперных участков Воронежской области, что является показателем ухудшения потенциального плодородия.

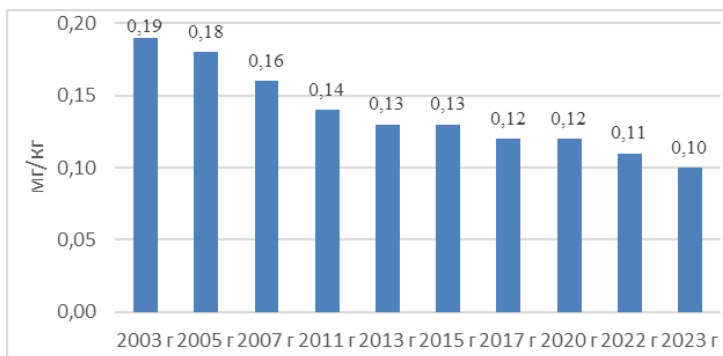


Рисунок. Динамика среднего содержания подвижной формы меди на реперных участках Воронежской области

Динамика содержания подвижной меди в пахотном слое обследуемых участков показывает непрерывное снижение. Среднее значение, составлявшее 0,19 мг/кг в 2003 году, снизилось до 0,13 мг/кг к 2013 году и продолжило уменьшаться до 0,10 мг/кг к 2023 году. Отмеченная закономерность характерна для всех отдельных участков на протяжении всего двадцатилетнего периода мониторинга.

С целью сопоставления полученных нами данных об обеспеченности почв Воронежской области подвижной медью, ниже в таблице представлена общепринятая группировка почв Центрально-Черноземного региона по содержанию данного элемента минерального питания, определенного в вытяжке ацетатно-аммонийного буферного раствора (рН=4,8) [6].

Таблица. Градация почв по содержанию подвижной формы меди мг/кг.

Микроэлемент	Низкое	Среднее	Высокое
Медь	<0,20	0,21-0,50	>0,50

Из сопоставления данных рисунка и таблицы следует, что обеспеченность пахотных земель Воронежской области подвижной медью на протяжении последних 20 лет характеризовалась как низкая, снизившись за этот период практически в два раза.

Причинами негативной динамики изменения содержания данного показателя в почвах области за 20-летний период, считаем, являются следующие:

Интенсивный вынос меди сельскохозяйственными культурами: Современные высокоурожайные сорта растений, особенно зерновых (пшеница, ячмень), бобовых и пропашных культур, активно поглощают медь из почвы для формирования урожая. При ежегодном получении высоких урожаев с полей происходит значительный вынос этого микроэлемента, который не всегда восполняется с удобрениями или органическими остатками.

Снижение содержания органического вещества (гумуса):

Медь очень прочно связывается с органическим веществом почвы, образуя устойчивые хелатные комплексы, которые являются основной формой

ее удержания и источником доступности для растений. Интенсивная отвальная обработка почвы (вспашка), недостаточный возврат органических остатков и снижение внесения органических удобрений способствуют ускоренной минерализации гумуса. Уменьшение количества гумуса снижает сорбционную способность почвы по отношению к меди, делая ее более уязвимой к вымыванию и/или менее доступной для растений [7].

Использование "чистых" НРК удобрений. Современные минеральные удобрения часто представляют собой высококонцентрированные источники азота, фосфора и калия, но содержат мало или совсем не содержат микроэлементов. Это приводит к дисбалансу питания и усугубляет дефицит меди, поскольку ее вынос не компенсируется с основными удобрениями [8].

На основании данных мониторинга содержания подвижных форм меди в пахотных почвах Воронежской области можно сделать следующие фундаментальные заключения:

- полученные данные указывают на острый дефицит подвижной меди в почвах реперных участков Воронежской области (содержание менее 0,20 мг/кг). Повсеместный недостаток меди является существенной причиной недополучения урожаев и ухудшения качества растениеводческой продукции, требуя незамедлительных мер по его восполнению.;

- динамика последних двух десятилетий показывает, что содержание подвижной меди в пахотных почвах Воронежской области уменьшилось почти вдвое.

- повсеместная низкая обеспеченность почв подвижным цинком позволяет сделать вывод, что на текущий момент превышение ПДК меди как в основной, так и в побочной продукции не является актуальной проблемой для данного региона.

Принимая во внимание результаты проведенных исследований, можно заключить, что в пахотных почвах Воронежской области назрела необходимость в интенсификации применения удобрений, содержащих медь.

Библиографический список

1. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Перевод с английского. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
2. Петров Б.А., Селиверстов Н.Ф. Минеральное питание растений. Справочное пособие для студентов и огородников. Екатеринбург, 1998. 79 с.
3. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И., Агрохимия – М.: Колос, 2002. – 584 с.
4. Гайсин И.А., Муртазин М.Г. Хелатные микроудобрения (ЖУСС) на посевах яровой пшеницы // Агрохимический вестник, 2006, № 4. – С. 2-4.
5. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Микроэлементы в растениеводстве. - М.: Агропромиздат, 1987. - 640 с.
6. Митрохина О.А. Динамика содержания цинка и меди в почвах ЦЧР / Окружающая среда: комфортность и экологическая безопасность / Курский государственный университет. Курск, 2021.

7. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. - М.: Изд-во МГУ, 1990. - 325 с.

8. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Микроэлементы в растениеводстве. - М.: Агропромиздат, 1987. - 640 с.

УДК 528.4

СОЗДАНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ПЛАНА В РАМКАХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ТЕРРИТОРИИ

¹Миронов Д.А., студент 5-го курса

¹Леонова Ю.В., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрен процесс создания топографического плана в рамках инженерно-геодезических изысканий при комплексном благоустройстве территории, прилегающей к ГБУЗ «ГП № 67 ДЗМ». Порядок проведения инженерно-геодезических изысканий включает 3 этапа: подготовительный, полевой и камеральный. В результате выполнения инженерно-геодезических изысканий изготовлен инженерно-топографический план масштаба 1:500.

Ключевые слова: топографический план, инженерно-геодезические изыскания, комплексное благоустройство территории

Abstract. The article discusses the process of creating a topographic plan as part of engineering and geodetic surveys during the comprehensive improvement of the territory adjacent to GBUZ "GP No. 67 of the Moscow City Department of Health". The procedure for conducting engineering and geodetic surveys includes three stages: preparatory, field, and office. As a result of engineering and geodetic surveys, an engineering and topographic plan of scale 1:500 was created.

Keywords: topographic plan, engineering and geodetic surveys, comprehensive improvement of the territory

Актуальность создания топографического плана при комплексном благоустройстве территорий обусловлена его ролью как фундаментальной цифровой основы для всех этапов проекта. В условиях реализации государственных и муниципальных программ по формированию комфортной городской среды точные и актуальные геодезические данные становятся критически важными [1]. Они обеспечивают:

- проектную точность, осуществляя привязку всех элементов благоустройства к местности с учётом рельефа и существующих коммуникаций, предотвращая конфликты и дорогостоящие ошибки;

- эффективность и безопасность, позволяя рассчитать точные объёмы работ (например, выемки/насыпи грунта), спланировать логистику и исключить повреждение инженерных сетей;

- комплексный подход, который необходим для интеграции разрозненных задач (озеленение, освещение, водоотведение) в единый, гармоничный и функциональный проект

- соответствие стандартам и внедрение современных технологий.

Таким образом, без точного топографического плана современное комплексное благоустройство рискует стать набором разрозненных мероприятий, а не целостным преобразованием пространства, что подчёркивает высокую практическую и научно-методическую актуальность темы.

Порядок проведения инженерно-геодезических изысканий включает 3 этапа: подготовительный, полевой и камеральный [2].

На подготовительном этапе получают техническое задание и готовят договорную документацию, собирают и обрабатывают материалы инженерных изысканий прошлых лет. Также подготавливают программу работ с учётом требований технического задания и получают разрешения на производство топографо-геодезических работ.

На полевом этапе проводят рекогносцировочное обследование территории, создают опорные и планово-высотные съёмочные геодезические сети, выполняют топографическую съёмку, в том числе подземных и надземных сооружений, и предварительно обрабатывают полученные материалы и данные.

На камеральном этапе окончательно обрабатывают полевые материалы и данные, оценивают точность полученных результатов, составляют или обновляют топографические планы, согласовывают нанесённые на них коммуникации с курирующими организациями и составляют технический отчёт, содержащий необходимые приложения по результатам выполненных работ и оригиналы инженерно-топографических планов.

При комплексном благоустройстве территории, прилегающей к ГБУЗ «ГП № 67 ДЗМ» в рамках инженерно-геодезических изысканий, проводилась только вертикальная съёмка.

Вертикальная съёмка выполняется в предпроектный период при планировании строительства и реконструкции зданий и сооружений различного назначения, проведения кадастровых работ, прокладке надземных и подземных инженерных коммуникаций.

При вертикальной съёмке геодезисты выезжают на место, проводят разбивку геодезической сети и выполняют измерения высотных различий между отметками на местности. Для съёмки подземных сооружений используются особые виды оборудования, в нашем случае трубкабелеискатель RIDGID. На объекте происходит создание опорной геодезической сети объекта с использованием пунктов государственной геодезической сети, если объект сильно удален, возможно, использование GGNS приемников для определения координат исходных пунктов с помощью системы позиционирования GPS\ГЛОННАС и последующее сгущение геодезической сети от базовых пунктов.

В составе технической документации должен быть ситуационный план, по которому можно определить местоположение объекта исследования относительно других объектов (рис. 1) [3].

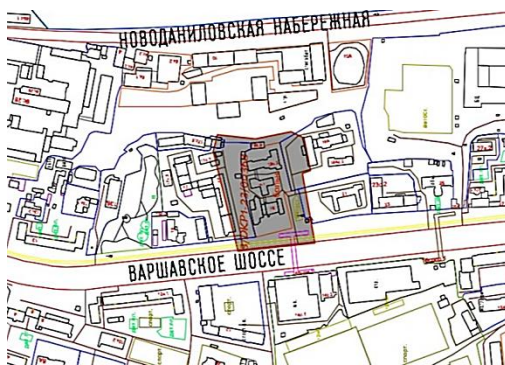


Рисунок 1. Ситуационный план

Изыскательные работы проводились для составления инженерно-топографического плана М 1:500 для разработки проектной документации в соответствии с техническим заданием и с требованиями нормативно-технических документов.

При проведении инженерно-геодезических изысканий было выявлено, что на данную территорию имеются ранее выполненные инженерно-топографические планы масштаба 1:500.

На полевом этапе были произведены: обследование местности, съемка изменений, а также контрольные определения высот характерных точек рельефа местности и твердых контуров. Также были выполнены работы по обследованию следующих трасс: водосток, кабельная линия, канализация самотечная, телефонная канализация. Осуществлялся поиск и проверка планово-высотного положения коммуникаций: дренажная кабельная линия защиты, кабельная линия, телефонная канализация, теплосеть. Были обнаружены кабельная линия, канализация самотечная, которые отсутствовали на предварительном материале, обследовано 9 колодцев.

По проведенным работам был составлен топографический план по требованиям технического задания (рис. 2).

Полнота планов подземных коммуникаций заверяется в Комитете по архитектуре и градостроительству города Москвы по результатам приемки материалов для размещения в ГИС ОГД города Москвы.

Линии градостроительного регулирования (ЛГР) нанесены по данным СПРИТ и ИКОП предоставленным «Комитетом по архитектуре и градостроительству г. Москвы».



Рисунок 2. Топографический план

В результате выполнения инженерно-геодезических изысканий изготовлен инженерно-топографический план масштаба 1:500 в электронном виде, а также составлен технический отчет, где проводится описание всех проделанных работ и характеристики района и объекта.

Библиографический список.

1. Слипец, А. А. Топографо-геодезические работы как подоснова для разработки проектной документации на строительство или реконструкцию автомобильных дорог / А. А. Слипец, Ю. В. Леонова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 153-156. – EDN NJVKOV.
2. Реут, М. С. Разработка проекта планировки и межевания территории линейного объекта / М. С. Реут, В. А. Васильева // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 96-99. – EDN MMYTSG.
3. Каманов, Д. Н. Формирование технического отчёта инженерно-геодезических изысканий / Д. Н. Каманов, В. А. Васильева // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 75-77. – EDN RGBKUI.

КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ ИЛИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬСТВО ДЛЯ НЕИСПОЛЪЗУЕМЫХ И НЕВОСТРЕБОВАННЫХ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ

¹Павлова А.В., аспирантка

¹ФГБОУ ВО Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Великие Луки, Россия

Аннотация. Определение возможностей преодоления негативных тенденций вывода из оборота земель сельскохозяйственного назначения с помощью современных регуляторных инструментов. В статье рассмотрены вопросы объективной необходимости государственного регулирования оборота земли сельскохозяйственного назначения. Проведен анализ состояния земельного фонда Российской Федерации. Определены приоритеты регулирования земельных отношений.

Ключевые слова: земли сельскохозяйственного назначения; регулирование оборота земель; состояние фонда земель сельскохозяйственного назначения; налог на имущество; земельный налог.

Abstract: The purpose of the study is to assess the possibility of overcoming the negative trends in the withdrawal of agricultural land from circulation with the help of modern regulatory tools. The article discusses the issues of the objective need for state regulation of the turnover of agricultural land. The analysis of the state of the land fund of the Russian Federation is carried out. Priorities for regulating land relations are determined.

Keywords: agricultural land; regulation of land turnover; the state of the agricultural land fund; property tax; land tax.

Изменение характера современных земельных отношений, их регулирование занимает большой промежуток времени начиная с конца XX века. Несмотря на значительные усилия, высокие затраты [6] и постоянное совершенствование законодательства, регулирующего оборот сельскохозяйственных земель, наблюдаются неблагоприятные процессы. К ним относятся, прежде всего, вывод пахотных земель из сельскохозяйственного использования, их превращение в лесные массивы (залесение), заболачивание и другие формы деградации земель сельхозназначения. Показательным примером является снижение обеспеченности землей: если в 1958 году на одного жителя СССР приходилось 1,06 га, то в 2019 году на одного жителя России – уже 0,84 га.

Сейчас в статус фактически заброшенных перешли порядка 40 миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий (далее - сельхозугодья), а по экспертным оценкам - до 50 миллионов гектаров [4]. Тому есть ряд причин. В первую очередь это несовершенство земельного законодательства, которое в начале земельной реформы начала 1990-х годов не имело достаточных нормативных и временных ограничений и запретов. Более того отдельные

нормативно закрепляющие положения не были проработаны и спрогнозированы. Например, статус и состав приватизированных угодий и земельных долей.

Дальнейшие спешные попытки усовершенствовать законодательство и исправить последствия необдуманных реформ (например, невостребованные земельные доли) не увенчались успехом. Наоборот, через несколько десятилетий оказалось, что многие земельные доли имеют статус неиспользуемых и невостребованных земель. Хотя на самом деле этот ресурс является ценным ресурсом и для агропроизводства.

Значительное количество невостребованных земельных долей и связанных с ними сельхозугодий, возникшее в 1990-е годы, стало характерной чертой российской действительности [3, 4]. Введение института невостребованной земельной доли в российское законодательство является уникальным, поскольку подобное понятие отсутствует в земельном праве других стран.

Только в виде земельных долей было приватизировано 2/3 сельхозугодий России (около 115 миллионов гектаров).

Безусловно за истекшие десятилетия трансформировалось и количество граждан-дольщиков, изменился и статус долей. Часть из них была выделена в отдельные участки и в этом случае доли стали собственниками. Другие продали их доли в праве сельскохозяйственным организациям. Часть невостребованных долей по решению судов муниципалитетам. В настоящее время долевые земли имеют специфические особенности (рис.).

Фактические нормативные положения по приватизации сельхозугодий 90-х годов заложили основы глубинного противоречия между сельскими жителями - собственниками приватизированной земли, владеющими виртуальной земельной долей и агрохозяйствами – пользователями этих угодий, закреплёнными за ними и зафиксированными на балансе, как и неудобья, леса и т.п.

Правовое решение этой проблемы предложить трудно. Но дилемма с невостребованными за 30 лет долями (около 1/5 части приватизированных угодий) решаемая.

В настоящее время в соответствии с Федеральным законом "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения" (ФЗ от 24 июля 2002 года N 101-ФЗ) продолжается процесс признания невостребованных долей муниципальной собственностью. Такие мероприятия предположительно коснутся около 10 миллионов гектаров [4]. Однако здесь отсутствует порядок выделения в новые участки площади, сопоставимой с выделенной за предшествующие 10 - 12 лет. Поскольку в указанном законе (ст. 19.3 ФЗ от 24 июля 2002 года N 101-ФЗ) ничего на тот счет не сказано, постольку действует общее правило - муниципалитет должен выделить их в самостоятельные участки в течение года (п. 4 ст. 12 этого Закона). Для такой срочной работы требуется землеустроительное обеспечение. Вновь отсутствие научно

обоснованного порядка и ресурсного обеспечения на выдел участков ставит под удар эффективное разрешение землеустроительной проблемы.

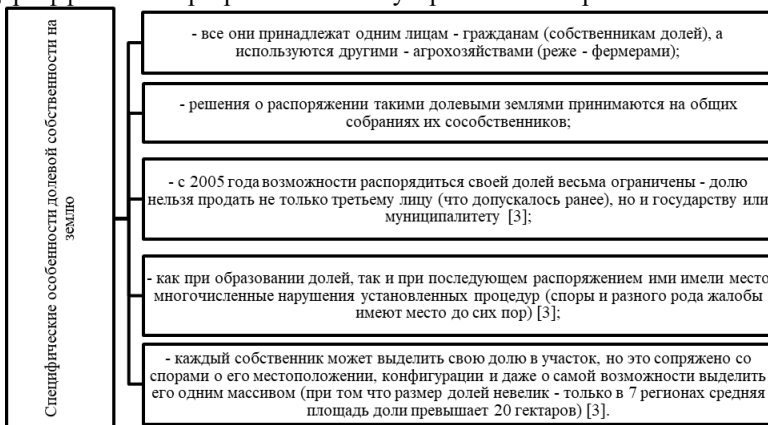


Рисунок - Специфические особенности долевой собственности на землю

Если на заре земельной реформы 30 лет назад речь шла только о принадлежности земель. Границы, полей участков, их конфигурация, границы севооборота не учитывались, а, следовательно, закрепление собственника не влияло особенно на производственную часть деятельности сельхозтоваропроизводителей. А вот в рамках кампании 2025 года затронуты вопросы, влияющие на сельхозпроизводство, а значит на экономику агрохозяйств и отрасль в целом.

Передача работ по межеванию участков от землеустроителей к кадастровым инженерам, которая произошла 15 лет назад, было необоснованным решением по отношению к участкам сельскохозяйственного назначения. Дело в том, что их работы сводились к «камеральным работам (изучение правоустанавливающих документов, межевого и технического планов), топографического плана (при наличии), агротехнической характеристика почвы, и характеристики подстилающих пород. На основе имеющихся документов специалист проводил анализ материалов, характеризующих природные условия и использование земель» [2]. Работа кадастрового инженера подчиняется строгим законодательным нормам. Вместе с тем каждый кадастровый объект обладает неповторимостью, обусловленной уникальными природными и историческими особенностями местности [1]. Главной целью кадастровых работ является сбор и систематизация сведений об объектах недвижимости для внесения их в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) ради регистрации прав собственности (постановки на кадастровый учет), фиксации изменений характеристик объектов недвижимости (площадь, конфигурация, назначение), обеспечение достоверности информации о них. Правовая регламентация работы кадастрового инженера отвечает оценке соответствия

градостроительного плана земельного участка, например, для ведения личного подсобного хозяйства современным нормативным актам [2].

В отличие от кадастровой землеустроительной деятельности представляет собой совокупность действий, предназначенных для исследования, фиксации и систематизации земельных фондов. Ключевая функция землеустройства заключается в установлении точных границ земельных наделов, определении их пространственных параметров, географического положения и упорядочения земельных ресурсов.

Очевидно и то, что именно землеустройство должно снизить риски и сложности в связи с недостаточностью данных о состоянии сельскохозяйственных земель и их правообладателях, так как данные Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии не являются достаточными, а ведение специального государственного реестра таких земель в системе Министерства сельского хозяйства Российской Федерации началось совсем недавно - в 2022 году. Таким образом, проблема невыявления заброшенных земель остается.

Библиографический список

1. Анализ процедуры образования земельных участков на основе проекта межевания застроенной территории / Л. А. Соколова, А. А. Слипец, В. А. Васильева, Д. В. Митасов // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 196-200. – EDN VTRVEM.

2. Васильева, В.А. Проектирование земельного участка в Калужской области / В.А. Васильева, А.А. Слипец, Л.А. Соколова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева: Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 20-25. – EDN EYDHDE.

3. Павлова, А.В. Современные тенденции модернизации земельного законодательства / А.В. Павлова // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: Сборник докладов XII Международной научно-практической конференции молодых учёных. В 2-х томах, Великие Луки, 13–14 апреля 2017 года. Том 2. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 184-190. – EDN VPXNXO.

4. Росреестр: официальный сайт. — Москва, 2009. — URL: <https://rosreestr.ru/> (дата обращения 18.11.2025).

5. Слипец, А.А. Особенности инженерно-геодезических изысканий для разработки проектной документации / А.А. Слипец, В.А. Васильева, Л.А. Соколова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня

рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 25-30. – EDN WGJMDV.

6. Слипец, А. А. К вопросу о стоимости кадастровых работ / А. А. Слипец, Л. А. Соколова, В. А. Васильева // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 30-35. – EDN IPZFQW.

УДК 528

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРАВИЛ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ

Ю.А. Канжина, студент 4-го курса
Вологодский государственный университет, г. Вологда

Аннотация. В статье исследуется системная взаимосвязь Правил землепользования и застройки (ПЗЗ), землеустройства и государственного кадастрового учета недвижимости как ключевых элементов эффективного управления земельными ресурсами. ПЗЗ определяют градостроительное зонирование и устанавливают юридически обязывающие регламенты использования территорий. Землеустройство выступает инструментом практической реализации этих регламентов, обеспечивая пространственное упорядочение и формирование земельных участков. Государственный кадастровый учет, опираясь на землеустроительные данные, гарантирует правовую прозрачность и достоверность информации об объектах недвижимости.

Ключевые слова: Правила землепользования и застройки, землеустройство, кадастровый учет, градостроительное зонирование, земельные ресурсы, территориальное планирование, ЕГРН.

Abstract. The article explores the systemic relationship between the Land Use and Development Regulations (LUDR), land management, and state cadastral registration of real estate as key elements of effective land management. The LUDR define urban planning zoning and establish legally binding regulations for the use of territories. Land management serves as a tool for the practical implementation of these regulations, ensuring the spatial organization and formation of land plots. State cadastral registration, based on land management data, guarantees the legal transparency and accuracy of information about real estate objects.

Keywords: Land Use and Development Rules, Land Management, Cadastral Registration, Urban Planning Zoning, Land Resources, Territorial Planning, and EGRN.

В контексте современного государственного управления земельными ресурсами и градостроительной деятельностью Российской Федерации, Правила землепользования и застройки (ПЗЗ), землеустройство и государственный кадастровый учет недвижимости (кадастры) представляют собой неразрывно связанные и взаимодополняющие элементы единой системы. Их синхронное и координированное функционирование является краеугольным камнем для обеспечения рационального использования земель, устойчивого территориального развития, правовой определенности и защиты интересов всех участников земельных отношений.

Правила землепользования и застройки выступают в качестве базового муниципального правового акта, определяющего градостроительное зонирование территории. Этот документ, являясь неотъемлемой частью системы территориального планирования, конкретизирует положения генеральных планов поселений и городских округов, переводя общие стратегические направления развития в юридически обязывающие нормы.

ПЗЗ устанавливают границы территориальных зон (например, жилых, общественно-деловых, производственных, рекреационных), а также детально прописывают градостроительные регламенты для каждой из них. Эти регламенты регламентируют виды разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства (ОКС), а также определяют предельные параметры их застройки, такие как максимальная высота зданий, минимальные отступы от границ участка, коэффициенты застройки и плотности. Таким образом, ПЗЗ формируют правовое поле и задают рамки для любой деятельности по преобразованию и использованию земельных участков [2].

Непосредственную реализацию и детализацию этих рамок осуществляет землеустройство – комплекс мероприятий, направленных на изучение состояния земель, планирование и организацию их рационального использования и охраны. Землеустройство включает в себя разработку разнообразной документации, такой как проекты планировки и проекты межевания территории, которые конкретизируют размещение объектов капитального строительства и формируют земельные участки в строгом соответствии с градостроительными регламентами ПЗЗ. Именно в процессе землеустройства происходит пространственное упорядочение территории, определение местоположения и установление на местности границ земельных участков, частей участков и иных объектов землеустройства. Межевание, как ключевой элемент землеустроительной деятельности, не только фиксирует границы участков, но и проверяет их соответствие целевому назначению и разрешенным видам использования, определенным ПЗЗ. Результаты землеустроительных работ формируют необходимую базу для последующего государственного кадастрового учета.

Государственный кадастровый учет недвижимости и сопряженная с ним государственная регистрация прав на недвижимое имущество представляют собой финишный этап в данной триаде, обеспечивающий правовую прозрачность и достоверность информации о земельных участках и ОКС. Информационная система Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН)

содержит исчерпывающие сведения о пространственном положении, технических характеристиках объектов недвижимости, а также о зарегистрированных правах и обременениях [3].

Сведения, полученные в результате землеустроительных работ (в частности, межевые и технические планы, подготовленные кадастровыми инженерами), являются основанием для внесения данных в ЕГРН. Кадастр не только регистрирует физические и пространственные характеристики объекта, но и закрепляет его правовой режим, включая информацию о принадлежности участка к той или иной территориальной зоне согласно ПЗЗ, а также о связанных с этим ограничениях и разрешенных видах использования [1].

В городе Сокол Вологодской области, как и в любом муниципальном образовании, существуют и применяются Правила землепользования и застройки (ПЗЗ). Это основной документ, регламентирующий порядок использования земли и параметры застройки.

Сокол — город в Вологодской области России. Административный центр Сокольского района, образует городское поселение город Сокол.

Население — 34 298 чел. Город является третьим по численности населения в Вологодской области, хотя почти в 10 раз уступает Вологде и Череповцу.

Рассмотрим ПЗЗ г. Сокола, Вологодская область (Рис.1.).

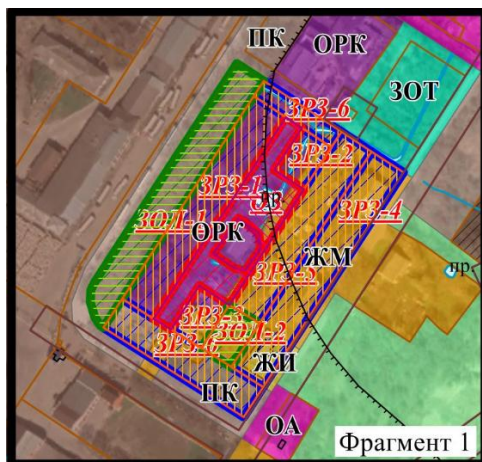


Рис.1. Фрагмент правил землепользования и застройки г. Сокола, Вологодская область.

Таким образом, ЕГРН служит официальным и общедоступным источником сведений, подтверждающим законность использования земельных участков и обеспечивающим защиту прав собственников.

Взаимосвязь между этими тремя элементами проявляется в их системной зависимости. ПЗЗ задают стратегическое направление и нормативное

регулирование, выступая в роли градостроительного регулятора. Землеустройство является практическим инструментом реализации этих правил, трансформируя общие установки в конкретные пространственные решения. Кадастры, в свою очередь, выполняют функцию учета, фиксации и контроля, обеспечивая достоверность сведений о земельных участках и их соответствии как землеустроительным проектам, так и градостроительным регламентам. Несоответствие между этими компонентами, например, устаревшие данные в ПЗЗ, неточности в землеустроительной документации или некорректные сведения в кадастре, может привести к серьезным правовым коллизиям, затруднениям в оформлении прав на недвижимость и препятствовать эффективному развитию территорий.

Перспективы развития данной системы лежат в плоскости дальнейшей цифровизации и интеграции информационных ресурсов. Создание единой цифровой платформы, объединяющей градостроительные, землеустроительные и кадастровые данные, позволит минимизировать ошибки, сократить сроки принятия решений, повысить прозрачность земельных отношений и обеспечить актуальность информации. Это способствует формированию более гибкой, эффективной и устойчивой системы управления земельными ресурсами, способной отвечать на вызовы современного градостроительства и обеспечивать гармоничное развитие территорий. Таким образом, Правила землепользования и застройки, землеустройство и кадастры являются не просто отдельными административными процедурами, а фундаментальными, взаимозависимыми компонентами, необходимыми для построения эффективной и справедливой системы управления земельными отношениями в государстве.

Библиографический список

1. Заварин, Д. А. Исследования зависимости количества кадастровых кварталов в районе от его площади и числа жителей / Д. А. Заварин, В. А. Наумкова. — Текст : Непосредственный // Научные исследования в современном мире. Теория и практика сборник избранных статей всероссийской (национальной) научно-практической конференции.. — Вологда : Вологодский государственный университет, 2021. — с. 21-23.
2. Тесаловский, А. А. Определение корректировок цен земельных участков для личного подсобного хозяйства с учётов кадастрового деления и территориального зонирования / А. А. Тесаловский, Д. А. Заварин, Н. В. Анисимов. — текст : непосредственный // Вестник Алтайской Академии экономики и права. — 2022 . — № 6-2 . — с. 343-349.
3. Шарунова, Л. В. Использование открытых географических источников для целей кадастра / Л. В. Шарунова, Д. А. Заварин. — текст : непосредственный // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. — Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. — с. 151

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И НАДЗОРА: ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

¹Демина А.А., студентка 4 курса

¹Фищенко С.Е., студент 4 курса

¹ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия», г.
Саратов, Россия

Аннотация: Современные тенденции развития общества требуют модернизации системы экологического контроля, одним из способов которой является дистанционное зондирование Земли. Однако, качественные улучшения требуют соответствующего правового регулирования, которого в данной сфере на настоящий момент не так много.

Ключевые слова: контроль, экология, регулирование, дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), закон.

Abstract: Current trends in the development of society require the modernization of the environmental control system, one of the ways of which is remote sensing of the Earth. However, qualitative improvements require appropriate legal regulation, which is currently not much in this area.

Keywords: control, ecology, regulation, remote sensing of the Earth, law.

В наше время экологическая ситуация на территории Российской Федерации характеризуется наличием системных вызовов, требующих ответов со стороны контрольно-надзорных органов. Согласно государственному докладу Минприроды РФ «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2024 году» [1] сохраняется высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, продолжается рост объема образования отходов, при этом уровень их утилизации недостаточен и так далее. Эти данные демонстрируют, что традиционная модель экологического контроля, основанная преимущественно на выездных проверках, недостаточно эффективна, и в современных реалиях необходимо использовать технологии повышения эффективности и облегчения процесса контроля и надзора на территории России.

Исходя из этого, на первый план выходит задача технологической модернизации надзорной деятельности. Одним из ключевых инструментов повышения эффективности и оперативности контроля выступают технологии дистанционного зондирования Земли (далее – ДЗЗ). Исходя из содержания Постановления Правительства РФ от 10 июня 2005 г. № 370 «Об утверждении Положения о планировании космических съемок, приеме, обработке, хранении и распространении данных дистанционного зондирования Земли с космических аппаратов гражданского назначения высокого (менее 2 метров)

разрешения», ДЗЗ – «процесс получения информации о поверхности Земли путем наблюдения и измерения из космоса собственного и отраженного излучения элементов суши, океана и атмосферы в различных диапазонах электромагнитных волн в целях определения местонахождения, описания характера и временной изменчивости естественных природных параметров и явлений, природных ресурсов, окружающей среды, а также антропогенных факторов и образований» [2].

Несмотря на то, что первые попытки аэрофотосъемки предпринимались еще в XIX веке, они имели в основном разведывательный характер, а не практическую цель, также произошло развитие космических технологий, изменившее ДЗЗ из инструмента разведывательного назначения в ресурс, используемый для решения широкого круга экологических задач.

Отличительной чертой дистанционного зондирования является пространственная разобщенность между средством измерения и исследуемым объектом, что при использовании космических аппаратов позволяет осуществлять мониторинг на всей территории Российской Федерации одновременно за достаточно короткий промежуток времени. С точки зрения сбора информации, имеющей доказательственное значение, ученые и практики выделяют два метода ДЗЗ: активный и пассивный. Пассивные системы регистрируют естественное излучение земной поверхности или отраженный ею солнечный свет, в то время как активные используют собственный энергетический импульс [3].

Однако, внедрение технологий требует нормативного закрепления. Так, с 01.01.2025 года в ст.7 Федерального закона «О Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» от 13.07.2015 № 215-ФЗ были внесены изменения, в связи с которыми к полномочиям Корпорации в области управления космической деятельностью добавился пункт: «Оказывает услуги по предоставлению из федерального фонда данных ДЗЗ из космоса и продуктов, созданных в результате обработки первичных данных посредством их геопривязки, радиометрической и геометрической коррекции (за исключением данных и копий данных, получаемых с космических аппаратов гидрометеорологического, океанографического и гелиогеофизического назначения)» [4]. Данная новация имеет фундаментальное значение для экологического надзора, поскольку создает легальный источник получения органами государственной власти актуальной космической информации.

Важным аспектом является соотношение данных ДЗЗ с режимом защиты персональных данных и коммерческой тайны, так как космическая съемка может затрагивать объекты, находящиеся в частной собственности, что порождает коллизии между публичным интересом в охране окружающей среды и частными интересами собственников.

В таком ключе резонным будет обсуждение вопроса о создании нового единого закона, регулирующего порядок осуществления ДЗЗ и связанные с ним отношения. Формирование и подробное описание принципов осуществления данной деятельности позволяет создать правовую базу для

регулирования и осуществления контроля над ДДЗ, и, соответственно, пресечения возможности нарушения охраняемой законом тайны.

Таким образом, ДЗЗ можно определить как процесс, регулируемый разными правовыми дисциплинами и переплетающим их между собой – гражданское, космическое, иные смежные права. Данный процесс требует четкой и структурированной законодательной базы, на настоящий момент недостаточно сформированной.

Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2024 году» // Минприроды России URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/proekty_pravovykh_aktov/proekt_gosdoklada_oos_v_2024_g_na_obshchestvennoe_obsuzhdenie/ (дата обращения: 20.11.2025).

2. Акт Правительства Российской Федерации "Об утверждении Положения о планировании космических съемок, приеме, обработке, хранении и распространении данных дистанционного зондирования Земли с космических аппаратов гражданского назначения высокого (менее 2 метров) разрешения" от 10.06.2005 № 370 // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2005 г. - № 25. - Ст. 2507 с изм. и допол. в ред. от 12.04.2017.

3. Раптанов А.А., Алекина Е.В Поиск утечек природного газа с помощью систем дистанционного зондирования земли // Сборник статей LV международной научно-практической конференции «EurasiaScience». - Москва: «Научно-издательский центр «Актуальность.РФ». 2023. - С. 42-44.

4. Закон Российской Федерации "О Государственной корпорации по космической деятельности "Роскосмос" от 13.06.2015 № 215-ФЗ (с изм. и допол. в ред. от 29.09.2025) // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2015 г. - № 29. - Ст. 4341.

УДК 528.441.21

ПРИМЕНЕНИЕ ГНСС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВЫНОСА В НАТУРУ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

¹Дмитриев А.Н., студент 2-го курса

Научный руководитель: ¹Далбараев А.С., старший преподаватель кафедры
«Экспертиза, управление и кадастр недвижимости»

¹ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет
им. М.К. Аммосова

Аннотация. В статье рассмотрена методика проведения выноса в натуру границ земельных участков на территории г. Нюрба с использованием ГНСС-технологий. В процессе исследования были изучены как теоретические аспекты, так и проведены практические работы, включая вынос точек и съемку местности. Применение глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) в землеустройстве является актуальной и востребованной областью.

Ключевые слова: глобальные навигационные спутниковые системы, землеустройство, земельный участок, вынос,

Abstract. This article examines a methodology for plotting land boundaries in the city of Nyurba using GNSS technology. The study explored both theoretical aspects and included practical work, including plotting points and surveying the terrain. The use of global navigation satellite systems (GNSS) in land management is a relevant and in-demand area.

Keywords: global navigation satellite systems, land management, land plot, plotting.

Геодезические работы являются важным компонентом при проведении кадастровых работ и выполняются в отношении любых объектов недвижимости, а также представляют собой комплекс мероприятий, в результате которых подготавливаются документы, необходимые для регистрации объектов недвижимости [1].

Местоположение земельного участка или объекта недвижимости позволяет определить размещение объекта по отношению к имеющейся на учете объектов недвижимости. Существуют различные методы определения местоположения объектов недвижимости, такие как картографический, аналитический, фотограмметрический и геодезический.

Геодезический метод является частью геодезических работ, проводимых на этапе межевания. Его применяют для установления границ земельного участка на местности или выноса в натуру характерных точек земельных участков. Одним из возможных геодезических методов заключается в использовании спутниковых приемников с использованием ГНСС.

В эпоху интенсивного развития геодезических технологий ГНСС стали незаменимым инструментом в выполнении землеустроительных работ, включая вынос в натуру границ земельных участков. Благодаря своей точности, оперативности и экономической эффективности, ГНСС значительно превосходят традиционные методы, открывая новые возможности для кадастровых инженеров и землеустроителей.

Использование оборудования на основе ГНСС позволяет с высокой степенью точности определять координаты поворотных точек участка, указанных в кадастровых документах. Это особенно актуально для участков сложной формы или расположенных в удалённых и труднодоступных районах. Применение таких технологий устраняет риск накопления систематических погрешностей, свойственных стандартным теодолитным измерениям, что обеспечивает точное соответствие фактических границ участка установленным документальным данным. [2].

Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) представляют собой современные технологии, которые используются для точного определения географических координат и обеспечения местоположения наземных, водных, воздушных объектов, а также низкоорбитальных космических аппаратов. Они играют ключевую роль в широком спектре задач,

начиная от повседневной навигации и заканчивая научными исследованиями и операциями высокой точности.

На сегодняшний день к основным и наиболее распространённым глобальным навигационным системам относятся [3]:

- GPS (США) — созданная Соединёнными Штатами глобальная система позиционирования, которая является одной из первых и наиболее известных ГНСС в мире, обладающая высокой точностью и широким применением.

- ГЛОНАСС (Россия) — российская спутниковая геонавигационная система, которая была разработана в качестве стратегически важного аналога GPS и активно используется как в коммерческих, так и в военных целях.

- BEIDOU (Китай) — китайская глобальная навигационная спутниковая сеть, целью которой является создание автономной высокоточной системы навигации для национальных и международных пользователей.

- Galileo (Европа) — европейская спутниковая система, запуск которой начался в 2005 году, с целью предоставления независимых услуг высокоточного позиционирования для пользователей в Европе и за её пределами.

Эти системы взаимодействуют либо параллельно, дополняя друг друга, либо могут использоваться отдельно в зависимости от потребностей пользователя или задач, что делает ГНСС незаменимой частью современных технологий. Для определения точных координат (широты, долготы и высоты) необходимо минимум 4 спутника и использование базы на геодезических пунктах государственной геодезической сети или дифференциальной геодезической сети. Погрешность измерений может составлять от 1 до 100 метров, но использование дифференциального режима (RTK) позволяет снизить ее до 1–5 см.

ГНСС-технологии широко используются для:

- Разбивки земельных участков.
- Определения границ и межевания.
- Создания цифровых карт и планов.
- Мониторинга земельных ресурсов.

Преимущества ГНСС:

- Высокая точность измерений.
- Быстрота выполнения работ.
- Уменьшение вероятности ошибок и конфликтов.
- Возможность интеграции с ГИС.

В рамках реализации Федерального закона № 210-ФЗ [4] в г. Нюрба запроектировано строительство жилого квартала для многодетных семей. Для разбивки 20 земельных участков использовался ГНСС-приемник PrinCe i50.

Этапы работ:

1. Подготовительные работы:

- Сбор технической документации;
- Определение координат участков;
- Установка базовой станции (МСК-14, зона 3);

- Подготовка колышек для разметки.
- 2. Полевые работы:
 - Запуск приемника и подключение к базовой станции;
 - Передача RTK-поправок для повышения точности;
 - Вынос точек на местность с использованием программного обеспечения;
 - Фиксация точек с помощью колышков.
- 3. Камеральные работы:
 - Оформление акта выноса границ;
 - Создание цифровых карт участков.

Применение ГНСС-технологий в землеустройстве доказало свою эффективность. Использование приемника PrinSe i50 позволило выполнить работы быстро, точно и с минимальными затратами. ГНСС-технологии не только упрощают процессы землеустройства, но и способствуют предотвращению споров, связанных с границами участков.

С учетом развития технологий, ожидается дальнейшее расширение сфер применения ГНСС, что делает их ключевым инструментом в современном землеустройстве.

Библиографический список

1. Варламов А.А. Кадастровая деятельность: учебник / А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Е.И. Аврунев.- Москва: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.
2. Горобец В.П. Современное состояние и направления развития геодезического обеспечения РФ. Системы координат / В.П. Горобец, Г.В. Демьянов, А.Н. Майоров, Г.Г. Побединский // Геопрофи. - 2013. - № 6. - С. 4-9.
3. История развития ГНСС [Электронный ресурс]: <https://glonass-iac.ru/guide/gnss/history.php> (Дата обращения 09.12.2025 г.)
4. Федеральный закон от 27.07.2010 № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг». – URL: [КонсультантПлюс]
https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103023/

УДК 528

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

¹Архипова Е.А., студент 4-го курса,

¹Заварин Д.А., к.э.н., доцент кафедры городского кадастра и геодезии

¹Вологодский государственный университет, Вологда, Россия

Аннотация. Науки о Земле охватывают множество дисциплин, изучающих различные аспекты нашей планеты. К важнейшим из них

относится геодезия, которая точно определяет размеры, формы и расположение объектов на поверхности Земли и служит основой для карт. Картография визуализирует пространственные данные, облегчая их восприятие и использование в различных сферах, включая кадастр. Эта статья исследует взаимосвязь между геодезией, картографией и кадастровыми работами, подчеркивая важность кадастровых инженеров в создании единой государственной базы данных об объектах недвижимости.

Ключевые слова: геодезия, картография, кадастровые работы, межевой план, схема.

Abstract. Earth sciences cover many disciplines that study various aspects of our planet. The most important of them is geodesy, which accurately determines the size, shape and location of objects on the Earth's surface and serves as the basis for maps. Cartography visualizes spatial data, facilitating their perception and use in various fields, including cadastre. This article explores the relationship between geodesy, cartography and cadastral works, emphasizing the importance of cadastral engineers in creating a unified state database on real estate.

Keywords: geodesy, cartography, cadastral works, boundary plan, scheme.

Науки о Земле – это обширная группа научных дисциплин, изучающих нашу планету во всех ее проявлениях, от ее внутреннего строения и внешнего вида до процессов, происходящих на ее поверхности и в атмосфере. Они стремятся понять, как Земля сформировалась, как она эволюционировала и как функционирует в настоящее время.

Геодезия является одной из ключевых дисциплин в системе наук о Земле. Ее основная задача – точно определить размеры, формы и положение объектов на земной поверхности, что крайне важно для различных сфер деятельности, включая строительство, землеведение и кадастровый учет. Геодезические измерения служат основой для создания карт, которые необходимы для понимания и анализа территории.

Картография, в свою очередь, представляет собой метод создания карт, служащих визуальным отображением пространственных данных, полученных в процессе измерения объектов. Она не только облегчает восприятие сложной информации, но и помогает в планировании и управлении природными ресурсами. Картография необходима для того, чтобы представить измеренные данные в удобной и доступной форме, что особенно важно в кадастровой деятельности, где точность и ясность информации играют ключевую роль.

Геодезия и картография являются взаимодополняющими системами, которые обеспечивают основу кадастровых работ. Кадастровая деятельность охватывает широкий спектр работ, таких как межевание земельных участков, обследование объектов капитального строительства, постановка на кадастровый учет, учет изменений объектов недвижимости, уточнение границ и площади земельных участков, образование или прекращение существования объектов недвижимости [1].

Основными субъектами, осуществляющими кадастровую деятельность, являются кадастровые инженеры. Это физические лица, имеющие соответствующий квалификационный аттестат, выданные саморегулируемой организацией (СРО) кадастровых инженеров. Они являются специалистами, которые самостоятельно выполняют кадастровые работы, готовят соответствующие документы (межевые и технические планы, акты обследования) и вправе ставить объекты недвижимости на кадастровый учет, а также они несут уголовную ответственность за внесение заведомо ложных сведений в документы. Для получения аттестата кадастровому инженеру необходимо иметь высшее образование по соответствующему направлению подготовки, пройти аттестацию, состоять в членстве СРО КИ и соблюдать требования законодательства.

Таким образом кадастровые работы – это комплекс мероприятий, главной целью которых является измерение объектов недвижимости и их последующая постановка на кадастровый учет. Это важнейший процесс для формирования единой государственной базы данных об объектах недвижимости, их правовом статусе и характеристиках. Результатом данных работ является межевой план, технический план или акт обследования, в зависимости от конкретной ситуации.

Межевой план является основным документом в кадастровой деятельности и состоит из текстовой и графической частей. Первая часть содержит всю необходимую информацию о земельном участке, то есть сведения о правообладателях, описание границ и их поворотных точек, информацию о геодезических измерениях и использованных методах. Вторая часть воспроизводит сведения исходного графического плана и всех внесенных изменений соответствующей территории. Все это отображается на схеме и чертеже расположения земельного участка. Эта часть является визуальным представлением данных, где можно увидеть местоположение участка относительно соседних объектов и элементов инфраструктуры. Следует отметить, что схема в графической части имеет картографическую основу, взятую из такой геоинформационной технологии, как публичная кадастровая карта (рис. 1).

Публичная кадастровая карта – это цифровая интерактивная карта, доступная онлайн, которая содержит актуальные сведения об объектах недвижимости. Например, информацию о всех зарегистрированных земельных участках, их границах, площадях, кадастровой стоимости, виде объекта недвижимости, кадастровом квартале и номере, а также информацию о форме собственности земельного участка и зонах с особыми условиями использования территорий. Этот картографический материал, основанный на геодезических измерениях, позволяет визуально оценить расположение и характеристики любого учтенного земельного участка [2].

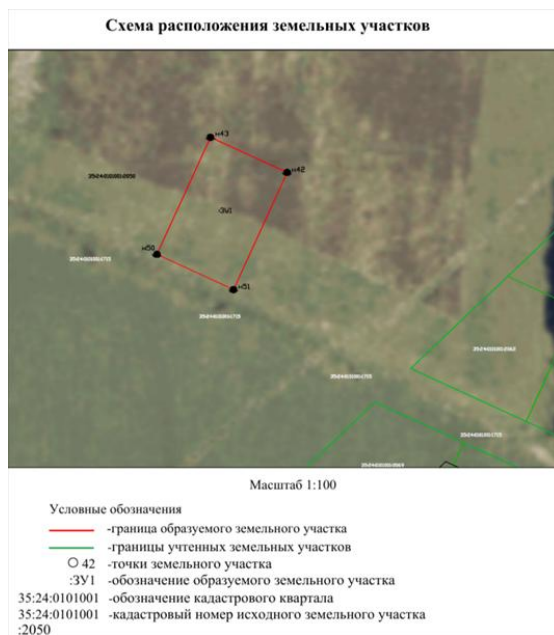


Рис. 1. Схема расположения образуемого земельного участка из межевого плана

В заключение хочется отметить, что геодезия и картография служат основой для кадастровых работ и являются важными составляющими кадастровой деятельности в целом. Эти дисциплины позволяют не только точно измерять и отображать пространственные данные, но и обеспечивают правовую и экономическую основу для эффективного управления земельными ресурсами. Кадастровые инженеры, как специалисты в данной сфере деятельности, выполняют комплекс мероприятий, направленных на формирование единой и точной государственной базы данных об объектах недвижимости. Точность и полнота кадастровых сведений, в свою очередь, являются залогом стабильности прав собственности и эффективного использования земельных ресурсов.

Библиографический список

1. Архипова Е.А. Комплексный подход к развитию территорий / Е. А. Архипова. – текст: непосредственный // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2025. – С.431-434.
2. Рассохина Д.И. Использование геоинформационных возможностей публичной кадастровой карты. / Д.И. Рассохина, Д.А. Заварин. – текст: непосредственный // Геоинформационное картографирование в регионах России. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет,

УДК 528.4

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

¹Конева И.Н. студент 3 курса

¹Васильева В.А. доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены ключевые аспекты организации и проведения комплексных кадастровых работ на примере кадастрового квартала, расположенного в Жиздринском районе Калужской области. Описаны основные этапы выполнения комплексных кадастровых работ и процедура формирования карты-плана территории кадастрового квартала.

Ключевые слова: комплексные кадастровые работы, кадастровый квартал, карта-план территории, согласительная комиссия, Единый государственный реестр недвижимости.

Abstract. The article discusses the key aspects of organizing and conducting comprehensive cadastral works on the example of a cadastral quarter located in the Zhizdrinsky District of the Kaluga Region. The main stages of complex cadastral work and the procedure for creating a map-plan of a cadastral district are described.

Keywords: complex cadastral works, cadastral district, territory map-plan, conciliation commission, Unified State Register of Real Estate.

Под комплексными кадастровыми работами (ККР) понимают комплекс мероприятий, направленных на одновременное уточнение местоположения границ земельных участков и местоположения зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства на территории одного или нескольких кадастровых кварталов. Результатом данных работ является карта-план территории. Он служит основанием для внесения изменений в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН).

В настоящее время комплексные кадастровые работы являются одним из приоритетных направлений развития кадастровой деятельности. Они позволяют существенно повысить качество и достоверность сведений Единого государственного реестра недвижимости, устранить имеющиеся ошибки и наложения границ, сократить количество земельных споров.

Процесс организации и проведения комплексных кадастровых работ включает несколько этапов: публикацию извещений, сбор необходимой информации, проведение полевых и камеральных работ, анализ данных и подготовка проекта карты-плана территории, рассмотрение возражений, утверждение карты-плана территории, внесение сведений в единый государственный реестр недвижимости. Данный процесс регулируется главой

4.1 Федерального закона от 24.07.2007 №221-ФЗ «О кадастровой деятельности» (ред. от 31.07.2025) [1].

В качестве примера был использован кадастровый квартал 40:06:130910, расположенный в Жиздринском районе Калужской области. Финансирование работ осуществлялось за счет регионального бюджета. Основанием для выполнения комплексных кадастровых работ является муниципальный контракт, заключенный между администрацией муниципального района «Жиздринский район» и филиалом ППК «Роскадастр» по Калужской области.

Извещения о начале проведения комплексных кадастровых работ публикуются на официальном сайте администрации муниципального района "Жиздринский район". Филиал ППК "Роскадастр" по Калужской области обеспечивает направление извещений правообладателям объектов недвижимости, в отношении которых проводятся данные работы. При наличии в ЕГРН сведений об адресе электронной почты правообладателя, извещение направляется как по электронной почте, так и через личный кабинет на портале госуслуг; в случае отсутствия таких сведений, извещение направляется по почтовому адресу, указанному в ЕГРН. В данных извещениях содержится ключевая информация, включая установленные сроки выполнения работ, перечень затрагиваемых кадастровых кварталов, а также контактные данные кадастрового инженера, осуществляющего данные работы.

Вначале выполняются подготовительные работы, включающие сбор и анализ исходных данных [2, 3, 4]. В рамках сбора данных были изучены выписки из ЕГРН, кадастровые планы, картографические и землеустроительные материалы, а также иные имеющиеся сведения о территории.

Важным этапом являются полевые кадастровые работы [5]. В основе полевых работ темы исследования лежала аэрофотосъемка, выполненная с помощью беспилотного комплекса DJI Phantom 4 RTK. Этот современный метод позволил получить высокоточные ортофотопланы, используемые для определения фактического местоположения границ земельных участков и контуров объектов капитального строительства.

После завершения полевых работ проводится камеральная обработка данных [6]. Камеральная обработка включала создание ортофотопланов, сопоставление полевых данных с кадастровыми сведениями ЕГРН и формирование проекта карты-плана территории в соответствии с требованиями приказа от 04.08.2021 №П/0337 «Об установлении формы карты-плана территории, формы акта согласования местоположения границ земельных участков при выполнении комплексных кадастровых работ и требований к их подготовке» [7].

Проект карты-плана территории выполнен с использованием программного комплекса «АРГО Чертеж». Проект карты-плана территории содержит графическую и текстовую части, включающие сведения о местоположении границ земельных участков, зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, расположенных в кадастровом квартале

40:06:130910, на территории которого проводятся комплексные кадастровые работы. Главной целью составления проекта карты-плана является согласование местоположения границ с правообладателями объектов недвижимости и внесение актуальных сведений в ЕГРН.

Карта-план территории включает обязательные разделы: титульный лист, графическая часть, текстовая часть и приложения [7]. На титульном листе указываются: территория выполнения комплексных кадастровых работ, реквизиты муниципального контракта, сведения о заказчике и исполнителе, дата составления документа.

Графическая часть представляет собой визуальное отображение границ земельных участков, контуров зданий, сооружений и объектов незавершенного строительства, расположенных в кадастровом квартале 40:06:130910. Графическое представление выполняется с использованием условных обозначений.

Текстовая часть включает подробное описание выполненных работ на территории кадастрового квартала. Содержит информацию об использованных методах и средствах, точности и обоснованности полученных результатов. Также в текстовой части приводятся сведения о характеристиках объектов недвижимости, необходимые для их идентификации. В приложения включают постановление об утверждении карты-плана территории, протоколы заседаний согласительных комиссий, акт согласования границ земельных участков.

После формирования проекта карты-плана территории, будет проведено первое заседание согласительной комиссии. Правообладатели объектов недвижимости, расположенных в кадастровом квартале 40:06:130910, будут заблаговременно уведомлены о дате, времени и месте проведения этого заседания. На заседании будут рассмотрены вопросы, касающиеся местоположения границ земельных участков, зданий, сооружений и объектов незавершенного строительства, отраженных на карте-плане.

В течение 35 календарных дней после проведения первого заседания согласительной комиссии принимаются письменные возражения от правообладателей в отношении местоположения границ и иных сведений, содержащихся в карте-плане территории. После истечения указанного срока проводится второе заседание согласительной комиссии, на котором рассматриваются все поступившие возражения. Комиссией принимается решение о внесении изменений в карту-план территории, если возражения признаны обоснованными, или об отклонении возражений с указанием причин такого отклонения. Решение комиссии оформляется протоколом.

На основании результатов работы согласительной комиссии, карта-план территории при необходимости дорабатывается и утверждается администрацией муниципального района «Жиздринский район».

Утвержденная администрацией муниципального района «Жиздринский район» карта-план территории направляется в Росреестр для внесения соответствующих изменений в ЕГРН. Внесение этих сведений в ЕГРН

завершает этап комплексных кадастровых работ на данной территории и обеспечивает актуализацию и уточнение данных о границах и объектах недвижимости.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ (ред. от 31.07.2025) «О кадастровой деятельности».

2. Ключева, Е. Н. Анализ межевых планов по образованию земельного участка путём перераспределения и образованию земельного участка из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности / Е. Н. Ключева, В. А. Васильева // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 78-82. – EDN GVAAUP.

3. Ключева, Е. Н. Этапы и особенности подготовки межевого плана в связи с образованием земельных участков путем раздела / Е. Н. Ключева, В. А. Васильева // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–26 марта 2021 года. Том I. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 215-218. – EDN FKQARQ.

4. Соколова, Л. А. Сравнительный анализ схем геодезических построений для межевых планов / Л. А. Соколова, А. А. Слипец, В. А. Васильева // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 97-102. – EDN UDGKQQ.

5. Толстых, Н. С. Формирование графической части проекта межевания территории на примере д. Аргуново Калужской области / Н. С. Толстых, В. А. Васильева // Студенческие научные работы землеустроительного факультета : сборник статей по материалам Международной студенческой научно-практической конференции, Краснодар, 28 февраля 2019 года / Ответственный за выпуск И.В. Соколова. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 133-137. – EDN HDGMWV.

6. Васильева, В. А. Порядок и сложности выдела земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения в счет земельной доли / В. А. Васильева, Л. А. Соколова, М. К. Плаксина // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2019. – Т. 63, № 5. – С. 553-559. – DOI 10.30533/0536-101X-2019-63-5-553-559. – EDN AUUROT.

7. Приказ Росреестра от 04.08.2021 № П/0337 «Об установлении формы карты-плана территории, формы акта согласования местоположения границ земельных участков при выполнении комплексных кадастровых работ и требований к их подготовке» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_404535/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddd518/.

КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ В ОТНОШЕНИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА: УТОЧНЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГРАНИЦ И ПЛОЩАДИ

¹Булычев К.К. студент 3 курса

¹Васильева В.А. доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты анализа технологии выполнения кадастровых работ по уточнению местоположения границ и площади земельного участка. На примере участка, расположенного в СТ «Рябинка», анализируются основные этапы и методы, применяемые для определения координат поворотных точек и расчета площади. Выявлено расхождение в площади участка по данным ЕГРН и результатам измерений, которое было обосновано в соответствии с Правилами землепользования и застройки.

Ключевые слова: кадастровые работы, уточнение границ, земельный участок, межевой план, ЕГРН.

Abstract. The article presents the results of the analysis of technology of execution of cadastral works on specification of the location of borders and the area of the land plot. Using the example of a plot located in the Ryabinka CT, the main stages and methods used to determine the coordinates of turning points and calculate the area are analyzed. A discrepancy was found in the area of the plot according to the EGRN data and the measurement results, which was justified in accordance with the Land Use and Development Rules.

Keywords: cadastral work, boundary clarification, land plot, land survey plan, EGRN.

Уточнение местоположения границ земельного участка представляет собой комплекс кадастровых работ, направленных на установление местоположения границ земельного участка на местности. Данные работы выполняются в отношении земельных участков, сведения о которых уже содержатся в Едином государственном реестре недвижимости, но при этом требуют корректировки ввиду неточности или отсутствия координат характерных точек границ.

Результатом кадастровых работ по образованию земельных участков, разделу, перераспределению является формирование межевого плана [1, 2, 3]. При уточнении местоположения границ межевой план содержит актуальные сведения о координатах поворотных точек границ, полученные с использованием геодезического оборудования и прошедшие процедуру согласования с заинтересованными лицами [4].

В качестве примера, иллюстрирующего технологию кадастровых работ по уточнению границ, рассмотрим пример подготовки межевого плана для земельного участка, расположенного в СТ «Рябинка» г. Калуги.

Подготовительный этап включает в себя анализ документов, предоставленных заказчиком, и получение необходимых сведений из Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), таких как кадастровая выписка о земельном участке и кадастровый план территории. Важно отметить, что полученные данные являются основой для дальнейшей камеральной обработки и сопоставления с результатами полевых измерений. На данном этапе также проводится предварительный анализ Правил землепользования и застройки (ПЗЗ) для определения допустимых параметров земельного участка в соответствующей территориальной зоне.

Полевые работы проводились с использованием современного спутникового геодезического оборудования. Геодезическое оборудование должно иметь действующее свидетельство о поверке [5, 6]. Поверка EFT M2 Plus обеспечила получение высокоточных координат характерных точек границ земельного участка в СТ «Рябинка».

После завершения полевых работ, полученные данные координат характерных точек границ земельного участка были перенесены в программное обеспечение AutoCAD для создания межевого плана.

Межевой план подготавливается в соответствии с Приказом Росреестра от 14.12.2021 №П/0592 (ред. от 24.07.2025) «Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке» [7].

Межевой план состоит из текстовой и графической частей, каждая из которых выполняет свою роль. Текстовая часть содержит общие сведения о кадастровых работах, исходные данные, сведения о пунктах геодезической сети и средствах измерений, сведения об уточняемом земельном участке, а также заключение кадастрового инженера. Графическая часть включает в себя схему геодезических построений, схему расположения земельного участка и чертеж земельного участка и его частей.

В исходных данных указан весь перечень документов, которые были использованы при подготовке межевого плана, а именно: кадастровая выписка о земельном участке, кадастровый план территории, выписка из каталога геодезических пунктов ГГС на г. Калугу, Правила землепользования и застройки, согласие на обработку персональных данных, Распоряжение и Выписка из ЕГРЮЛ.

При подготовке межевого плана использовались сведения о трех пунктах государственной геодезической сети, расположенных в районе г. Калуги: Тинино, Турынино и Шопино. Для каждого пункта в межевой план включены его тип, наименование и геодезические координаты. Информация о пунктах ГГС была получена из выписки из каталога координат геодезических пунктов.

В сведениях об уточняемом земельном участке указан кадастровый номер: 40:25:000219:228, вычисленные координаты поворотных точек границ, определенных методом спутниковых геодезических измерений. Также

приведены формула, применяемая для расчета средней квадратической погрешности определения координат характерных точек границ, и итоговое значение средней квадратической погрешности определения координат - 0.1 м, описание закрепления точки и площадь земельного участка – 579 кв. м. Также указано, что доступ к уточняемому земельному участку осуществляется посредством земель общего пользования.

В заключении кадастровый инженер дает описание выполненных работ, обоснование местоположения границ земельного участка, а также указывает, что в результате измерений площадь земельного участка составляет 579 кв. м, что на 179 кв. м больше, чем площадь, указанная в ЕГРН (400 кв. м). Это увеличение допустимо, поскольку для территориальной зоны Ж-5 Правилами землепользования и застройки установлены предельные размеры земельных участков: минимальная площадь составляет 400 кв. м, а максимальная — 3000 кв. м. Кадастровым инженером был изучен раздел ПЗЗ, касающийся территориальной зоны Ж-5, что подтверждает соответствие установленным требованиям. Кроме того, в заключении кадастровый инженер информирует о наличии объекта капитального строительства (ОКС) на участке, при этом документы на него находятся в стадии оформления.

Графическая часть межевого плана включает в себя схемы и чертежи, которые наглядно отображают участок, его размеры, границы и расположение.

Схема геодезических построений отображает расположение пунктов геодезической сети, схематичное изображение земельного участка и точки съемочного обоснования.

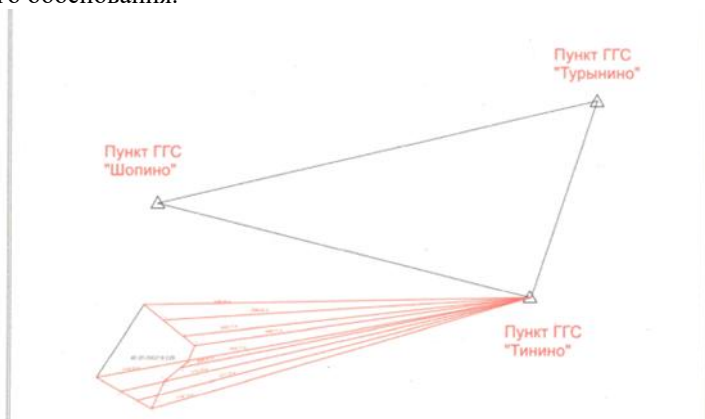


Рисунок 1. Схема геодезических построений

На данной схеме отображены пункты ГГС, использованные при выполнении кадастровых работ – Тинино, Турынино и Шопино. Также отображено схематичное положение земельного участка в кадастровом квартале, что позволяет оценить его местоположение относительно пунктов геодезической сети.

На схеме расположения земельных участков указано местоположение уточняемого земельного участка с кадастровым номером 40:25:000219:228 относительно смежных земельных участков. На схеме также отображены границы территориальной зоны Ж-5, в которой находится участок, и наличие проезда, обеспечивающего к нему доступ.

Чертеж земельного участка детально отображает местоположение характерных точек границ. Выполняется в масштабе, достаточном для легкой читаемости местоположения всех характерных точек границ, что необходимо для точного определения границ участка.

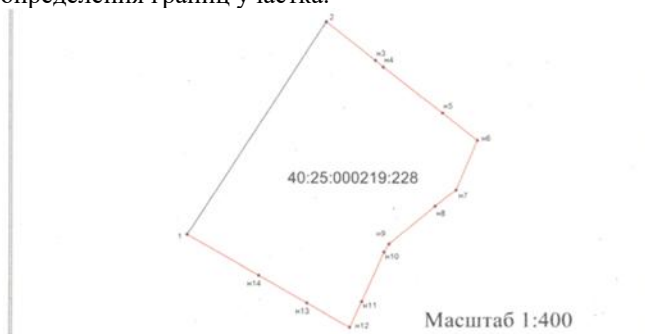


Рисунок 2. Чертеж земельных участков и их частей

При уточнении местоположения границ земельного участка обязательно проводится процедура согласования границ. Границы земельного участка 40:25:000219:228 согласованы с собственником земельного участка, а также с землями общего пользования, где представителями являются председатель СТ «Рябинка» и заместитель Городского Головы, начальник управления архитектуры, градостроительства и земельных отношений. Со смежными земельными участками согласование не проводилось, так как согласно ранее полученного кадастрового плана территории границы установлены и согласование не требуется. В состав межевого плана включены документы, подтверждающие полномочия представителей, участвующих в согласовании границ, а именно: это выписка из ЕГРЮЛ и распоряжение.

Проведенные кадастровые работы по уточнению местоположения границ и площади земельного участка с кадастровым номером 40:25:000219:228 позволили достичь поставленной цели – установить точные границы, соответствующие фактическому использованию. Подготовленный межевой план содержит все необходимые сведения для внесения изменений в ЕГРН.

Библиографический список

1. Ключева, Е. Н. Анализ межевых планов по образованию земельного участка путём перераспределения и образованию земельного участка из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности / Е. Н. Ключева, В. А. Васильева // Инновационный вектор развития аграрной

науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 78-82. – EDN GVAAUP.

2. Ключева, Е. Н. Этапы и особенности подготовки межевого плана в связи с образованием земельных участков путем раздела / Е. Н. Ключева, В. А. Васильева // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–26 марта 2021 года. Том I. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 215-218. – EDN FKQARQ.

3. Васильева, В. А. Порядок и сложности выдела земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения в счет земельной доли / В. А. Васильева, Л. А. Соколова, М. К. Плаксина // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2019. – Т. 63, № 5. – С. 553-559. – DOI 10.30533/0536-101X-2019-63-5-553-559. – EDN AUUROT.

4. Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 05.12.2022) «О кадастровой деятельности».

5. Соколова, Л. А. Сравнительный анализ схем геодезических построений для межевых планов / Л. А. Соколова, А. А. Слипец, В. А. Васильева // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 97-102. – EDN UDGKQQ.

6. Толстых, Н. С. Формирование графической части проекта межевания территории на примере д. Аргуново Калужской области / Н. С. Толстых, В. А. Васильева // Студенческие научные работы землеустроительного факультета : сборник статей по материалам Международной студенческой научно-практической конференции, Краснодар, 28 февраля 2019 года / Ответственный за выпуск И.В. Соколова. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 133-137. – EDN HDGMWV.

7. Приказ Росреестра от 14.12.2021 N П/0592 (ред. от 24.07.2025) «Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413314/.

УДК 332.146:712.25

АНАЛИЗ СУДЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ЗЕМЕЛЬНЫМ СПОРАМ, СВЯЗАННЫМ С УСТАНОВЛЕНИЕМ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Снеговая М.О., студент 4 курса

¹Тютюнникова А.Д., студент 4-го курса

¹Новикова Т.М., к.г.н., доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

¹Юго-западный государственный университет, Курск, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются основные причины возникновения земельных конфликтов, а также типичные случаи, часто встречающиеся в судебных разбирательствах. Исследование включает в себя обзор ключевых судебных решений, выявление тенденций и проблем, с которыми сталкиваются как истцы, так и ответчики. Особое внимание уделяется правовым аспектам, регулирующим установление границ, а также недостаткам в законодательстве, способствующим возникновению споров. Предлагаются рекомендации по предотвращению земельных конфликтов, что может способствовать более эффективному и справедливому разрешению вопросов, связанных с границами земельных участков в регионе.

Ключевые слова: земельные споры, суд, границы, земельный участок, собственник, арендатор, Курская область.

Abstract: The article examines the main causes of land conflicts, as well as typical cases that are often encountered in legal proceedings. The study includes an overview of key court decisions, identifying trends and challenges faced by both plaintiffs and defendants. Special attention is given to the legal aspects governing the establishment of boundaries, as well as the shortcomings in legislation that contribute to the emergence of disputes. The article provides recommendations for preventing land conflicts, which can help to resolve issues related to land boundaries in the region more effectively and fairly.

Keywords: land disputes, court, borders, land plot, owner, tenant, Kursk region.

Земельные споры, связанные с установлением границ земельных участков, являются одними из наиболее распространенных в земельном праве. В Курской области, как и в других регионах России, такие споры нередко возникают из-за разногласий между собственниками, арендаторами или государственными органами по поводу точных границ земельных участков. Анализ судебной практики позволяет выявить основные тенденции, причины возникновения споров и подходы судов к их разрешению.

В Курской области обострились земельные споры между соседями, в том числе в границах одного сельсовета. Земельные споры возникают в результате разногласий между правообладателями, государственными органами или третьими лицами по поводу границ земельных участков [2].

Основные причины возникновения земельных споров по границам:

- Часто возникают ситуации, когда кадастровые границы не совпадают с фактическим расположением границ на местности, что приводит к конфликтам.
- Неправильное проведение межевания или его отсутствие в прошлом способствует возникновению споров при уточнении границ.
- Эрозия, строительство, изменение рельефа могут влиять на границы земельных участков.

– Разногласия между соседями или с государственными органами по поводу точных границ

Таблица 1 - Классификация земельных споров по установлению границ в Курской области (составлено авторами)

Тип спора	Основные причины	Стороны спора	Сложность раз- решения
Наложение границ	Кадастровые ошибки, устаревшие методы землеустройства	Смежные землепользователи	Высокая, часто требует землеустроительной экспертизы
Самовольный захват	Умышленное перемещение межевых знаков, отсутствие четких границ	Собственник и нарушитель	Средняя, при наличии документов, подтверждающих первоначальные границы
Споры с кадастровыми органами	Отказ в постановке на учет, исправлении ошибок	Землепользователь и Росреестр	Средняя, зависит от обоснованности отказа
Споры с органами власти	Отказ в согласовании границ, оспаривание решений администрации	Землепользователь и орган власти	Высокая, требует знания административной процедуры

Особенностью Курской области является создание согласительных комиссий при органах местного самоуправления, уполномоченных рассматривать возражения относительно местоположения границ земельных участков. Однако, как показывает практика, работа этих комиссий не всегда эффективна, что приводит к необходимости судебного обжалования их решений [4].

Земельные споры, связанные с установлением границ земельных участков, являются сложной и многогранной проблемой, требующей внимательного изучения и комплексного подхода к разрешению.

В условиях активного использования земельных ресурсов и роста числа частных собственников вопросы, касающиеся границ участков, становятся все более значимыми и часто по этому поводу появляются разногласия у собственников.

В Курской области для разрешения земельных споров создана система согласительных комиссий, уполномоченных рассматривать возражения относительно местоположения границ земельных участков. В состав таких комиссий включаются представители:

- комитета по управлению имуществом Курской области

- федеральных органов исполнительной власти
- органа местного самоуправления
- Управления Росреестра по Курской области
- саморегулируемой организации кадастровых инженеров

Полномочия комиссий включают рассмотрение возражений заинтересованных лиц, подготовку заключений о результатах рассмотрения возражений, оформление акта согласования местоположения границ, а также разъяснение заинтересованным лицам возможности разрешения спора в судебном порядке [1;3].

Таблица 2 - Анализ причин возникновения земельных споров при межевании (составлено авторами)

Категория причин	Конкретные примеры	Влияние на возникновение споров
Исторические	"Ранее учтенные" участки без границ; устаревшие системы координат	Высокое, создает системные проблемы
Технические	Ошибки измерений; использование неисправного оборудования	Среднее, может быть устранено повторными измерениями
Процедурные	Нарушение порядка согласования границ; ненадлежащее уведомление соседей	Высокое, приводит к оспариванию результатов межевания
Кадровые	Низкая квалификация кадастровых инженеров; недобросовестность	Среднее, устраняется привлечением компетентных специалистов

Анализ судебной практики в Курской области показывает, что большинство дел, связанных с уточнением границ, разрешаются в рамках гражданского судопроизводства. Основные категории дел включают:

- Споры о признании границ недействительными.
- Споры о восстановлении границ, установленных ранее.
- Споры о проведении кадастровых работ.

Судебные акты по таким делам часто опираются на данные кадастрового учета, а также на результаты геодезических экспертиз. Судьи учитывают не только законодательство, но и фактическое использование земель, что позволяет принимать более взвешенные решения [].

Анализ судебной практики по разрешению земельных споров в Курской области показывает, что суды активно используют результаты кадастровых и геодезических экспертиз для принятия решений. Тем не менее, существует

необходимость в улучшении качества кадастровых данных и повышении информированности собственников о их правах и обязанностях.

Земельные споры, связанные с установлением границ земельных участков в Курской области, представляют собой актуальную и сложную проблему, требующую комплексного подхода к разрешению. Основные причины таких споров включают несоответствие кадастровых границ фактическому расположению, ошибки в межевании, а также изменения природных и антропогенных факторов, влияющих на границы участков.

Важным шагом в разрешении земельных споров является создание согласительных комиссий при органах местного самоуправления, которые имеют полномочия для рассмотрения возражений и подготовки заключений по вопросам границ. Тем не менее, эффективность работы этих комиссий оставляет желать лучшего, что нередко приводит к необходимости судебного обжалования их решений.

Таким образом, для эффективного разрешения земельных споров в Курской области необходимо не только совершенствование существующих механизмов, но и активное вовлечение всех участников процесса, повышение уровня правовой грамотности собственников и улучшение качества кадастровых данных. Это позволит создать более устойчивую правовую среду для владельцев земельных участков и минимизировать количество конфликтов в будущем.

Библиографический список

1. Кеба, С. Н. Специфика управления социально-экономическим развитием муниципального образования / С. Н. Кеба, Т. М. Новикова, Т. А. Приходченко // Экономика. Наука. инноватика: III Международная научно-практическая конференция, Донецк, 23 марта 2023 года. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2023. – С. 175-177. – EDN GXJC VX. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=60007068>
2. Новикова, Т.М. Анализ ценообразующих факторов, а также внешних факторов, влияющих на стоимость недвижимости в курской области/Новикова Т.М., Волик А.П.//БСТ: Бюллетень строительной техники. 2021. № 5 (1041). С. 39-42. - EDN: LVDKSH. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45644869>
3. Официальный сайт Губернатора и Правительства Курской области [электронный ресурс]. URL. <https://kursk.ru/region/control/documents/document-94829/> (дата обращения 25.11.2025)
4. Васильева, В. А. Инженерная графика в садоводстве : Учебник и практикум / В. А. Васильева. – 1-е изд.. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 182 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-18243-9. – EDN SELTCH.
5. Родин, П. А. Виды ошибок в ЕГРН / П. А. Родин, Ю. В. Леонова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения

Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 293-295. – EDN CCOLBV.

6. Юдина, И. Н. Продуктивность совместных посевов козлятника восточного на шестой год жизни / И. Н. Юдина, Л. Д. Попова // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 896-900. – EDN XCIRCH.

7. Кузнецова, С. И. Порядок проведения муниципального земельного контроля на примере Мосальского района Калужской области / С. И. Кузнецова, Ю. В. Леонова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 434-438. – EDN WVSFAS.

8. Паррага, Г. В. Ф. «Зеленая» повестка в строительстве и управлении недвижимостью / Г. В. Ф. Паррага, Т. М. Новикова // Моисеевские чтения - 2024 : сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 12 декабря 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2024. – С. 214-219. – EDN XPCIQA. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=83122163>

УДК 332.146:712.25

ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ: ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА

¹Снеговая М.О., студент 4 курса

¹Тютюнникова А.Д., студент 4-го курса

¹Гранкин В.Ф., д.э.н., профессор кафедры экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

¹Юго-западный государственный университет, Курск, Россия

Аннотация: В статье исследуется землеустроительное обеспечения развития сельских территорий Курской области, с акцентом на оценку эффективности землепользования на примере Октябрьского района. В работе анализируются ключевые аспекты управления земельными ресурсами, включая инвентаризацию и кадастровый учет, разработку схем землеустройства и внедрение устойчивых агроэкологических практик для устойчивого. Результаты исследования подчеркивают необходимость комплексного подхода к землеустроительному обеспечению, который позволит создать условия для устойчивого развития сельских территорий и повышения качества жизни населения.

Предлагаются меры по оптимизации землеустройства для социально-экономического развития сельских территорий

Ключевые слова: землеустройство, сельские территории, землепользование, Октябрьский район, земля, Курская область.

Abstract: The article explores the land management support for the development of rural areas in the Kursk Region, focusing on the assessment of land use efficiency in the Oktyabrsky District. The paper analyzes key aspects of land management, including inventory and cadastral registration, the development of land management schemes, and the implementation of sustainable agro-ecological practices for sustainable development. The results of the study highlight the need for a comprehensive approach to land management, which will create conditions for sustainable development of rural areas and improve the quality of life for the population. Measures are proposed to optimize land management for the socio-economic development of rural areas

Keywords: land management, rural areas, land use, Oktyabrsky District

Введение. В Курской области, как и во всей России, землеустройство играет важную роль в поддержании продовольственной безопасности, улучшении качества жизни в сельской местности и защите окружающей среды. Землеустройство — это важнейший элемент всестороннего прогресса сельских территорий, который гарантирует эффективное распоряжение земельными активами, повышение их продуктивности и стабильное развитие сельских поселений. Оценка эффективности землепользования основывается на данных о текущем состоянии земельных ресурсов, уровне их освоения и влиянии на социально-экономическое развитие региона.

Курская область обладает богатым аграрным потенциалом, характеризуется плодородными черноземами, что делает землеустройство особенно важным для повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Сельские территории Октябрьского играют ключевую роль в экономике региона, обеспечивая продовольственную безопасность и поддерживая культурные традиции. Однако для достижения устойчивого развития этих территорий необходимо эффективное землеустроительное обеспечение, которое включает в себя комплекс мероприятий по управлению земельными ресурсами, их рациональному использованию и охране [2].

Основные направления землеустройства в регионе

- Восстановление и уточнение границ земельных участков, создание кадастровых карт.
- Планирование использования земельных ресурсов с учетом природных и экономических особенностей региона.
- Защита природных ландшафтов, водных объектов и биоразнообразия.
- Обеспечение доступа к земельным ресурсам, создание условий для эффективного ведения хозяйства.

Комплексное развитие сельской местности в Курской области, включая землеустройство, представляет собой сложную задачу, нуждающуюся в объединенных усилиях и скоординированном подходе различных участников. Рациональное распоряжение земельными активами станет ключевым фактором для достижения долгосрочных целей прогресса сельских территорий Курской области.

Октябрьский район Курской области играет ключевую роль в сельском и промышленном секторах экономики региона. Эффективность землепользования в данном районе оказывает непосредственное влияние на экономический рост, благосостояние местных жителей и сохранение экологического баланса [5].

Общая характеристика Октябрьского района:

- Географическое положение: Расположен в южной части Курской области, с развитой транспортной инфраструктурой.
- Климатические условия: умеренно континентальный климат, благоприятный для сельского хозяйства.
- Земельные ресурсы: Основные виды земель - сельскохозяйственные, лесные, водные и земли населённых пунктов.

Таблица 1 - Структура использования земель в Октябрьском районе Курской области (составлено авторами)

Вид земель	Основные функции	Процентное соотношение
Сельскохозяйственные	70%	Земледелие, животноводство.
Лесные	13%	Лесоводство, охрана природы.
Водные	5%	Водоемы.
Земли населенных пунктов	8%	Жилые и производственные зоны.
Прочие	4%	Резервные земли и промышленные зоны.

Анализ основных параметров оценки землепользования в Октябрьском районе представлен в таблице ниже.

Таблица 2 - Параметры оценки эффективности землепользования Октябрьского района Курской области (составлено авторами)

Параметр	Единица измерения	Методы оценки	Источник данных
Урожайность	54,2 ц/га	Средний урожай по культурам	«Мираторг» «КФХ «Альтаир»
Структура посевных площадей	Зерновые и зернобобовые культуры - 57,94%;	Распределение по культурам, севообороту	Территориальный орган федеральной

Параметр	Единица измерения	Методы оценки	Источник данных
	Технические культуры - 37,56%; Кормовые культуры - 5,34%; Картофель и овощебахчевые культуры - 1,6%.		службы государственной регистрации кадастра и картографии
Качество почвы	Гумус - 3,7% Ph-5,3 N _{штг} -93 мг/кг R ₂ O ₅ – 120 мг/кг K ₂ O – 85 мг/кг	pH, содержание питательных веществ	Почвенные исследования
Экономические показатели	Средняя доходность 15000 руб./га Общая прибыль - 30 млн руб. Затраты на агротехнику – 5 млн руб. Рентабельность – 20%	Доходы, затраты, рентабельность	Финансовая отчетность
Экологические показатели	Превышение фактического содержания над фоновым по содержанию: - подвижного свинца(0,93 мг/кг), - кадмия (0,1 мг/кг), - цинка (5,75 мг/кг).	Уровень загрязнения, биоразнообразие	Экологические отчеты

Согласно данным таблицы структура посевных площадей в Октябрьском районе характеризуется преобладанием зерновых и технических культур. Это свидетельствует о высоком уровне специализации на производстве зерна, что может быть, как преимуществом, так и недостатком.

Экономическая эффективность землепользования в Октябрьском районе определяется не только урожайностью, но и рентабельностью сельскохозяйственного производства. Средняя рентабельность в регионе составляет около 20%, что является хорошим показателем для аграрного сектора. Однако необходимо учитывать высокие затраты на производство, включая закупку семян, удобрений и средств защиты растений [4].

Анализ эффективности землепользования в Октябрьском районе Курской области показывает наличие как положительных аспектов, так и проблем, требующих решения. Для достижения устойчивого развития региона необходимо сосредоточиться на диверсификации сельскохозяйственного производства, повышении урожайности и рентабельности, а также на охране окружающей

среды. Внедрение современных технологий и методов управления ресурсами станет ключевым фактором в повышении эффективности землепользования и обеспечении продовольственной безопасности района

Заключение. Проведенное исследование позволяет утверждать, что анализ организации землепользования в сельской местности Курской области, в частности, Октябрьского района, выявил факторы, влияющие на результативность использования земли. Исследование текущего состояния и способов применения земельных ресурсов показало: для стабильного прогресса необходима комплексная стратегия управления. Главные результаты работы акцентируют внимание на важность обновления информации кадастра и улучшения системы земельного учета. Это позволит снизить количество споров и повысить ясность в вопросах землеустройства. Подчеркивается, что внедрение экологически безопасных сельскохозяйственных технологий и развитие социальной сферы жизненно важны для улучшения качества жизни в сельской местности.

Реализация предложенных изменений в землеустройстве обеспечит условия для более продуктивного использования земель и привлечет инвестиции. Следовательно, дальнейший прогресс Октябрьского района, как и других сельских территорий Курской области, требует комплексного подхода к управлению землей, учитывающего экономические и социальные факторы.

Библиографический список

1. Гранкин В.Ф., Найденова Р.И. Практический опыт формирования инновационной инфраструктуры АПК в регионе // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. Курск: Курская ГСХА, 2014. С. 136-142.
2. Салтык И.П., Гранкин В.Ф., Левченко В.А. Материальные стимулы и их роль в повышении эффективности сельскохозяйственного труда // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 7. С. 51-60.
3. Шайтура С.В., Гранкин В.Ф., Коломейцев А.В. и др. Основные направления использования геоинформационных систем в землеустройстве и земельном кадастре // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2. С. 165-171.
4. Леонова, Ю. В. Агроэкологическая оценка применения отходов кофейного производства при возделывании овса на дерново-подзолистых супесчаных почвах калужской области : специальность 03.02.08 "Экология (по отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Леонова Юлия Валерьевна. – Москва, 2017. – 176 с. – EDN XMEJAD.
5. Родин, П. А. Виды ошибок в ЕГРН / П. А. Родин, Ю. В. Леонова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 293-295. – EDN CCOLBV.

6. Юдина, И. Н. Продуктивность совместных посевов козлятника восточного на шестой год жизни / И. Н. Юдина, Л. Д. Попова // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 896-900. – EDN XCIRCH.

7. Кузнецова, С. И. Порядок проведения муниципального земельного контроля на примере Мосальского района Калужской области / С. И. Кузнецова, Ю. В. Леонова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025 – С. 434-438. – EDN WVSFAS.

УДК 332.6:332.3

ВЛИЯНИЕ ОБРЕМЕНЕНИЙ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НА ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Снеговая М.О., студент 4 курса

¹Тютюнникова А.Д., студент 4-го курса

¹Гранкин В.Ф., д.э.н., профессор кафедры экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

¹Юго-западный государственный университет, Курск, Россия

Аннотация: В статье исследуется влияние обременений и ограничений ЗУ на инвестиционную привлекательность и социально-экономическое развитие региона. На примере земельных участков Курской области, выставленных на аукционы, проанализированы конкретные виды обременений, такие как охранные зоны и сервитуты. Разработана практическая методика учета соответствующих рисков для потенциальных инвесторов и органов управления. Результаты исследования позволяют предложить меры по повышению инвестиционного климата и эффективности использования земельных ресурсов Курской области.

Ключевые слова: земельные участки (ЗУ), обременения, ограничения, инвестиционная привлекательность, охранные зоны, кадастровый учет (КУ).

Abstract: The article examines the impact of encumbrances and restrictions on the attractive investment and socio-economic development of the region. Using the example of land plots in the Kursk region put up for auction, specific types of encumbrances, such as security zones and easements, are analyzed. A practical methodology has been developed for taking into account relevant risks for potential investors and management bodies. The results of the study allow us to propose measures to improve the investment climate and the efficiency of land use in the Kursk region.

Keywords: land plots, encumbrances, restrictions, investment attractiveness, protected areas, cadastral registration.

Введение. Эффективное использование земельных ресурсов выступает ключевым фактором социально-экономического развития регионов Российской Федерации. Инвестиционная привлекательность ЗУ определяется не только их местоположением и ценой, но и наличием правовых и технических обременений, которые могут существенно ограничивать хозяйственную деятельность и снижать рыночную стоимость объектов. В условиях формирования прозрачного и ликвидного рынка земли в Курской области проблема корректной оценки влияния таких обременений приобретает особую актуальность для инвесторов, девелоперов и органов государственной власти, ответственных за экономическое развитие региона.

Целью данного исследования является анализ воздействия обременений и ограничений на инвестиционный потенциал ЗУ Курской области и разработка методики учёта соответствующих рисков. Эмпирическую базу работы составили данные о земельных участках, выставленных на открытые аукционы на территории Курска и Курской области. В ходе исследования решались задачи по классификации видов обременений, оценке их влияния на стоимость и возможности освоения ЗУ, а также формулированию практических рекомендаций для участников рынка.

1. Теоретические аспекты обременений ЗУ.

С юридической точки зрения, обременение ЗУ представляет собой установленные законом или договором ограничения в его использовании, а также "бремя", наложенное на участок как на вещь собственника, определяющее правила его содержания и эксплуатации [1]. Важно различать понятия "обременение" и "ограничение прав на землю".

Обременение связано с существующими правами на имущество у третьих лиц (рента, сервитут, ипотека) и выражается в ограниченной эксплуатации части ЗУ [1]. Например, собственник не вправе располагать на этой части земли капитальные сооружения.

Ограничение прав на землю применяется к вещным правам (ст. 209 ГК РФ) и может устанавливаться актами государственных органов или местного самоуправления, а также решениями суда [1]. Основания для ограничений установлены Земельным кодексом РФ (ст. 56) и включают включение участка в границы зон с особыми условиями использования территорий (ЗООИТ), установление особых условий охраны окружающей среды и др.

Все ограничения и обременения подлежат государственной регистрации в ЕГРН, что является обязательным условием их действия.

Многообразие обременений и ограничений можно систематизировать по различным основаниям. В таблице 1 представлена классификация основных видов обременений ЗУ.

Особого внимания заслуживает земельный сервитут, который подразделяется на публичный и частный. Публичный сервитут

устанавливается для государственных или муниципальных нужд (например, для прохода или проезда через земельный участок, проведения коммуникаций), а частный - по соглашению с собственником соседнего участка или через суд для обеспечения нужд последнего [1].

2. Анализ обременений на примере ЗУ Курской области

Для эмпирического анализа были рассмотрены ЗУ, информация о которых содержится в открытых источниках, включая официальный сайт Курской области и портал TorgiList. Анализ позволил выявить наиболее распространенные и проблемные для инвесторов типы обременений.

Таблица 2 – Характеристика ЗУ Курской области с обременениями [2, 3]

Кадастровый номер	Площадь, кв.м.	ВРИ	Начальная цена, руб.	Выявленные обременения/ограничения	Объект на ПКК
46:29:101054:861	1500	"хранение автотранспорта"	150 000 (ежегодная аренда)	Охранные зоны аэродрома "Курск (Восточный)", пересечение сетей канализации и газовых сетей	
46:29:102070:18	8000	"служебные гаражи"	-	Объекты электросетевого назначения (трансформаторная подстанция, кабельная линия) на балансе "Курскэнерго"	

Анализ данных таблицы 2 показывает конкретное влияние обременений на инвестиционные характеристики ЗУ.

Участок 46:29:101054:861: наличие охранный зоны аэродрома [2] строго ограничивает высоту застройки, блокируя потенциал для многоэтажного строительства и снижая будущую доходность. Дополнительные риски создают инженерные коммуникации (канализация, газ), требующие сложных согласований.

Участок 46:29:102070:18: объекты электросетей сокращают полезную площадь, а охранный зона ЛЭП накладывает ограничения на проектирование, увеличивая сроки подготовки документации.

Таким образом, даже низкая стартовая цена не компенсирует «скрытые издержки» от дополнительных согласований, строительных ограничений и потерь доходности, что снижает инвестиционную привлекательность и сдерживает развитие территорий Курской области.

3. Методика учета рисков

На основе анализа предлагается трехуровневая методика учета рисков для инвесторов.

Идентификация и анализ обременений

Ключевая задача — сбор исчерпывающей информации из ЕГРН [4], Градостроительного плана (ГПЗУ) и сведений о санитарно-защитных зонах. Все ограничения классифицируются по типам для системной оценки.

Количественная и качественная оценка воздействия

Оценивается влияние каждого обременения на стоимость и реализацию проекта:

Снижение полезной площади и ограничения на строительство.

Увеличение сроков и стоимости из-за согласований.

Снижение будущей доходности.

Стоимостная оценка проводится методами сравнительного или доходного подхода [4].

Разработка стратегии управления рисками

По результатам оценки инвестор может выбрать:

Отказ от сделки при экономической нецелесообразности.

Торг за цену для получения дисконта.

Снятие или смягчение обременений (через суд, соглашение).

Адаптация проекта под существующие ограничения.

Данная методика позволяет формализовать проверку и минимизировать риски при освоении земель Курской области.

Закключение. Проведенное исследование подтвердило значительное влияние обременений ЗУ на инвестиционную привлекательность. На примере Курской области показано, что охранные зоны аэродромов, инженерные коммуникации и долевая собственность создают существенные риски, ограничивая возможности освоения и снижая стоимость.

Предложенная трехэтапная методика учета рисков позволяет системно анализировать обременения и принимать взвешенные инвестиционные решения.

Для повышения привлекательности земельного рынка региона органам власти целесообразно:

Обеспечить прозрачность информации обо всех обременениях на ранних стадиях подготовки к аукционам.

Создать общедоступные интерактивные карты с нанесением ЗОУИТ.

Реализация этих мер снизит транзакционные издержки инвесторов, повысит доверие к торгам и создаст благоприятные условия для привлечения инвестиций в развитие региона.

Библиографический список

1. Истриел А. Виды обременений земельных участков // Земельные Вопросы. 2023. URL: https://www.zemvopros.ru/page_12806.htm (дата обращения: 24.10.2025).

2. Извещение о проведении аукциона на право заключения договора аренды земельного участка, расположенного по адресу: Курская область, Курский район // Официальный сайт Курской области. 2024. URL: <https://kursk.ru/region/economy/page-364192/> (дата обращения: 24.10.2025).

3. Васильева, В. А. Инженерная графика в садоводстве : Учебник и практикум / В. А. Васильева. – 1-е изд.. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 182 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-18243-9. – EDN SELTCH.

4. Леонова, Ю. В. Агроэкологическая оценка применения отходов кофейного производства при возделывании овса на дерново-подзолистых супесчаных почвах калужской области : специальность 03.02.08 "Экология (по отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Леонова Юлия Валерьевна. – Москва, 2017. – 176 с. – EDN XMEJAD.

5. Кузнецова, С. И. Порядок проведения муниципального земельного контроля на примере Мосальского района Калужской области / С. И. Кузнецова, Ю. В. Леонова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 434-438. – EDN WVSFAS.

6. Родин, П. А. Виды ошибок в ЕГРН / П. А. Родин, Ю. В. Леонова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 293-295. – EDN CCOLBV.

7. Гранкин В.Ф., Найденова Р.И. Практический опыт формирования инновационной инфраструктуры АПК в регионе // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. Курск: Курская ГСХА, 2014. С. 136-142.

8. Гранкин В.Ф., Салтык И.П. Анализ эффективности использования производственного потенциала сахарных заводов Курской области // Аграрная наука. 2009. № 8. С. 4-6.

УДК 332.146:712.25

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ОБЪЕКТА КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (НА ПРИМЕРЕ УСАДЬБЫ МАРЬИНО КУРСКОЙ ОБЛАСТИ)

¹Снеговая М.О., студент 4 курса

¹Тютюнникова А.Д., студент 4-го курса

¹Гранкин В.Ф., д.э.н., профессор кафедры экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

¹Юго-западный государственный университет, Курск, Россия

Аннотация: В статье рассматривается процесс оценки стоимости ОКН на примере усадьбы Марьино Курской области. Производится анализ различных методов оценки, такие как сравнительный, доходный и затратный

подходы, подчеркивая важность учета специфических факторов, включая правовой статус охраны, состояние объекта и его местоположение. Работа направлена на выявление ключевых аспектов, влияющих на стоимость исторических памятников, а также на разработку рекомендаций по их сохранению и эффективному управлению. Результаты исследования подчеркивают значимость комплексного подхода в оценке ОКН для привлечения инвестиций и развития культурного туризма.

Ключевые слова: объект культурного наследия (ОКС), кадастровая стоимость (КС), рыночная стоимость, усадьба Марьино, земельный участок (ЗУ).

Abstract: The article examines the process of assessing the value of cultural heritage objects using the example of the Marino estate in the Kursk region. Various assessment methods are analyzed, such as comparative, revenue and cost approaches, emphasizing the importance of taking into account specific factors, including the legal status of protection, the condition of the object and its location. The work is aimed at identifying key aspects affecting the value of historical monuments, as well as developing recommendations for their conservation and effective management. The results of the study emphasize the importance of an integrated approach in assessing cultural heritage sites to attract investment and develop cultural tourism.

Keywords: valuation, cultural heritage site (ACS), approach, cadastral value (CS), market value, Marino manor, land plot (storage unit).

Введение. ОКН наследия и связанных земельных участков представляет собой комплексную задачу, требующую многофакторного анализа. Помимо физического состояния и материальной ценности, необходимо учитывать историко-художественную значимость объектов, что обуславливает необходимость привлечения экспертов различных специализаций.

Особую ценность представляют усадебные комплексы Курской области, отражающие архитектурные традиции разных эпох. Их сохранение и реставрация являются важнейшими задачами для поддержания культурной идентичности региона.

1. Теоретико-методологические основы оценки ОКН

Объекты, обладающие историко-культурной ценностью, требуют особого подхода к оценке как в кадастровом, так и в рыночном контексте. Сохранение, использование и охрана ОКН регулируется в соответствии с Федеральным законом от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации».

При проведении оценки ОКН и земель, на которых они расположены, первостепенное значение имеют особенности, связанные с их особым статусом:

- Особый режим владения и использования
- Ограничения на приватизацию и сделки
- Требования к сохранению исторической сред

Оценка ОКН необходима для:

- Установления КС для налогообложения.
- Определения стоимости при проведении реставрационных работ.
- Обеспечения финансирования сохранения и реставрации.
- Установления рыночной стоимости при продаже или аренде.

Оценка ОКН требует комплексного применения различных подходов, каждый из которых имеет специфические ограничения.

Затратный подход учитывает стоимость воспроизводства объекта с использованием аутентичных материалов и методов, принимая во внимание физический износ и охранные обязательства, ограничивающие модификацию объекта [3].

Сравнительный подход, основанный на анализе рыночных цен аналогичных объектов, малоприменим из-за недостатка информации о сделках с ОКН.

Доходный подход может использоваться лишь для коммерчески эксплуатируемых памятников, что существенно сужает сферу его применения, поскольку многие ОКН не вовлечены в предпринимательскую деятельность.

Стоимость ЗУ, относящихся к ОКН, формируется под влиянием следующих факторов:

1. Охранные зоны - наличие зон охраны, регулирования застройки и сохранения ландшафта существенно ограничивает возможности использования территории, снижая ее рыночную стоимость [2].

2. Юридические ограничения - сервитуты и другие обременения, связанные с охраной ОКН, ограничивают права собственника на распоряжение участком.

3. Двойственное влияние на стоимость - хотя присутствие ОКН может повышать престиж территории, связанные с ним ограничения обычно преобладают и приводят к снижению рыночной цены.

2. Анализ оценки стоимости усадьбы Марьино расположенной в Курской области

Оценка усадьбы Марьино в Курской области требует комплексного анализа исторической ценности, технического состояния, рыночной конъюнктуры и законодательных ограничений. Как объект федерального значения, усадьба закрыта на реконструкцию до 2026 года [1].

Точная оценка рыночной стоимости усадьбы Марьино сопряжена со значительными трудностями. Необходимо учитывать не только ее статус ОКН федерального значения, но и текущее состояние построек, потребность в реставрации и общие экономические условия.

Усадьба Марьино (кадастровый номер 46:20:101902:43) по результатам ГКО 2022 года имеет стоимость 91 300 304,27 рублей. На величину КС существенно влияет охранный статус объекта, ограничивающий возможности реконструкции и использования [6].

Таблица - Факторы, влияющие на стоимость ОКН на примере усадьбы Марьино

Параметр	Характеристика ОКН
Историческая и культурная ценность	Усадьба Марьино — родовое имение князей Барятинских, построенное в 1811-1820 гг. по проекту Карла Готмана. Сохранились исторические интерьеры с мраморными каминами, лепниной и паркетом. Ансамбль окружен пейзажным парком с прудами и скульптурами.
Юридический статус	ОКН народов РФ федерального значения.
Площадь	200 га.
Текущее состояние	Период реконструкции: 2021-2026 гг. Бюджет: 7,8 млрд руб. Необходимость реставрации сохраняется, несмотря на работы 1980-х годов. Существенный ущерб, нанесенный в советский период (разрушение храма, вандализм в склепе) и в годы ВОВ, требует значительных инвестиций для восстановления.
Местоположение	Усадьба находится в Рыльском районе Курской области, в 20 км от районного центра. Близость к историческим и природным достопримечательностям усиливает её туристический потенциал.
Инфраструктура и дополнительные объекты	Усадебный комплекс включает: - оздоровительное учреждение - агропромышленный комплекс - парк с прудами и пешеходными маршрутами Из 28 объектов капитального строительства 16 являются ОКН федерального значения.
Рынок недвижимости	Стоимость недвижимости в регионе определяется экономической конъюнктурой, туристическим спросом и инвестициями в инфраструктуру. Реконструкция усадьбы способна стимулировать рост цен на прилегающие объекты.

Для полной и точной оценки стоимости необходимо учитывать данные характеристики ОКН.



Рисунок 1 - Внешний вид усадьбы Марьино в Курской области г. Рыльске

Рыночная оценка усадьбы требует комплексного подхода. Уникальность, историческая ценность и туристический потенциал объекта могут обуславливать рыночную стоимость, существенно превышающую кадастровую [4].

Ключевыми особенностями оценки являются: необходимость привлечения экспертов-историков и архитекторов для определения нематериальной ценности; учет ограничений, связанных с охраной памятника; анализ перспектив развития туристического проекта;

Комплексный анализ всех факторов позволяет определить обоснованную рыночную цену и способствует принятию эффективных решений по сохранению и использованию ОКН.

Заключение. Исследование подтвердило, что оценка объектов ОКН играет ключевую роль в их сохранении и использовании. На примере усадьбы Марьино в Курской области показано, что комплексный подход к оценке, учитывающий как культурно-историческую ценность, так и рыночные характеристики, способствует эффективному управлению такими объектами.

Сравнительный, доходный и затратный методы оценки позволяют объективно определить стоимость усадьбы. Ключевыми факторами являются охраняемый статус, техническое состояние и местоположение объекта.

Результаты оценки могут стать основой для:

- разработки программ реставрации и сохранения усадьбы;
- привлечения инвестиций в развитие объекта;
- эффективного управления памятниками культуры.

Таким образом, оценка ОКН требует комплексного подхода и глубокого анализа, что в конечном итоге способствует сохранению исторического наследия региона. Опыт усадьбы Марьино демонстрирует необходимость включения оценочных процедур в практику управления подобными объектами.

Библиографический список

1. Википедия / Марьино (усадьба Барятинских). - URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Марьино \(усадьба Барятинских\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Марьино_(усадьба_Барятинских))/ (дата обращения: 22.11.2025).
2. Гранкин В.Ф., Найденкова Р.И. Практический опыт формирования инновационной инфраструктуры АПК в регионе // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. Курск: Курская ГСХА, 2014. С. 136-142.
3. Гранкин В.Ф., Марченкова И.Н. Финансовая устойчивость предприятий АПК: оценка и управление // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 9. С. 34-38.
4. Гранкин В.Ф., Салтык И.П. Анализ эффективности использования производственного потенциала сахарных заводов Курской области // Аграрная наука. 2009. № 8. С. 4-6.
5. Леонова, Ю. В. Агроэкологическая оценка применения отходов кофейного производства при возделывании овса на дерново-подзолистых супесчаных почвах калужской области : специальность 03.02.08 "Экология (по отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Леонова Юлия Валерьевна. – Москва, 2017. – 176 с. – EDN XMEJAD.

6. Родин, П. А. Виды ошибок в ЕГРН / П. А. Родин, Ю. В. Леонова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева: Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 293-295. – EDN CCOLBV.

7. Васильева, В. А. Инженерная графика в садоводстве: Учебник и практикум / В. А. Васильева. – 1-е изд.. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 182 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-18243-9. – EDN SELTCH.

8. Юдина, И. Н. Продуктивность совместных посевов козлятника восточного на шестой год жизни / И. Н. Юдина, Л. Д. Попова // Агробиотехнология-2021: СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 896-900. – EDN XCIRCH.

УДК 528.4

АНАЛИЗ ОШИБОК КАДАСТРОВОГО ИНЖЕНЕРА НА ПРИМЕРЕ МЕЖЕВОГО ПЛАНА ПО ОБРАЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ПУТЕМ РАЗДЕЛА

¹Крылов Н.С., студент 5-го курса

¹Леонова Ю.В., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены реестровые ошибки, допущенные при формировании межевого плана по образованию земельного участка путем раздела. Критическими ошибками являются несоответствие дат подготовки плана и «Постановления об утверждении схемы расположения земельного участка», а также расхождение в номерах и датах документов в разделе «Заключение кадастрового инженера». Данные нарушения могут привести к отказу в кадастровом учете.

Ключевые слова: земельный участок, реестровая ошибка, межевой план

Abstract. The article discusses registry errors that occurred during the formation of a land plot by division. Critical errors include discrepancies in the dates of the plan preparation and the "Resolution on Approval of the Land Plot Layout", as well as discrepancies in the numbers and dates of the documents in the "Conclusion of the Cadastral Engineer" section. These violations can lead to a refusal in cadastral registration.

Keywords: land plot, registry error, land plot plan

В современных условиях формирования цифровой экономики и обеспечения гарантий прав собственности, качество сведений Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) приобретает характер стратегического

ресурса. Актуальность настоящего исследования, посвященного анализу реестровых ошибок в межевом плане, обусловлена необходимостью укрепления правовых гарантий собственников через повышение качества кадастровых работ, минимизацией экономических рисков, связанных с дефектами учета, и потребностью в выработке четких профессиональных стандартов, исключающих формальный подход к подготовке ключевых документов в сфере оборота недвижимости [1, 2].

При формировании межевых планов встречаются технические и реестровые ошибки [3]. Технические ошибки - это опечатки, описки, арифметические или грамматические ошибки, допущенные сотрудником Росреестра при переносе данных из документов в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН). Такие ошибки не связаны с содержанием самого межевого плана и исправляются по заявлению или по инициативе Росреестра в течение 3 рабочих дней. Реестровые ошибки - это более сложные ошибки, которые изначально содержатся в самом межевом или техническом плане, и были перенесены в ЕГРН вместе с ним. Они связаны с недостоверными сведениями об объекте. Их исправление требует подготовки нового, корректирующего документа [4, 5].

Рассмотрим реестровые ошибки, допущенные при формировании межевого плана, подготовленного в результате выполнения кадастровых работ в связи с образованием земельного участка путем раздела с сохранением в измененных границах исходного земельного участка с кадастровым номером 40:13:080611:6.

В разделе межевого плана «Исходные данные» дата «Постановления об утверждении схемы расположения земельного участка...» указана как 01.08.2025, в то время как дата подготовки межевого – 30.07.2025. Это указывает на опечатку в дате межевого плана или на то, что документ был фактически подготовлен позже, а дата проставлена формально (рис. 1, 2).

МЕЖЕВОЙ ПЛАН
Общие сведения о кадастровых работах
1. Дата подготовки межевого плана «30» июля 2025 г.
2. Межевой план подготовлен в результате выполнения кадастровых работ в связи с:
образованием земельного участка путем раздела с сохранением в измененных границах исходного земельного участка с кадастровым номером 40:13:080611:6, расположенного по адресу: Калужская область, Малоярославецкий район, с. Ильинское
3. Сведения о заказчике кадастровых работ:

Рисунок 1. Раздел «Общие сведения о кадастровых работах»

Исходные данные					
Перечень документов, использованных при подготовке межевого плана:					
№ п/п	Вид	Дата	Номер	Наименование	Иные сведения
1	2	3	4	5	6
1	Иной документ	01.08.2025	979	Постановление	Наименование файла: ООО Родина пост 979 от 01.08.2025.pdf
2	Иной документ	10.07.2024	КУВН-001/2024-181452663	Кадастровый план территории	-

Рисунок 2. Раздел «Исходные данные»

В разделе «Сведения об образуемых земельных участках» указан аналитический метод определения координат. То есть координаты были получены не путем полевых измерений, а на основе данных ЕГРН. Для аналитического метода должна быть проведена оценка точности, но в колонке расчета стоит прочерк, что является формальным нарушением (рис. 3).

Сведения об образуемых земельных участках					
I. Сведения о характерных точках границ образуемого земельного участка				40:13:080611:63У1	
				обозначение земельного участка	
Система координат 40.1				Зона № 1	
Обозначение характерных точек границ	Координаты, м		Метод определения координат	Формулы, примененные для расчета средней квадратической погрешности определения координат характерной точки границ (Мп) с подставляемыми в такие формулы значениями и итоговые (вычисленные) значения Мп, м	Описание закрепления точки
	X	Y			
1	2	3	4	5	6
40:13:080611:6:3У1(1)			-	-	-
n1	482720.51	1293862.39	Аналитический метод	-	Закрепление отсутствует
2	482733.43	1293901.78	Аналитический метод	-	Закрепление отсутствует
3	482734.16	1293917.50	Аналитический метод	-	Закрепление отсутствует
4	482741.22	1293943.80	Аналитический метод	-	Закрепление отсутствует
5	482747.38	1293967.00	Аналитический	-	Закрепление

Рисунок 3. Раздел «Сведения об образуемых земельных участках»

В разделе «Заклучение кадастрового инженера» также выявлена серьезная ошибка: указан номер и дата Постановления - № 940 от 24.07.2025 (рис. 4), в то время как межевой план подготавливался на основании Постановления № 979 от 01.08.2025

Заключение кадастрового инженера

Межевой план подготовлен в связи с образованием земельного участка путем раздела с сохранением в измененных границах исходного земельного участка с кадастровым номером 40:13:080611:6, расположенного по адресу: Калужская область, Малоярославецкий район, с. Ильинское. Кадастровые работы по формированию земельного участка проведены на основании Постановления № 940 от 24.07.2025 года. Вид разрешенного использования образуемого земельного участка - (1.0) "Сельскохозяйственное использование". Согласно ПЗЗ СД СП "Село Ильинское" №2 от 26.01.2017 года для данного вида разрешенного использования предельные (минимальный и максимальный) размеры земельного участка не устанавливались. Доступ к земельному участку с кадастровым номером 40:13:080611:6:ЗУ1 осуществляется по землям общего пользования.

Рисунок 4. Раздел «Заклучение кадастрового инженера»

Таким образом, межевой план по образованию земельного участка путем раздела содержит существенные нарушения, которые могут привести к отказу в кадастровом учете. Критическими ошибками являются несоответствие дат подготовки плана и утверждающего постановления, а также расхождение в номерах и датах документов в разделе «Заклучение кадастрового инженера».

Библиографический список.

1. Афонина, М. И. Формирование кадастровых документов для постановки на кадастровый учет земельных участков при различных случаях их образования / М. И. Афонина, Ю. В. Леонова // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 115-118. – EDN RENZVA.
2. Клюева, Е. Н. Анализ межевых планов по образованию земельного участка путём перераспределения и образованию земельного участка из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности / Е. Н. Клюева, В. А. Васильева // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 78-82. – EDN GVAAUP.
3. Родин, П. А. Виды ошибок в ЕГРН / П. А. Родин, Ю. В. Леонова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 293-295. – EDN CCOLBV.
3. Галеева, В. А. Исправление реестровой ошибки в местоположении границ земельного участка / В. А. Галеева, А. А. Слипец // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 20-23. – EDN RMPBPE.
4. Киргизов, В. В. Кадастровые работы по исправлению реестровых ошибок в местоположении границ земельных участков / В. В. Киргизов, Ю. В. Леонова // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 124-126. – EDN OEZZOJ.

5. Саулин, А. А. Производство кадастровых работ по уточнению и исправлению реестровых ошибок в местоположении границ и (или) площади земельных участков / А. А. Саулин, Ю. В. Леонова // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 127-132. – EDN ZEOWLY.

УДК 332.362

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ТУМАНА НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА И ОБЛАСТИ

¹Степанова М. Н., к. тех. н., доцент кафедры защита в чрезвычайных ситуациях

²Кривошеева М.А., студент 1 курса

¹БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, Россия

Угнивенко В.С., студент 1 курса

²ОГАПОУ «Белгородский педагогический колледж», Белгород, Россия

Аннотация. В статье изложено рассмотрение вопросов безопасности жителей Белгородской области. Предметом изучения стало опасное природное явление – туман. Особенно длительная продолжительность данной чрезвычайной ситуации вносит значительные корректировки в безопасность и жизнедеятельность региона. Следовательно, является актуальным и необходимым изучение данного вопроса.

Ключевые слова: туман, безопасность, видимость, продолжительность, передвижение, чрезвычайная ситуация, жизнедеятельность.

Abstract. The article describes the consideration of security issues for residents of the Belgorod region. The subject of the study was a dangerous natural phenomenon – fog. The particularly long duration of this emergency situation makes significant adjustments to the safety and livelihoods of the region. Therefore, it is relevant and necessary to study this issue.

Keywords: fog, safety, visibility, duration, movement, emergency, vital activity.

В настоящее время все актуальнее становятся вопросы чрезвычайных ситуаций, особенно на определенных территориях, где необходимо осуществление нормальных условий жизни людей. Возникающие нестандартные природные обстоятельства вносят корректировки в естественный процесс жизнедеятельности населения, особенно нанося ущерб имуществу и окружающей среде.

В каждом населенном пункте России и природно-климатической зоне существуют среднегодовые прогнозы чрезвычайных ситуаций. Но в последнее время все чаще возникают непредвиденные последствия от природных процессов. В данной работе будет рассмотрено одно из самых распространенных природных явлений, туманы. Это явление может

показаться очень красивым на первый взгляд, но оно существенно осложняет жизнь региона, влияя на транспорт, сельское хозяйство и даже здоровье людей. Для анализа был выбран Белгородский район, относящийся к

Центрально-черноземному округу.

Известно, что основной характеристикой изучаемого явления является видимость, которая в зависимости от его плотности уменьшается и вследствие снижает возможности передвижения вне помещений. Самым безопасным фактором является оставаться в зданиях, но данный метод не является возможным. Особенно пагубно плотность тумана влияет на работы связанные с дальними передвижениями на любом виде транспорта, существенно снижает скорость передвижения.

Вторым свойством является продолжительность данного природного чрезвычайного явления. Чем больше времени держится туман, тем более пагубно он влияет на различные формы жизнедеятельности. Также, в первую очередь повышается риск дорожно-транспортных происшествий, возникают частые нарушения правил дорожного движения.

Но не менее важным последствием может стать пагубное влияние на сельское хозяйство, длительная продолжительность туманов вызывает возникновение грибковых заболеваний.

Как таковых методов борьбы с изучаемым опасным явлением не существует, остается только следить за прогнозами и мониторингом данного явления. Данные способы позволяют подготовиться и запланировать варианты снижения негативных последствий к минимуму.

Согласно наблюдений и изучения прогнозов погоды, туман покрывает Белгородскую область регулярно в холодное время года, особенно в осенний период в течение многих лет, но при этом в 2025 году его продолжительность гораздо значительнее, а плотность выше. Аномальным является длительное присутствие данного явления, а также его плотность. В течение практически двух месяцев, октября и ноября 2025 года.

Согласно существующей классификации туманов, чрезвычайное явление, продолжающееся около двух месяцев в Белгородской области можно отнести к максимальной стадии, сильным туманам с видимостью менее 50 метров.

Возникновению такой продолжительности и плотности повлияли перепады температур и влажности, например, в период с двадцать первого по двадцать шестое октября температура сначала опустилась до плюс семи днем и плюс четырех ночью, потом поднялась до плюс двенадцати, а далее снова опустилась до плюс шести днём и заморозков ночью и средней влажностью до семидесяти процентов. Такие скачки продолжались и в ноябре с еще большей амплитудой с перепадами до плюс тринадцати днем и отрицательной температуры ночью. Средняя влажность в ноябре составила до девяносто шести процентов.

Например, в реальном времени мы наблюдаем следующее: при перемещении на автомобиле двадцать девятого ноября по оживленной трассе

в обеденное время, видимость составляет на расстоянии не более трёх автомобилей, движущихся в том же направлении. Таким образом, ориентировочно видимость составляла около десяти-двенадцати метров. Соответственно, даже в дневное время при относительной естественной видимости, перемещение на автомобиле является опасным. Ближний свет от машин не увеличивает относительную видимость.

Безопасность перемещения в плотном тумане усугубляется в вечернее и ночное время. В стандартных условиях передвижению по городу и обеспечению качественного и безопасного перемещения способствует освещение тротуаров и дорог с помощью уличных фонарей, света от торговых зданий и других объектов. В связи с тем, что Белгородская область является приграничным районом, на территории которой происходят чрезвычайные ситуации, связанные с падением беспилотных летательных аппаратов и другими террористическими действиями, существует ряд особенностей в осуществлении гражданской жизни. Одним из таких процессов является отключение уличного освещения в темное время суток, данный процесс связан с регулированием подачи электроснабжения на объекты инфраструктуры. Нехватка мощностей связана с террористическим актом на объекты электроснабжения

Белгородской области.

В связи с обозначенными обстоятельствами, передвижение по территории области в темное время суток в условиях тумана является максимально небезопасным. За последнее время участились случаи дорожно-транспортных происшествий, сопровождающихся травмами или гибелью пешеходов. Особенно опасными являются нерегулируемые пешеходные переходы. При влажной поверхности дорожного покрытия под воздействием тумана часто происходит отражение света от фар проезжающих автомобилей, а при этом проходящий человек, особенно в темной одежде, попадает в слепую зону, а приближающийся автомобиль не успевает затормозить.

Также, особенно в темное время суток, необходимо проявлять повышенную концентрацию внимания, что влияет на психологическое состояние, а также на физическое здоровье. Учащаются головные боли, повышается давление, возникают чаще стрессы и дезориентация. Также туман усугубляет здоровье, особенно при астме и бронхите, так как удерживает загрязняющие частицы и вредные выбросы в приземном слое

Таким образом, можно прийти к выводу, что полностью предотвратить образование туманов невозможно, однако существуют методы, позволяющие минимизировать их негативное воздействие. Например, на дорогах необходимо использовать специальные туманоуловители и светоотражающие элементы, улучшающие видимость. В полях и сельском хозяйстве применять дренажные системы для отвода избыточной влаги и проводить профилактические обработки от болезней, которые активно возникают в результате сырости от тумана.

Важное значение имеет своевременное предупреждение населения о

надвигающихся туманах и рекомендациях по безопасному поведению в условиях плохой видимости.

Развитие систем прогнозирования туманов и информирования населения – ключевые элементы в снижении рисков, связанных с этим природным явлением.

Помимо технических мер, важную роль играет повышение осведомленности населения о действиях в данное время.

Водителям необходимо снижать скорость, увеличивая дистанцию до впереди идущего транспорта и использовать противотуманные фары. Контролирующим службам увеличить количество дежурств на дорогах во время туманов, особенно в сумеречное и темное время суток.

Пешеходам соблюдать правила безопасности и не отказываться от ношения светоотражающих элементов на одежде и аксессуарах.

В последнее время все больше совершенствуются и активно разрабатываются и внедряются новые инновационные технологии и разработки для минимизации отрицательных последствий туманов. Например, все чаще публикуются исследования, связанные с методами рассеивания с использованием химических веществ и реагентов, а также ультразвуковых устройств. Однако, применение этих методов требует тщательной и всесторонней оценки экологической безопасности, рисков и экономической целесообразности.

Одним из перспективных и многообещающих направлений считается создание и апробация разработок систем автоматизированных комплексов раннего предупреждения о туманах на основе данных метеорологических наблюдений и математического моделирования. Подобные системы дают возможность оперативно информировать специальные службы и соответствующие организации, а также жителей о приближающихся угрозах, заблаговременно давая возможность принять необходимые меры предосторожности и минимизировать ущерб.

Таким образом, возникновение и устойчивое наблюдение туманов в Белгородской области стало значительной и одной из сложнейших проблем, требующая комплексного и многостороннего подхода к ее решению. Сочетание и комбинирование технических инноваций, профилактических действий и просветительской работы позволит повысить эффективность мер борьбы и снизить негативное влияние этого природного опасного явления на регион в целом и жизнь его жителей.

Важно помнить, что безопасность в условиях тумана зависит от каждого из нас.

Библиографический список

1. Автухович И.Е. Оценка обстановки в чрезвычайных ситуациях природного характера / Автухович И.Е., Гущин С.Н., Рожнов В.В., Слипеч А.А. – Москва: Изд-во РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013. - 71 с.
2. Леонова Ю.В., Тютюнькова М.В., Сюняева О.И. Радиационная

экология: учебное пособие / Ю.В. Леонова, М.В., Тютюнькова, О.И. Сюняева. – г. Калуга: ИП Якунин А.В., 2021. – С. 135

3. Слипец А.А., Автухович И.Е. Оценка последствий чрезвычайных ситуаций с элементами прогнозирования при защите сельскохозяйственного производства: Учебное пособие / А.А. Слипец, И.Е. Автухович. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011, 90 с.

4. Малахова С.Д., Федорова З.С., Демьяненко Е.В., Тютюнькова М.В. Биология с основами экологии. Учебное пособие. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2019. 162 с. ISBN 978-5-901579-80-0

5. И. Г. Грингоф, З. С. Федорова, А. И. Белолобцев, С. Д. Малахова. Практикум по агрометеорологии. Часть I. Метеорологические измерения и наблюдения. Часть II. Агрометеорологические наблюдения и измерения. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2018. 384 с. ISBN 978-5-901579-79-4

6. Мамучиев, Инал Магометович. Туманы и активное воздействие на них / И. М. Мамучиев, Х. М. Калов. — Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2011. — 122 с. : ил., табл.: 21 см.; ISBN 978-5-93680-428-1.

7. Кинг, Саймон. Чем пахнет дождь? : ясные ответы на туманные вопросы о климате и погоде : [12+] / Саймон Кинг, Клэр Насир ; перевод с английского А. Г. Коробейникова. - Москва : Эксмо, Бомбора™, 2022. - 314, [2] с. : ил.; 22 см. - (Кругозор Дениса Пескова).; ISBN 978-5-04-111679-8

УДК 63.001-57(082)

INFLUENCE OF ARCTIC SEA ICE LOSS AND POLAR OSCILLATION VARIABILITY ON ENVIRONMENTAL AND NAVIGATIONAL RISKS (1978–2025)

All-Russian (National) Scientific and Practical Conference with International Participation

This work was previously presented at the International Arctic Congress, Murmansk, 2025

Juan Sebastián Reyes Figueroa

Russian State Hydrometeorological University

Abstract. The Arctic has experienced accelerated sea ice loss over the past five decades, with critical implications for global climate, ecosystems, and coastal communities. This study analyzes monthly ice extent and area data from the National Snow and Ice Data Center (NSIDC) and NRTSI-G, revealing a ~40% reduction in September ice extent (annual minimum) since 1978, alongside significant thinning and increased seasonality. The results confirm that the Arctic is warming three times faster than the global average, with irreversible impacts underway.

1. Introduction

Arctic sea ice is a critical component of the climate system, acting as a solar reflector (albedo) and regulating global temperatures. Since the pre-industrial era, the Arctic has lost over 75% of its ice volume, with notable acceleration since the

1990s. This work quantifies recent trends (1978–2025) using high-resolution satellite data, focusing on [1-4]:

- Ice extent: Ocean area with at least 15% ice concentration.
- Ice area: Actual percentage of ice within the extent.

2. Methodology

Data sources:

– 1978–2025: Ice Extent (km²) from the Copernicus Climate Data Store (CDS).

– 1978–2025: Arctic Oscillation Index from the Copernicus Climate Data Store (CDS).

– NOAA / NSIDC (National Snow and Ice Data Center)

Processing:

Missing values (-9999) excluded or interpolated using seasonal moving averages.

Ice extent and area calculations.

Time series analysis.

Differentiation between critical months: September (annual minimum) and March (annual maximum).

Processing of shapefiles in QGIS y R Studios for graphics.

3. Results

Figure 1: Historical Arctic Ice Extent

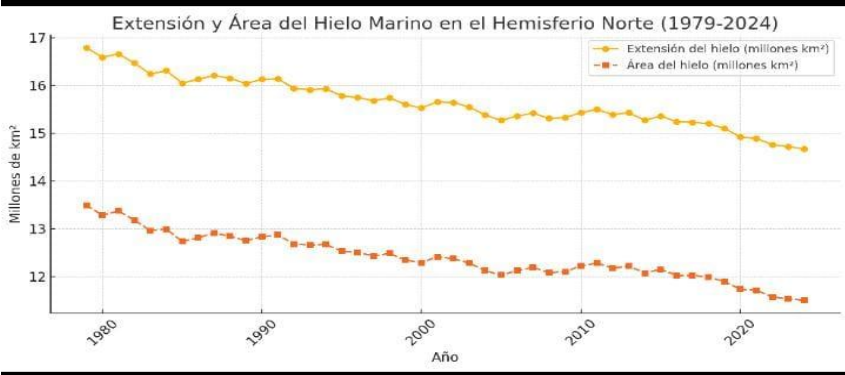
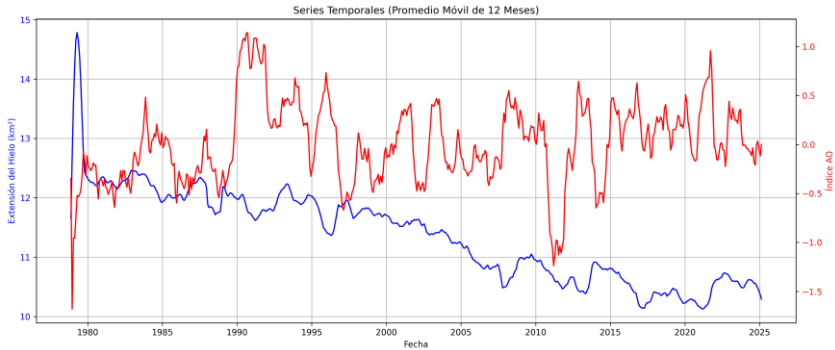


Figure 2: Temporal Series Artic OScilation – Ice Extention



3.1. Long-Term Trends

- March (annual maximum):
- 1980s: 14.2 ± 0.8 million km².
- 2010s: 12.1 ± 1.2 million km² (-14.8%).
- 2020–2025: 11.3 ± 1.5 million km² (-20.4% since 1980).
- September (annual minimum):
- 1979: 7.05 million km².
- 2012 (record low): 3.57 million km² (-49.3%).
- 2023: 4.37 million km² (-38% since 1979).

3.2. Accelerated Seasonality

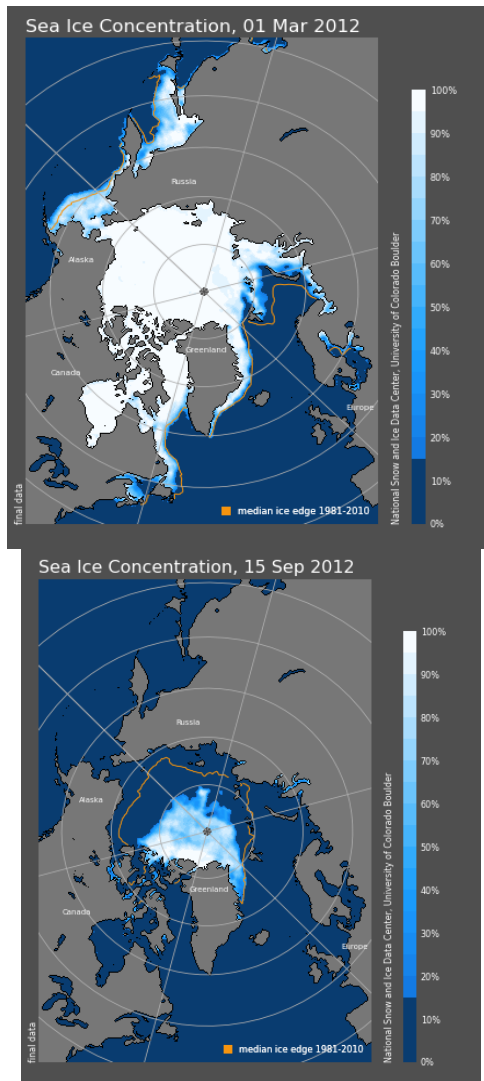
- Seasonal amplitude: The difference between March maxima and September minima increased by 25% since 1980, indicating accelerated summer melt.
- March: ~2.7% loss per decade.
- September: ~13% loss per decade.

3.3. Extreme Events

- Critical years:
- 2007, 2012, 2020: Historic lows linked to warm wind patterns and ocean currents.

2012: Lowest winter ice extent on record (14.908 million km²) and lowest summer minimum (3.389 million km²).

Figure 2: March 2012 Ice vs. September 2012 Ice



3.4. Changes in Ice Quality

Multi-year ice (>4 years): ~90% reduction since 1985, replaced by young ice (<1 year), more prone to melting.

Average thickness: Decreased from ~1.5 m to ~0.8 m.

Observed changes in ice density (mostly 50%) suggest structural collapse of historic multi-year ice and an extremely negative Arctic Oscillation Index in the Northern Hemisphere.

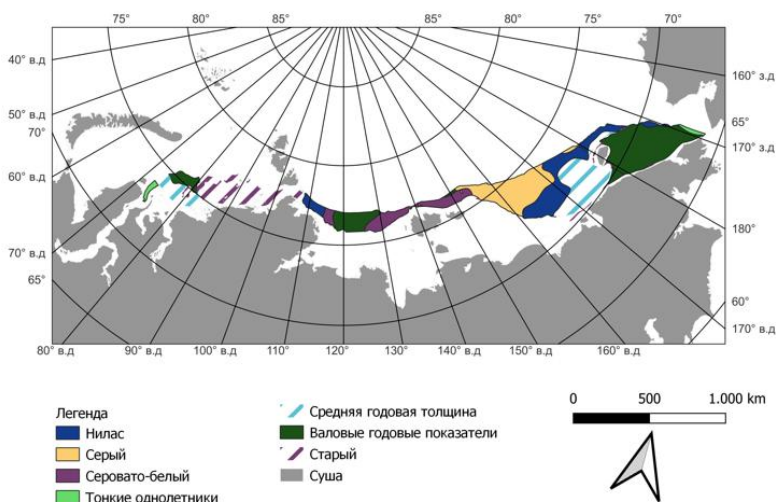


Figure 3. Classification Map of Sea Ice Types along the Northern Sea Route (NSR)

This map illustrates the spatial distribution of major sea ice types along the Northern Sea Route, including nilas, grey ice, grey–white ice, thin first-year ice, and multiyear ice. Annual mean thickness and integrated yearly indicators are also shown. These classifications support the analysis of navigability, ice dynamics, and climatic risk across the Russian Arctic [5-8].

4. Drivers of Ice Loss

1. Global Warming:

Arctic temperatures rising at $\sim 0.75^{\circ}\text{C}$ per decade (vs. 0.2°C globally).

Albedo feedback: Less ice $\rightarrow$ greater ocean heat absorption $\rightarrow$ more melting.

Ocean Currents: Influx of warm Atlantic and Pacific waters.

Atmospheric Patterns: Arctic Oscillation (AO) and "Atlantification" events.

5. Global and Local Impacts

Global Climate: Disruption of polar jet stream, linked to heatwaves and extreme winters in mid-latitudes.

Biodiversity: Habitat loss for polar bears, seals, and ice-dependent algae.

Indigenous Communities: Threats to food security and cultural practices in Alaska and Siberia.

Shipping Routes: Seasonal opening of the Northwest Passage, with geopolitical and environmental implications.

6. Future Projections (2025–2100)

— IPCC Scenarios:

SSP1-2.6 (low emissions): Occasional ice-free summers by 2050.

SSP5-8.5 (high emissions): Ice-free Arctic summers by 2030–2050.

Tipping Points: Irreversible Greenland ice melt and permafrost methane

release.

7. Discussion and Limitations

- Uncertainties: Model discrepancies in predicting summer minima.
- Methodological gaps: Need to integrate albedo and solar radiation impacts on North Sea temperatures.
- Call to Action: Immediate CO₂ and methane reductions are critical to avoid abrupt collapses.

8. Conclusion

1.Arctic ice loss is a clear and accelerating indicator of anthropogenic climate change. Without drastic emission cuts, the Arctic will face seasonally ice-free conditions, with irreversible planetary consequences. This study underscores the urgency for science-based policies and international cooperation.

2.When September ice extent falls below 5 million km², there is a 70% probability of a negative Arctic Oscillation in March, enabling preparedness for extreme winters.

3.Ice extent and albedo are directly linked to North Sea temperatures and the Polar Oscillation Index, necessitating further research on solar radiation and albedo.

Key References

- 1.IPCC (2023). *Sixth Assessment Report*.
- 2.NSIDC (2023). *Sea Ice Index*.
- 3.Notz, D. & Stroeve, J. (2016). *Science*: "Observed Arctic Sea Ice Loss Directly Follows Anthropogenic CO₂ Emission."
- Screen, J. A. (2018). *Nature Climate Change*: "Arctic Amplification and Jet Stream Response."

References

1. Reporting system in the adaptive accounting and analytical system of providing inter-organizational collaboration of AIC organizations / L. I. Khoruzhy, Y. N. Katkov, A. A. Romanova [et al.] // AIP Conference Proceedings : 1, Grozny, 25 июня 2021 года. – Grozny, 2021. – P. 020014. – DOI 10.1063/5.0075800. – EDN UIOGBZ.
2. Romanova, A. A Conceptual Model for the Implementation of an Active Adaptive Information and Analytical System in the Contour of Self-Organizational Management Systems / A. Romanova // Journal of Lifestyle and SDGs Review. – 2025. – Vol. 5, No. 2. – P. e04042. – DOI 10.47172/2965-730x.sdgsreview.v5.n02.pe04042. – EDN QZKHXE.
3. Khoruzhiy, L. Control in the inter-organizational management accounting system / L. Khoruzhiy, A. Romanova // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15–16 октября 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 01008. – DOI 10.1051/e3sconf/202022201008. – EDN ZNADUY.
4. Katkov, Yu. Economic Security of Agro-Industrial Organizations in the Era of Technological Singularity: A Hybrid Model Approach / Yu. Katkov, A. Romanova, E. Katkova // International Journal of Safety and Security Engineering. – 2025.

– Vol. 15, No. 5. – P. 997-1005. – DOI 10.18280/ijss.150513. – EDN RSBPKQ.

5. Active-adaptive construction project management system based on self-organizing maps for optimization of architectural and structural solutions / Yu. V. Zabaykin, A. A. Romanova, Yu. N. Katkov [et al.] // Construction Materials and Products. – 2025. – Vol. 8, No. 2. – DOI 10.58224/2618-7183-2025-8-2-9. – EDN URDSTS.

6. Romanova, A. A. Development of a comprehensive recommendation framework for anxiety reduction in designing a "Psychological Support" web section for university students / A. A. Romanova // Scientific research of the SCO countries: synergy and integration : Proceedings of the International Conference, Beijing, 02 июля 2025 года. – Beijing: Scientific publishing house Infinity, 2025. – P. 111-114. – DOI 10.34660/INF.2025.28.49.022. – EDN MIRAFY.

7. Romanova, A. A. The effectiveness of group training interventions in reducing anxiety among first-year university students during academic adaptation period / A. A. Romanova // Scientific research of the SCO countries: synergy and integration : Proceedings of the International Conference, Beijing, 02 июля 2025 года. – Beijing: Scientific publishing house Infinity, 2025. – P. 107-110. – DOI 10.34660/INF.2025.88.88.021. – EDN RETCOO.

УДК 628.3

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА РАСТВОРИМОГО КОФЕ

¹Готвальд Е.Д., студентка 2-го курса магистратуры

¹Казакова Е.Д., студентка 4-го курса бакалавриата

¹Тютюнькова М.В., к.б.н., доцент, доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность»

²Леонова Ю.В., к.б.н., доцент, доцент кафедры «Землеустройства и кадастров»

¹МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, Россия

²КФ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы разработки технологической схемы очистки сточных вод производства растворимого кофе. Предложена многоступенчатая система, включающая механическую, физико-химическую и биологическую обработку. Проведён расчёт эффективности очистки по основным показателям загрязнения стока. Предложенная схема обеспечивает достижение нормативов ПДК для сброса в водные объекты

Ключевые слова: сточные воды, растворимое кофе, технологическая схема очистки, концентрация, биологическая очистка.

Abstract. The article discusses the development of a technological scheme for the treatment of wastewater from the production of instant coffee. Disclosed is a multistage system which includes mechanical, physical-chemical and biological treatment. Calculation of cleaning efficiency for the main pollution indicators was

carried out. It is shown that the developed scheme makes it possible to achieve MPC standards for discharge into water bodies.

Keywords: wastewater, instant coffee, purification process flow chart, concentration, biological treatment.

Предприятия по производству кофе относятся к пищевой промышленности, где вода применяется в качестве сырья для мойки сырья и оборудования, охлаждения аппаратов, а также для хозяйственных целей. В результате образуются сточные воды (СВ), загрязненные органическими веществами, взвешенными частицами и биогенными элементами [1,2].

Состав сточных вод, поступающих на очистку, представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав сточных вод, поступающих на очистку

Вещество	Исходная концентрация, мг/л	ПДК _{рыб.хоз.} , мг/л [3]
Взвешенные вещества	480	10
БПК _{полн.}	600	3
ХПК	500	30

Водородный показатель стока располагается в пределах нормы для данного производства, pH = 6,5 – 8,5, и равен 7.

Расчёт эффективности схемы очистки.

Концентрация веществ после очистки рассчитывается по формуле (1):

$$C = C_{исх} - \frac{C_{исх} \cdot \mathcal{E}}{100}, \text{ мг/л}, \quad (1)$$

где $C_{исх}$ - исходная концентрация вещества в сточной воде, поступающего на очистку, мг/л;

$\mathcal{E}$ - эффект очистки сооружения, %.

Эффективность сооружений очистки СВ:

1. Барабанная сетка:

1) Взвешенные вещества: $C_{взв} = 480 - \frac{480 \cdot 25}{100} = 360 \text{ мг/л};$

2) БПК: $C_{БПК} = 600 - \frac{600 \cdot 10}{100} = 540 \text{ мг/л};$

3) ХПК: $C_{ХПК} = 500 - \frac{500 \cdot 5}{100} = 475 \text{ мг/л}.$

2. Первичный горизонтальный отстойник:

1) Взвешенные вещества: $C_{взв} = 360 - \frac{360 \cdot 60}{100} = 144 \text{ мг/л};$

2) БПК: $C_{БПК} = 540 - \frac{540 \cdot 40}{100} = 324 \text{ мг/л};$

3) ХПК: $C_{ХПК} = 475 - \frac{475 \cdot 50}{100} = 237.5 \text{ мг/л}.$

3. Метантенк:

1) Взвешенные вещества: $C_{взв} = 144 - \frac{144 \cdot 60}{100} = 57.6 \text{ мг/л};$

$$2) \text{ БПК: } C_{\text{БПК}} = 324 - \frac{324 \cdot 95}{100} = 16.2 \text{ мг/л};$$

$$3) \text{ ХПК: } C_{\text{ХПК}} = 237.5 - \frac{237.5 \cdot 90}{100} = 23.75 \text{ мг/л}.$$

4. Аэротенк:

$$1) \text{ Взвешенные вещества: } C_{\text{ВЗВ}} = 57.6 - \frac{57.6 \cdot 60}{100} = 23.04 \text{ мг/л};$$

$$2) \text{ БПК: } C_{\text{БПК}} = 16.2 - \frac{16.2 \cdot 95}{100} = 0.81 \frac{\text{мг}}{\text{л}};$$

$$3) \text{ ХПК: } C_{\text{ХПК}} = 23.75 - \frac{23.75 \cdot 95}{100} = 1.19 \text{ мг/л}.$$

5. Вторичный горизонтальный отстойник:

$$1) \text{ Взвешенные вещества: } C_{\text{ВЗВ}} = 23.04 - \frac{23.04 \cdot 60}{100} = 9.22 \text{ мг/л};$$

$$2) \text{ БПК: } C_{\text{БПК}} = 0.81 - \frac{0.81 \cdot 40}{100} = 0.49 \text{ мг/л};$$

$$3) \text{ ХПК: } C_{\text{ХПК}} = 1.19 - \frac{1.19 \cdot 50}{100} = 0.59 \text{ мг/л}.$$

6. Каркасно-засыпной фильтр:

$$1) \text{ Взвешенные вещества: } C_{\text{ВЗВ}} = 9.22 - \frac{9.22 \cdot 80}{100} = 1.84 \text{ мг/л};$$

$$2) \text{ БПК: } C_{\text{БПК}} = 0.49 - \frac{0.49 \cdot 70}{100} = 0.15 \text{ мг/л};$$

$$3) \text{ ХПК: } C_{\text{ХПК}} = 0.59 - \frac{0.59 \cdot 80}{100} = 0.12 \text{ мг/л}.$$

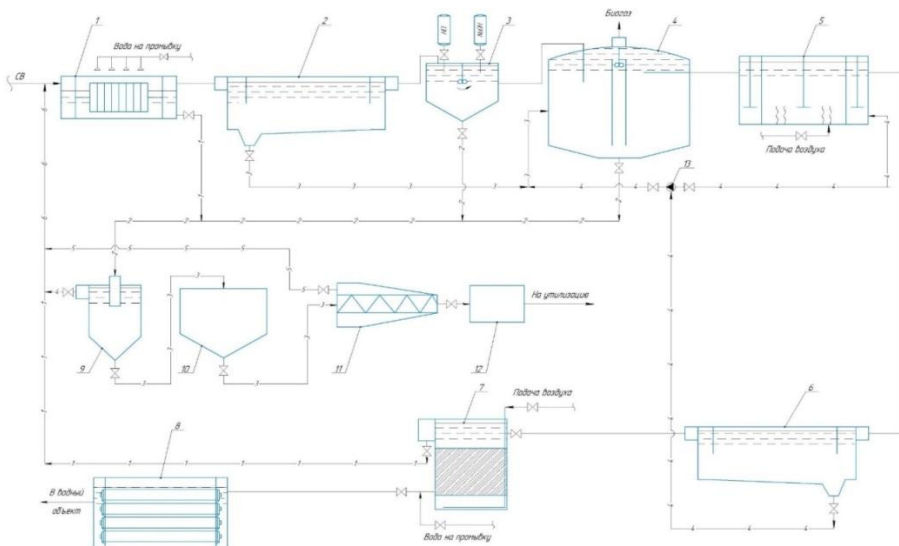
На основании полученных данных, можно сделать вывод о том, что необходимый эффект очистки достигнут (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты эффективности очистки

Вещество	Исходная концентрация, мг/л	Концентрация после очистки, мг/л	ПДК _{рыб.хоз.} , мг/л [3]
Взвешенные вещества	600	1.84	10
БПК _{полн.}	480	0.15	3
ХПК	500	0.12	30

Из таблицы 2 следует, что схема очистки сточных вод предприятия по производству растворимого кофе соответствует установленным требованиям к сбросу в водный объект.

Разработанная технологическая схема очистки сточных вод производства растворимого кофе представлена на рисунке 1.



1 - Барабанная сетка; 2 – Первичный горизонтальный отстойник;
 3 – Блок-нейтрализатор; 4,5 – Биореактор анаэробно-аэробного типа;
 6 - Вторичный горизонтальный отстойник; 7 - Каркасно-засыпной фильтр;
 8 - Установка УФ-обработки; 9,10 – Осадкоуплотнитель;
 11 – Шламонакопитель; 12 - Шламонакопитель кека; 13 - Илонасос
 Рисунок 1. Технологическая схема очистки сточных вод производства рас-
 творимого кофе

Сначала СВ поступает на барабанные сетки и процеживается через них (1), удаляя крупные механические включения. Далее стоки попадают в первичный горизонтальный отстойник (2), который задерживает основную массу загрязнений минерального происхождения, защищая от износа и забивания последующие сооружения. Для предприятия, специализирующегося на производстве кофе, характерны залповые сбросы, влияющие на показатель pH.

Для выравнивания колебаний этого показателя предусмотрен блок-нейтрализатор (3), который способен нейтрализовать стоки и предотвратить гибель биологической составляющей реакторов. После этапа механической очистки СВ направляется в биореакторы анаэробно-аэробного типа (4,5).

В результате анаэробной очистки органические соединения разлагаются до метана и углекислого газа (биогаз). Поэтому образование избыточной биомассы при анаэробном процессе незначительно, в отличие от аэробного. Далее СВ попадает в аэротенк, где завершается биологическая очистка.

После блока биологической очистки стоит вторичный горизонтальный отстойник (6), которые отделяют активный ил от воды. Полученный активный ил, собранный из отстойников и откаченный илонасосами (13), при необходимости может быть направлен обратно в аэротенки, чтобы компенсировать

дефицит иловой культуры, или, в случае избытка, отправлен на дальнейшую обработку в метантенк. Таким образом, данный процесс обеспечивает не только оптимальную концентрацию активного ила в системе очистки сточных вод, но и эффективное использование ресурсов за счет его повторного использования.

Для проведения окончательной очистки сточных вод применяется каркасно-засыпной фильтр (7), задерживающий взвешенные вещества. Он обеспечивает высокую степень очистки сточных вод. Этот метод отличается от скорых безнапорных фильтров тем, что выдерживает большие нагрузки на фильтр и не требует установки барабанных сеток.

В конце очищенная сточная вода поступает в установку УФ-обработки (8). Пройдя весь путь очистки, сток сбрасывается в водный объект. Весь шлам, накопленный в очистных сооружениях, отводится по трубопроводу в осадкоуплотнитель (9), высококонцентрированная вода из которого отводится в отстойник, так как нуждается в интенсивной очистке.

Обезвоженный осадок из осадкоуплотнителя (10) перемещается по трубопроводу в шламонакопитель (11), далее шлам подается на центрифугу (12) для обезвоживания. Отвод воды из центрифуги осуществляется по трубопроводу в отстойник, осадок из центрифуги отводится в шламонакопитель (12) и далее поступает на утилизацию.

Разработанная технологическая схема очистки сточных вод производства растворимого кофе сочетает механическую, физико-химическую и биологическую обработку, эффективно удаляя загрязнения [4]. Расчеты эффективности подтверждают, что концентрации загрязнителей после очистки соответствуют ПДК для сброса в водные объекты рыбохозяйственного назначения с учетом высокой биоразлагаемости стоков. Система минимизирует избыточную биомассу за счет анаэробно-аэробных процессов и рециркуляции активного ила, делая ее подходящей для внедрения на аналогичных предприятиях пищевой промышленности.

Библиографический список

1. Кофе, который растёт. – Текст: электронный // ЭКСПЕРТ: (сайт). – 2020. – URL: <https://expert.ru/expert/2020/30/kofe-kotoryij-rastet/> (дата обращения: 17.10.2025).
2. Девизорова М. А. Разработка сооружений очистки сточных вод предприятия, производящего растворимый кофе / Материалы студенческой научно-практической конференции «Фестиваль науки – 2020», СПбГУПТД, 2021, с. 56–59.
3. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
4. Яковлева О.В. Системы обеспечения техносферной безопасности . — Калуга : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 51 с.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО АГРОПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

¹Спицына Е.А., аспирант кафедры геоэкологии

¹РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Россия

Аннотация. В статье на примере Тазовско-Пурской низменности представлена апробация методики комплексного мониторинга земель криолитозоны с применением ГИС и данных ДЗЗ. Методика включает анализ динамики растительности по NDVI (2014–2023 гг.) и линейamentный анализ для оценки геоэкологических рисков. Результаты подтверждают эффективность подхода как основы для принятия решений в сфере устойчивого агроприродопользования в уязвимых северных регионах.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), геоинформационные системы (ГИС), мониторинг земель, криолитозона, вечная мерзлота, NDVI, агроприродопользование.

Abstract. Using the Taz-Pur Lowland as an example, this article presents the validation of a methodology for integrated monitoring of permafrost zones using GIS and remote sensing data. The methodology includes an analysis of vegetation dynamics using NDVI (2014–2023) and a lineament analysis to assess geoecological risks. The results confirm the effectiveness of this approach as a basis for decision-making in sustainable agricultural and natural resource management in vulnerable northern regions.

Keywords: earth remote sensing (ERS), geographic information systems (GIS), land monitoring, cryolithozone, permafrost, NDVI, agricultural and natural resource management.

Освоение земельных ресурсов в экстремальных условиях криолитозоны, к которой относится Тазовско-Пурская низменность, требует применения высокоточных методов мониторинга для обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования [5, 6]. Актуальность исследования обусловлена необходимостью внедрения современных информационных технологий в практику контроля состояния уязвимых территорий, что напрямую коррелирует с задачами устойчивого развития агропромышленного комплекса (АПК) в северных регионах, включая охрану почвенных, растительных и водных ресурсов. Целью работы является апробация комплексной методики на основе ГИС и ДЗЗ для мониторинга состояния земельного покрова и оценки антропогенного воздействия.

Исследование выполнено на примере южной части Тазовско-Пурской низменности. Методологической основой выступил ландшафтно-системный подход, реализованный с использованием программных комплексов «ArcGIS»

и «Lineaments V0.1 (AGIRTM)». Для анализа использованы многозональные спутниковые снимки Landsat 8 (2014–2023 гг., разрешение 30 м). Ключевым инструментом оценки состояния растительного покрова – важнейшего компонента земельных ресурсов – стал нормализованный разностный вегетационный индекс (NDVI). Его расчет проводился по формуле [1]:

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

где NIR (Near Infrared) – значения инфракрасной области спектра, а Red – значения красной области спектра. Обычно NIR и Red представлены в виде цифровых значений пикселей на изображении.

Расчет индекса NDVI за 2014 г. и за 2023 г.

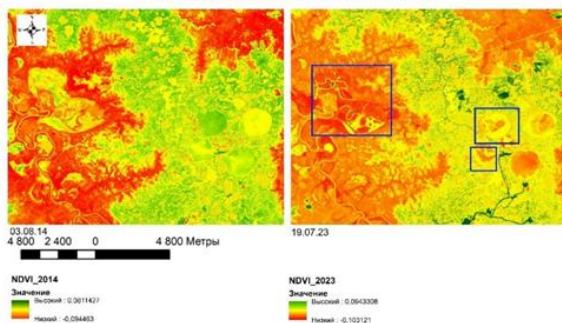


Рисунок 1. Значения индекса NDVI за 2014 г. и 2023 г. на исследуемой территории

Полученные значения классифицированы в соответствии со шкалой: от -0,5 (отсутствие покрова) до 1 (ельники), таблица.

Таблица 1 – Соотношение значения вегетационного индекса и типов растительности

Значение NDVI	Тип растительности
-0,5	Отсутствует
0	Лишайники и мхи
0,3	Редколесья
0,6	Лиственная
1	Еловая

Для автоматизированного выявления линейных структур (линеаментов) применен алгоритм Кэнни с последующим преобразованием Хафа [1, 2, 4]. Классификация типов земельного покрова проведена методом максимального правдоподобия на основе 8 заданных классов (реки, озера, пески, ельники, лиственные насаждения, болота, лишайниково-моховые комплексы), рисунок 1-2.

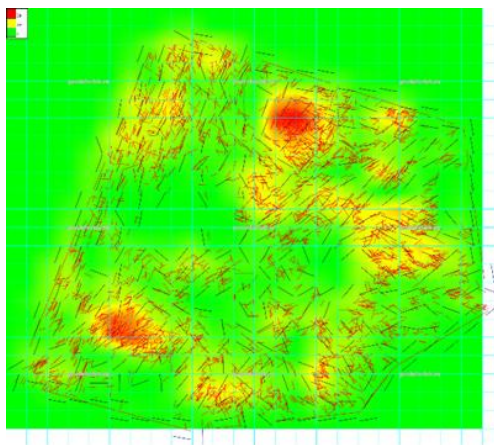


Рисунок 2. Плотности, направления и роза линеаментов Тазовско-Пурской низменности

В результате анализа динамики NDVI за 2014–2023 гг. установлен общий тренд увеличения среднего значения индекса на территории низменности, что может интерпретироваться как изменение продуктивности растительного покрова [6]. Зафиксированный спад в 2019 году требует дальнейшего изучения с точки зрения влияния гидротермических условий года. Картографирование выявило доминирование двух классов земельного покрова: болотистых территорий и лишайниково-моховых комплексов, что характерно для ландшафтов криолитозоны и определяет их низкий сельскохозяйственный потенциал, но высокую значимость как пастбищных угодий и источника недревесных растительных ресурсов (ягод, грибов). Линеаментный анализ продемонстрировал тесную пространственную связь между зонами развития термокарста (образование озер) и глубинными геологическими структурами [3, 4]. Данный факт является критически важным для планирования любой хозяйственной деятельности, включая размещение инфраструктуры, так как определяет риски подтопления, просадок и эрозии, рисунок 3.

Представленный комплекс информационных технологий (ГИС, алгоритмы обработки спутниковых данных, спектральный анализ) является эффективным инструментом для мониторинга состояния и динамики земельных ресурсов в экстремальных условиях, что составляет основу информационного обеспечения устойчивого агроприродопользования [5, 7].

Методика позволяет не только фиксировать изменения растительного покрова (по NDVI) и выявлять зоны природных рисков (термокарст, связанный с линеаментами), но и переходить к количественной оценке последствий землеотвода, что актуально для обоснования компенсационных мероприятий в АПК.



Рисунок 3. Комплексная геоэкологическая карта исследуемой территории.

Полученные результаты подчеркивают необходимость учета глубинного геологического строения (линеаментной сети) при планировании хозяйственного освоения территорий криолитозоны для минимизации экологических и экономических рисков, в том числе при развитии сельских территорий и традиционных промыслов.

Таким образом, интеграция методов ДЗЗ и ГИС формирует технологическую основу для принятия управленческих решений в сфере рационального использования и охраны земельных ресурсов, что является ключевым элементом цифровой трансформации агропромышленного комплекса.

Библиографический список

1. Аковецкий В.Г. Аэрокосмический мониторинг месторождений нефти и газа. ООО «Недра Бизнесцентр», 2008 г., 454 с.;
2. Астахов В.И., Герасимов Л.М., Ероменко В.Ю. и др. Комплекс дистанционных методов при геоэкологическом картировании таежных районов (на примере Приенисейской Сибири). Л.:Недра, 1978. 247 с.
3. Горшков С.П., Карраш Х., Парамонов А.В. Геоморфологическая индикация мерзлотных и немерзлотных ландшафтов средней тайги Центральной Сибири // Геоморфология. 1998. № 4. С. 55-61.
4. Иванченко, Г. Н. Исследование ландшафтного рисунка методом комплексного линеаментного анализа / Г. Н. Иванченко, Э. М. Горбунова // Динамика и взаимодействие геосфер земли: Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 100-летию подготовки в Томском государственном университете специалистов в области наук о Земле. В 3-х томах, Томск, 08-12 ноября 2021 года. Том III. - Томск: Издательство Томского ЦНТИ, 2021. - С. 42-45.
5. Кравцова В.И. Распространение термокарстовых озер в России // Вестник Моск. ун-та. Сер. «География». 2009. - № 3. - С. 33-42.

6. Медведков А.А. Индикация состояния мерзлотно-таёжных ландшафтов на южной периферии криолитозоны в условиях изменяющегося климата // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2018. - №1. - С. 18-28.

7. Попов, С. Ю. Опыт создания геоботанической карты методом дискриминантного анализа полевых и дистанционных данных / С. Ю. Попов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2016. - Т. 13, № 1. - С. 25-35. - DOI 10.21046/2070-7401-2016-13-1-25-35.

УДК 631.1

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ НА ОСНОВЕ ВИДЕОСЪЁМКИ С БПЛА И НЕЙРОСЕТЕВОГО АНАЛИЗА

¹Полозкова Е.С., студент 4-го курса

¹Макаровский М.А., старший преподаватель кафедры автоматики и вычислительной техники

¹ФГБОУ ВО «ВоГУ», Вологда, Россия

Аннотация. В работе рассматривается формирование прототипа интеллектуальной системы мониторинга состояния сельскохозяйственных угодий на основе анализа видеосъёмки с беспилотного летательного аппарата. Основное внимание уделено выявлению трёх типов проблемных участков: зон с переувлажнением, сорной растительностью и пустотами. Проведено экспериментальное обучение модели YOLOv8 на собственном датасете и оценены первые результаты. Показана архитектура системы и её перспективы применения в сфере точного земледелия.

Ключевые слова: мониторинг полей, компьютерное зрение, YOLOv8, БПЛА, агроанализ, сорняки, переувлажнение.

Abstract. The paper presents a prototype of an intelligent field monitoring system based on UAV video analysis. The approach focuses on identifying over-moisturized areas, weed clusters and empty spots using a custom dataset and a YOLOv8 neural model. The architecture of the system and its potential use in precision agriculture are described.

Keywords: field monitoring, computer vision, UAV, neural network, weed detection, moisture analysis.

Современные технологии дистанционного зондирования позволяют значительно ускорить процессы контроля состояния сельскохозяйственных угодий. Однако при работе с большими площадями агроному по-прежнему сложно оперативно оценивать распределение проблемных зон. Наиболее часто встречающиеся нарушения — появление сорняков, участков с отсутствием растений (пустот) и локальных зон переувлажнения. Отсутствие своевременного реагирования на такие участки увеличивает риск потери части

урожаю и усложняет принятие решений.

Беспилотные летательные аппараты обеспечивают быструю и регулярную съёмку полей, а методы компьютерного зрения позволяют автоматизировать анализ полученного материала. На основе этих подходов был разработан прототип системы мониторинга, объединяющей обработку изображения, нейросетевой анализ и визуализацию результатов.

Для исследования сформирован собственный набор изображений, полученных с высоты беспилотного летательного аппарата. Он содержит три класса: сорняки, пустоты и переувлажнение. Для каждого класса выполнена ручная разметка посредством специализированных инструментов. Количество изображений в датасете пока ограничено, что напрямую влияет на точность модели, однако формирует основу для дальнейшего расширения набора данных.

Для решения задачи детекции была выбрана модель YOLOv8, отличающаяся высокой скоростью обработки и эффективностью на небольших датасетах. Первичное обучение модели продемонстрировало базовую способность различать целевые категории, однако точность классификации нуждается в дальнейшем повышении. Это ожидаемо при ограниченной выборке и неравномерном распределении классов. На рисунке 1 изображена схема работы прототипа.

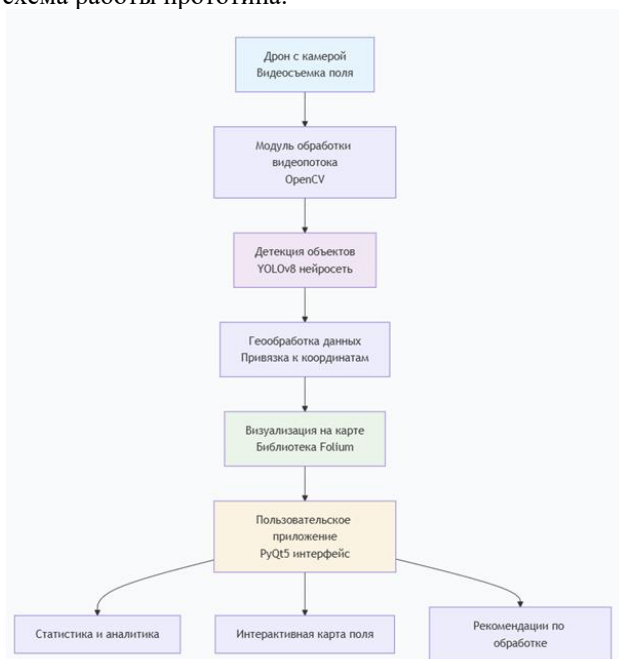


Рисунок 1. Схема архитектуры системы мониторинга сельскохозяйственных угодий

Работа системы включает следующие этапы.

1. Видеосъёмка поля дроном. БПЛА выполняет обход территории, формируя видеопоток.
2. Обработка видеок кадров (OpenCV). Производится извлечение кадров, коррекция яркости, устранение дрожания.
3. Детекция объектов (YOLOv8). На каждом кадре выполняется поиск трёх видов проблемных зон.
4. Геопривязка результатов. Данные дрона используются для определения местоположения выявленных объектов.
5. Формирование интерактивной карты (Folium). На карте отображаются все найденные участки с указанием их типа.
6. Интерфейс пользователя (PyQt5). Обеспечивается просмотр кадров, карта с отметками и вывод статистической информации.

Для обучения модели YOLOv8 был сформирован индивидуальный датасет, включающий несколько классов: переувлажнение, сорняки и проплешины. На рисунке 2 представлены примеры изображений из каждого класса.



Рисунок 2. Изображения классов (Переувлажнение, сорняки, проплешины)

В результате работы создана интегрированная модель прототипа, которая уже позволяет определять положение и тип проблемных зон на участке. Несмотря на то, что текущие показатели точности модели YOLOv8 невысокие из-за ограниченного объёма датасета, система подтверждает практическую применимость такого подхода. Расширение набора изображений и проведение повторного обучения должны привести к значительному росту качества детекции.

Система обеспечивает основу для масштабируемого решения в области мониторинга сельхозугодий. Её можно адаптировать под другие культуры и типы нарушений, а также внедрять в существующие агроинформационные комплексы.

Библиографический список

1. Рамазанова Г.Г., Мазикин А.А., Буш Г.А. Использование беспилотных летательных аппаратов в аграрной сфере // Главный агроном. – 2021. – №11. – С. 34–39.
2. Зубарев Ю.Н., Фомин Д.С., Чашин А.Н., Заболотнова М.В.

Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. – 2019. – №2. – С. 47–51.

3. Крухмалев А.В. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве: современные технологии и перспективы // Транспорт и информационные технологии. – 2025. – Т. 15, №2. – С. 124–142.

4. Пермяков Д.С., Носков А.Г. Перспективы использования беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве // Информационные технологии и системы. – 2022. – №240–244.

5. Формирование системы сбалансированных показателей для организаций АПК с активной экологической позицией / Л. И. Хоружий, Ю. Н. Катков, Т. Н. Гупалова, А. А. Романова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 10. – С. 660-669. – DOI 10.33920/sel-11-2210-01. – EDN KYHNDNI.

6. Salah, G. M. J. A. Life cycle assessment of felt system living green wall: Cradle to grave case study / G. M. J. A. Salah, A. Romanova // Environmental Challenges. – 2021. – Vol. 3. – P. 100046. – DOI 10.1016/j.envc.2021.100046. – EDN TWGFGI.

7. Romanova, A. A Conceptual Model for the Implementation of an Active Adaptive Information and Analytical System in the Contour of Self-Organizational Management Systems / A. Romanova // Journal of Lifestyle and SDGs Review. – 2025. – Vol. 5, No. 2. – P. e04042. – DOI 10.47172/2965-730x.sdgreview.v5.n02.pe04042.

8. Katkov, Yu. Economic Security of Agro-Industrial Organizations in the Era of Technological Singularity: A Hybrid Model Approach / Yu. Katkov, A. Romanova, E. Katkova // International Journal of Safety and Security Engineering. – 2025. – Vol. 15, No. 5. – P. 997-1005. – DOI 10.18280/ijss.150513. – EDN RSBPKQ.

УДК 638

ПРОЕКТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА КОННОСПОРТИВНОГО КЛУБА «ВЕСЛЕВО», ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ПЕРЕСЛАВЛЬ-ЗАЛЕССКИЙ

¹Федосеева О.В., магистрант 1-го курса

¹Шафрай А.А., студент 4-го курса

¹Трухачева В.С., студент 3-го курса

¹Корякина О.В., к.б.н., старший преподаватель кафедры ландшафтной архитектуры

¹РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема организации современных конноспортивных комплексов на примере проекта благоустройства и озеленения конноспортивного клуба «Веслево», деревня Веслево, городской округ Переславль-Залесский. Проектирование конноспортивных комплексов в России не является развитой сферой

спортивной и рекреационной индустрии. На сегодняшний день во многих странах мира пользуются популярностью конные комплексы и клубы, в которых проходят международные соревнования и индивидуальные занятия. Там содержат лошадей разных пород и спортивных направленностей. Объект проектирования является важным элементом развития спортивной и досуговой инфраструктуры населения. Также – служит центром притяжения горожан и туристов. На сегодняшний день не выполняет в полной мере своих функций, как объект ландшафтной архитектуры.

Ключевые слова: озеленение, благоустройство, ландшафтная архитектура, конный спорт, проектирование конноспортивных комплексов.

Abstract. The article discusses the current problem of organizing modern equestrian complexes on the example of the project of landscaping and gardening of the Veslevo equestrian club, Veslevo village, Pereslavl-Zalessky urban district. The design of equestrian complexes in Russia is not a developed area of the sports and recreational industry. Today, many countries around the world are popular equestrian complexes and clubs, which host international competitions and individual training. There are kept horses of different breeds and sports orientations. The design object is an important element of the development of sports and leisure infrastructure of the population. It also serves as a center of attraction for citizens and tourists. Today, it does not fully fulfill its functions as a landscape architecture object.

Keywords: landscaping, improvement, landscape architecture, equestrian sports, design of equestrian complexes.

Проектирование конно-спортивных комплексов совмещает в себя ряд особенностей строительства и благоустройства общественных территорий. Процесс проектирования требует учета зоотехнических, инженерных, архитектурных и организационных аспектов [2]. Используемые в благоустройстве комплекса отдельные компоненты должны образовывать единство пространственной среды, учитывая природно-климатические условия особенности биологии и физиологии животных.

Конноспортивный комплекс «Звездный» является примером удачного проектирования спортивного комплекса. Специализированные объекты расположены на ближайшем расстоянии от выхода из конюшни. Боевое поле занимает большую часть территории (выездовый плац переходит в конкурный). Прогулочные левады находятся за конюшней и имеют большую площадь, что является необходимым при содержании спортивных лошадей. Ресторан и гостиница находятся в шаговой доступности от конюшни и из окон открывается вид на плац с тренирующимися на нем всадниками. Данный ход является хорошим решением для привлечения гостей в парк – из окон гостиничного дома открывается прекрасный вид на всю территорию конного клуба и на зеленые территории, окружающие парк.

КСК «Maxima Stables» является одним из крупнейших конных комплексов в России. Здесь проводятся соревнования международного уровня

и применяются лучшие европейские установки для тренировки лошадей. Комплекс имеет прямые дороги, предназначенные для верховой езды, которые тянутся вдоль всего клуба. При проектировании данных дорожек была заложена идея сохранения открытого пространства на протяжении всего пути. Широкий обзор, который позволяет увидеть всю красоту природного массива, внутри которого находится комплекс.

Дорожки могут использоваться как для отшагивания лошадей после тренировки, так и для туристической верховой прогулки. В парке есть несколько открытых плацев, по границам которых высажены туи и ели. Благодаря такому решению, территория плаца недоступна для посетителей, которые могут напугать лошадей во время тренировки. Имеется металлическое ограждение, установленное в целях безопасности.

Целью данной работы является разработка проекта благоустройства и озеленения конноспортивного клуба «Веслево» (д. Веслево, городской округ Переславль-Залесский)). Площадь объекта составляет 25 га.

На данный момент на территории можно выделить несколько функциональных зон: зона массовых мероприятий, которая представлена банным комплексом и рестораном; зона тихого отдыха представлена прогулочными аллеями, открытыми полянами; физкультурно-оздоровительная зона – представлена тренировочным манежем, прогулочными левадами, конюшней, разминочным плацем, боевым плацем и спортивной площадкой; административно-хозяйственная зона представлена охранной будкой, ангаром, овечником и жилыми домиками для персонала. Большая часть территории никак не используется, что не соответствует требованиям к размещению, составу и благоустройству зон специализированных парков [6]. При проектировании функционального зонирования конноспортивных комплексов используется разделение на специальные зоны в соответствии с СП 397.1325800.2018 Здания и сооружения конноспортивных комплексов. Правила проектирования [8].

При формировании концепции главную роль сыграло изучение истории верховой езды в рамках традиционной английской охоты на лис. Данный исторический феномен, преобразовавшийся в утилитарное развлечение, понес за собой большое культурное наследие, в следствие чего, в Англии занимаются восстановлением конных маршрутов с естественными препятствиями на разных видах ландшафта. Организуют скачки по пересеченной местности, учитывая концепцию прошлых веков. Такой организации территорий присущи открытые пространства, и леса из высоких пород старинных деревьев. Маршрут конных прогулок начинался от частных английских поместий, которым присущи такие признаки, как облицовка натуральным камнем, каменная прокладка прогулочных и автомобильных дорог и ограды из натуральных темных пород деревьев. Озеленение составляли лишь небольшие древесно-кустарниковые группы, включающие либо несколько высоких деревьев с широким стволом, либо солитерные посадки, окруженные кустарниками. Главная составляющая – открытые

функциональные пространства.

Ввиду того, что существующий конный клуб привлекает гостей не только красивыми видами и возможностью научиться верховой езде, но и организацией свадебных церемоний с участием лошадей, было принято решение спроектировать многофункциональную территорию, где можно проводить уединенный свадебный банкет, вдали от других посетителей комплекса, с возможностью присутствия лошадей. Предложено разделить парк на несколько зон, отвечающих разным потребностям посетителей, с соблюдением основной концепции. Зоны и их состав изображены на генеральном плане территории (рис. 1).



Рисунок 1. Генеральный план территории

Рекреационная зона занимает большую часть парка. В состав зоны входит: банный комплекс, площадка для проведения свадебных церемоний, пешеходный маршрут и маршрут для прогулок верхом.

К зоне содержания относится конюшня, а в зоне выгула располагаются прогулочные левады разных площадей, внутри которых будут находиться летники – уличные денники для защиты от солнца и постоя лошадей в теплую погоду. Зона тренировки лошадей будет включать в себя тренировочный манеж и бочку – специализированный объект, предназначенный для работы лошадей на корде, а зона реабилитации лошадей организуется ветеринарным блоком, специализирующимся на лечении и реабилитации спортивных лошадей.

Основной вход, расположенный на юго-востоке территории, прокладывает маршрут в сторону конюшни, зон для тренировки лошадей и проведения конных соревнований по конкуру (клуб изначально отдавал предпочтение обучению конкурном, также – препятствия и барьеры являются неотъемлемой частью езды по пересеченной местности во время конной

охоты).

Спортивно-зрелищная зона – одна из основных зон при проектировании конно-спортивных клубов. Здесь были добавлены многоярусные трибуны для гостей соревнований и судейские будки. Разминочный и боевой плацы проектируются как части этой зоны (рис. 2). По периметру плацев для занятий верхом высажена хвойная живая изгородь, для большей степени озеленения утилитарной зоны. Также, здесь расположены судейские будки и трибуны для посетителей конного клуба. Данные специальные сооружения необходимы при проведении в парке соревнований по верховой езде.

В центральной части парка присутствует административно-хозяйственная зона, представленная двухэтажной гостиницей и рестораном-мельницей, между которыми расположена пустая площадка с естественным задернением для открытия панорамного обзора на конный комплекс из окон гостиницы. За гостиницей было решено спроектировать детскую площадку с покрытием еврогрунт в целях безопасности и в соответствии с концепцией проекта. Объекты на площадке стилизованы под конкурные препятствия и являются безопасным аналогом настоящих барьеров, для развития физической нагрузки детей.

На юге от детской площадки берет начало конный лесной маршрут, проходящий по границам территории. Дорожка спроектирована плавными дугами, мягко переходящими друг в друга, что необходимо для лаконичного и легкого движения лошади. Коллективный маршрут проходит через высаженный сосновый лес по грунтовой дороге, давая ощущения езды по пересеченной местности через земли забытых усадеб. Он круговой и заканчивается в зоне спортивных плацев.

Зона проведения свадебных церемоний занимает почти половину комплекса. Основная площадка для проведения церемоний, украшена посадками Розы плетистой (Rose Climbing) [5]. Здесь открывается вид на деревянный павильон в английском стиле, окруженную сосновым лесом (рис. 2) На другой стороне поляны расположена дорожка, соединяющая поляну и конный маршрут – необходимая планировка для того, чтобы можно было привести лошадей из южной части парка для фотосессии.



А



Б

Рисунок 2. Визуализации генерального плана: а – боевой плац; б – зона организации свадебных церемоний

В настоящее время на территории присутствуют естественные насаждения. Преобладающим древесным видом является Береза повислая (*Betula pendula*), которая составляет 70% от всех деревьев, находящихся на территории. На востоке территории расположена защитная полоса, состоящая из Березы повислой (*Betula pendula*) и Ели обыкновенной (*Picea abies*), занимающей 16% в составе 55 штук.

Ассортимент растений для озеленения проектируемой территории подбирается исходя из почвенно-климатических условий, декоративности, а также стилистического решения проекта. В связи с проектированием водного объекта, в ассортимент были включены водные и околородные растения, выдерживающие повышенную влажность и частые затопления [1, 3]. Древесно-кустарниковые посадки выполняют декоративную функцию, и располагаются в просматриваемых местах парка, создавая атмосферу загородного клуба английской деревни. Помимо этого, растения служат барьером для ветра, пыли и шума.

Для «влажной» зоны выбраны: Ива корзиночная (*Salix viminalis*), Крушина ломкая *Asplenifolia* (*Frangula alnus* ‘*Asplenifolia*’), Герань луговая (*Geranium pratense*), Калужница болотная (*Caltha palustris*), Кувшинка Розенимфе (*Nymphaea Rosennymphe*), Незабудка болотная (*Myosotis palustris*), Осока заостренная (*Carex acutiformis*), Пушица узколистная (*Eriophorum angustifolium*), Сердечник луговой (*Cardamine pratensis*), Стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*), Сусак зонтичный (*Butomus umbellatus*), Тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), Лобазник вязолистный *Plena* (*Filipendula ulmaria* ‘*Plena*’) и Лобазник красный *Venusta* (*Filipendula rubra* ‘*Venusta*’) [4, 8].

Такая планировка парка позволит посетителям погрузиться гармоничную атмосферу традиций и единения с природой старой Англии, вдали от городской суеты. Позволит расслабиться, благодаря приглушенным цветам в оформлении клуба и размеренным звукам топота копыт во время поездки по сосновому лесу в паре с прекрасным животным.

Современная модель разработки проектов озеленения и благоустройства конноспортивных клубов определяется не созданием полностью спортивной инфраструктуры с учетом особенностей содержания животных, а необходимостью организации пространства пригодного для разных сфер досуга в природном окружении и естественной структуре ландшафта. Концепция благоустройства и озеленения конноспортивного клуба «Веслево» может стать примером осознанного подхода к проектированию конноспортивных комплексов, с учетом сохранения благоприятной и безопасной атмосфера как для людей, так и для животных.

Библиографический список

1. Бондарь, В. И. Влияние микроудобрений и увлажнения на продуктивность и качество / В. И. Бондарь // Сахарная свекла. – 2008. – № 7. – С. 23-26. – EDN JULBPD.

2. Гарнец, А. М. Формирование архитектуры современных конноспортивных комплексов / А. М. Гарнец, Д.Д. Зыбина // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2015. – № 3. – С. 15-18.

3. Константинова Е.А. Практика создания цветников: Проектирование и авторский дизайн. 2-е изд. [Текст] / Е.А. Константинова – М.: ООО «Фитон XXI», 2017. – 272 с

4. Лазарев, Н. Н. Луговые травы в Нечерноземье: урожайность, долголетие, питательность / Н. Н. Лазарев, А. Н. Исаков, А. М. Стародубцева. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 219 с. – ISBN 978-5-9675-1105-9. – EDN YWIUHF.

5. Повышение эффективности цветоводства кластерного формата в экономике региона с использованием государственной поддержки / Н. А. Кокорев, Я. Э. Овчаренко, И. Н. Турчаева [и др.]. – Калуга : ООО "Ваш дом", 2024. – 136 с. – ISBN 978-5-605-21517-2. – EDN DKGPNG.

6. Сокольская О.Б., Теодоронский В.С., Вергунов А.П., Ландшафтная архитектура Специализированные объекты [Текст]: учебное пособие / Под ред. Теодоронского В.С., Боговой И. О.- Москва: ИЦ Академия, 2007. — 224 с

7. Сорокопудова, О. А. Мировой ассортимент морозостойких гераней (*Geranium L.*) / О. А. Сорокопудова, О. В. Корякина // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2021. – № 141. – С. 99-106. – DOI 10.36305/0513-1634-2021-141-99-106. – EDN KZWEBF.

8. СП 397.1325800.2018 «Здания и сооружения конноспортивных комплексов. Правила проектирования», Минстрой России, М., 2018. Введ. 10.12.2025.

УДК 633 635

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВОЩНОГО ГОРОХА В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Горячева Д.А., студентка 4-го курса

¹Рахимова О.В.: к. с.-х. н., доцент кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье изучена урожайность сортов овощного гороха в условиях Калужской области. Средняя урожайность в период налива составила 14 ц/га, а в полную спелость – 20,5 ц/га. Наиболее урожайным оказался сорт Глориоза, а самая низкая урожайность была у сорта Ползунок.

Ключевые слова: горох овощной, сорта, фазы спелости, урожайность растений.

Abstract. The article examines the yield of vegetable pea varieties in the Kaluga region. The average yield during the filling period was 14 c/ha, and at full ripeness – 20.5 c/ha. The Gloriosa variety turned out to be the most productive, and the Polzunok variety had the lowest yield.

Keywords: vegetable peas, varieties, ripeness phases, plant yields.

Овощной горох, являясь ценным источником растительного белка, витаминов и микроэлементов, занимает важное место в структуре питания. Однако его выращивание в условиях конкретного региона сопряжено с необходимостью тщательного учета местных почвенно-климатических факторов. Калужская область, относящаяся к зоне рискованного Нечерноземья, характеризуется умеренно-континентальным климатом с неравномерным распределением осадков и преобладанием дерново-подзолистых почв средней степени окультуренности. Эти условия создают как ограничения, так и определенные возможности для производства данной культуры [1, 2].

В России объем производства зелёного горошка пока не покрывает внутренние потребности, в связи с чем значительная часть этой продукции завозится из-за рубежа. При этом отечественной селекцией уже выведен широкий спектр высококачественных сортов различной скороспелости, которые по урожайности не уступают зарубежным аналогам [3, 4, 5].

Анализ структуры урожая является важным методом оценки развития сельскохозяйственных культур. Он позволяет выявить закономерности формирования урожайности и влияние на этот процесс разнообразных факторов внешней среды. Для гороха овощного урожай зерна определяется рядом структурных показателей, ключевыми из которых являются количество растений на единице площади, число бобов на растении и количество зерен в бобе [6, 7, 8].

Исследования проводились в условиях Калужской области в вегетационный период 2024 г. Изучалось четыре сорта овощного гороха: Ползунок,

Медовик, Адагумский, Глориоза. Почва среднего уровня плодородия, без применения минеральных удобрений, что дает право говорить об экологически чистой продукции. Почва участка дерново-подзолистая, средний суглинок, рН_{сол.} 6,67, содержание гумуса – 3,7%, фосфора – 8,7 мг/100г почвы, калия – 2,3 мг/100 г почвы.

Таблица - Урожайность зерна различных сортов овощного гороха, ц/га

Вариант	Налив (технологическая спелость зеленого горошка)	Полная спелость (семенной материал)
Ползунок	12,2	19,3
Медовик	13,3	19,9
Адагумский	14,8	20,7
Глориоза	16,5	22,1
НСР ₀₅	1,54	2,04

Проведенные полевые исследования позволили установить значимые различия в урожайности четырех перспективных сортов овощного гороха на двух основных стадиях уборки – в фазе технологической спелости (зеленый горошек) и в фазе полной спелости (семенной материал).

Результаты исследований (табл.) показали устойчивую тенденцию к увеличению урожайности у всех изучаемых сортов при переходе от фазы налива к фазе полной спелости. Установлено, что сорт Глориоза продемонстрировал наибольшую урожайность как на стадии технологической спелости зеленого горошка (16,5 ц/га), так и на стадии полной спелости зерна (22,1 ц/га). Сорт Адагумский занял второе место по урожайности в обеих фазах (14,8 и 20,7 ц/га соответственно). Сорта Медовик и Ползунок сформировали более скромную урожайность, составившую в фазе налива 13,3 ц/га и 12,2 ц/га, а в фазе полной спелости – 19,9 ц/га и 19,3 ц/га соответственно. Для подтверждения статистической достоверности различий между сортами рассчитаны значения наименьшей существенной разности (НСР₀₅): для фазы налива она составила 1,54 ц/га, для фазы полной спелости – 2,04 ц/га. Это означает, что разница в урожайности между сортами считается статистически значимой, если она превышает указанные пороги.

На основании анализа урожайности четырёх сортов гороха овощного в фазах технологической и полной спелости установлено, что сорт Глориоза является наиболее продуктивным в изучаемых условиях, демонстрируя максимальные показатели на всех стадиях. Его преимущество подтверждено статистически: разница с другими сортами превышает расчетные значения (1,54 ц/га и 2,04 ц/га соответственно).

Библиографический список

1. Павлова В. Н. и др. Оценка рисков потерь урожая и эффективность управления в современных региональных системах земледелия при наблюдаемых и ожидаемых изменениях климата на примере Калужского региона

//Труды регионального конкурса проектов фундаментальных научных исследований. – 2017. – С. 207-214.

2. Демьяненко, Е. В. Сравнительная эффективность инсектицидов в посевах гороха в условиях Калужской области / Е. В. Демьяненко, З. С. Федорова, С. Д. Малахова // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях : Сборник научных трудов по материалам XVII научно-практической конференции, Калуга, 12 апреля 2024 года. – Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2024. – С. 102-105. – EDN QDJGRA.

3. Пронина Е. П., Котляр И. П., Ушаков В. А. Основные направления селекции гороха овощного //Селекция и семеноводство овощных культур (см. в книгах). – 2009. – №. 43. – С. 115-120.

4. Рахимова, О. В. Сортовая специфичность гороха полевого по формированию урожая семян в одновидовых и совместных с овсом посевах / О. В. Рахимова, В. К. Храмой // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 1. – С. 160-166. – EDN HVNNIL.

5. Яковлева, Т. М. Продуктивность овощных сортов гороха посевного в условиях среднесуглинистых почв Калужской области / Т. М. Яковлева, О. В. Рахимова // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 184-186. – EDN NRYLVS.

6. Рахимова, О. В. Накопление биомассы и потребление NPK посевами гороха в зависимости от доз удобрений / О. В. Рахимова, В. К. Храмой // Плодородие. – 2009. – № 3(48). – С. 9-11. – EDN KYVBZN.

7. Иванова, П. В. Особенности роста различных сортов овощного гороха в условиях Калужской области / П. В. Иванова, О. В. Рахимова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 349-352. – EDN LUOBUA.

8. Горячева, Д. А. Рост и развитие овощного гороха в условиях Калужской области / Д. А. Горячева, О. В. Рахимова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 18-21. – EDN ACCKNN.

УДК 634.1-15

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ САДА

¹Кагальникова А. А. студентка 3-го курса

¹Рахимова О. В., к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются современные методы защиты сада, важность комплексного экологически безопасного подхода к борьбе с вредителями, сорняками и болезнями, сочетающие различные методы.

Ключевые слова: защита сада, интенсивное садоводство, борьба с вредителями

Abstract. The article discusses modern methods of garden protection, the importance of a comprehensive environmentally friendly approach to pest, weed, and disease control, and the combination of various methods.

Keywords: garden protection, intensive gardening, pest control

Продуктивные сады и выращивание фруктов по интенсивным технологиям предусматривает высокую плотность посадки и расположения деревьев, что повышает риск появления и распространения вредных объектов – заболеваний и вредителей. Патогенные организмы снижают урожайность и качество плодовой продукции, негативно влияют на ее лежкость и вкусовые качества. Вредные организмы очень быстро распространяются с больного растения на другие, и возникают высокие риски потери не только урожая, но и деревьев. На закладку нового сада требуются несколько лет и большие материальные затраты, поэтому, чтобы сохранить деревья здоровыми и в течение 15-20 лет собирать урожай с интенсивного сада, необходимо правильно выстроить систему защиты [1, 2].

Для этого в садах необходима интегрированная система защиты, использующая сочетания различных научно-обоснованных методов, систем, обеспечивающих благоприятные условия для развития растений и подавления развития возбудителей и вредителей [2, 3].

Схема защиты сада в плодовом саду зависит от природно-климатической зоны, наиболее распространенных и вредоносных организмов, доминирующих в данной зоне, и включает профилактические и лечебные мероприятия.

Еще при закладке сада следует подбирать устойчивые сорта плодовых культур. Такие растения поражаются болезнями, в очень слабой степени, с незначительным ущербом урожая, что позволяет сократить использование химических обработок.

Любые заболевания лучше всего предотвращать, для чего необходимо создавать благоприятные условия для роста и развития плодовых деревьев, одновременно препятствующие сохранению и распространению вредных организмов. Соблюдение технологии выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях позволяет поддерживать естественную устойчивость растений.

Избавление от резерватов инфекции проводят механическим методом борьбы с патогенами: санитарной обрезкой сада, фитосанитарными чистками в питомниках, систематическим сбором зараженных плодов и больных деревьев с трудноискоренимый или карантинными заболеваниями. Сорняки являются серьезными резервуарами инфекций, и к тому же участвуют в борьбе за

влагу и питательные вещества с плодовыми деревьями, поэтому важно следить за их популяциями в саду [4, 5, 6].

В интенсивном сельском хозяйстве сложно обойтись без химического метода защиты растений, из-за его простоты и эффективности. Но применение пестицидов может иметь негативное влияние на окружающую среду и требует ответственного подхода. Наиболее экологически дружелюбным и набирающим популярность все-таки является биологический метод. Он основан на явлении антагонизма в природе, один вид тем или иным способом подавляет жизнедеятельность другого. Это могут быть как паразитические отношения видов, так и отношения хищника-жертвы или конкуренция за экологическую нишу. Применяют также приманки, пищевые, которыми вредителя заманивают в место, где его будет легко уничтожить, или феромонные ловушки с аттрактантами.

Комплексное использование различных методов защиты сада позволяет наиболее эффективно бороться с вредителями, сорными растениями и болезнями, а также предотвращать их появление и распространение наиболее экологичными путями [5, 6].

Библиографический список

1. Фалкенберг, Э. А. Здоровье сада / Э. А. Фалкенберг, А. Е. Панкратова. – Челябинск : "Форум-издат", 1992. – 42 с. – ISBN 5-87716-022-2. – EDN UFMFMP.
2. Комплексная защита сада от ООО "Франдеса" // Наше сельское хозяйство. – 2022. – № 5(277). – С. 87-91. – EDN JTYXDZ.
3. Биологические меры борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. Применение энтомофагов и биопрепаратов. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/1e807f6b-5ca7-428f-9767-cf95f3391283/content>
4. Влияние гербицидов Дуал Голд, Зенкор и Фабиан на фотосинтетическую деятельность посевов сои в условиях Центрального Нечерноземья / В. К. Храмой, Т. Д. Сихарулидзе, О. В. Рахимова, Е. В. Гуреева // Земледелие. – 2020. – № 2. – С. 36-38. – DOI 10.24411/0044-3913-2020-10209. – EDN HTLGDW.
5. Демьяненко, Е. В. Биологическая эффективность гербицидов в посевах сои сорта Светлая в условиях Калужской области / Е. В. Демьяненко, С. Д. Малахова, З. С. Федорова // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 849-853. – EDN MTDYOZ.
6. Агробиологические группы сорняков в посевах сои на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области / З. С. Федорова, Е. В. Демьяненко, С. Д. Малахова [и др.] // Проблемы региональной экологии. – 2014. – № 6. – С. 63-67. – EDN TOBVDV.

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА, РАЗВИТИЯ И
ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ
НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ
КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Девочкин Н. М., студент 4 курса

Исаков А. Н. – д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии
КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: В статье представлены сведения, полученные в ходе полевого эксперимента, по оценке особенностей онтогенеза и продуктивности районированных для Калужской области сортов картофеля для дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы.

Abstract: The article presents information obtained during a field experiment to assess the characteristics of ontogenesis and productivity of some zoned potato varieties for sod-podzolic medium loamy soil in the Kaluga region.

Ключевые слова: Картофель, сорта картофеля, морфологические характеристики сортов картофеля, продуктивность и комплексная оценка органолептических свойств картофеля.

Keywords: Potatoes, potato varietal composition, phenological parameters and interphase development dynamics, morphological characteristics, productivity indicators and a comprehensive assessment of the organoleptic properties of products.

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) относится к числу ключевых продовольственных культур, оказывая существенное влияние на продовольственную безопасность и экономическое развитие многих государств. Высокая продуктивность, значительная питательная ценность и широкая экологическая вариативность сделали эту культуру одним из базовых элементов аграрного производства в России [1-4].

Картофель представляет собой универсальную сельскохозяйственную культуру. Помимо того, что культура является важнейшим продуктом питания для человека, она также используется в качестве корма для сельскохозяйственных животных, служит сырьём для производства спирта, крахмала и других видов пищевой продукции [5].

С агротехнической точки зрения картофель имеет немаловажное значение в севообороте. Он считается хорошим предшественником для многих культур, включая зерновые и зернобобовые, поскольку после его выращивания почва остаётся рыхлой и практически свободной от сорной растительности. Ранние сорта картофеля особенно хорошо подходят в качестве предшественников для озимых культур.

В последние годы картофелеводство в Калужской области демонстрирует устойчивый рост. Объёмы производства культуры увеличиваются, и в

2025 году урожай картофеля превысил показатели предыдущего года на 15 %. Этот результат стал возможным благодаря внедрению современных агротехнологий, улучшению качества посадочного материала и эффективному применению средств защиты растений [6]. Дополнительным фактором развития является государственная поддержка: в 2024 году на стимулирование производства картофеля и овощной продукции было выделено свыше 120 млн рублей [7].

Цель настоящей работы заключается в комплексном анализе фенологических особенностей и морфологических характеристик отдельных сортов картофеля, возделываемых в условиях Калужской области, а также в оценке их урожайности и органолептических свойств.

Полевой опыт был заложен 5 мая 2025 года на территории ЛПХ города Калуги.

Схема опыта включала варианты с выращиванием разных сортов картофеля: 1- Королева Анна, 2- Гала, 3- Ред Скарлет, 4- Розара. Повторность опыта 4-ёх кратная, размещение делянок рендомизированное. Площадь опытной делянки 6 м². Опыт проведен на естественном плодородии участка.

В ходе наблюдений за ростом исследуемых сортов установлено, что наиболее ранние всходы были отмечены у сорта Гала (таблица 1). У остальных сортов появление всходов произошло на 1–2 дня позже. Аналогичная закономерность наблюдалась и в фазе бутонизации. Наиболее раннее начало цветения зафиксировано у сортов Гала и Розара-11 июня, тогда как сорт Ред Скарлет вступил в эту фазу позднее всех, 13 июня.

Таблица 1 -Фенологические наблюдения за сортами картофеля

	Сорт	Срок посадки	Появление первых всходов	Начало бутонизации	Начало цветения
1	Королева Анна	05.05	19.05	08.06	12.06
2	Гала	05.05	18.05	06.06	11.06
3	Ред Скарлет	05.05	20.05	09.06	13.06
4	Розара	05.05	20.05	08.06	11.06

Согласно данным таблицы 2, минимальная продолжительность межфазного интервала от момента посадки до появления всходов отмечена у сорта Гала- 13 дней. У сортов Королева Анна, Ред Скарлет и Розара данный показатель оказался больше и составил 14 -15 дней.

Как показали наблюдения, сорт Гала характеризуется наименьшим временным промежутком между появлением всходов и началом бутонизации. У остальных сортов этот межфазный интервал был стабильным и составлял 21

Таблица 2 – Продолжительность межфазных периодов разных сортов картофеля, дн.

Сорт	Посадка - появление всходов	Появление всходов- бу- тонизация	Бутониза- ция - начало цве- тения	Общая длина пери- ода вегетации
Королева Анна	14	21	4	89
Гала	13	20	5	80
Ред Скарлет	15	21	4	73
Розара	15	21	3	68

день. Раннее формирование цветков зафиксировано у сорта Розара: период от начала бутонизации до цветения занял 3 дня. У сортов Королева Анна и Ред Скарлет продолжительность данного этапа составила 4 дня, тогда как сорт Гала вступил в цветение позднее всех - спустя 5 дней после начала бутонизации.

Суммарная продолжительность вегетации варьировала от 68 до 89 дней: максимальное значение отмечено у сорта Королева Анна, минимальное - у сорта Розара; сорта Гала и Ред Скарлет имели продолжительность 80 и 73 дня соответственно.

Исходя из данных таблицы 3, максимальная высота стеблей наблюдалась у сорта Королева Анна, тогда как минимальные значения отмечены у сорта Гала.

Таблица 3 - Динамика высоты растений разных сортов картофеля, см

Сорт	Фазы развития			
	Появление всходов	Бутониза- ция	Начало цве- тения	Полное цветение
Королева Анна	2,6	60	62	65
Гала	2,2	54	55	58
Ред Скарлет	2,0	58	58	61
Розара	2,5	61	61	63

Анализ результатов, представленных в таблице 4, показал, что сорт Королева Анна обладала наивысшей продуктивностью - 3,9 кг/м², в то время как сорт Гала характеризовался минимальной урожайностью - 1,8 кг/м². Максимальное количество клубней с одного растения отмечено у Королевы Анны - 8 шт., сорта Ред Скарлет и Розара сформировали по 6 клубней, а сорт Гала - 4 клубня. Наибольший вес клубней с куста зарегистрирован у Ред Скарлет - 501,4 г, наименьший - у Галы - 346 г.

Таблица 4 – Показатели продуктивности сортов картофеля

Сорт	Урожайность, кг/м ²	Количество клубней с куста, шт	Вес клубней с куста, г
Королева Анна	3,9	8	487,5
Гала	1,8	4	346
Ред скарлет	3,06	6	501,4
Розара	2,3	6	406,7

Данные таблицы 5 демонстрируют, что сорт Королева Анна характеризовался наибольшим количеством крупных клубней (>80 г) - 3 шт., и средних клубней (50–80 г) - 3 шт., при отсутствии мелких клубней (<50 г). Куст сорта Ред Скарлет формировал 2 крупных, 3 средних и 1 мелкий клубень.

Таблица 5- Морфологические характеристики клубней картофеля

Сорт	Крупных (>80 г)	Средних (50-80 г)	Мелких (<50 г)	Всего
Королева Анна	3	3	0	6
Гала	1	1	2	4
Ред Скарлет	2	3	1	6
Розара	0	3	2	5

У сорта Розара кусты не формировали крупных клубней; преобладали средние и мелкие клубни. В случае сорта Гала на кусте формировался 1 крупный клубень, 1 средний, а остальные — мелкие.

Таблица 5 - Комплексная оценка органолептических свойств сортов картофеля

Сорт	Цвет мякоти	Цвет кожуры	Вкус
Королева Анна	Жёлтая	Жёлтый	5 из 5
Гала	Светло - Жёлтая	Жёлтый	4 из 5
Ред Скарлет	Жёлтая	Красный	5 из 5
Розара	Светло - Жёлтая	Тёмно-розовая	4 из 5

Анализ показателей вкусовых качеств показывает, что наивысшую общую оценку получили сорта Королева Анна и Ред Скарлет, тогда как сорта Гала и Розара характеризуются хорошими, но несколько более низкими органолептическими показателями (таблица 5).

На основании проведённого исследования можно сделать вывод, что в условиях дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы Калужской области среди изученных сортов картофеля наибольшую продуктивность и потенциал формирования крупных клубней демонстрирует сорт Королева Анна. Кроме того этот сорт отличается хорошими морфологическими характеристиками и

сбалансированными вкусовыми качествами, что делает его перспективным для выращивания не только в Калужской области, но и в регионах с аналогичными почвенно-климатическими условиями.

Библиографический список

1. Фатьянов В.И. Картофель. М.: ОлмаМедиаГрупп, 2010, 113 с.
2. Дубровин И.Н. Всё об обычной картошке. М.: Эксмо-Пресс, 1999.
3. Гераскина В.В., Исаков А. Н. Особенности роста, развития и урожайность разных сортов картофеля на легкосуглинистых почвах Калужской области/ Агрономия, зоотехния, экономика / Е. Л. Александров, Е. Р. Алехина, К. С. Алехина [и др.]. – Москва: ООО "Директмедиа Паблишинг", 2021. – С.20-24. – ISBN 978-5-4499-2040-9.
4. Французов А. В., Исаков А. Н. Урожайность разных сортов картофеля при возделывании на дерново-подзолистой почве Калужской области / Агрономия, зоотехния, экономика / Е. Л. Александров, Е. Р. Алехина, К. С. Алехина [и др.]. – Москва: ООО "Директмедиа Паблишинг", 2021. – С.83-85. – ISBN 978-5-4499-2040-9.
5. Всё об овощах: Полный справочник / В.А. Лудиллов, М.И. Иванова - М.: ЗАО «Фитон+», 2010. – 424 С.
6. Электронный ресурс, <https://ria.ru/20231107/kartofel-1907951067.html>
7. Электронный ресурс, <https://gtrk-kaluga.ru/news/gosudarstvo/news-39717>

УДК 502.131.1

ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИИ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ

¹Артемова Алёна Андреевна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Ильина Екатерина Константиновна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Греско Алиса Ильинична, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Демидова Алёна Павловна, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматривается концепция экологической ландшафтной архитектуры как важного инструмента устойчивого развития городов. Авторы анализируют современные подходы к проектированию городских пространств, ориентированные на гармоничное взаимодействие человека и природы. Особое внимание уделяется таким инновационным решениям, как

использование природных ресурсов, внедрение «зеленых» технологий и создание экосистемных услуг в городской среде. Анализируются примеры успешных городских проектов, направленных на создание устойчивой и приятной городской среды.

Ключевые слова: экологическая архитектура, ландшафтный дизайн, устойчивое развитие, экосистемные услуги, городское планирование, зеленая инфраструктура, инновационные решения.

Abstracts. The article discusses the concept of ecological landscape architecture as an important tool for sustainable urban development. The authors analyze modern approaches to the design of urban spaces, focused on the harmonious interaction of man and nature. Special attention is paid to such innovative solutions as the use of natural resources, the introduction of "green" technologies and the creation of ecosystem services in the urban environment. projects aimed at creating a sustainable and pleasant urban environment.

Keywords: ecological architecture, landscape design, sustainable development, ecosystem services, urban planning, green infrastructure, innovative solutions.

В условиях изменения климата, деградации среды и урбанизации, города ищут решения для устойчивого развития. Обеспечение экологической устойчивости в городской среде имеет решающее значение, затрагивая экологические, социальные, экономические и культурные аспекты. Формируется экологическая ландшафтная архитектура – новая парадигма ландшафтного дизайна, способная создавать более гармоничные и устойчивые городские территории. Экологическая ландшафтная архитектура основана на понимании взаимодействия человека и природы и включает интеграцию зеленых насаждений, биоразнообразия и экосистем в городское планирование. Её цель – проектирование приятной, безопасной и адаптируемой городской среды с учетом потребностей всех поколений. Устойчивое проектирование является важным принципом, обеспечивающим баланс между развитием и сохранением ресурсов, улучшая качество жизни. [1, 2, 3, 4, 5, 6].

1. Основные понятия и принципы экологической архитектуры

Сегодня экология и устойчивое развитие приобретают все большее значение в контексте архитектурного проектирования. Экоурбанизм не только отвечает требованиям современного общества, но и подразумевает ответственное отношение к окружающей среде.

1.1 Определение экологической ландшафтной архитектуры Экологическая ландшафтная архитектура – это подход к проектированию зданий и сооружений. Это подход к проектированию зданий и пространств, который учитывает взаимодействие между природной средой и деятельностью человека. Этот термин охватывает широкий спектр практик, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и создание гармоничных отношений между человеком и природой. Экологическая архитектура включает в себя использование природных ресурсов, утилизацию отходов, выбор экологически безопасных материалов и создание биоразнообразия в

построенной среде. Успех экологической архитектуры напрямую зависит от способности интегрировать различные элементы, от местной экосистемы до социального и культурного контекста [3, 5].

1.2 Принципы устойчивого проектирования

Устойчивое проектирование основывается на принципах: энергоэффективность (возобновляемые источники, ориентация на солнечную энергию), рациональное использование воды (системы сбора и повторного использования), экологически чистые материалы (древесина из устойчивых лесов, местные ресурсы), сохранение биоразнообразия (проектирование ландшафтов с местной флорой и фауной, поддержка экосистем) и социальная устойчивость (учет местных культурных, социальных и экономических факторов). Эти принципы важны для архитекторов и градостроителей в условиях глобального изменения окружающей среды [4].

2. Инновационные решения в экологической архитектуре

Экологическая архитектура – это подход, сочетающий гармоничное взаимодействие человека и окружающей среды с эффективным использованием природных ресурсов.

2.1 Зеленая инфраструктура

Зеленая инфраструктура – это стратегический подход к управлению природными ресурсами и городской средой, который использует природные экосистемы для решения социальных, экономических и экологических проблем. Она включает в себя интеграцию зеленых насаждений, таких как парки, сады, крыши и озеленение стен, в строительство и городское планирование [2; 6]. Основными преимуществами зеленой инфраструктуры являются:

- Улучшение микроклимата: зеленые насаждения снижают температуру, поглощают углекислый газ и повышают влажность, в результате чего городская среда становится более приятной.

- Управление ливневыми стоками: тротуары и почвы, на которые воздействуют осадки, задерживают и фильтруют воду, снижая риск наводнений и улучшая качество водных ресурсов.

- Биоразнообразие: водно-болотные угодья, луга и зеленые крыши служат средой обитания для многих видов растений и животных и способствуют биологическому разнообразию городской среды.

2.2 Экологичные материалы

Экологичные материалы играют важную роль в экологических зданиях. Это связано с тем, что выбор материалов напрямую влияет на уровень потребления ресурсов, долговечность и экологичность зданий. Устойчивые материалы оказывают низкое воздействие на окружающую среду как при производстве, так и при использовании [2]. Основными типами экологичных материалов являются:

- Переработанные материалы: использование переработанных ресурсов, таких как переработанный бетон и переработанные металлы, сокращает количество отходов и экономит первичные ресурсы.

– Биоматериалы: такие материалы, как бамбук, рожь и конопля, быстро растут и представляют собой отличную альтернативу традиционным строительным материалам. Они не только прочны и долговечны, но и имеют низкий углеродный след.

– Энергоэффективная изоляция: использование высокоэффективных изоляционных материалов, таких как эковата и натуральные волокна, позволяет значительно снизить энергопотребление при отоплении и охлаждении зданий.

2.3 Энергоэффективные технологии

Энергоэффективные технологии снижают энергопотребление и воздействие зданий на окружающую среду. К ним относятся солнечные панели, преобразующие солнечную энергию в электрическую, пассивные системы отопления и охлаждения (архитектурные решения для оптимальной температуры без активного вмешательства), и интеллектуальные системы управления зданием, автоматически управляющие освещением, отоплением и кондиционированием воздуха. "Зеленое" строительство – это инновационная область, требующая применения новых технологий и методов. Зеленая инфраструктура, экологичные материалы и энергоэффективные технологии – ключевые элементы устойчивых зданий и городов [3, 4, 5, 6].

3. Влияние на сообщество и окружающую среду

3.1 Социальные аспекты

Экологическая архитектура создает здоровую и комфортную среду, влияя на благополучие горожан. Экологичное проектирование минимизирует вред природе и улучшает качество жизни. Зеленые зоны улучшают здоровье, снижают стресс и улучшают самочувствие, качество воздуха, снижают рост городского тепла и защищают экосистемы. Парки и сады способствуют социальному взаимодействию и формированию устойчивых сообществ. "Зеленые" здания повышают доступность жилья за счет сокращения расходов на содержание [4; 6].

3.2 Экологические последствия

Экологическая архитектура минимизирует негативное воздействие на окружающую среду, сокращая выбросы углекислого газа за счет использования возобновляемых источников энергии. Это уменьшает зависимость от ископаемого топлива и снижает углеродный след зданий. Экологичные методы строительства улучшают качество воды, сохраняя водные ресурсы с помощью методов, которые минимизируют стоки и уменьшают загрязнение, таких как сбор дождевой воды и естественные системы фильтрации. Экологическое строительство сохраняет местную флору и фауну, восстанавливая экосистемы, создавая зеленые коридоры и места обитания диких животных, что способствует сохранению и увеличению биоразнообразия, важного для устойчивого развития региона [3; 5].

Глава 4: Примеры успешных проектов

1. Офисное здание «The Edge» в Амстердаме (Нидерланды), где располагается штаб-квартира консалтинговой компании Deloitte, - первое в мире здание, официально признанное «самым умным зданием в мире». В нем

используется целый ряд технологий для управления энергопотреблением, включая светодиодные панели на фасаде, солнечные батареи и систему вентиляции, утилизирующую отработанное тепло.

2. «The Crystal» здание в Лондоне, Англия, – это выставочный центр, посвященный устойчивому развитию и экологической ответственности. Здание оснащено фотоэлектрическими и солнечными панелями, в нем используются системы утилизации отходов и энергоэффективные технологии.

3. Создание экологических коридоров, парковых зон и вертикальное озеленение зданий помогает сохранить местные экосистемы и населяющие их виды растений и животных. Это важно для поддержания баланса между природными процессами и биоразнообразием. Отличным примером такого принципа экостроительства является жилой комплекс «Bosco Verticale» («Вертикальный лес») в Милане (Италия), состоящий из двух высоких башен. Благодаря зеленым насаждениям на каждом этаже это инновационное здание не только способствует очистке воздуха, но и поддерживает городское биоразнообразие.

Эти примеры показывают, что создание качественных общественных пространств неразрывно связано с достижением экологических и социальных целей. Общественные пространства способствуют созданию устойчивых сообществ, основанных на экологических соображениях и взаимной поддержке жителей, и помогают решать проблемы, стоящие перед современными городами.

Заключение

Экологическая ландшафтная архитектура играет ключевую роль в устойчивом развитии городов, интегрируя концепции, принципы и инновации для улучшения качества городской жизни. Она тесно связана с устойчивым проектированием, стремясь к гармонии с природой и улучшению здоровья населения. Зеленая инфраструктура, экологически чистые материалы и энергоэффективные технологии сокращают негативное воздействие на окружающую среду, создавая устойчивые городские пространства. Экосистемный подход обеспечивает экологические и социальные выгоды, формируя здоровые и инклюзивные сообщества. Успешные проекты демонстрируют практическую осуществимость устойчивых решений, подтверждая важность экологической ландшафтной архитектуры в решении экологических проблем и формировании благоприятных городов.

Библиографический список

1. Артемова, А. А. Методы проектирования озеленительных посадок на фасадах и крышах зданий и сооружений различного назначения / А. А. Артемова, Е. К. Ильина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, Молочное, 04 апреля 2024 года. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина, 2024. – С. 157-162.

2. Артемова, А. А. Тайна 2500-летней давности: висячие сады Семирамиды от истоков зарождения до наших дней / А. А. Артемова // Бизнес и дизайн ревю. – 2023. – № 1(29). – С. 43-52.

3. Звягинцева, М. М. Внедрение технологии экологического строительства при формировании архитектуры жилых зданий / М. М. Звягинцева, А. В. Мирсанов // Архитектурно-пространственная среда в контексте будущего: взгляд молодых: Научно-практические чтения: Сборник научных статей чтений, Курск, 30 марта 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 140-144.

4. Корниенко, С. В. Экологическая архитектура на примере преимуществ озеленяемых крыш / С. В. Корниенко, Т. О. Цитман, П. В. Синькевич // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2023. – № 3(45). – С. 49-54.

5. Поляковская, А. А. Экологические направления в ландшафтной архитектуре / А. А. Поляковская, С. М. Хисматова, Р. Р. Байтурина // Российский электронный научный журнал. – 2023. – № 4(50). – С. 193-199.

6. Усанова, Н. П. Роль экоустойчивой архитектуры в решении актуальных экологических проблем / Н. П. Усанова // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2022. – Т. 8, № 4. – С. 275-281.

УДК 712.3

ГАРМОНИЯ В ЛАНДШАФТЕ: ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ДЛЯ ИДЕАЛЬНОГО БАЛАНСА

¹Артемова Алёна Андреевна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Ильина Екатерина Константиновна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Греско Алиса Ильинична, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Золотарёв Сергей Васильевич, д.т.н., профессор кафедры ландшафтной архитектуры

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматривается роль вертикальной планировки в создании сбалансированного и гармоничного ландшафта. Анализируются принципы организации рельефа, оптимизации функциональности, эстетики и экологии участка. Особое внимание уделяется интеграции вертикальной планировки с элементами благоустройства для достижения идеального баланса в ландшафтном дизайне.

Ключевые слова: вертикальная планировка, ландшафтный дизайн, гармония, баланс, рельеф, террасирование, экология.

Abstracts. The article discusses the role of vertical planning in creating a balanced and harmonious landscape. The principles of terrain organization,

optimization of functionality, aesthetics and ecology of the site are analyzed. Particular attention is paid to the integration of vertical planning with landscaping elements to achieve the perfect balance in landscape design.

Keywords: vertical planning, landscape design, harmony, balance, relief, terracing and ecology.

В Ландшафтный дизайн стремится к формированию комфортной среды, где вертикальная планировка играет ключевую роль. Она определяет рельеф, оптимизирует функциональность и эстетику участка, внося вклад в общую гармонию. В условиях современной застройки, вертикальная планировка становится инструментом эффективного использования пространства, создавая многоуровневые решения. Данная обзорная статья систематизирует знания о вертикальной планировке для создания сбалансированного ландшафта.

Ландшафтное проектирование с использованием вертикальной планировки позволяет сформировать сбалансированный облик территории, объединяя красоту и практичность. Этот процесс подразумевает целенаправленное преобразование естественного рельефа местности посредством земляных работ: выемки, добавления и перераспределения почвенных масс [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Задачи

Задачи ландшафтного проектирования включают в себя:

Оптимизацию отвода воды с поверхности. Корректно спроектированные уклоны направляют осадки в систему водоотведения, предотвращая затопление фундамента и его повреждение.

Создание подходящей основы для строительства. Ландшафтное проектирование обеспечивает необходимую плотность грунта и заданные высотные отметки для начала возведения сооружений.

Обеспечение удобного и безопасного передвижения. Тротуары, подъезды и площадки должны иметь безопасные уклоны, чтобы передвижение было комфортным и безопасным в любых погодных условиях, исключая застой воды.

Ландшафтное зонирование и создание эстетически привлекательного вида. Путем изменения рельефа можно эффективно разделить территорию на зоны, создать уникальные ландшафтные композиции: террасы, опорные стены, альпинарии.

Этапы

Ландшафтное проектирование включает следующие этапы [1, 2]:

Анализ территории. Изучается существующий рельеф, учитываются уклоны, возвышенности и низины. Также контролируется уровень подземных вод для избежания проблем с водоотведением.

Разработка проекта. Создается план ландшафтного проектирования, обозначаются основные зоны, разрабатывается система отвода воды.

Подбор материалов. В зависимости от стиля участка выбираются подходящие материалы для ландшафтного проектирования.

Реализация. Начинается с разметки уровней и зон на участке с использованием колышек и веревки, затем выполняются земляные работы, включающие выемку или подсыпку грунта.

Озеленение. Заключительный этап, выбор растений, которые не только украсят участок, но и помогут в укреплении почвы.

Разновидности

Существуют различные приемы организации вертикальной планировки, среди которых выделяются [2, 3]:

Террасирование представляет собой формирование ступенчатых платформ на участках с уклоном. Каждая терраса образует ровную горизонтальную зону, пригодную для культивации растений, обустройства рекреационных зон или размещения водоемов.

Подпорные конструкции выполняют функцию удержания почвы на откосах с большой крутизной, предотвращая осыпание грунта. Для их возведения применяются разнообразные материалы, такие как натуральный камень, бетонные блоки и древесина.

Методы

Основные методы ландшафтного проектирования [3, 4]:

Сплошная планировка – полное выравнивание территории, применяется при строительстве многоэтажных зданий или парковок.

Частичная планировка – корректировка рельефа только в зонах застройки, подходит для участков с незначительными перепадами.

Террасирование – создание ступенчатых площадок на склонах, каждая терраса укрепляется подпорной стенкой.

Ошибки

Распространенные ошибки, которых следует избегать [4]:

Игнорирование дренажа – без отвода воды даже ровная территория превращается в болотистую местность после дождя.

Недостаточное уплотнение грунта – оседание почвы приводит к повреждению фундамента и дорожек.

Нарушение естественного стока – неправильные уклоны направляют воду к дому, а не от него.

Пренебрежение геодезией – планировка «на глаз» приводит к перерасходу материалов и необходимости переделок.

Универсального решения для всех участков не бывает – подход к ландшафтному проектированию зависит от исходного рельефа.

Регламентирующая документация [1, 2, 3, 4]

Все виды деятельности обязаны соответствовать строительным нормам и правилам (СНиП), которые в настоящее время представлены в обновленной форме как Своды правил (СП). К примеру, СП 82.13330.2016 «Обустройство территорий» устанавливает нормативные значения углов наклона для разнообразных элементов земельного участка.

Варианты вертикальной планировки:

Для небольших территорий – создание террасных участков, разбивка клумб и применение растений небольших размеров. Например, можно организовать несколько ярусов, где каждый будет отведен под определенную функцию: зона барбекю, место для релаксации или насаждения цветов.

В обширных пространствах – многоярусные ландшафтные композиции с использованием поддерживающих конструкций, водоемов и пространств для досуга. Здесь уместно проложить пешеходные тропы, соединяющие различные уровни, а также разместить декоративные элементы, такие как фонтаны и лавочки.

При оформлении пологого склона – формирование террас, на каждом из которых высаживаются различные виды растений [1, 2, 3, 4].

Заключение

Анализ показал, что вертикальная планировка критически важна для гармоничного ландшафта. Она обеспечивает функциональность, эстетику и экологическую устойчивость, а также интеграцию элементов благоустройства. Современные подходы направлены на комплексное решение, учитывающее экологические аспекты и создание выразительного образа. Необходимы дальнейшие исследования для разработки инновационных и устойчивых решений в вертикальной планировке.

Библиографический список

1. Сапожникова, А. О. Вертикальная планировка элементов благоустройства, как неотъемлемая часть экоустойчивой городской среды / А. О. Сапожникова // Актуальные проблемы экологии и природопользования : сборник научных трудов XXII Международной научно-практической конференции : в 3 т., Москва, 22–24 апреля 2021 года / Российский университет дружбы народов. Том 2. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2021. – С. 513-517. – EDN QCHXME.
2. Хачирова, В. Р. Вертикальная планировка территории / В. Р. Хачирова, Д. В. Сухарев // Достижения науки и образования. – 2022. – № 7(87). – С. 73-77. – DOI 10.24411/2413-2071-2022-10703. – EDN AVNBEN.
3. Сечин, В. С. Особенности вертикальной планировки / В. С. Сечин, Т. Е. Кондратенко // Материалы II-й региональной студенческой научно-практической конференции института архитектуры, строительства и дизайна ТОГУ : Доклады студентов, магистров и аспирантов, Хабаровск, 25–27 апреля 2024 года. – Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2024. – С. 36-40. – EDN UPNDFY.
4. Мухаметханов, Р. И. Методологические подходы вертикальной планировки городской среды / Р. И. Мухаметханов // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 2. – С. 285-287. – EDN DMVKWD.
5. Иванова, Д. Д. Использование оригинальных материалов при проектировании малых архитектурных форм / Д. Д. Иванова, О. В. Корякина // Современные проблемы озеленения городской среды: Материалы национальной (всероссийской) научно-практической студенческой конференции,

Новосибирск, 15 апреля 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 91-94. – EDN IRKRZM.

6. Артемова, А. А. Тайна 2500-летней давности: висячие сады Семирамиды от истоков зарождения до наших дней / А. А. Артемова // Бизнес и дизайн ревю. – 2023. – № 1(29). – С. 43-52. – DOI 10.56565/25419951_2023_1_43. – EDN HNAGON.

УДК 712

БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ КАЛУЖСКОГО НИИ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Маслакова М.Е., Кагальникова А.А., Дубинская К., студенты 3 курса
Юдина И.Н., к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии
КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. в статье представлены результаты оформления территории калужского научно-исследовательского института телемеханических устройств.

Ключевые слова: благоустройство, озеленение, дизайн, проект.

Abstract. The article presents the results of registration of the territory of the Kaluga Scientific Research Institute of Telemechanical Devices.

Keywords: landscaping, landscaping, design, project.

Городское озеленение играет ключевую роль в создании комфортной и здоровой среды для жителей городов. Его важность обусловлена рядом факторов, в том числе улучшением экологической ситуации, повышением качества жизни, снижением уровня шума и созданием эстетически привлекательных пространств. Городское озеленение — это не только эстетическое решение, но и важный инструмент экологического и социального развития современного города. Для его развития необходимо внедрять инновационные технологии и привлекать общественность, что позволит создавать комфортные, экологичные и устойчивые городские пространства для будущих поколений.

Цель исследования: разработка проекта по оформлению территории Калужского НИИ телемеханических устройств.

Предлагаемый проект благоустройства охватывает земельный участок площадью 318 м², расположенный по адресу: ул. Пушкина, д. 19. Участок граничит с зданием Калужского научно-исследовательского института телемеханических устройств (КНИИТМУ) с одной стороны и проезжей частью с другой. Данное местоположение, характеризующееся интенсивным автомобильным трафиком, определяет основные требования к дизайну – минимализм, лаконичность и отсутствие излишней детализации, позволяющие воспринимать композицию в краткий момент наблюдения водителями.

Основной концепцией дизайна является применение минималистичного геометрического подхода, основанного на идее фракталов. В качестве визуального воплощения выбран образ Наutilus – природного фрактала, представленного в виде спирали (рис.). Чередование полос газона с полосами кварцевой щебенки имитирует окраску древнего моллюска, создавая уникальный и узнаваемый образ. Такая стилистика наилучшим образом соответствует условиям участка, где водители, как правило, не располагают достаточным временем для детального изучения ландшафтных композиций.



Рисунок. Проект Наutilus

Подбор растительности для городской среды — один из ответственных этапов озеленения. Особенно тщательно следует подбирать растения, которые образуют основу зеленых насаждений, так как ошибки, допущенные при подборе пород, обнаруживаются спустя много лет после посадки и исправить их очень трудно [1]. Климат Калужской области обуславливает достаточно большой выбор древесной и кустарниковой растительности для озеленения. Однако существенное влияние на разработку ландшафтных решений в проектах оказывают природные условия территории [2]. Древесно-кустарниковая растительность в урбанизированной среде физиологически ослаблена под воздействием ряда негативных факторов внешней среды, таких как загрязнение воздуха, пыль и газообразные вещества, загрязнения и сильное уплотнение почвы, частые повреждения ветвей и стволов [3].

При выборе зеленых насаждений в проекте учитывались существующие экологические условия участка: высокая загазованность, обильное солнечное освещение и недостаток влаги. Эти факторы существенно ограничивают ассортимент подходящих растений. Поэтому подбор ассортимента ориентирован на использование выносливых растений, которые могут выдерживать

городские условия, такие как загрязнение воздуха, засуха и низкий уровень плодородия почвы, минимальный полив и уход [4].

Для отражения близкого расположения КНИИТМУ в центральной части спиральной композиции участка предусмотрена установка малой архитектурной формы (рис. 1). В центре спирали будет размещен круглый пьедестал, выполненный из прочного бетонного основания и облицованный плиткой. На пьедестале будет расположена инсталляция, состоящая из шести стеклянных элементов.

Цветовая гамма стекол – желтый, голубой, зеленый, пурпурный, красный и синий – выбрана неслучайно. Каждый из этих цветов соответствует стандартным цветам телевизионной испытательной таблицы, что является символическим отсылкой к деятельности научно-исследовательского института. Расположение участка, полностью открытого с восточной стороны, позволит в ясную погоду наблюдать эффект отбрасывания цветных теней от стеклянных элементов МАФ. Этот визуальный эффект станет неотъемлемой частью художественной концепции, оживляя пространство и придавая ему динамичность. Важно отметить, что точное расположение малой архитектурной формы играет ключевую роль в реализации задуманного эффекта.

В первую очередь, перед началом основных работ по благоустройству, необходимо провести подготовительные мероприятия [5, 6]. Это включает в себя выкорчевывание пней и удаление существующей живой изгороди, утратившей свою декоративную привлекательность.

После завершения подготовительных работ следует этап выравнивания территории участка с использованием базового грунта. Это обеспечит ровную основу для дальнейшего формирования ландшафтной композиции.

Основная часть проекта начинается с установки бордюрной ленты в строгом соответствии с разработанным генеральным планом. Бордюрная лента послужит для четкого разграничения зон и формирования фрактальной формы. Далее, полосы, предназначенные для щебня, заполняются кварцевой щебенкой. Параллельно осуществляется установка пьедестала, включающего бетонную основу и облицовочную плитку.

Следующим шагом является монтаж малой архитектурной формы на пьедестал. Расположение МАФ должно быть выполнено точно в соответствии с предусмотренным планом, как показано на схеме, чтобы обеспечить максимальную эффективность отбрасываемых цветных теней. Завершающим этапом работ станет обустройство газона. При наличии каких-либо непредвиденных обстоятельств, препятствующих использованию стекла, предусмотрена возможность его замены на оргстекло, как более доступный и практичный аналог, сохраняющий основные эстетические свойства. Для озеленения участка выбраны следующие виды газона, демонстрирующие высокую адаптивность и устойчивость: газон высевной «Canada Green Fast быстрорастущий»: Данный вид отличается высокой скоростью роста и хорошей приживаемостью, что позволяет оперативно сформировать плотный травяной покров; газон рулонный универсальный (классический). Предлагает готовое решение для

быстрого озеленения, отличающееся высокой декоративностью и устойчивостью к механическим нагрузкам.

Оба вида газона характеризуются отличной адаптацией к меняющимся климатическим условиям, повышенной устойчивостью к распространенным заболеваниям и, что немаловажно, минимальными требованиями к уходу [7].

Таким образом, мы разработали проект с оригинальной идеей использования цветового оформления в минималистичном стиле. Он поспособствует улучшению привлекательности данной территории для прохожих и сотрудников НИИ.

Библиографический список

1. Пронина, С. А. Принципы подбора кустарников для озеленения городских территорий / С. А. Пронина, И. Н. Юдина // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 83-87.

2. Гаврилова, Д. О. Озеленение территории швейного комплекса «мануфактуры Bosco» в Калуге / Д. О. Гаврилова, И. Н. Юдина // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 334-339.

3. Гришин, К. Е. Урбанизированная территория как объект озеленения / К. Е. Гришин, И. Н. Юдина // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 256-259.

4. Дубинская, К. М. Малоуходные цветники в городском озеленении / К. М. Дубинская, И. Н. Юдина // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 24-28.

5. Васильева, В. А. Ландшафтный дизайн: учебное пособие / В. А. Васильева. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2020. – 324 с. – (Среднее профессиональное образование).

6. Лазарев, Н. Н. Ландшафтный дизайн малого сада / Н. Н. Лазарев, В. А. Васильева, А. И. Головня. – 2-е издание, исправленное и дополненное. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство ЮРАЙТ", 2020. – 185 с. – (Высшее образование).

7. Лазарев, Н. Н. Газоноводство / Н. Н. Лазарев, А. И. Головня, В. А. Васильева. – Москва : Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева", 2012. – 89 с.

УДК 712.5 : 635.926

ВОДНАЯ ФЛОРА В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

¹Федюкова В.А., студент 2 курса

²Картавая Т.М., заместитель директора

¹Юдина И.Н., к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

²ГПОУ ТУ «Щекинский политехнический колледж», Тульская область, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты подбора водных растений для оформления водоёма в условиях Тульской области.

Ключевые слова: водоём, водные растения, биоплато, зона регенерации, ландшафтный дизайн.

Abstract. The article presents the results of the selection of aquatic plants for the design of a reservoir in the conditions of the Tula region.

Keywords: reservoir, aquatic plants, bioplatma, regeneration zone, landscape design.

Выбор растений для дизайна различных ландшафтных композиций является одной из важнейших составляющих проекта, это творческий процесс, который требует внимания к деталям и знаний о растениях и условиях их выращивания [1]. При подборе ассортимента необходимо учитывать важные факторы: климатические условия, уровень грунтовых вод, свойства грунта, освещенность, а также экологическую совместимость растений. Особое значение имеет декоративность растений по сезонам [2-6]. При выборе водных растений стоит учитывать не только факторы простоты в уходе и ярко выраженной декоративности, но и биологию размножения. Выбранные виды могут интенсивно размножаться и заполнить собой весь водоем, став настоящим бедствием и превратив его в болотистый участок [7].

Цель наших исследований – подбор водных растений с учетом климатических условий Тульской области для ландшафтного дизайна водоёма. В задачи исследований входило: изучить строение и структуру водоемов, биологические особенности водных растений, подобрать популярные водные растений с учетом климатических условий Тульской области.

Водные растения имеют ряд характерных особенностей, связанных с их расположением и глубиной залегания в водоеме [8]. Водные растения различают в зависимости от их расположения в водоеме: прибрежные,

околоводные, водные, глубоководные и плавающие. Отдельно выделяют растения-оксигенаторы, стебли которых полностью погружены в воду и активно выделяют кислород.

Отличаются водные растения окраской листьев, наличием или отсутствием красивых соцветий, темпами роста. Вопрос целесообразности высадки тех или иных растений в каждом отдельно взятом водоеме решается в соответствии с природной зоной, где располагается водоем, его назначением и местоположением на участке, декоративными особенностями растений и личными предпочтениями. Конечно, необходимо высаживать растения, которые будут легко зимовать в наших условиях, иначе придется позаботиться об их укрытии на зиму.

В садовом пруду можно развести сад из прекрасных нимфей, но нужно учитывать, что карпы могут быстро разрушить идиллию водного сада, повредив побеги, разрыв землю в горшках или даже перевернув емкости с водяными лилиями. Для пруда с карпами больше подходят растения-оксигенаторы, которые, к сожалению, не отличаются особой декоративностью, но быстро растут, могут послужить полезной добавкой к пище для рыб, дать пристанище для мальков и стать местом нереста икры.

Чтобы рассчитать количество растений, нужно соблюдать следующие правила: не засаживать водными растениями весь пруд (большое количество растительности активирует рост водорослей, среди них будет активно развиваться патогенная микрофлора, и в ближайшем будущем красивый искусственный водоем превратится в обычно болотце); обычно растительностью заполняют не более половины пруда; желательно, чтобы свободной оставалось не менее трети пруда. При этом обращают внимание на размер пруда и характеристики высаживаемых культур (табл. 1). Например, водяная лилия способна разрастись на 4 кв. м.

Таблица 1 - Плотность растений для посадки по зонам водоёма

Зона водоёма	Растения	Плотность растений, шт/м ²
Зона регенерации	мелкие	3-4
	крупные	1-2
Биоплато	закрепляющиеся корнями за дно	1-2
	плавающие растения, которые не закрепляются корнями в грунте	1-2

Водоём, для которого необходимо было подобрать растения расположен в Тульской области. Данный водоем имеет следующие параметры- глубина в самом глубоком месте- 130 см, вторая ступень глубины- 40 см. Водоем имеет ступенчатую структуру в виде двух уровней, края водоема неправильной формы, площадь водоема равна 2.6 м².

В оформлении водоема мы выбрали скромные многолетние растения, придающие садовому пруду естественный, природный вид (табл. 2). Картина меняется в течение вегетативного периода, но в целом остаётся постоянно привлекательной.

Таблица 2 – Ассортимент водных растений для проекта

№	Название	Количество	№	Название	Количество
1	Белокопытник гибридный	2	8	Лилейник гибридный	4
2	Посконник пурпурный	1	9	Хоста Зибольда	1
3	Бруннера крупнолистная	3	10	Примула японская	3
4	Роджерсия кожистolistная	5	11	Примула Юлии	3
5	Вербейник монетчатый	4	12	Манник большой	1
6	Ирис сибирский	2	13	Ирис болотный	1
7	Калужница болотная	6	14	Кувшинка белая	5

При посадке растения высаживаются поэтапно, по мере заполнения искусственного пруда водой. Сначала на дно биоплата – нимфеи, затем другие глубоководные растения, и в последнюю очередь в зону регенерации искусственного водоёма мелководные растения, учитывая индивидуальную глубину посадки каждого.

С помощью разнообразия водных растений можно подчеркнуть и поддержать различные стили и дизайнерские решения. Водные растения для ландшафтного дизайна способны не только подчеркнуть декоративную и стилистическую составляющую, но и стать кормом для рыб и животных, обеспечить необходимую атмосферу. Наиболее гармоничные композиции собраны из растений из разных зон водоема.

Библиографический список

1. Васильева, В. А. Ландшафтный дизайн : учебное пособие / В. А. Васильева. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2020. – 324 с. – (Среднее профессиональное образование).
2. Пронина, С. А. Принципы подбора кустарников для озеленения городских территорий / С. А. Пронина, И. Н. Юдина // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 83-87.
3. Гаврилова, Д. О. Озеленение территории швейного комплекса «мануфактуры Bosco» в Калуге / Д. О. Гаврилова, И. Н. Юдина // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 334-339.

4. Гришин, К. Е. Урбанизированная территория как объект озеленения / К. Е. Гришин, И. Н. Юдина // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 256-259.

5. Дубинская, К. М. Малоуходные цветники в городском озеленении / К. М. Дубинская, И. Н. Юдина // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 24-28.

6. Васильев, А. М. Формирование сосны в стиле Ниваки / А. М. Васильев, И. А. Дроздов, И. Н. Юдина // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 248-250.

7. Лелекова, Е. В. Водные и прибрежно-водные растения в ландшафтном дизайне / Е. В. Лелекова // Экология родного края: проблемы и пути их решения : материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции, Киров, 27–28 апреля 2021 года. Том Книга 2. – Киров: Вятский государственный университет, 2021. – С. 284-289.

8. Безлепкина, Е. В. Рекомендуемый ассортимент водных растений для использования в Республике Марий Эл / Е. В. Безлепкина, Е. А. Медведкова // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2018. – № 14. – С. 14-18.

УДК 631.8

ОСОБЕННОСТИ ДОРАЩИВАНИЯ РАЗНЫХ ВИДОВ ПУЗЫРЕПЛОДНИКА (PHYSOCARPUS) НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Александрова М., студента 3 курса

Исаков А.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии

КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: В статье представлены сведения по доращиванию краснолистных и желтолистных форм пузыреплодника в первые годы жизни на низкоплодородной дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области.

Abstract: The article provides information on the cultivation of red-leaved and yellow-leaved forms of *Physocarpus* in the first years of their life on low-fertile sod-podzolic sandy loam soil in the Kaluga region.

Ключевые слова: краснолистный пузыреплодник, желтолистный пузыреплодник, минеральные удобрения, органоминеральные удобрения

Keywords: ed-leaved cotoneaster, yellow-leaved cotoneaster, mineral fertilizers, organic-mineral fertilizers

Современное цивилизованное общество должно обустривать свой быт и повседневную жизнь используя широкий ассортимент различных видов материалов и оборудования [1-4]. Особое внимание, должно уделяться растительным формам, имеющим как утилитарное предназначение, так и чисто декоративный характер. К такому виду растительных форм с успехом можно причислить и пузыреплодник- многолетний кустарник до 3 метров высотой, имеющий пышные горизонтальные формы с густой кроной и дугообразными поникающими ветвями. Листья напоминают листья калины. Разные виды и сорта пузыреплодника имеют разнообразную расцветку в течение сезона [5,6].

Цветки культуры - головчатые полусферические соцветия белого, розового, желтого цвета, а со второй половины лета созревают яркие плоды в виде листовок, которые долго не опадают и имеют весьма привлекательный декоративный вид. Побеги в молодом возрасте обладают декоративной корой оранжево-красно пурпурных оттенков.

Наиболее часто встречается пузыреплодник калинолистный- неприхотливый и устойчивый. Для выращивания в полутеневой части страны рекомендуют краснолистный и желтолистные культивары. Для выращивания подходят любые типы почв, кроме щелочных. Культура засухоустойчивая и жаростойкая, устойчива к болезням и вредителям, Растет довольно быстро, зарекомендовала себя для выращивания в городской среде. При декоративном использовании хорошо переносит стрижку, хорошо формирует сформированные и свободные живые изгороди с удалением старых 5-7 летних побегов.

В качестве ухода рекомендована подкормка дважды за сезон- весной азотные удобрения и осенью фосфорно-калийные. Желателен полив в сухую жаркую погоду и обрезка- весной санитарная, в течение лета формирующая. Указанные хорошие декоративные качества выдвигают культуру пузыреплодника для включения в качестве озеленителя в различного вида ландшафтные композиции. Однако, требуется наладить производство посадочного материала культуры.

Целью нашего исследования было изучить возможности ускоренного выращивания посадочного материала краснолистного и желтолистного видов пузыреплодника при внесении различных видов удобрений. Опыт проведен на опытном поле Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2025 году. Агрохимическая характеристика поля: дерново-подзолистная супесчаная, содержит 1,2% гумуса, 3,9 мг/кг аммонийного азота, 276 и 184 мг/кг подвижного фосфора и обменного калия соответственно, pH сол. 5,76.

Схема опыта:

1. посадка семян пузыреплодника 2 года жизни на естественном фоне (контроль)
2. с внесением универсального (органоминерального) удобрения
- 3 с внесением удобрения Osmocote
4. с внесением азофоски

Повторность опыта 4 –х кратная, размещение делянок рендомизированное. Характеристика удобрений: ОМУ Газонное Органоминеральное- из низинного торфа, (N) - 10%;(P)- 7%;(K) - 7%; (Mg) - 1,5%; (S) - 3,57%; гуминовые соединения - 1,9%; микроэлементы: медь, бор, железо, марганец, молибден, цинк - до 1%. Osmocote: (N) - 9–15%. (P) - 9–12%. (K) - 9–12%. (Mg) - 2–3%. (Fe) - 0,35–0,55%. (Mn) - 0,05–0,07%. (Cu) - 0,03–0,07%. (B) - 0,01–0,5%. (Mo) - 0,01–0,03%. (Zn) - 0,13–0,017%. Азофоска - содержит: азот, фосфор и калий в соотношении 15:15:15, а также элементы: сера (2–6%), кальций (0,5–2%), магний (0,2–1%), микроэлементы (железо, марганец, цинк) в следовых количествах.

Изучались два вида пузыреплодника: краснолистный и желтолистный. Таблица 1- Биометрия растений краснолистного пузыреплодника перед завершением вегетации растений

№ п/п	Вариант опыта	Высота растений, см	Масса	
			корней, г	стеблей, г
1	контроль	25,5	0,80	0,75
2	органоминеральное	43,9	1,61	2,82
3	Osmocote	44,5	2,69	2,12
4	азофоска	39,6	1,80	2,94

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует, что применение всех изучаемых видов удобрений положительно сказалось на росте и развитии краснолистного пузыреплодника. Так, например, высота растений по вариантам опыта колебалась в пределах 25,5-44,9 см. Высота растений на вариантах с удобрениями значительно превышала высоту контрольных растений. Наибольшая высота была при внесении удобрения Osmocote. Это вариант также лидировал по массе сухих корней на растениях- 2,69 г. против 0,80 г- на контроле. По массе сухих стеблей доминировали варианты с внесением азофоски- 2,94 г и органоминерального удобрения- 2,82 г.

Данные таблицы 2, демонстрируют подобную зависимость. Рост и развитие желтолистного пузыреплодника при внесении изучаемых видов удобрений значительно превосходили растения на контрольном варианте без внесения удобрений. Лучшие показатели по высоте растений к моменту прекращения вегетации растений были при внесении азофоски- 48,9 см. наибольшие показатели по массе корней и стеблей демонстрировал вариант с внесением Osmocote, соответственно 5,07 и 6,86 г.

Таблица 1- Биометрия растений желтолистного пузыреплодника перед завершением вегетации растений

№ п/п	Вариант опыта	Высота растений, см	Масса	
			корней, г	стеблей, г
1	контроль	29,9	1,03	1,06
2	органоминеральное	39,2	3,25	3,50
3	Osmocote	46,2	5,07	6,86
4	азофоска	48,9	2,65	4,25

Биометрические показатели растений при возделывании желтолистного пузыреплодника превосходили показатели крастнолистного пузыреплодника.

Таким образом, при доращивании крастнолистного и желтолистного пузыреплодников на низкоплодородной дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области применение в качестве подкормок под корень удобрений: органоминерального, Osmocote и азофоски способствовало ускоренному формированию надземной массы, а также нарастанию массы корней и стеблей. Наиболее эффективным видом было признано удобрение Osmocote, как наиболее сбалансированное по макро и микроэлементам, что способствовало наиболее активному росту и развитию растений.

Библиографический список

1. Пронина, С. А. Принципы подбора кустарников для озеленения городских территорий / С. А. Пронина, И. Н. Юдина // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 83-87.
2. Исаков, А.Н. Побегообразование и качество газонов в первые годы жизни травостоев / А.Н. Исаков, А.Е. Белова - Материалы XIII Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК»: часть 1 / Брянск. Изд-во Брянского ГАУ, 2016, С. 75-80.
3. Белова, А.Е. Технические свойства дернины партерных газонов, созданных в условиях дерново-подзолистых супесчаных почв Калужской области / А.Е. Белова, А.Н. Исаков - Материалы XIII Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК»: часть 1 / Брянск. Изд-во Брянского ГАУ, 2016, С. 80-84
4. Белова, А.Е. Создание спортивных газонов на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области /А.Е. Белова, А.Н. Исаков - Материалы XIII Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК»: часть 1 / Брянск. Изд-во Брянского ГАУ, 2016, С. 84-88.
5. Интернет источник- <https://www.botanichka.ru/article/prekrasnye-i-neprihotlivye-33-sorta-puzyreplodnika-kalinolistnogo-na-lyuboj-vkus/>

6. Чубаров, Ф. Л. Решения экологических проблем, вызванных развитием агропромышленного комплекса Калужской области / Ф. Л. Чубаров, М. Н. Субботин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 253-257. – EDN MVFLPT.

УДК 635.9

ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КФ РГАУ-МСХА

Маслакова М.Е., студент 3 курса,
Соколова Л.А., к.б.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров
КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: в статье представлены результаты оценки декоративности групповых посадок на территории КФ РГАУ-МСХА летом и осенью 2025г.

Ключевые слова: декоративность, интегральная оценка.

Abstract: The article presents the results of assessing the decorative value of group plantings on the territory of the Kaluga branch of the Russian State Agrarian University-Moscow Agricultural Academy in the summer and autumn of 2025.

Keywords: decorative value, integral assessment.

Зрительное разнообразие городских ландшафтов наряду с их высокой декоративностью – это основное направление в городском озеленении [1, 2] На территории КФ РГАУ - МСХА данное направление развивается со времени планирования и осуществления посадки основных декоративных насаждений – то есть более 20 лет.

Растения обеспечивают привлекательный декоративный облик Калужского филиала. К наиболее весомым показателям качеств растений относятся их защитные свойства, устойчивость к условиям среды и декоративность [3].

Декоративность насаждений — это совокупность внешних признаков, определяющих облик древесных и кустарниковых растений. К ним относятся строение ствола, ветвей, побегов, листьев, цветков и других элементов.

Декоративность насаждений является показателем их адаптации и возможности в полной мере выполнять свои функции (фотосинтез, газо-пылеулавливание, снижение шума в городе) [4-6].

Существует понятие возрастная декоративность, то есть с течением времени она изменяется. Оценка декоративности древесно-кустарниковых насаждений на территории филиала актуальна для дальнейшего улучшения визуального образа его территории.

Цель исследования: осуществить оценку разных групп деревьев и кустарников на территории филиала по их декоративности и устойчивости к городским условиям в осенний период

Задачи исследования:

- Изучить шкалы декоративности деревьев и кустарников в городе;
- оценить разные группы деревьев и кустарников на территории филиала по их декоративности;
- определить защитные свойства деревьев и кустарников на территории филиала по отношению к шуму и выхлопным газам, а также их пыле- и газоустойчивости.

Методы:

- Изучение шкал декоративности древесно-кустарниковой растительности в городе по О.С. Залывской и Н.А. Бабич [3].
- Описание и оценка декоративности разных видов древесно-кустарниковых насаждений по шкалам.
- Работа с искусственным интеллектом.

Для объективности оценки декоративности надо проводить 4 раза в течение года – в разные сезоны, поэтому мы представляем лишь часть исследования: оно проводилось летом и осенью.

В отсутствии цветения растений используют шкалы:

- категорий санитарного состояния насаждений;
- декоративности крон в насаждении;
- облиственности деревьев и кустарников;
- привлекательности листвы осенью [3].

Кроме этого мы описывали вид посадок, форму кроны и ствола; форму зеленого полога; структуру (плотность) зеленого полога всей группы; ярусность.

Естественно сводные таблицы по оценке декоративности насаждений в период цветения и вне его различаются по количеству баллов.

Нами было описано 9 групп. Из них одна является однопородной (розы), все остальные смешанными древесно-кустарниковыми с разной высотой пород.

В конце июня была проведена оценка 12 групповых посадок на декоративность в 3-х зонах на территории филиала. Одновидовой была только группа плетистых роз, она получила самый высокий балл декоративности, поскольку розы стояли в полном цвету. Остальные группы были смешанными древесно-кустарниковыми, включали от 2-х до 5-ти видов и сортов. Цвели в период исследования кроме роз только спиреи и кизильник. Все группы получили высокие баллы декоративности от 16 до 20,7. Высокая декоративность обеспечивалась разновысотностью, разнообразием формы кроны и цветом листьев. Следует отметить, что группы на территории филиала часто переходят одна в другую, становятся фоном друг друга.

Оценка групп по декоративности осенью показала, что все исследуемые группы посадок также получили высокий балл декоративности. Однако у некоторых групп он снизился из-за прекращения цветения отдельных растений. Такой стала, например, группа плетистых роз. Поскольку она состоит

исключительно из роз, то с прекращением их цветения балл декоративности значительно снизился. По той же причине балл декоративности снизился ещё в двух группах. А именно в тех, которые включали спиреи и кизильник. Остальные же группы либо сохранили балл декоративности, либо крайне незначительно его изменили.

Выводы:

Большинство исследуемых типов насаждений являются смешанными: древесные, смешанные кустарниковые, древесно-кустарниковые группы. Суммарный балл декоративности зависит не только от ассортимента пород, но и от санитарного состояния насаждения. В посадках на территории филиала на момент обследования санитарное состояние всех видов было хорошее.

Наивысшей степенью декоративности насаждений по нашим расчетам обладают смешанные древесно-кустарниковые насаждения. Однопородные насаждения в целом менее декоративны, чем смешанные. На пике декоративности они находятся в фазу цветения.

Оценка декоративности позволяет планировать дальнейшую организацию посадок.

Ландшафтный дизайн на территории нашего вуза демонстрирует возможности подготовки будущих агрономов разных направлений и профилей подготовки. Он привлекателен для абитуриентов, повышает эмоциональный фон студентов и преподавателей, которые видят эту красоту ежедневно.

Библиографический список

1. Залывская О.С., Бабич Н.А. Оценка декоративности насаждений // Известия вузов. Лесной журнал. - 2020. - № 6 - с.98-112
2. Васильева, В. А. Ландшафтное проектирование земельного участка / В. А. Васильева, А. И. Головня, Л. А. Соколова // Материалы Научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием : Материалы докладов, Калуга, 25 апреля 2018 года. Том Выпуск 12. – Калуга: ИП Якунин Алексей Викторович, 2018. – С. 65-68. – EDN YNYNET.
3. Залывская О.С., Бабич Н.А. Шкала комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников в городских условиях на Севере // Вестн. Поволж. гос. технол. ун-та. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2012. № 1(15). С. 96–104.
4. Васильева, В. А. Ландшафтный дизайн земельного участка на территории СНТ в Калужской области / В. А. Васильева, А. А. Слипец, Л. А. Соколова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 21-25. – EDN LTFOAY.
5. Васильева, В. А. Ландшафтное проектирование земельного участка малой площади / В. А. Васильева, А. А. Слипец, Л. А. Соколова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с

международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 43-48. – EDN DTMPСХ.

6. Васильева, В. А. Реализация проектирования садового участка с размещением деревьев и кустарников на территории Калужской области / В. А. Васильева, Л. А. Соколова, Е. А. Лилякова // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса, Смоленск, 17 ноября 2021 года. Том 1. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. – С. 13-17. – EDN DQUBLZ.

УДК 712.4

ПАЛИТРА НЕЖНОСТИ – ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА СКВЕРА

Пронина С.А., Хохлова В.И., Девочкин Н.М., Шмелёв Д.В., студенты 4 курса
Юдина И.Н., к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии
КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье приводятся результаты планирования и реализации проекта благоустройства и озеленения городского сквера.

Ключевые слова: озеленение, благоустройство, кустарники, цветник, сквер.

Abstract. The article presents the results of the planning and implementation of the urban park landscaping project.

Keywords: landscaping, landscaping, shrubs, flower garden, public garden.

В Калуге появилось ещё одно обновлённое общественное пространство - сквер на улице Пушкина, 4/2 преобразился благодаря конкурсу ландшафтных проектов «Калуга – зелёный город» [1].

«Подобные конкурсы – это возможность для молодых ландшафтных дизайнеров не просто проявить себя, но и реально влиять на облик родного города. Это практика, опыт и вклад в будущее Калуги» - написал Городской Голова города Калуги Дмитрий Денисов в социальных сетях.

Речь идет о проекте благоустройства и озеленения территории рядом с клиникой Фомина. Проект с названием «Палитра нежности» направлен на создание эстетически привлекательного и умиротворяющего пространства. Важно, чтобы окружающая среда вызывала у людей, которые зайдут отдохнуть в этот сквер от городской суеты, чувство спокойствия и уюта, создавала атмосферу гармонии и умиротворения. Спокойные цветовые сочетания, мягкие линии посадок и разнообразие текстур помогут создать пространство, способствующее релаксации и восстановлению душевного равновесия.

Цель нашей работы заключалась в модернизации городской территории у клиники Доктора Фомина, путём поддержания старых насаждений и добавления цветочных композиций, создающих эстетическое пространство.

Актуальностью нашего проекта является дефицит рекреационных зон, на территории города Калуги, в связи с тем, что повсеместно сокращаются количество зелёных насаждений из-за проявления заболеваний, а также из-за проявления признаков старения растений.

Основные зоны проектируемой территории:

1. Территория за остановкой – зона, где человек проводит время в ожидании транспорта. Здесь особенно важно создать визуально приятное пространство, способное скрасить минуты ожидания;

2. Центральная зона – основной акцент территории, находящийся перед входом в клинику. Здесь высажены самые эффектные растения, формирующие первое впечатление от окружающей среды;

3. Боковой фасад клиники – пространство, оформленное декоративными кустарниками и для создания завершённого вида.

В проекте используются декоративные кустарники и многолетние цветы, устойчивые к климатическим условиям и неприхотливые в уходе. Их выбор обусловлен не только эстетическими качествами, но и тем, чтобы растения радовали глаз на протяжении всего сезона. Мы применяли основные принципы подбора декоративных пород для использования в городском озеленении [2].

Для разработки проекта были изучены природно-климатические характеристики участка, учтён уровень освещённости, проведена оценка состояния существующих насаждений, в связи с этим, для озеленения производился подбор растений с определёнными характеристиками, подходящими под данные условия. Климат Калужской области обуславливает достаточно большой выбор древесной и кустарниковой растительности для озеленения [3-6]. На основе подобранных культур был разработан дендрологический план с указанием размещения растений, рекомендации по их уходу, ассортиментная ведомость и смета.

Для центральной части рядом с имеющимися большими камнями разработали проект цветника, включающий многолетние растения (рис. 1). Подбор ассортимента растений в малоуходных цветниках ориентирован на использование выносливых растений, которые могут выдерживать городские условия, такие как загрязнение воздуха, засуха и низкий уровень плодородия почвы, минимальный полив и уход [7].

Растительные формы отбирались с учётом сроков цветения для того, чтобы в течении всего вегетационного периода сквер приносил радость и удовольствие смотрящему.



Рисунок 1 – «Палитра нежности» проект и реализация цветника

В результате совместной работы сквер стал ярким и уютным местом отдыха. Для его озеленения было высажено более 160 кустарников и декоративных растений. Теперь он радует жителей ухоженным видом и свежей зеленью (рис. 2).



Рисунок 2 – Реализация проекта

Таким образом, путём создания зеленой зоны отдыха можно улучшить настроение и физическое состояние человека. В данном проекте вся цветовая гамма подобрана в нежных бело-розовых тонах, для того чтобы создать место спокойного отдыха вблизи оживленных улиц.

Библиографический список

1. В Калуге силами студентов и бизнеса благоустроен новый сквер // Калужские Губернские ведомости: [сайт]. – 2025. – URL:

<https://kgvinfo.ru/novosti/obshchestvo/v-kaluge-silami-studentov-i-biznesa-blagoustroen-novy-y-skver/>

2. Пронина, С. А. Принципы подбора кустарников для озеленения городских территорий / С. А. Пронина, И. Н. Юдина // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 83-87.

3. Гаврилова, Д. О. Озеленение территории швейного комплекса «мануфактуры Bosco» в Калуге / Д. О. Гаврилова, И. Н. Юдина // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 334-339.

4. Гришин, К. Е. Урбанизированная территория как объект озеленения / К. Е. Гришин, И. Н. Юдина // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 256-259.

5. Васильев, А. М. Формирование сосны в стиле Ниваки / А. М. Васильев, И. А. Дроздов, И. Н. Юдина // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 248-250.

6. Васильева, В. А. Ландшафтный дизайн : учебное пособие / В. А. Васильева. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2020. – 324 с. – (Среднее профессиональное образование).

7. Дубинская, К. М. Малоуходные цветники в городском озеленении / К. М. Дубинская, И. Н. Юдина // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 24-28.

ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ В СЛУЖЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИНЦИПЫ ФИТОСЕЛЕКЦИИ

¹Артемова Алёна Андреевна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Ильина Екатерина Константиновна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Гресько Алиса Ильинична, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Орлова Елена Евгеньевна, к.с.-х.н., доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматривается внедрение систем вертикального озеленения в служебные помещения как ключевой элемент биофильного дизайна. На основе анализа современных технологий определены их конструктивные и эксплуатационные особенности. Предложены принципы подбора растений на основе критериев теневыносливости, неприхотливости, биологической совместимости и функционального назначения.

Ключевые слова: Вертикальное озеленение, фитостена, биофильный дизайн, служебные помещения, микроклимат, фитоселекция

Abstract. The article discusses the implementation of vertical gardening systems in office spaces as a key element of biophilic design. Based on an analysis of modern technologies, the article identifies their design and operational features. The article also proposes principles for selecting plants based on criteria such as shade tolerance, low maintenance requirements, biological compatibility, and functional purpose.

Keywords: Vertical gardening, phytostone, biophilic design, office spaces, microclimate, phytoselection

Современная архитектура служебных помещений развивается в рамках парадигмы устойчивого развития, где комфорт и здоровье человека становятся приоритетами. Одним из наиболее эффективных инструментов реализации этой идеи является биофильный дизайн, активно интегрирующий природные элементы в интерьер. В условиях дефицита горизонтального пространства офисов, холлов, ресепшен и переговорных комнат оптимальным решением выступает вертикальное озеленение.

Актуальность темы обусловлена растущим объемом исследований, подтверждающих комплексное позитивное воздействие растений на рабочую среду. Помимо психоэмоционального воздействия, фитостены выполняют ряд физических функций: улучшают качество воздуха, регулируют влажность, поглощают шум и даже способствуют энергосбережению.

1. Технологии вертикального озеленения [1, 2, 3].

Современные системы вертикального озеленения можно классифицировать по нескольким основаниям: тип используемых растений (живые/стабилизированные), технология посадки, способ полива и мобильность конструкции.

Системы на основе живых растений

Конструктивно такие системы делятся на два основных типа:

- Ковровая (войлочная) технология: Растения высаживаются в карманы из гигроскопичного синтетического материала, закрепленного на несущей конструкции. Полив и подкормка осуществляются автоматически через систему трубок. Преимущества: малый вес и толщина. Недостаток: высокая взаимозависимость растений в общем субстрате, что повышает риск распространения заболеваний и сложность замены отдельного экземпляра.

- Модульная технология: Растения предварительно укореняются в отдельных пластиковых фитомодулях, которые затем монтируются на каркас. Преимущества: простота обслуживания и замены растений, возможность использования как грунта, так и гидропоники. Недостатки: больший вес и толщина.

По способу обеспечения питанием системы делятся на субстратные и гидропонные. Гидропонные системы, где корни растений находятся в питательном растворе, считаются более технологичными: они гигиеничны, исключают появление грунтовых вредителей и экономят воду.

Системы на основе стабилизированных растений

Альтернативой живым растениям являются композиции из стабилизированного мха и других растений. Это натуральные растения, в которых естественный сок замещен специальным раствором на основе глицерина. Такие композиции находятся в состоянии анабиоза и не требуют полива, освещения и ухода в течение 6-10 лет. Они гипоаллергенны, не накапливают пыль и могут монтироваться на любые ровные поверхности.

Основные ограничения: чувствительность к прямым солнечным лучам и чрезмерно сухому воздуху. Это идеальное решение для зон, где технически сложно или экономически нецелесообразно устанавливать систему полива.

Ключевыми техническими требованиями для большинства систем вертикального озеленения являются: прочность стены, доступ к холодной воде и электричеству, а также достаточный уровень искусственного или естественного света.

2. Принципы подбора растений для служебных помещений [4, 5].

Фитоселекция для систем вертикального озеленения — критически важный этап, определяющий жизнеспособность и декоративность проекта. Отбор должен базироваться на следующих критериях:

Толерантность к условиям интерьера: Приоритет — теневыносливым и неприхотливым видам, устойчивым к колебаниям температуры и сухости воздуха от систем кондиционирования.

Адаптация к вертикальному росту: Предпочтение отдается растениям с компактной или поверхностной корневой системой, способной развиваться в ограниченном объеме субстрата.

Биологическая совместимость: В одном фитомодуле или зоне следует высаживать виды со схожими требованиями к влажности, освещенности и типу субстрата.

Функционально-эстетические задачи: Растения подбираются для решения конкретных задач: создания плотного зеленого фона, цветовых акцентов, текстурного разнообразия или зонирования пространства.

3. Комплексное воздействие на среду служебных помещений и персонал [6, 7].

Интеграция систем вертикального озеленения оказывает многогранное позитивное влияние, которое можно разделить на три группы:

Улучшение физических параметров среды:

Микроклимат: Растения естественным образом увлажняют воздух и очищают его от летучих органических соединений, выделяемых мебелью и оргтехникой. Большая суммарная площадь листьев работает как эффективный биологический фильтр.

Акустика: «Зеленые стены» поглощают, преломляют и отражают звуковые волны, что может значительно снизить уровень шума в открытых офисных пространствах.

Энергоэффективность: На внешних стенах или у внутренних источников тепла растения создают дополнительную изолирующую прослойку, снижая затраты на кондиционирование и отопление.

Психологическое и когнитивное воздействие:

Многочисленные исследования подтверждают снижение уровня стресса, повышение концентрации внимания и удовлетворенности работой.

Эстетически привлекательная среда повышает имидж компании в глазах клиентов и партнеров.

Функционально-планировочные решения: Мобильные системы вертикального озеленения выступают в роли эко-перегородок для зонирования, позволяя гибко организовывать пространство, создавая приватные зоны для переговоров или индивидуальной работы без возведения капитальных стен.

Заключение.

В результате проведенного анализа установлено, что вертикальное озеленение перестало быть исключительно дизайнерским трендом и превратилось в технологичный инструмент формирования здоровой, продуктивной и устойчивой рабочей среды. Современный рынок предлагает спектр решений — от высокотехнологичных «зеленых стен» до долговечных декоративных панелей из стабилизированных растений. Успех проекта зависит от корректного выбора технологии, научно обоснованного подбора растительного ассортимента и грамотного инженерного расчета. Дальнейшее развитие систем вертикального озеленения будет идти по пути глубокой интеграции с системами

автоматизации зданий, что откроет новые возможности для управления микроклиматом и повышения благополучия человека в служебных помещениях.

Библиографический список

1. Артемова, А. А. Исследование экологических преимуществ вертикального озеленения в интерьере современных городских помещений / А. А. Артемова, Е. К. Ильина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, Молочное, 04 апреля 2024 года. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина, 2024. – С. 162-167. – EDN ZGZMEY.

2. Балашова, Е. В. Организация пространственной среды: фитодизайн в библиотеке / Е. В. Балашова // Ученые записки (Алтайская государственная академия культуры и искусств). – 2018. – № 2(16). – С. 92-97. – EDN QURUAN.

3. Беспалов, А. А. Вертикальное озеленение в ландшафтной архитектуре / А. А. Беспалов, Д. Е. Шарунова // Молодёжь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований : Материалы VIII Всероссийской национальной научной конференции молодых учёных, Комсомольск-на-Амуре, 07–11 апреля 2025 года. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2025. – С. 22-25. – EDN VWPBGQ.

4. Внутриофисное вертикальное озеленение / А. В. Щур, И. В. Шилова, М. В. Романов, А. А. Александронец // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2024. – № 3(84). – С. 101-110. – DOI 10.24412/2077-8481-2024-3-101-110. – EDN IRRRYA.

5. Гайворонская, Д. В. Вертикальное озеленение фасадов высотных зданий в России / Д. В. Гайворонская, Я. С. Захаров, О. Г. Чеснокова // Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса : Международной научно-практической конференции, Волгоград, 15–16 декабря 2022 года. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2022. – С. 488-493. – EDN OPAYQE.

6. Гызыева, Ж. Х. Некоторые аспекты вертикального озеленения в современных городах / Ж. Х. Гызыева // Инновационный дискурс развития современной науки и технологий : сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 22 января 2024 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2024. – С. 210-213. – EDN ULNHAA.

7. Ушкина, И. М. Живые стены и вертикальное озеленение / И. М. Ушкина, Н. Д. Тышевский // Тезисы докладов 50-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвящённой году науки, Витебск, 12–13 апреля 2017 года. – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2017. – С. 236-237. – EDN ZJVLUN.

РОЛЬ ТОПИАРНОГО ИСКУССТВА В СОЗДАНИИ КОМПОЗИЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ МАЛЫХ САДОВЫХ ПРОСТРАНСТВ

¹Артемова Алёна Андреевна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Ильина Екатерина Константиновна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Греско Алиса Ильинична, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Демидова Алена Павловна, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматривается роль топиарного искусства как инструмента формирования композиционной структуры в малых садовых пространствах. Актуальность исследования обусловлена тенденцией к уплотнению застройки и необходимостью рациональной организации ограниченных по площади участков. Автор анализирует ключевые функции формовых элементов: зонирование территории, создание композиционных осей и направлений движения, определение масштаба и ритма. Особое внимание уделяется способности стриженных растений вносить визуальный порядок, избегать хаотичности и создавать ощущение глубины, что визуально расширяет пространство. Делается вывод о том, что формовое садоводство является эффективным и практичным средством для создания гармоничных, функциональных и эстетически выразительных композиций в современной ландшафтной архитектуре малых форм.

Ключевые слова: Топиарное искусство, ландшафтный дизайн, зонирование, живые изгороди, визуальное восприятие, ландшафтная архитектура

Abstract. The article examines the role of topiary art as a tool for forming a compositional structure in small garden spaces. The relevance of the study is due to the trend towards building density and the need for rational organization of limited-area plots. The author analyzes the key functions of shape elements: zoning the territory, creating compositional axes and directions of movement, and determining scale and rhythm. Special attention is given to the ability of trimmed plants to bring visual order, avoid chaos, and create a sense of depth, which visually expands the space. It is concluded that form gardening is an effective and practical means of creating harmonious, functional, and aesthetically expressive compositions in modern landscape architecture of small forms.

Keywords: Topiary art, landscape design, zoning, hedges, visual perception, landscape architecture

В современном ландшафтном проектировании всё большее значение приобретает работа с малыми садовыми пространствами, что связано с

уплотнением застройки и увеличением количества частных участков ограниченной площади. В таких условиях особую роль играет формирование чёткой и выразительной композиционной структуры, позволяющей рационально использовать территорию и создать гармоничную среду. Одним из эффективных средств решения данной задачи является формовое садоводство, которое основано на целенаправленном формировании древесно-кустарниковых растений с учётом художественных и функциональных требований ландшафтной архитектуры.

Топиарное искусство представляет собой совокупность приёмов, направленных на создание устойчивых декоративных форм растений путём регулярной стрижки и ухода. В отличие от свободных пейзажных композиций, формовые элементы позволяют задать пространству определённую структуру и визуальный порядок. Особенно актуально это в малых садах, где каждая деталь оказывает значительное влияние на общее восприятие пространства. Чёткие очертания растений помогают избежать хаотичности и способствуют формированию целостного образа сада [1, 2].

Одной из ключевых функций топиарного искусства в малых садовых пространствах является зонирование территории. Использование живых изгородей и стриженных кустарников позволяет разделить участок на функциональные зоны без применения массивных архитектурных элементов. Такой приём сохраняет визуальную лёгкость пространства и одновременно подчёркивает его организацию. Формовые растения могут служить как фоновыми элементами, так и самостоятельными композиционными акцентами, в зависимости от поставленных проектных задач.

Не менее важной является роль формового садоводства в формировании композиционных осей и направлений движения. Стриженные растения способны направлять взгляд и создавать ощущение глубины, что особенно ценно в условиях ограниченной площади. Чётко выстроенные линии и повторяющиеся формы способствуют упорядоченному восприятию пространства и усиливают его архитектурную выразительность. В малых садах такие приёмы позволяют визуально расширить участок и придать ему завершенность [3, 4].

Топиарное искусство также оказывает значительное влияние на масштаб и ритм садовой композиции. Повторение однотипных форм и размеров растений создаёт ощущение стабильности и гармонии. При этом важно учитывать соразмерность формовых элементов площади сада, так как чрезмерно крупные или сложные формы могут визуально перегружать пространство. Грамотно подобранный масштаб форм способствует созданию комфортной и эстетически привлекательной среды.

С практической точки зрения формовое садоводство является удобным инструментом для ландшафтного проектирования и последующего ухода за территорией. Заданные формы растений позволяют прогнозировать развитие композиции и поддерживать её декоративность на протяжении длительного времени. Регулярная стрижка обеспечивает аккуратный внешний вид сада и подчёркивает его архитектурную структуру. Кроме того, формовые элементы

хорошо сочетаются с малыми архитектурными формами и покрытиями, усиливая общее композиционное решение [5].

Заключение.

В результате проведенного анализа установлено, что топиарное искусство играет важную роль в создании композиционной структуры малых садовых пространств. Оно способствует рациональному использованию территории, формированию визуального порядка и повышению эстетической выразительности сада. В условиях современного ландшафтного проектирования данный приём может рассматриваться как эффективное средство организации пространства, особенно актуальное для объектов с ограниченной площадью. Использование формового садоводства позволяет создавать гармоничные и функциональные садовые композиции, отвечающие требованиям современной ландшафтной архитектуры.

Библиографический список

1. Ильина, Е. К. Топиарное искусство / Е. К. Ильина // Бизнес и дизайн ревю. – 2023. – № 1(29). – С. 63-71. – DOI 10.56565/25419951_2023_1_63. – EDN UMYBJV.
2. Ламтюгина, В. Ю. Топиарное искусство в ландшафтной архитектуре / В. Ю. Ламтюгина, Н. Н. Чесноков // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2, № 2. – С. 74. – EDN APMJUD.
3. Юлдашев, Ш. Б. Топиарное искусство в ландшафтной архитектуре города / Ш. Б. Юлдашев // Форум молодых ученых. – 2020. – № 6(46). – С. 841-843. – EDN OVHVSE.
4. Пьянова, К. С. Актуальность применения топиарного искусства в качестве озеленения современного парка / К. С. Пьянова, Е. М. Димитриади // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований : Материалы VII Всероссийской национальной научной конференции молодых учёных, Комсомольск-на-Амуре, 08–12 апреля 2024 года. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2024. – С. 135-138. – EDN DQASRM.
5. Сафиуллова, Н. Е. Топиарное искусство в городской среде / Н. Е. Сафиуллова, Д. А. Борисов, В. Е. Провалов // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, посвященная 170-летию со дня рождения В.Г. Шухова : Сборник докладов, Белгород, 16–17 мая 2023 года. Том Часть 19. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. – С. 53-57. – EDN EKDTYD.

ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ НА ВОСПРИЯТИЕ МАСШТАБА И ПРОСТРАНСТВА В МАЛЫХ САДАХ

¹Артемова Алёна Андреевна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Ильина Екатерина Константиновна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Гресько Алиса Ильинична, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Демидова Алена Павловна, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматривается влияние малых архитектурных форм на восприятие масштаба и пространства в малых садах. Анализируется их роль в формировании композиции, зонировании территории и создании визуальных акцентов. Отмечается значение соразмерности и грамотного размещения архитектурных элементов для визуального расширения пространства и повышения функциональности сада. Делается вывод о важности малых архитектурных форм как эффективного средства художественной и пространственной организации малых садовых пространств.

Ключевые слова: Малые архитектурные формы, малые сады, восприятие масштаба, организация пространства, композиционные акценты, зонирование, функциональность, ландшафтная архитектура

Abstract. The article examines the influence of small architectural forms on the perception of scale and space in small gardens. Their role in shaping composition, zoning the area, and creating visual focal points is analyzed. Special attention is given to the importance of proportionality and proper placement of architectural elements for visually expanding space and improving garden functionality. The study concludes that small architectural forms are an effective tool for the artistic and spatial organization of small garden spaces.

Keywords: Small architectural forms, small gardens, scale perception, spatial organization, compositional accents, zoning, functionality, landscape architecture

В современном ландшафтном проектировании малые садовые пространства занимают особое место, так как требуют тщательной проработки композиции и точного соотношения всех элементов. Ограниченная площадь участка усиливает значение каждого архитектурного и растительного компонента, что делает вопрос восприятия масштаба и пространства особенно актуальным. В этом контексте малые архитектурные формы играют важную роль, поскольку оказывают непосредственное влияние на визуальную организацию сада и формирование его пространственной структуры.

Малые архитектурные формы представляют собой элементы ландшафтной среды, выполняющие как функциональные, так и декоративные задачи. К ним относятся скамьи, перголы, беседки, ограждения, декоративные стенки, арки и другие сооружения, соразмерные человеку и окружающему пространству. В малых садах данные элементы приобретают особое значение, так как становятся не только объектами использования, но и ключевыми композиционными акцентами [1, 2].

Одним из основных аспектов влияния малых архитектурных форм является формирование ощущения масштаба. Правильно подобранные по размеру и пропорциям элементы помогают сохранить гармонию между застройкой, растительностью и свободным пространством. В условиях небольшой территории чрезмерно крупные формы могут визуально уменьшать участок, создавая ощущение тесноты, тогда как слишком мелкие элементы теряются и не выполняют своей композиционной функции. Таким образом, масштаб малых архитектурных форм должен соответствовать размерам сада и учитывать особенности его планировки.

Малые архитектурные формы также активно влияют на восприятие пространства за счёт организации визуальных границ и направлений. Размещение пергол, арок или декоративных перегородок позволяет разделить сад на отдельные зоны, не нарушая при этом его целостности. Такие элементы создают ощущение глубины и последовательности пространства, что особенно важно для малых садов. Посредством продуманного размещения архитектурных форм возможно направлять движение и визуально расширять участок [3, 4].

Важную роль малые архитектурные формы играют и в формировании композиционных акцентов. В малых садах они часто становятся центрами притяжения внимания, вокруг которых выстраивается общая композиция. Скамья, размещённая в перспективной точке, или декоративная беседка может задать характер всего пространства и усилить его художественную выразительность. При этом форма, материал и цвет архитектурных элементов должны быть согласованы с окружающей растительностью и общим стилем сада.

С практической точки зрения малые архитектурные формы позволяют повысить функциональность садового пространства без значительного увеличения его плотности. Они обеспечивают комфорт использования сада и одновременно служат средствами композиционной организации. В условиях ограниченной площади такие элементы помогают рационально использовать территорию, создавая визуально структурированное и удобное пространство [5].

Заключение.

В результате проведенного анализа установлено, что малые архитектурные формы оказывают существенное влияние на восприятие масштаба и пространства в малых садах. Их грамотное применение способствует формированию гармоничной композиции, визуальному расширению территории и созданию целостного образа сада. В современной ландшафтной архитектуре использование малых архитектурных форм является важным приёмом,

позволяющим эффективно решать как художественные, так и функциональные задачи в условиях ограниченных садовых пространств.

Библиографический список

1. Харламова, К. А. Современные малые архитектурные формы / К. А. Харламова // Всероссийская научно-практическая конференция "ДИСК-2018" : Сборник материалов, Москва, 21 ноября 2018 года. Том 2. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2018. – С. 190-193. – EDN VXTWHV.

2. Предбанникова, Д. А. Малые архитектурные формы в пространстве городской среды / Д. А. Предбанникова // Гуманитарный трактат. – 2022. – № 131. – С. 16-19. – EDN TINWTU.

3. Горбачева, Г. В. Роль малых архитектурных форм в восприятии архитектурного облика города / Г. В. Горбачева // Методология безопасности среды жизнедеятельности : сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции, Симферополь, 14–17 октября 2024 года. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2024. – С. 29-33. – EDN EGUAXE.

4. Никулина, Е. Е. Малые архитектурные формы / Е. Е. Никулина, Е. В. Журавлева // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства, кадастров и техносферной безопасности в начале III тысячелетия : Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16–18 декабря 2024 года. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2025. – С. 43-45. – EDN QQXZHK.

5. Иванова, Д. Д. Использование оригинальных материалов при проектировании малых архитектурных форм / Д. Д. Иванова, О. В. Корякина // Современные проблемы озеленения городской среды : Материалы национальной (всероссийской) научно-практической студенческой конференции, Новосибирск, 15 апреля 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 91-94. – EDN IRKRZM.

УДК 631.8

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ВИНОГРАДА

¹Малышева Д.А. студентка 1-го курса магистратуры

¹Батурьян М.А. к. фил. н., доцент кафедры иностранных языков

¹Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
Краснодар, Россия

Аннотация. В данной статье описываются инновационные методы минерального питания винограда. Производится краткий анализ достоинств и

недостатков различных методов, при использовании их на практике. Также коротко рассматривается влияние каждого метода на экологию.

Ключевые слова: виноград, минеральное питание, фертигация, глубокое внесение удобрений, опрыскивание листьев, внекорневая подкормка.

Abstract. This article describes innovative methods of mineral nutrition of grapes. A brief analysis is made of the advantages and disadvantages of various methods, when used in practice. The impact of each method on the environment is also briefly considered.

Keywords: grapes, mineral nutrition, fertigation, deep fertilization, leaf spraying, foliar fertilization.

На протяжении многих лет люди возделывали землю, выращивая на ней различные культуры. До активного развития в 19-20 вв. и начала массовой вырубki лесов, а также изменения климата в 21 в. истощение почв было незаметно и вполне контролируемо, однако из-за возросшей на неё нагрузки, связанной с увеличением населения и как следствие повышением потребности в продовольствии земли стали использоваться всё активнее, а их плодородие начало всё сильнее и сильнее снижаться. Из-за этого получило развитие химическая отрасль, связанная с выпуском удобрений, что в свою очередь поспособствовало придумыванию различных методов их внесения [3, 4].

Инновационные методы внесения минерального питания делятся в зависимости от способа внесения на листовые подкормки, корневые подкормки и фертигацию. Изначально, когда минеральное питание возникло, как таковое вносили удобрения как правило поверхностно, в виде порошка или гранул, что не позволяло им усваиваться полностью и провоцировало химическую деградацию почв — засоление. И пусть сейчас ситуация с засолением не стала сильно лучше, но изобретение новых методов минерального питания всё же частично снизило химическую нагрузку на почвы [2].

Помимо решения вопросов загрязнения был также решён вопрос неэффективного использования химических элементов, входящих в состав удобрений.

На данный момент существуют следующие виды инновационных методов минерального питания: глубокое внесение удобрений (внесение их на глубину 30-50 см, в зону активных корней), опрыскивание листьев питательными растворами и фертигация (внесение через каплю раствора, с растворёнными в ней удобрениями).

Фертигация и опрыскивание листьев могут использоваться вместе, как и глубокое внесение с опрыскиванием. Это связано с тем, что внесение удобрений через листья зачастую используется лишь как дополнительная подкормка, а фертигация и глубокое внесение — основательное питание.

Но стоит учитывать также то, что глубокое внесение минеральных удобрений невозможно использовать на постоянной основе, т.к. для этого необходимо добираться до корней, поэтому в большинстве случаев основным

методом минерального питания выбирается фертигация.

Можно использовать и все три метода вместе для обеспечения максимального питания винограда, но стоит учитывать, что в этом случае будет необходимо ограничить количество минеральных веществ, подаваемых через линию капельного полива некоторое количество времени после глубокого внесения удобрений, чтобы не вызвать у растения химический ожог и не нарушить осмос [3].

Удобство фертигации заключается в том, что при подаче питательного раствора по капельной линии можно заранее задать нужный состав и контролировать его подачу к растениям, в нашем случае, к винограду. Из минусов этого метода можно отметить тот факт, что при применении фертигации на винограде мы будем способствовать развитию росяных корней и мешать нормальному развитию тех, что залегают в активной зоне, т.е. будет формироваться поверхностная корневая система, ведущая к возможному вымерзанию и лёгкой выкорчёвке виноградного растения. Поэтому необходимо будет проводить катаровку — обрезание росяных корней.

Также одним из недостатков метода является то, что время от времени необходимо проводить замену самой капельной линии, из-за того, что она забивается землёй и может быть повреждена корнями сорных растений. Ещё одним недостатком метода является небольшое, но всё же способствование загрязнению почвы, т.к. в особо жаркие годы, когда не хватает осадков питательный раствор может быстро испариться, оставив только кристаллы соли. Также аналогичные кристаллы образуются и внутри линии полива, что может стать ещё одной причиной её замены [2].

Если рассматривать метод глубокого внесения удобрений сразу можно отметить, что он не слишком удобен, из-за того, что для этого приходится открывать подземную часть растения, что является достаточно трудоёмким процессом, в условиях виноградника. По этой же причине его не выйдет применять слишком часто, поэтому стоит чётко выверять необходимую для каждого элемента дозу внесения. Ну и конечно возможный буйный рост сорной растительности, который может начаться из-за того, что у большинства сорняков также достаточно глубокозалегающая корневая система и такие доступные удобрения для них сродни новогоднему подарку.

Из плюсов — при таком методе минерального питания нет риска вымывания или засоления верхнего плодородного слоя почвы (для большинства почв, за исключением чернозёма, чей гумусовый слой намного мощнее), также этот метод питания способствует развитию основных, а точнее будет правильнее боковых корней, если учесть глубину внесения [4].

Метод внекорневого внесения удобрений достаточно удобен, т.к. виноград в этом случае получает минеральные элементы через листовую пластинку, и большая их часть сразу остаётся в листе, т.к. именно он является конечной точкой восходящего тока веществ, если над ним нет ещё листа, разумеется. Помимо быстрого усвоения как микро-, так и макроэлементов достоинства способа заключается в том, что он помогает снизить стресс

растений в летнее время, за счёт охлаждения листа. Из очевидных минусов метода сразу можно отметить, что основное возможное время обработок приходится на тот период, когда лист ещё остаётся на дереве, т.к. обработка голого штамба крайне малоэффективное мероприятие.

Также этот метод минерального питания очень сильно зависит от погодных условий - скорости и направления ветра, наличия осадков или напротив сильной солнечной активности, в паре с которой, при неправильном расчёте дозы вносимых удобрений возможно получение сильного ожога листьев и как следствие это повлечёт за собой другие неприятности.

Также следует учитывать, что раствор попадает не только на растение, но также и на почву, из-за чего также при большом объёме использования может возникнуть риск засоления почв. Ну и конечно не стоит забывать о том, что и такой метод минерального питания может послужить отличным источником для роста и развития сорной растительности [1].

Каждый из инновационных методов минерального питания имеет свои плюсы и минусы, но лидируют в этом списке номинантов фертигация и внекорневые подкормки, т.к. они нашли достаточно широкое применение в производстве. Положительным фактором является то, что все три метода питания способны взаимодополнять друг-друга, а при необходимости и временно взаимоисключать, при наличии необходимости.

Также все эти методы оказывают на почву и экологию гораздо меньшее негативное воздействие чем простое разбрасывание удобрений по поверхности, которое использовалось ранее. Важным фактором является и то, что в случае с фертигацией и внекорневым питанием минеральное питание подаётся винограду в более доступной водорастворимой форме, благодаря чему ему нет нужды дополнительно тратить энергию на их усвоение.

Библиографический список

1. Радчевский, П.П. Влияние органического ростового вещества GVG (ГРИВЛАГ) на урожай и качество винограда / П. П. Радчевский, В. Г. Григулецкий, В. А. Черкунов, А. В. Прах // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур: Материалы докладов участников 11-ой научно-практической конференции, Анапа, 06–10 сентября 2021 года. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, ООО "Плодородие". – 2021. – С. 109-111. – EDN OLCQTB.

2. Сидоренко, Д.В. Влияние обработки кустов флороном и нутривантом плюс на агробиологические и технологические показатели винограда сорта цитронный магарача / Д. В. Сидоренко, А. В. Чемирис, В. А. Черкунов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса, Краснодар, 26–28 ноября 2012 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет. – 2012. – С. 167-168. – EDN SWYPMD.

3. Черкунов, В.А. Использование метода функциональной диагностики

растений для установления стрессового состояния виноградных растений в условиях Агрофирмы "Южная" / В. А. Черкунов, Д. В. Сидоренко, А. В. Чемирис // Научное обеспечение агропромышленного комплекса, Краснодар, 26–28 ноября 2012 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет. – 2012. – С. 174-176. – EDN SWYPMN.

4. Шабанова, И.В. Разработка методов синтеза прекурсоров наноматериалов и микроудобрений на основе хелатов переходных элементов с органическими кислотами / И. В. Шабанова, В. А. Черкунов, П. П. Радчевский, М. С. Долотова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2007. – № 9. – С. 96-98. – EDN JUGYUP.

УДК: 634.8:631.5

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОХТОННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Малахова М.Ю., студентка 4-го курса

Научный руководитель - Раджабов А.К., профессор кафедры плодородства,
виноградарства и виноделия

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В современных условиях развития отечественного виноделия особое значение приобретает изучение и использование местных (автохтонных) сортов винограда, которые представляют собой уникальный генетический ресурс и основу для создания вин с выраженной терруарной идентичностью.

Ключевые слова: виноград, автохтонные сорта, виноматериал, технологические свойства, адаптация к климату, качество вина

Abstract. In the current conditions of domestic winemaking development, the study and use of local (autochthonous) grape varieties, which are a unique genetic resource and the basis for creating wines with a pronounced terroir identity, are of particular importance.

Keywords: grapes, autochthonous varieties, base wine, technological properties, climate adaptation, wine quality

Развитие современного конкурентоспособного виноделия неразрывно связано с использованием уникального сырья, которое способно передать в вине специфику конкретной местности — её терруар. В этом контексте автохтонные (аборигенные, местные) сорта винограда, исторически сформировавшиеся и адаптированные в определённых агроэкологических условиях, приобретают особую значимость. Они являются не только культурным и генетическим наследием, но и фундаментом для создания вин с неповторимым характером и высокой рыночной стоимостью.

В России, обладающей богатой историей виноградарства, сосредоточен значительный фонд таких сортов, основные центры происхождения которых

расположены в Крыму, Дагестане и на Дону. Данные сорта обладают комплексом ценных признаков: устойчивостью к морозу, засухе, грибным заболеваниям, а также уникальными физико-химическими и органолептическими профилями. Однако их полный технологический потенциал для промышленного виноделия изучен ещё не в полной мере, что актуализирует задачи по их комплексному исследованию.

Целью данной статьи является обобщение и анализ современных научных данных о технологических свойствах автохтонных сортов винограда основных российских регионов возделывания. Для достижения этой цели были поставлены задачи по оценке их агробиологических характеристик, адаптационного потенциала и влияния специфических показателей (механического и химического состава ягод, активности ферментов и т.д.) на качество и тип получаемых виноматериалов.

К основным факторам, определяющим качество винограда как сырья для виноделия, относятся: сортовая принадлежность, агробиологические характеристики, агроклиматические условия выращивания, механический состав грозди, химический состав ягодного сока (включая содержание сахаров и органических кислот), а также уровень фенольной зрелости [3].

Оценка технологической пластичности сортов и степени их адаптации к различным условиям произрастания с выделением наилучших показателей, влияющих на качество вина, позволяет производить продукцию контролируемого наименования по происхождению, обладающую характерными терруарными особенностями [3].

Основными центрами происхождения аборигенных сортов винограда в России являются Крым, Дагестан и Дон.

Анализ винограда в представленных исследованиях проводился в соответствии с «Методикой оценки сортов винограда по физико-химическим и биохимическим показателям» [2]. Оценивались физико-химические и биохимические параметры сула и красящих веществ, активность окислительных ферментов и пероксидазы, показатель технической зрелости (ПТЗ), глюкоацетиметрический показатель (ГАП) и другие. В полученных виноматериалах определялись физико-химические показатели согласно [2], включая пенистые свойства для игристых вин.

Согласно данным исследований, для производства игристых вин подходит сорт Кокур белый (ПТЗ 185, ГАП — 2,4), а также сорт Кефесия, обладающий высокими пенистыми свойствами ($V_{\max} > 800 \text{ см}^3$, $t_{\text{раз}} > 60 \text{ с}$). Для создания белых сухих вин целесообразно использовать автохтонные крымские сорта Богос зерва, Солнечная долина 40, Капсельский, Полковник изюм [5].

В другой статье приведены данные по механическому составу гроздей, химическому составу ягод, а также химическому составу и дегустационной оценке красных столовых вин, произведённых в Южном Дагестане. Наибольшая средняя масса гроздей (262,4 г) и доля гребней в общей массе грозди (3,4–4,1 %) отмечена у сорта Махбор цибил. Максимальный выход сока

(81,3 %) зафиксирован у сорта Асыл кара, а наибольшее содержание красящих и фенольных веществ (влияющих на органолептические качества вина) наблюдалось у сорта Гимра. Согласно исследованию, дагестанские автохтонные технические сорта Асыл кара, Гимра и Махбор цибил по качеству вина соответствовали или превосходили контрольный сорт Саперави [6].

Согласно результатам исследований, описанных в статье [1], белые технические сорта Кумшацкий белый, Белобуланный и красный технический сорт Сыпун черный по комплексу хозяйственно ценных признаков (масса грозди, урожайность и др.) и качеству винодельческой продукции (содержание сахаров, кислотность виноматериала) являются перспективными для включения в сортимент виноградных насаждений на Дону [1].

Таким образом, дальнейшее изучение и вовлечение автохтонных сортов в коммерческое виноделие является важным стратегическим направлением. Это позволит не только сохранить биоразнообразие и повысить устойчивость виноградников к климатическим изменениям, но и создать линейку уникальных, узнаваемых на мировом рынке российских вин с четкой географической идентичностью, способствуя импортозамещению и развитию винного туризма в России.

Библиографический список.

1. Ганич В. А., Наумова Л. Г., Матвеева Н. В. Донские автохтонные сорта винограда для расширения сортимента виноградных насаждений в Нижнем Придонуе // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. – №. 63. – С. 30-44.
2. Гержикова В. Г. Методы теххимического контроля в виноделии. – 2009.
3. Захарьин В. А. Автохтоны Крыма // Виноград и вино. Симферополь ИТ АРИАЛ. – 2019. – С. 1-236.
4. Макаров А. С. и др. Автохтонные сорта винограда: актуальность и перспективы использования в виноделии // "Магарач". Виноградарство и виноделие. – 2022. – Т. 24. – №. 4. – С. 349-360.
5. Makarov A. S. et al. Physical-chemical parameters of native red grape varieties of Crimea and Don in the system" grapes-wine material // Magarach. Viticulture and winemaking. – 2020. – Т. 22. – №. 1. – С. 56-62.
6. Мукайлов М.Д. и др. Технологические особенности автохтонных технических сортов винограда в условиях Южного Дагестана // Известия Дагестанского ГАУ. – 2021.

ПАТИО КАК ОБЪЕКТ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА: СИНТЕЗ ЭСТЕТИЧЕСКОЙ И ДЕКОРАТИВНОЙ ФУНКЦИЙ

¹Артемова Алёна Андреевна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Ильина Екатерина Константиновна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Гресько Алиса Ильинична, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Демидова Алена Павловна, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В фокусе настоящего исследования находится патио, рассматриваемое в качестве синтетического элемента ландшафтной архитектуры. Анализируется его потенциал как пространства, в котором органично совмещаются художественный образ и прикладное назначение. Актуальность работы продиктована запросом на формирование персонализированных, эстетически осмысленных рекреационных зон в контексте уплотнённой городской и пригородной застройки.

Ключевые слова: Патио, ландшафтный дизайн, малые архитектурные формы, композиция, эстетическая функция, декоративная функция, приватное пространство

Abstract. The focus of this study is on the patio, which is considered a synthetic element of landscape architecture. It analyzes the potential of the patio as a space that organically combines artistic imagery and practical purposes. The relevance of this work is driven by the need to create personalized and aesthetically meaningful recreational areas in the context of densely populated urban and suburban areas.

Keywords: Patio, landscape design, small architectural forms, composition, aesthetic function, decorative function, private space

Вызовы современной урбанистики, среди которых доминируют высокая плотность застройки и острый дефицит частных территорий для отдыха, актуализируют поиск решений по организации микропространств. В данном контексте патио — архитектурно оформленный внутренний двор, находящийся в симбиотической связи с жилым интерьером — эволюционирует из утилитарной площадки в комплексный объект ландшафтного дизайна. Его исторический генезис, восходящий к атриумам Средиземноморья, демонстрирует трансформацию в сторону усложнения задач, синтезируя утилитарные, рекреационные и, что наиболее важно, художественно-образные цели.

Актуальность представленного анализа обусловлена необходимостью

теоретического осмысления патио в статусе завершённого художественного произведения малых архитектурных форм, где достигается неразрывная связь двух функций. Эстетическая функция интерпретируется нами как процесс формирования целостной, концептуально-насыщенной среды, способной продуцировать устойчивый эмоциональный и образный отклик. Декоративная функция определяется как подчинённая тактика, направленная на визуальное обогащение и акцентирование этой среды через введение конкретных деталей. Таким образом, ключевым становится взаимодействие, при котором декоративные средства выступают инструментом для полного раскрытия первоначального эстетического замысла.

1. Морфологическая структура патио: взаимодействие компонентов в контексте двойственной функции [1, 2, 3].

Патио определяется как сложная система, где каждый материальный компонент выполняет двойную роль, внося вклад в реализацию как утилитарных, так и художественных задач, формируя основу для их синтеза.

- Поверхностное покрытие (мощение). Данный элемент служит фундаментальной плоскостью патио. Его эстетическая миссия заключается в задании базового характера пространства: выбор материала, модуля, фактуры и колористической палитры определяет восприятие композиции как статичной или динамичной, монолитной или дробной. Декоративная роль покрытия актуализируется через инкрустацию, орнаментальную разбивку, контрастные бордюры и вставки, которые работают как ритмические акценты, структурирующие плоскость и поддерживающие общую композиционную динамику.

- Малые архитектурные формы (МАФ). К этой категории отнесены перголы, трельяжи, стационарная мебель, очаговые устройства. Эстетическое значение МАФ заключается в пространственной организации: они формируют объёмно-пластические доминанты, задают иерархию и подчиняются генеральному художественному замыслу. Например, пергола, помимо утилитарного создания тени, выступает скульптурным каркасом для растений, становясь ключевым элементом сценографии. Декоративный аспект проявляется в выразительности самих объектов, где дизайн, фактура материала и цвет становятся тактильными и визуальными маркерами качества среды.

- Дендропластика (озеленение). Растительные элементы являются основным компонентом синтеза. Их эстетическая ценность заключается в созидании природной гармонии, формировании меняющихся сезонных сюжетов, сложной игре текстур, силуэтов и цвета. Декоративная функция реализуется через точечное введение акцентных растений-солитеров, создание колористических пятен цветников, мобильное контейнерное озеленение, обеспечивающее тактическую изменчивость образа. Вертикальное озеленение трансформирует плоскости ограждений в «живые» декоративные панно.

- Гидропластика и световой дизайн. Водный элемент привносит в композицию кинетизм, акустический фон и обладает сильным эстетико-

психологическим воздействием, формируя атмосферу созерцательности. Светотехническое оборудование, решающее задачу безопасности, обладает не менее значимым декоративно-эстетическим потенциалом: направленный или рассеянный свет позволяет сценографически выделить ключевые объекты, смоделировать глубину пространства, создать драматургию теней и кардинально ретранслировать образ патио в ночное время.

2. Композиционные принципы синтеза эстетической и декоративной функции [4, 5].

Интеграция функций представляет собой не аддитивный процесс, а целостное композиционное структурирование, основанное на следующих взаимосвязанных принципах.

1. Принцип иерархии и субординации. Композиция должна иметь ясно читаемую эстетическую доминанту — ключевой образ или концепцию. Все декоративные элементы, от паттерна мощения до фактуры текстиля, подчиняются этой доминанте, работая на её усиление и раскрытие, избегая визуальной конкуренции.

2. Принцип стилистической целостности. Эстетическое единство обеспечивается последовательным развитием выбранного стиливого кода. Декоративные элементы выступают носителями этого кода. Эклектичное смешение разнородных стилистических элементов при отсутствии объединяющей идеи ведёт к разрушению целостности восприятия, редуцируя декор до уровня бессмысленного украшения.

3. Принцип масштабно-пропорциональной соотнесённости. Все составляющие, включая декоративные, должны находиться в гармоничных отношениях с габаритами самого патио и друг с другом. Диссонанс масштаба деструктивно влияет на эстетическую гармонию, превращая декор в фактор визуального шума.

4. Принцип тектонической правдивости (архитектоники материала). Декоративная обработка и визуальные эффекты не должны вступать в противоречие с физической сущностью материала. Выражение лёгкости и ажурности в ковном металле эстетически оправданно, в то время как симуляция этих качеств в массивном бетонном блоке порождает смысловой и визуальный разрыв, подрывая доверие к целостности художественного высказывания.

Заключение.

Проведённый анализ позволяет сделать вывод о том, что патио представляет собой многоуровневый объект ландшафтного дизайна, в котором эстетическое и декоративное начало образуют иерархическое единство. Эстетическая функция выступает в роли системообразующего каркаса, формирующего концепцию, образ и атмосферную составляющую пространства. Декоративная функция является производной, служа инструментом визуальной и тактильной конкретизации этого образа.

Успешное патио — это продукт не механического накопления эффектных деталей, а результат их строгого отбора и композиционного синтеза,

руководствующегося принципами иерархии, стилистической целостности, масштабной соотнесённости и тектонической правдивости. Именно такой подход, основанный на подчинении тактики декорирования стратегическому художественному замыслу, позволяет реконструировать ограниченное придомовое пространство в уникальную, психологически комфортную и обладающую художественной ценностью среду. Эта среда отвечает комплексным запросам современного человека, балансируя между утилитарной функциональностью и духовно-эстетическими потребностями. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение специфики синтеза данных функций в различных культурно-климатических контекстах и при использовании инновационных «умных» материалов.

Библиографический список

1. Лунченко, М.С. Основы ландшафтного проектирования: Учебное текстовое электронное издание локального распространения / М. С. Лунченко. – Омск : Омский государственный технический университет, 2022. – 138 с. – ISBN 978-5-8149-3524-3. – EDN GXRLFA.
2. Иванова, Д.Д. Использование оригинальных материалов при проектировании малых архитектурных форм / Д.Д. Иванова, О. В. Корякина // Современные проблемы озеленения городской среды: Материалы национальной (всероссийской) научно-практической студенческой конференции, Новосибирск, 15 апреля 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 91-94. – EDN IRKRZM.
3. Коцарева, Н. В. Цветочные композиции в современных объектах ландшафтной архитектуры / Н. В. Коцарева, Н. А. Василенко. – Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2007. – 117 с. – EDN TYERMD.
4. Внутренний дворик - патио / О.В. Халикова, А.А. Исхакова, Ю.Р. Суфиярова [и др.] // Актуальные вопросы в науке и практике : Сборник статей по материалам V международной научно-практической конференции : В 4 частях, Самара, 01 февраля 2018 года / Ответственный редактор: Халиков А.Р.. Том Часть 4. – Самара: Общество с ограниченной ответственностью Дендра, 2018. – С. 100-105. – EDN YSMSEV.
5. Халикова, О. В. зоны отдыха на садовом участке / О. В. Халикова // Актуальные вопросы в науке и практике : Сборник статей по материалам VI международной научно-практической конференции. В 4-х частях, Самара, 05 марта 2018 года. Том Часть 1. – Самара: Общество с ограниченной ответственностью Дендра, 2018. – С. 41-45. – EDN UVAXDO.

ВЕРТИКАЛЬНОЕ САДОВОДСТВО В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

¹Гресько Алиса Ильинична, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Артемова Алёна Андреевна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Ильина Екатерина Константиновна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Умнов Николай Сергеевич, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вертикальное садоводство как инновационный способ озеленения городской среды, отвечающий современным вызовам плотной застройки и дефицита свободного пространства. Описаны основные типы вертикальных садов, особенности выбора растений и технологии ухода, включая автоматизированные системы полива. Анализируется положительное влияние вертикальных насаждений на микроклимат и психологическое состояние горожан. Приводятся примеры успешных мировых проектов, подтверждающих эффективность и перспективность данной технологии для устойчивого развития мегаполисов.

Ключевые слова: вертикальное садоводство, городское озеленение, живые стены, устойчивое развитие, автоматизированный полив, микроклимат, экологический дизайн, растения для города

Abstract. This article explores vertical gardening as an innovative method of urban greening that addresses challenges of dense construction and limited space. It outlines the main types of vertical gardens, plant selection criteria, and maintenance technologies, including automated irrigation systems. The positive effects of vertical vegetation on microclimate and residents' psychological well-being are analyzed. Examples of successful global projects demonstrate the effectiveness and potential of this technology for sustainable development of megacities.

Keywords: vertical gardening, urban greening, living walls, sustainable development, automated irrigation, microclimate, ecological design, urban plants

Современные мегаполисы сталкиваются с острым дефицитом свободного пространства для озеленения, что требует инновационных и эффективных решений. Вертикальное садоводство — это способ выращивания растений на вертикальных поверхностях, позволяющий существенно увеличить площадь зелёных насаждений в условиях плотной застройки и ограниченного пространства. Такой подход становится не только архитектурным элементом, но и важным экологическим инструментом, способствующим улучшению городской среды [1].

Вертикальные сады бывают фасадными, интерьерными и даже

мобильными. Они создаются с помощью разнообразных конструкций: живых стен с растениями, модульных систем с горшками, панелей с субстратом и встроенными системами полива. Основное преимущество вертикального озеленения — максимальное использование имеющегося пространства, что особенно важно в условиях городской застройки, где классическое горизонтальное озеленение невозможно или ограничено [2, 3, 4].

Выбор растений для вертикальных садов — ключевой момент. Предпочтение отдают неприхотливым и адаптированным к городским условиям видам: папоротники, плющи, фикусы, хлорофитумы, суккуленты, орхидеи и различные ампельные растения. При этом важно учитывать освещённость, уровень влажности и температурный режим, чтобы обеспечить оптимальные условия для роста. Для фасадных вертикальных садов выбирают морозостойкие и засухоустойчивые виды, способные переносить смену погоды и загрязнение воздуха [5].

Технология ухода за вертикальными садами предполагает регулярный полив, подкормку и мониторинг состояния растений. В современных системах широко применяются автоматизированные капельные системы орошения и специализированные субстраты, которые обеспечивают дренаж и вентиляцию корней. Такой подход значительно снижает трудозатраты и повышает эффективность эксплуатации зелёных конструкций [6].

Вертикальные сады оказывают положительное воздействие на городской микроклимат: они улучшают качество воздуха, фильтруя пыль и вредные выбросы, способствуют повышению влажности и снижению температуры в жаркие периоды, а также поглощают шум. Кроме того, они создают комфортную и эстетически привлекательную среду, оказывая положительное влияние на психоэмоциональное состояние горожан [1, 2].

Примеры успешных вертикальных садов можно найти в крупнейших мегаполисах мира. В Сингапуре знаменитый проект «Сады у залива» (Gardens by the Bay) включает впечатляющие вертикальные зелёные стены и структуры, которые стали символом устойчивого городского дизайна. В Нью-Йорке «Высокая линия» (High Line) — бывшая железнодорожная линия, преобразованная в линейный парк с элементами вертикального озеленения, привлекает миллионы посетителей ежегодно. В Париже живые стены Патрика Бланка — один из ярких примеров интерьерных и фасадных вертикальных садов, которые интегрированы в здания и офисные пространства. В Москве и других российских городах также появляются проекты вертикального садоводства на фасадах жилых домов и в общественных пространствах, что свидетельствует о растущем интересе к этой технологии [7, 8].

Таким образом, вертикальное садоводство — это инновационный и экологичный метод озеленения городских территорий, который помогает преодолеть ограничения пространства и улучшить качество жизни в мегаполисах. Развитие этой технологии способствует созданию устойчивых и комфортных городских экосистем, отвечающих современным вызовам урбанизации.

Библиографический список.

1. Агроценоз будущего: вертикальное садоводство как альтернатива традиционным садам / Я. Э. Янцен, Л. А. Антипкина, О. А. Антошина [и др.] // Перспективные научные исследования высшей школы : МАТЕРИАЛЫ III Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 15 мая 2025 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2025. – С. 114-115. – EDN XJMDNM.
2. Севашко, А. С. Вертикальное садоводство как эффективная «зелёная» инновация / А. С. Севашко, О. В. Орешникова // Актуальные вопросы развития современного общества, экономики и профессионального образования : Материалы XX Международной молодежной научно-практической конференции, Екатеринбург, 23 марта 2023 года. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2023. – С. 48-52. – EDN GXGOYD.
3. Karavaytseva, A. P. Vertical gardens as a trend in landscape architecture / A. P. Karavaytseva, I. S. Lomakina // , 03 апреля 2025 года, 2025. – P. 25-30. – EDN LJXUPM.
4. Денискина, И. С. Основные способы и приемы создания "вертикальных садов" на искусственных вертикальных сооружениях функционального назначения / И. С. Денискина // Экологическая безопасность и устойчивое развитие урбанизированных территорий : сборник докладов, Нижний Новгород, 13–15 февраля 2018 года / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2018. – С. 362-367. – EDN YTIFTV.
5. Ханбабаева, О.Е. Ассортимент декоративных культур для вертикального озеленения / О.Е. Ханбабаева, В.Н. Сорокопудов, А. Е. Мацнева // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 70-2. – С. 144-147. – DOI 10.18411/lj-02-2021-72. – EDN RABOJU.
6. Колпакова, М.А. Вертикальное озеленение в ландшафтной архитектуре: экологические и эстетические аспекты / М. А. Колпакова, И. И. Мельникова // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : Материалы XII национальной научно-практической конференции с международным участием, Кузбасский ГАУ, 20 июня 2024 года. – Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2024. – С. 345-349. – EDN DCAXNQ.
7. Евстигнеева, Н.А. Альтернативное озеленение городских пространств (обзор) / Н.А. Евстигнеева, А. И. Литвинова // Проектирование автомобильных дорог: Сборник докладов 80-й Международной научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ, Москва, 24–28 января 2022 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "А-проджект", 2022. – С. 209-219. – EDN QYTYSJ.
8. Орельская, О. В. Архитектура высотных жилых домов Сингапура / О. В. Орельская // Приволжский научный журнал. – 2023. – № 2(66). – С. 174-179.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КОМНАТНОГО САДОВОДСТВА В ЖИЛЫХ ИНТЕРЬЕРАХ

¹Греско Алиса Ильинична, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Артемова Алёна Андреевна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Ильина Екатерина Константиновна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Демидова Алена Павловна, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. Статья рассматривает ключевые направления развития комнатного садоводства в жилой среде с учётом экологических, физиолого-декоративных и технологических факторов. Основное внимание уделено адаптации ассортимента растений к условиям интерьеров, их психоэкологическому воздействию и влиянию современных фитотехнических решений на устойчивость декоративных композиций. Показано, что интеграция растительности становится важным инструментом формирования комфортной и экологичной жилой среды.

Ключевые слова: комнатные растения, интерьерная растительность, фитосистемы, экологический дизайн, устойчивые композиции, психоэкологический эффект, декоративные культуры

Abstract. The article analyzes the main trends in the development of indoor gardening in residential environments, focusing on ecological, physiological and technological aspects. Special attention is given to the adaptability of plant species to interior conditions, their psycho-ecological influence, and the role of modern phytotechnical solutions in maintaining sustainable decorative compositions. The study demonstrates that the integration of plants has become an essential tool in creating comfortable and environmentally oriented living spaces.

Keywords: indoor plants, interior greenery, phytosystems, ecological design, sustainable compositions, psycho-ecological effect, ornamental species

Трансформация комнатного садоводства в последние годы отражает системный переход от декоративного использования растений к их функциональной роли в организации жилой среды. В условиях роста урбанизации и увеличения времени пребывания человека в закрытых помещениях зелёные композиции становятся инструментом, регулирующим качество воздуха, световую и микроклиматическую среду, а также эмоциональное состояние жильцов. Анализ современных исследований показывает, что ценность домашних растений постепенно связывается с экологическими и психологическими эффектами, а не только с их

декоративностью [4, 5].

Одним из ключевых направлений развития комнатного садоводства остаётся формирование адаптивного ассортимента декоративных культур. Требования к растениям изменились: они должны переносить нестабильные температурно-влажностные режимы, дефицит естественного света, компактность корневого пространства и нерегулярный уход. Эти условия формируют спрос на устойчивые теневыносливые и малотребовательные виды, способные сохранять декоративность в течение длительного времени. Современные исследования физиолого-декоративных свойств подтверждают, что сочетание анатомических адаптаций, развитого листового аппарата и эффективного водного обмена обеспечивает пригодность таких видов для сложных интерьерных условий [2, 4].

Не менее значимой тенденцией стали психоэкологические функции растений. В условиях роста информационных нагрузок и снижения объёма живого контакта с природой интерьерные фитосистемы рассматриваются как способ улучшения когнитивной концентрации, снижения уровня тревожности и формирования субъективного комфорта. Работы последних лет подтверждают, что визуальное присутствие растительности способствует нормализации показателей стресса и улучшает качество восприятия пространства, особенно в небольших помещениях и рабочих зонах [1, 3]. Новые исследования в области урбанистики и экологического дизайна демонстрируют высокую значимость композиционной структуры, цветовой температуры листвы и степени плотности посадок для достижения эффекта расслабления.

Технологическое развитие также способствует расширению возможностей домашнего декоративного садоводства. Внедрение компактных фитоламп полного спектра, автоматизированных систем полива, субстратов с контролируемыми параметрами влагоёмкости и воздухопроницаемости позволяет интегрировать растения в интерьеры независимо от ориентации помещения и доступности естественного света. В ряде работ анализируются оптимальные режимы искусственного освещения для декоративно-лиственных видов, а также критерии выбора субстратов, обеспечивающих длительное сохранение декоративности в ограниченных объёмах контейнеров [7, 9]. Эти исследования показывают, что техническая адаптация домашнего садоводства развивается в направлении повышения автономности и стабильности растительных сообществ.

Ещё одной устойчивой тенденцией последних лет является развитие интерьерных структурированных композиций. Если ранее домашнее озеленение сводилось к размещению отдельных экземпляров растений, то современный подход предполагает использование вертикальных систем, модульных фитополок, настенных каскадов, комбинированных посадок и малых фитоинсталляций. Такие решения позволяют распределять растения по экологическим группам, формируя устойчивые «микросообщества», которые требуют меньше ухода и лучше адаптируются к условиям помещения.

Декоративные фито-конструкции становятся частью архитектурно-планировочной логики пространства, выполняя функции визуального зонирования и поддержания природно-ориентированного стиля интерьера [6, 8].

Совокупность современных тенденций позволяет говорить о постепенном превращении комнатного садоводства в комплексную междисциплинарную область, объединяющую знания физиологии растений, экологического дизайна, эргономики, фитотехники и архитектуры. Перспективы развития этой сферы связаны с расширением ассортимента устойчивых декоративных видов, совершенствованием технологий ухода и усилением экологической направленности жилых пространств. Домашние зелёные системы становятся самостоятельным элементом проектирования среды и инструментом поддержания благоприятного микроклимата и психологического баланса. Учитывая растущий интерес к качеству жилой среды, можно ожидать дальнейшего развития научных подходов, направленных на интеграцию растений в бытовую инфраструктуру и формирование комфортных, экологичных и устойчивых интерьеров.

Библиографический список

1. Артемова, А.А. Современные тенденции в использовании растений в интерьере / А.А. Артемова, Е.К. Ильина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, 03 апреля 2025 года. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2025. – С. 7-12. – EDN ANFJIO.
2. Белова, С. Э. Повышение качества жизни человека путем внедрения фитодизайна в интерьер жилых и рабочих помещений / С. Э. Белова, М. А. Белогурова, В. А. Засухин // Молодежь и наука. – 2021. – № 9. – EDN UPWBPU
3. Голубова, Т. Ф. Влияние ароматических и лекарственных растений на психологическое и физическое состояние человека, фитотерапия, ароматерапия / Т. Ф. Голубова, В. Н. Любчик // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2018. – Т. 146. – С. 219-223. – DOI 10.25684/NBG.scbook.146.2018.36. – EDN XRCBPF.
4. Гришин, К.Е. Урбанизированная территория как объект озеленения / К. Е. Гришин, И.Н. Юдина // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 256-259. – EDN SMSSLK.
5. Леонтьева, И. Г. Экологичные решения в дизайне современного интерьера / И. Г. Леонтьева, А. П. Кормилицына // Безопасность городской среды : Материалы IX Международной научно-практической конференции, Омск, 17–19 ноября 2021 года / Под общей редакцией Е.Ю. Тюменцевой. –

Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – С. 473-478. – EDN SVNETN.

6. Мингболатова, И. Н. Экологические и социально-экономические эффекты внедрения модульных систем озеленения в городскую среду и общественные пространства / И. Н. Мингболатова, А. В. Зинченко // Экономика строительства. – 2025. – № 10. – С. 627-629. – EDN PQOXQH

7. Панькова, Т. С. Современные тенденции в озеленении интерьеров / Т. С. Панькова, Ю. А. Мандра // Актуальные вопросы экологии и природопользования : Сборник научных трудов по материалам VI международной научно-практической конференции, Ставрополь, 01–02 марта 2018 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2018. – С. 186-189. – EDN XMMEYN.

8. Сухарева, К. О. Фитомодули в дизайне интерьера / К. О. Сухарева // Наука через призму времени. – 2020. – № 8(41). – С. 33-35. – EDN CFPRPS.

9. Чуб, В. В. Влияние различных источников света на рост и развитие растений / В. В. Чуб, О. Ю. Миронова // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира : Материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. В 2-х частях, Минск, Беларусь, 06–08 июня 2017 года. Том Часть 2. – Минск, Беларусь: Медисонт, 2017. – С. 148-151. – EDN ZBVBMP.

УДК 725.23

САДЫ ПОД КРЫШЕЙ: СОЗДАНИЕ ВОЛШЕБНОГО САДА ЗА СТЕКЛОМ

¹Артемова Алёна Андреевна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Ильина Екатерина Константиновна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Гресько Алиса Ильинична, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Орлова Елена Евгеньевна, к.с.-х.н., доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В центре внимания настоящей статьи находится актуальная тенденция в области интерьерного фитодизайна – обустройство флорариумов, известных также как «сады в стекле». Исследованы исторические корни этого явления, предложена систематизация по конструктивным и биотопическим признакам. Детально разобраны технологические этапы формирования стабильных фитокомпозиций: от выбора сосуда и подготовки почвенных

слоев до подбора совместимых растений и нюансов их размещения. Освещены критические аспекты обеспечения долгосрочной стабильности мини-экосистем, в частности, регулирование освещения, температуры и влажности. Результаты работы подтверждают, что флорариумы выполняют не только декоративную функцию, но и выступают в роли рабочей модели замкнутой экосистемы, перспективной для экопсихологии, озеленения урбанизированных пространств и образовательных целей.

Ключевые слова: Флорариум, комнатные растения, фитодизайн, интерьерное озеленение, микроэкосистема, миниатюрные ландшафты, замкнутая экосистема

Abstract. The focus of this article is on the current trend in interior phytodesign: the creation of florariums, also known as "gardens in glass." The historical roots of this phenomenon are explored, and a systematization based on structural and biotopic characteristics is proposed. The technological steps involved in creating stable phytocompositions are detailed, from selecting the container and preparing the soil layers to selecting compatible plants and arranging them appropriately. Critical aspects of ensuring the long-term stability of mini-ecosystems, such as regulating lighting, temperature, and humidity, are highlighted. The results of the work confirm that florariums perform not only a decorative function, but also act as a working model of a closed ecosystem that is promising for ecopsychology, greening of urban spaces, and educational purposes.

Keywords: Florarium, indoor plants, phytodesign, interior landscaping, microecosystem, miniature landscapes, closed ecosystem

Современный этап глобальной урбанизации сопряжен с высоким психоэмоциональным напряжением и нарастающим дефицитом взаимодействия с природной средой. В этом контексте интеграция натуральных элементов в интерьеры жилых и рабочих помещений становится важной практикой. Классическое комнатное растениеводство трансформируется, порождая сложные, визуально гармоничные и экологически устойчивые формы. Флорариумы – миниатюрные ландшафты, заключенные в прозрачные сосуды, – являются одним из наиболее репрезентативных и технологичных направлений данной эволюции.

Актуальность исследования определяется межотраслевым характером темы, лежащей в плоскости ботаники, экологии, дизайна и психологии. Флорариумы предлагают решение для озеленения пространств с ограниченной площадью, выступают как интерактивный образовательный объект и обладают доказанным релаксационным воздействием. Цель работы – провести всесторонний анализ формирования и функционирования флорариума в качестве искусственной замкнутой экосистемы.

1. Теоретический контекст и систематизация флорариумов [1, 2].

Зарождение идеи флорариума связано с именем английского естествоиспытателя Натаниэля Уорда, который в XIX столетии создал «ящик Уордона» (Wardian case). Этот герметичный стеклянный контейнер,

изначально использовавшийся для межконтинентальной перевозки растений, наглядно продемонстрировал возможность формирования автономного микроклимата с непрерывным циклом влаги и элементов питания.

В современной практике флорариумы поддаются классификации по ряду критериев:

По степени изоляции от внешней среды:

- **Закрытые системы.** Сосуды с герметичной или плотно прилегающей крышкой, внутри которых устанавливается замкнутый влагооборот. Конденсация пара на стенках обеспечивает постоянное увлажнение корней, что оптимально для видов, предпочитающих высокую влажность (тропические растения).

Открытые системы. Емкости с открытой верхней частью или широким горлом. Циркуляция воздуха интенсивнее, что требует регулярного контроля субстратной влаги и делает такие модели предпочтительными для ксерофитных растений (суккуленты, кактусы).

По воссоздаваемому природному ландшафту (биотопу):

Флорариум «Тропический лес». Имитирует условия влажных тропиков: температура +22...+28°C, влажность воздуха 80-100%. Типичные представители флоры: фиттония, селлагинелла, карликовые папоротники (птерис), миниатюрные орхидеи, бромелиевые (криптантус).

Флорариум «Пустыня/Полупустыня» (аридный). Моделирует засушливый климат. Основу композиции составляют суккуленты (эхеверия, литопс, хавортия) и кактусы, требующие минимального полива и максимального дренажа.

Флорариум «Горный пейзаж». Воспроизводит характерные черты скалистой местности. Используются минеральные элементы (камни, песок) и устойчивые растения с невысокими потребностями, такие как седум, молодило, очиток.

2. Ботанический аспект: критерии подбора растений и их характеристики [3].

Успех создания устойчивого флорариума напрямую зависит от грамотного выбора растений, основанного на принципах экологической совместимости и адаптации к условиям замкнутого объема. Все виды можно разделить на три ключевые группы, соответствующие типам биотопов.

Растения для флорариума тропического типа (гигрофиты и мезофиты).

Данные виды отличаются повышенными требованиями к влажности воздуха и грунта, а также теплолюбивостью.

Фиттония (*Fittonia*).

Селлагинелла (*Selaginella*).

Орхидеи-миниатюры (например, некоторые виды *Masdevallia*, *Pleurothallis*).

Растения для аридного (пустынного) флорариума (ксерофиты и суккуленты).

Характеризуются способностью накапливать влагу в тканях, медленным

ростом и потребностью в обилии света и отличном дренаже.

Эхеверия (*Echeveria*).

Хавортия (*Haworthia*).

Универсальные и вспомогательные растения.

Мхи (сфагнум, ягель).

Кротоны миниатюрных сортов (*Codiaeum*).

3. Методология формирования флорариума [4, 5].

Создание устойчивого «сада под стеклом» представляет собой последовательный инженерно-биологический процесс, включающий несколько ключевых стадий.

Выбор и подготовка емкости. В качестве основы может быть использована любая прозрачная тара – от профессионального геометрического сосуда до декоративной банки или лабораторной колбы. На объем внутренней экосистемы напрямую влияют габариты сосуда, прежде всего, высота и площадь основания.

Закладка дренажа и субстрата. Формирование многослойного основания – залог здоровья корневой системы и долговечности композиции.

Дренажный пласт (3-5 см). Материалы: керамзит, мелкая галька, перлит. Назначение – отвод излишков воды от корней.

Промежуточный слой активированного угля. Служит биологическим фильтром, подавляющим развитие патогенной микрофлоры и нейтрализующим органические запахи.

Основной почвенный субстрат. Состав кардинально различается: для тропического биотопа применяется легкий, гигроскопичный грунт на основе торфа и мха сфагнума; для пустынного – малоплодородная, рыхлая смесь с преобладанием песка и перлита, обеспечивающая быстрый отток воды.

Подбор и высадка растений. Фундаментальный принцип – экологическая совместимость. В одну композицию включают виды, близкие по потребностям в освещении, влажности и типу почвы. Нарушение этого принципа (например, совместная посадка суккулента и папоротника) ведет к угнетению или гибели одного из растений. Также важен учет скорости роста во избежание быстрого подавления одних видов другими. Для точной посадки в условиях ограниченного пространства применяют хирургический пинцет и миниатюрные инструменты.

Финальное декорирование. На завершающем этапе композиция дополняется инертными элементами (камни, корни, декоративный грунт), которые усиливают сходство с природным аналогом. После финального полива и герметизации крышки закрытый флорариум переходит в фазу автономного существования.

4. Стратегии поддержания устойчивости микроэкосистемы [6, 7].

Долгосрочная жизнеспособность флорариума зависит от грамотного управления абиотическими параметрами.

Освещение. Для большинства композиций необходим интенсивный, но лишенный прямых солнечных лучей свет, которые в замкнутом объеме

провоцируют парниковый эффект и термический шок. Оптимальным решением является применение светодиодных фитоламп полного спектра с фотопериодом 10-12 часов.

Влажностный режим. В герметичных системах полив осуществляется лишь эпизодически (раз в 3-6 месяцев) при полном отсутствии конденсата на стенках. Открытые флорариумы поливают умеренно, по мере просыхания грунта, используя шприц или спринцовку для адресного внесения воды.

Температура и газообмен. Необходимо стабильное температурное содержание без сквозняков и резких колебаний. Для закрытых экосистем обязательны периодические кратковременные сеансы вентиляции (проветривания) для профилактики застоя воздуха и появления плесени.

Техническое обслуживание. Регулярный уход включает санитарную чистку (удаление отмерших листьев), формирующую обрезку для сдерживания роста и поддержания эстетики, а также очистку внутренних поверхностей сосуда для обеспечения светопропускания.

Заключение.

В результате проведенного анализа установлено, что флорариумы являются высокотехнологичными искусственными микроэкосистемами, чье создание требует комплексного применения экологических знаний. Они зарекомендовали себя как эффективный инструмент в арсенале современного фитодизайна, экологического воспитания и психологической разгрузки в условиях города.

«Сады в стекле» обладают выраженным реабилитационным потенциалом, способствуя снижению стресса и улучшению ментального благополучия, а также выполняют просветительскую функцию. Перспективным вектором дальнейших исследований видится разработка на их основе полностью сбалансированных и самовоспроизводящихся биологических модулей для использования в экстремальных условиях длительной изоляции, таких как космические экспедиции или подводные базы.

Библиографический список

1. Голомидова, Т. М. Опыт изготовления флорариума с суккулентами / Т. М. Голомидова, Ю. В. Граница, С. В. Мухаметова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – № 12-4(87). – С. 71-73. – DOI 10.24412/2500-1000-2023-12-4-71-73. – EDN ZJZRDB.
2. Терникова, Н. А. Творческий проект: "флорариум - сад за стеклом" / Н. А. Терникова // Развитие интеллектуальных способностей дошкольника : Сборник материалов № 7 межмуниципального конкурса исследовательских работ и творческих проектов воспитанников ДОУ. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2024. – С. 69-71. – EDN BQNFDL.
3. Ткешелиадзе, И. Г. Комнатные растения в интерьере дома / И. Г. Ткешелиадзе, А. С. Кучеров // Садоводство России. – 2021. – № 2(17). – С. 5-13. – EDN XXRBKR.

4. Бойко, Ю. А. Разработка геометрического многофункционального флорариума с использованием техники Тиффани / Ю. А. Бойко, Г. Р. Фатехова // Наука и образование в области технической эстетики, дизайна и технологии художественной обработки материалов : материалы XII международной научно-практической конференции вузов России, Санкт-Петербург, 20–25 апреля 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. – С. 275-283. – EDN APRPQZ.

5. Андриянова, П. Р. Основы создания флорариума / П. Р. Андриянова // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 1. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 86-88. – EDN EUSFFA.

6. Булгакова, К. В. Системы озеленения зимних садов / К. В. Булгакова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2016. – № 46. – С. 118-121. – EDN WZXJTL.

7. Никитина, О. Л. Экология интерьерного сада / О. Л. Никитина, Ю. В. Граница // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 1-1(40). – С. 166-169. – DOI 10.24411/2500-1000-2020-10041. – EDN WJKUVK.

УДК 634.725

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КУСТОВ КРЫЖОВНИКА

¹Мордасова М.С., научный сотрудник

¹Филиппов Р.А., ведущий научный сотрудник, к.т.н.

¹ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Москва, Россия

Аннотация. Статья написана на основе проведенных измерений кустов крыжовника сорта «Русский». Были проведены замеры самого куста крыжовника, в результате чего он был разделен на зоны плодоношения. Полученные данные были обработаны методом статистической обработки, а также, по результатам исследования, была построена гистограмма.

Ключевые слова: вибрационное устройство, сбор ягод, крыжовник, гистограмма.

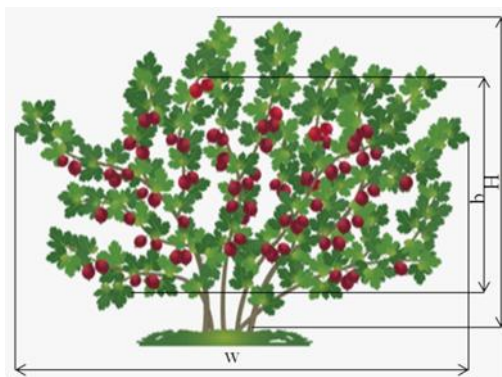
Abstract. The article is based on measurements of Russian gooseberry bushes. The gooseberry bush itself was measured, and as a result, it was divided into fruiting zones. The data obtained were processed using statistical methods, and histograms were constructed based on the results of the study.

Keywords: vibration device, berry picking, gooseberries, histogram.

Разработка ручного вибрационного устройства для сбора ягод крыжовника требует учёта морфологических особенностей куста, так как

эффективность его применения напрямую зависит от согласования режимов вибрации с геометрией и структурой растения. В ходе проведённых исследований установлено, что средняя высота кустов сорта «Русский» составляет 847 мм, а ширина проекции кроны – 1018 мм, при коэффициентах вариации 7,3 % и 7,5 % соответственно, что указывает на достаточно однородную структуру насаждений (рисунок 1). Наиболее интенсивное плодоношение (около 80 % урожая) наблюдается в зоне высот 0,5-1,1 м, с максимумом в интервале 0,7-0,9 м, где сосредоточено 32 % всех ягод. Эти данные позволяют не только обосновать габариты рабочего органа, но и точно определить оптимальную точку приложения вибрации – на скелетные ветви в нижней части куста (0,4-0,6 м), чтобы обеспечить эффективное распространение колебаний в зону максимальной концентрации ягод. Без такого учёта, даже технически совершенное устройство может оказаться малоэффективным в полевых условиях из-за рассогласования с реальной структурой куста.

Измерения проводились в период с 04 июля 2025 г. по 11 июля 2025 г. на опытной делянке в Тамбовской области Кирсановском районе. Исследовалось 30 кустов сорта «Русский» в фазе полной зрелости урожая. Отбор кустов осуществлялся методом случайной выборки с учётом визуального соответствия стандартам насаждения (возраст – 4-5 лет, отсутствие признаков болезней и механических повреждений) (таблица 1).



w – ширина проекции кроны, b – толщина плодоносного слоя,
H – высота куста

Рисунок 1. Куст крыжовника

Таблица 1 – Параметры куста крыжовника сорта «Русский»

Параметр	Обозначение	Ед.изм.	Среднее значение	Мин	Макс	σ (стандартное отклонение)	V, % (коэффициент вариации)
Высота куста	H	мм	847	600	1050	62	7,3
Максимальная ширина проекции кроны	W	мм	1018	850	1150	76	7,5
Угол отклонения главных скелетных ветвей от вертикали	α	град	-	-	-	-	-
Число ветвей > 5 мм диаметром на высоте 0,5 м	по.5	шт	-	-	-	-	-
Плотность куста	ρ	шт/дц ²	-	-	-	-	-

По результатам трёхкратных измерений высоты получено 90 значений. Построен интервальный вариационный ряд с шагом $\Delta H = 50$ мм (таблица 2).

Таблица 2 – Интервальный вариационный ряд

Интервал, мм	600-650	700-750	800-850	900-950	1000-1050
Частота m_i	9	16	24	26	14

Для объективности каждый параметр замерялся трижды с разных сторон куста. Полученные данные заносились в электронные таблицы и подвергались статистической обработке по методике Доспехова Б.А. [1].

На основе полученного интервального вариационного ряда построена гистограмма распределения высоты кустов (рисунок 2). По оси X отложены интервалы значений высоты кустов (в мм), а по оси Y – абсолютные частоты (m_i) попаданий измеренных значений в каждый интервал. Гистограмма имеет ярко выраженный унимодальный характер, с максимумом в интервале 800-850 мм, что указывает на доминирующий диапазон высот исследуемых кустов.

Дополнительно построен полигон частот – ломаная линия, соединяющая точки, соответствующие серединам верхних сторон прямоугольников гистограммы. Этот график позволяет визуально оценить форму распределения и его плавность [2, 3].

Статистические характеристики распределения высоты кустов:

Среднее арифметическое: $\bar{H} = 847$ мм;

Стандартное отклонение: $\sigma_h = 62$ мм;

Коэффициент вариации: $V_h = 7,3$ %;

Минимальное значение: $H_{\min} = 600$ мм;

Максимальное значение: $H_{\max} = 1050$ мм.

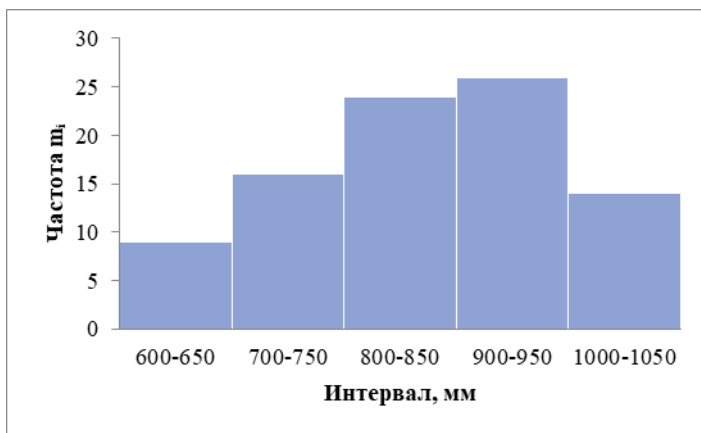


Рисунок 2. Гистограмма распределения высоты крыжовника сорта «Русский»

На основе проведённых измерений ширины проекции кроны (W) построена гистограмма распределения. По оси X отложены интервалы значений ширины кустов (в мм), а по оси Y – абсолютные частоты (m_i) попаданий измеренных значений в каждый интервал [4-6]. Гистограмма имеет ярко выраженный унимодальный характер с максимумом в интервале 1000-1050 мм, что указывает на доминирующий диапазон ширины исследуемых кустов. Визуально распределение близко к нормальному, однако наблюдается небольшая правосторонняя асимметрия, обусловленная наличием нескольких «раскидистых» кустов в интервале 1100-1150 мм.

Статистические характеристики распределения ширины проекции кустов:

Среднее арифметическое: $\bar{W} = 1018$ мм;

Стандартное отклонение: $\sigma_w = 76$ мм;

Минимальное значение: $W_{\min} = 850$ мм;

Максимальное значение: $W_{\max} = 1150$ мм;

Коэффициент вариации: $V_w = 7,5$ %;

Асимметрия (оценка): $A \approx +0,25$ (слабая правосторонняя).

Проверка гипотезы о нормальности распределения по критерию Пирсона (χ^2) показала хорошее согласие с теоретическим нормальным законом при уровне значимости $p = 0,05$, что позволяет использовать параметрические методы для дальнейшего анализа и проектирования оборудования.

Наибольшие зоны расположения ягод у крыжовника приходятся на среднюю и верхнюю части куста – на высоте 0,5-1,1 м от поверхности почвы, преимущественно на однолетних и двухлетних побегах плодоношения. Визуальный и инструментальный учёт (по 10 кустам) показал, что ~80 % урожая сосредоточено в этом слое, при этом максимальная концентрация ягод наблюдается в интервале 0,7-0,9 м (32 % от общего числа ягод на кусте). Горизонтально ягоды распределены неравномерно: 54 % – в наружной кроне

Таблица 3 – Интервальный вариационный ряд

Интервал, мм	Середина интервала, мм	Частота m_i	Относительная частота w_i
850-900	875	7	0,078
900-950	925	11	0,122
950-1000	975	17	0,189
1000-1050	1025	21	0,233
1050-1100	1075	22	0,244
1100-1150	1125	14	0,156

(на расстоянии 20-40 см от оси куста), 34 % – в средней зоне (10-20 см), и лишь 12 % – в приствольной зоне (менее 10 см от центра), где затенение и недостаток вентиляции ограничивают плодообразование. Эти данные рекомендуется использовать при обосновании высоты расположения и радиуса действия захватывающе-счесывающих элементов уборочного устройства.

Таблица 4 – Зоны расположения ягод крыжовника сорта «Русский»

Зона высоты, м	Процент ягод от общего урожая	Количество ягод на кусте (среднее)
0,4-0,5	12%	18
0,5-0,7	26%	40
0,7-0,9	32%	43
0,9-1,1	18%	30
1,1-1,2	12%	12

В результате исследований установлены основные геометрические параметры кустов крыжовника сорта «Русский»: средняя высота – 847 мм, ширина проекции кроны – 1018 мм, коэффициенты вариации – 7,3 % и 7,5 % соответственно, что подтверждает однородность насаждений. Распределения параметров соответствуют нормальному закону, что позволяет использовать полученные средние значения при проектировании. Наиболее интенсивное плодоношение (80 % урожая) сосредоточено на высоте 0,5-1,1 м, с максимумом в зоне 0,7-0,9 м. Горизонтально ягоды преимущественно расположены в наружной части кроны (54 %), что определяет оптимальное место приложения вибрации – на скелетные ветви в нижней трети куста (0,4-0,6 м). Полученные данные позволяют обосновать конструкцию, габариты и режимы работы ручного вибрационного устройства для эффективного и щадящего съема ягод с кустов крыжовника.

Библиографический список

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с, ил. – (Учебники и учеб. пособия

для высш. учеб. заведений).

2. Тавасиев, Р.М. Исследование размерных показателей и физико-механических свойств ветвей черники / Р.М. Тавасиев, А.П. Дзицкоев // В сборнике: Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия факультета технологического менеджмента. – 2019. – С. 109-112.

3. Тавасиев, Р.М. Исследование физико-механических свойств и размерных показателей ягод черники / Р.М. Тавасиев, А.П. Дзицкоев // В сборнике: Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия факультета технологического менеджмента. – 2019. – С. 112-114.

4. Ковешникова, Е.Ю. Биологические особенности сортов крыжовника в связи с механизированной уборкой урожая / Е.Ю. Ковешникова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научных работ, ВСТИСП. – М., 2004. – Т.11. – С. 411-420.

5. Тютюма, Н.В. Перспективы развития интенсивного садоводства в Астраханской области: монография / Н.В. Тютюма, Меншутина Т.В. – Волгоград, ООО «СФЕРА», 2022. – 176 с.

6. Смирнов, И.Г. Расширение функциональных возможностей техники в современном садоводстве / И.Г. Смирнов, Д.О. Хорт, Р.А. Филиппов // Модернизация сельскохозяйственного производства на базе инновационных машинных технологий и автоматизированных систем: Сборник докладов XII Международной научно-технической конференции, Углич, 10-12 сентября 2012 года.– Углич: Федеральное государственное унитарное предприятие Издательство «Известия». – 2012. – Том 1. – С. 392-398.

УДК 711.4

ЭКОЛОГИЧНОЕ ГОРОДСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ: ГАРМОНИЯ МЕЖДУ ЗАКОНОМ И ПРИРОДОЙ

¹Артемова Алёна Андреевна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Ильина Екатерина Константиновна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Гресько Алиса Ильинична, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Демидова Алёна Павловна, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В условиях глобального потепления, ухудшения экологической ситуации и растущего населения города становятся важной

частью поиска устойчивых решений для создания комфортной городской среды. Зеленое градостроительство представляет собой систему планирования и проектирования, направленную на интеграцию экологических решений в городскую инфраструктуру. Эта статья анализирует взаимосвязь между правовыми аспектами и экологическими требованиями в контексте зеленого градостроительства. Обращается внимание на существующие барьеры и возможности для оптимизации градостроительной практики с учетом экологических норм и стандартов.

Ключевые слова: зеленое градостроительство, экология, право, устойчивое развитие, городская инфраструктура, правовые нормы, экологические стандарты.

Abstract. In the context of global warming, environmental degradation and a growing population, cities are becoming an important part of the search for sustainable solutions to create a comfortable urban environment. Green urban planning is a planning and design system aimed at integrating environmental solutions into urban infrastructure. This article analyzes the relationship between legal aspects and environmental requirements in the context of green urban planning. Attention is drawn to the existing barriers and opportunities for optimizing urban planning practice, taking into account environmental norms and standards.

Keywords: green urban planning, ecology, law, sustainable development, urban infrastructure, legal norms, environmental standards.

Зеленое градостроительство, как концепция, охватывает различные аспекты проектирования и управления городскими пространствами с целью повышения их экологической устойчивости. В современных условиях необходимо не только учитывать тренды в области градостроительства, но и следовать законодательству, что требует тщательной балансировки в работе между правом и экологией. В данной статье рассматриваются основные принципы зеленого градостроительства, анализируются существующие правовые нормы и методы их интеграции в практику градостроительного проектирования [1, 2, 3].

1. Основные принципы зеленого градостроительства

Зеленое градостроительство представляет собой подход к планированию и проектированию городов, который направлен на создание устойчивых и гармоничных urban-экосистем.

1.1 Устойчивое использование ресурсов

Устойчивое использование ресурсов является основополагающим принципом зеленого градостроительства. Он заключается в оптимизации потребления природных ресурсов и минимизации экологического следа. В рамках этого подхода акцент делается на внедрение технологий и практик, способствующих рациональному использованию воды, энергии и материалов. Применение вторичных и возобновляемых ресурсов, таких как дождевые воды и солнечная энергия, становится стандартом в проектировании новых жилых и коммерческих зданий. Важнейшими аспектами данного принципа являются

также перепрофилирование и восстановление уже имеющихся градостроительных объектов, что позволяет снизить нагрузку на экологию и сохранить имеющиеся ресурсы [1, 3].

1.2 Интеграция природы в городской среде

Интеграция природы в городскую среду представляет собой ключевой элемент, способствующий улучшению качества жизни в городах. Этот принцип включает в себя создание зелёных пространств, таких как парки, скверы и городские сады, а также внедрение элементов природного ландшафта в градостроительные решения. Зеленая инфраструктура, такая как зеленые крыши и стены, не только улучшает микроклимат, но и способствует биологическому разнообразию, поддерживает экосистемные услуги и позволяет городу более эффективно адаптироваться к климатическим изменениям. Проекты, направленные на восстановление природных экосистем в рамках городской среды, становятся неотъемлемой частью современного градостроительства [1, 3].

1.3 Энергетическая эффективность

Энергетическая эффективность рассматривается как важный аспект зеленого градостроительства, нацеленный на снижение потребления энергии и углеродного следа. Этот принцип включает в себя использование современных технологий и инновационных решений, таких как системы распределенной генерации, умные сети и экологически чистые строительные материалы. Энергетически эффективные здания проектируются с учетом естественного освещения, оптимальной тепловой изоляции и использования возобновляемых источников энергии, что значительно сокращает эксплуатационные затраты и минимизирует отрицательное воздействие на окружающую среду. Важным шагом в реализации этого принципа является интеграция стратегий по оптимизации использования энергии на уровне городов и регионов, что позволяет следить за энергетическим балансом и повысить общую устойчивость городской инфраструктуры [1, 3].

2. Взаимосвязь права и экологии

Экология и право формируют взаимосвязь, основанную на необходимости разработки эффективных правовых механизмов для охраны окружающей среды. Современное законодательство все чаще включает экологические аспекты в градостроительную политику, обеспечивая гармоничное сочетание экономического развития и защиты природных ресурсов. Данное мы можем увидеть в таких нормативно-правовых документах, как:

- Градостроительный кодекс РФ [4];
- Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [5];
- Водный кодекс РФ [6];
- Земельный кодекс РФ [7];
- Гражданский кодекс РФ, глава 17 [8];
- и тд.

2.1 Правовые рамки зеленого градостроительства

Зеленое градостроительство представляет собой подход, ориентированный на устойчивое развитие [2], который учитывает экологические, социальные и экономические аспекты. Основные правовые рамки, определяющие принципы и стандарты зеленого градостроительства, включают законы и нормативные акты [4, 5, 6, 7, 8;], направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду, использование ресурсов с учетом их охраны и обеспечение общественного здоровья.

К числу ключевых инструментов, способствующих реализации данного подхода, относятся следующие:

Градостроительные нормативы: обязательные требования к проектированию зданий и инфраструктуры с учетом экологических характеристик [4].

Экологические экспертизы: процедуры, направленные на предварительную оценку влияния нового строительства на окружающую среду, позволяющие выявить потенциальные угрозы и предусмотреть меры по их минимизации.

Стимулы для "зеленого" строительства: налоговые льготы, субсидии и другие формы поддержки, которые побуждают застройщиков применять экологические технологии и материалы.

Эффективное законодательство в области зеленого градостроительства должно обеспечивать не только защиту окружающей среды, но и широкий доступ граждан к информации о проектируемых объектах, что способствует повышению общественного контроля и ответственности.

2.2 Проблемы внедрения экологических стандартов

Несмотря на существующие правовые рамки, внедрение экологических стандартов в градостроительство сталкивается с рядом препятствий. К основной проблематике можно отнести следующие аспекты:

Недостаточная координация между ведомствами: различия в подходах и отсутствие единой стратегии в вопросах экологии и градостроительства зачастую приводят к конфликтам интересов и смещению полномочий.

Неравномерное развитие инфраструктуры: в регионах с низким уровнем экономического развития экологические нормы могут восприниматься как «барьер» для привлечения инвестиций, что препятствует их внедрению.

Отсутствие достаточного финансирования: реализация экологических стандартов требует значительных вложений на этапе проектирования и строительства, что может быть трудно обоснованно в условиях дефицита бюджета.

Сопротивление со стороны частного сектора: страх перед увеличением затрат на соответствие экологическим требованиям, а также низкая осведомленность о преимуществах "зеленого" подхода в долгосрочной перспективе, является значительным сдерживающим фактором.

Решение вышеуказанных проблем требует комплексного подхода, включающего как законодательные инициативы, так и программы по повышению информированности и обучению всех участников процесса градостроительства.

3. Практические примеры баланса права и экологии в зеленом

градостроительстве

Зеленое градостроительство становится важным аспектом устойчивого развития городов, отражая стремление к интеграции экологических принципов в архитектурные и градостроительные решения. В данной главе мы рассмотрим реальные примеры успешных проектов, которые демонстрируют баланс между правовыми нормами и экологическими требованиями [3].

3.1 Успешные проекты зеленого градостроительства в России

В последние годы в России наблюдается все более явная тенденция к внедрению принципов зеленого градостроительства. Это проявляется как в новых жилых и коммерческих проектах, так и в реновации существующих городских территорий. Необходимо подчеркнуть важность взаимодействия между государственными органами, экологическими организациями и представителями местного сообщества в процессе проектирования.

Пример 1: Территория завода «ЗИЛ» (рис. 1-2)

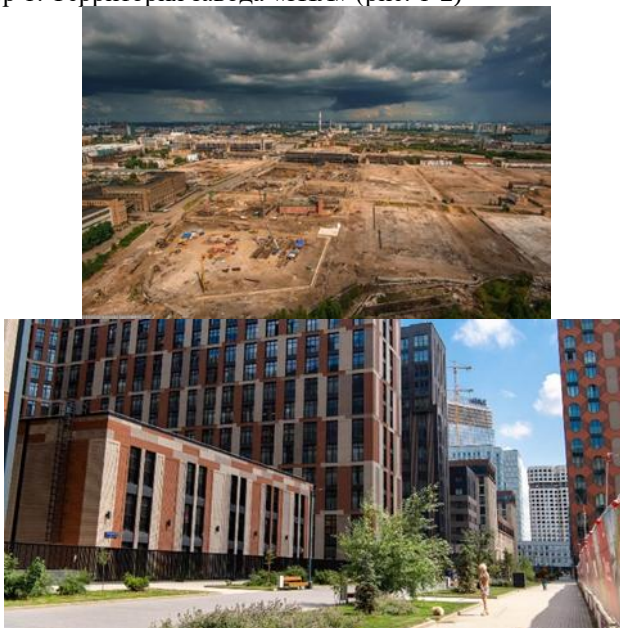


Рисунок 1 – 2. До и после реконструкции территории завода

Одним из таких успешных проектов является реконструкция территории завода «ЗИЛ» в Москве, где успешно реализованы идеи создания комфортного и экологически чистого пространства для жизни горожан. Здесь были предусмотрены зеленые зоны, велосипедные дорожки и общественные пространства, способствующие социальной активности.

Пример 2: Экорайон "Сколково" (рис. 3-4)



Рисунок 3 – 4. ЖК «Сколково Парк»

Проект "Сколково" в Подмоскowie представляет собой инновационный кластер, пропагандирующий экологические подходы. Основная идея заключается в создании самодостаточного пространства, где эффективно сочетаются жилые зоны, рабочие места и зеленые территории. Успех данного проекта основан на правовых инициативах, регулирующих использование зеленых технологий и ресурсов.

Пример 3: Проект «Зеленый город» в Москве

Этот проект ориентирован на создание комфортного и безопасного городского пространства с высоким качеством воздуха и минимальным уровнем шума. В рамках проекта были разработаны новые нормативы для градостроительства, позволяющие использовать новые технологии для озеленения и улучшения экологии. Применение зелёных кровель и систем сбора дождевой воды стало основой успешной реализации проекта.

3.2 Изучение зарубежного опыта

Изучение международного опыта в области зеленого градостроительства показывает, что многие страны уже успешно адаптировали концепции устойчивого развития в свою градостроительную практику. В странах Западной Европы, например, существует множество примеров городов, которые объединили заботу об экологии с правами граждан на комфортное проживание.

Пример 1: Проект «High Line» в Нью-Йорке (рис. 5-6)



Рисунок 5 – 6. «High Line» - надземный линейный парк

Проект «High Line» в Нью-Йорке — является ярчайшим примером превращения заброшенной железнодорожной линии в зеленую пешеходную зону, где сохраняются уникальные экосистемы и создаются пространственные условия для общественных мероприятий. Этот проект не только улучшил экологическую ситуацию, но и стал культурным центром города, что подчеркивает важность multifunctionality зеленых пространств.

Пример 2: Копенгаген, Дания

Копенгаген проявляет лидерство в области устойчивого градостроительства, одним из примеров является проект "Копенгаген — город для жизни". В рамках работы над проектом были разработаны международные стандарты для зеленого строительства, направленные на минимизацию воздействия на окружающую среду и интеграцию водных ресурсов. Эффективное законодательство о природных зонах способствует поддержанию баланса между развитием городской инфраструктуры и охраной экологии.

Пример 3: Сингапур (рис. 7-8)



Рисунок 7 – 8. Отель «PARKROYAL» и Сады у Залива – «Supertree Grove» Сингапур известен своими амбициозными проектами "градостроительства с природными элементами". Программа "Сингапур — сад в городе" включает многоуровневые концепции озеленения и устойчивого использования ресурсов. Законодательство страны поощряет применение зеленых технологий и дает налоговые льготы разработчикам, использующим экосистемные подходы.

В заключение данной главы, мы можем утверждать, что успешные проекты зеленого градостроительства в России и за рубежом демонстрируют важность балансировки правовых норм и экологических требований. Эти примеры служат основой для дальнейшего развития устойчивого градостроительства, направленного на создание комфортных и безопасных городских пространств.

Выводы

Зеленое градостроительство сегодня является актуальной темой, требующей внимания со стороны правозащитников и градостроителей.

Существуют значительные барьеры на пути интеграции экологических норм в практику градостроительного проектирования, которые необходимо преодолевать.

Примеры успешных проектов как в России, так и за границей демонстрируют возможность эффективного сочетания правовых норм и экологических требований.

Заключение

Зеленое градостроительство представляет собой нужное направление, которое, в свою очередь, требует интеграции экологических решений и соответствующих правовых норм. Беспрепятственное взаимодействие между правом и экологией возможно с помощью разработки логичной и соответствующей системы стандартов и правил, что приведет к созданию устойчивых городов будущего.

Библиографический список

1. Ахмедова, Е. А. «зеленое» Градостроительство в современных городах / Е. А. Ахмедова, А. Филлалли // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и градостроительство: сборник статей 78-ой всероссийской научно-технической конференции, Самара, 19–23 апреля 2021 года. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2021. – С. 392-404.
2. Каширипур, М. М. Применение концепции устойчивого развития в городской структуре / М. М. Каширипур // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2023. – Т. 25, № 1. – С. 35-49.
3. Прядко, И. П. Зеленая архитектура как фактор экологической безопасности урбанизированных территорий: российский и зарубежный опыт / И. П. Прядко // Урбанистика. – 2018. – № 2. – С. 87-97.
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024) [Электронный ресурс]. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ Режим доступа: свободный. (Дата обращения: 10.12.2025).
5. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ Режим доступа: свободный. (Дата обращения: 10.12.2025).
6. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024) [Электронный ресурс]. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ Режим доступа: свободный. (Дата обращения: 10.12.2025).
7. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024) [Электронный ресурс]. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ Режим доступа: свободный. (Дата обращения: 10.12.2025).
8. ГК РФ Глава 17. Право собственности и другие вещные права на землю [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/84a17d50fd2c9f6afe54cd78177c4f9609f9a950/ Режим доступа: свободный. (Дата обращения: 10.12.2025).

ДЕКОРАТИВНОЕ ВИНОГРАДАРСТВО В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

¹Артемова Алёна Андреевна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Ильина Екатерина Константиновна, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Гресько Алиса Ильинична, студент 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры

¹Раджабов Агамагомед Курбанович, д.с.-х.н., профессор кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В представленной публикации авторы фокусируются на потенциале применения декоративных сортов винограда как ключевой составляющей в дизайне современных садово-парковых пространств. Был проведен обзор доступной литературы, включающий исторические сведения. Осуществлен анализ достоинств декоративного виноградарства с позиций эстетики, утилитарности и влияния на окружающую среду. Обсуждаются различные разновидности культур и способы их использования при построении оригинальных ландшафтных решений, а также изучены актуальные веяния и передовые методы внедрения декоративного винограда в садовые композиции.

Ключевые слова: Виноград, ландшафтный дизайн, виноградарство, композиции, вертикальное озеленение, экология, агротехника

Abstract. In this publication, the authors focus on the potential of using ornamental grape varieties as a key component in the design of modern garden and park spaces. A review of the available literature was carried out, including historical information. The analysis of the advantages of ornamental viticulture from the standpoint of aesthetics, utilitarianism and impact on the environment is carried out. Various varieties of crops and ways to use them in the construction of original landscape solutions are discussed, as well as current trends and advanced methods of introducing ornamental grapes into garden compositions are studied.

Keywords: Grapes, landscape design, viticulture, compositions, vertical gardening, ecology, agricultural technology

В период, когда весь мир тесно связан, а города стремительно разрастаются, ландшафтный дизайн приобретает всё большее значение для формирования удобного для жизни и сбалансированного пространства. Скверы и парковые зоны теперь служат не просто уголками для досуга и восстановления сил, но и неотъемлемой частью городской системы, реально содействуя оздоровлению природы и улучшению бытовых условий граждан.

Вследствие этого, наблюдается усиление внимания к применению широкого спектра растительных культур, которые ценятся не только за их внешнюю красоту, но и за практическую пользу и природоохранную значимость. Виноградарство в декоративных целях, благодаря изобилию сортов, структур и колористических вариаций, является многообещающим вектором в оформлении участков, способным кардинально изменить облик любого сада, наделив его неповторимыми чертами, предоставив тень и укрытие от воздушных потоков, а также содействуя созданию благоприятного местного климата [1, 2].

Историческая справка виноградарства:

Виноград – это одна из старейших аграрных культур, культивируемых человечеством. Прародители рода Виноград (*Vitis*) появились на планете примерно 70 миллионов лет назад. Термины вроде "виноград", "лоза" и "вино" обнаруживаются в самых архаичных языках. Начало планомерного выращивания винограда относится к Азии, конкретно к областям Ирана и Афганистана, и датируется приблизительно 4-6 тысячелетиями до нашей эры. Цивилизации, занимавшиеся виноградарством, зародились в Закавказье, Малой Азии, Иране, а также в регионах Средиземноморья.

Об одомашнивании винограда существуют предположения, что этот процесс произошел около 9000 лет назад южнее Кавказского хребта, на территориях современной Сирии и Палестины. Из этих мест культура проникла в Древний Египет. К четвёртому тысячелетию до нашей эры виноградарское дело достигло расцвета в Месопотамии. Финикийцы сыграли ключевую роль в экспансии винограда по всему Средиземноморью, включая Древнюю Грецию, откуда затем эта практика распространилась в Рим, Испанию, Венгрию и Францию.

На Востоке, например, в Армении, виноград активно культивировали и делали из него вино уже семь тысячелетий назад. В Азербайджане были обнаружены семена культурного винограда, возраст которых определяется концом третьего тысячелетия до нашей эры. В Среднюю Азию виноград завезли из Китая. Методы формирования виноградных кустов тесно переплетены с древними традициями земледелия.

На территории Руси до наступления семнадцатого века употреблялось импортное вино. Первая виноградная плантация была заложена в Астрахани в 1613 году. Пётр I активно способствовал прогрессу виноградарства, закупая новые сорта из Венгрии и Франции.

Виноград, как элемент вертикального озеленения:

Озеленение вертикальных поверхностей является нынче весомым трендом в сфере ландшафтного оформления. К данному методу причисляют использование в декоре цепляющихся растительных культур либо фигурно подстриженных древесных пород. Подобный ландшафтный ход известен еще с глубокой древности: первые сведения о применении лиан обнаруживаются в описании одного из "семи чудес света" – знаменитых висячих садах Семирамиды, ассирийской владычицы (IX век до нашей эры), которые

представляли собой каскад террас, увитых розами [3].

Листопадная лиана, известная как девичий виноград, находит широчайшее применение в садовом дизайне, начиная с XVII века. Она по праву считается незаменимым инструментом для маскировки унылых строений и придания красоты заброшенным участкам.

Декоративный виноград предоставляет широкие возможности для ландшафтного дизайна [3]:

- он преобразит беседки, перголы или наружные стены строений;
- позволит соорудить живые арки, ширмы, решётчатые опоры (трельяжи) или навесы;
- идеален для оформления ограждений и открытых террас (веранд);
- поможет скрыть нежелательные по виду хозяйственные постройки.

Благодаря активному росту, это растение образует густую зелёную завесу, обеспечивающую прохладную тень в знойные летние месяцы.

Сорта и их характеристики декоративного винограда для ландшафтного дизайна [4, 5, 6]:

Девичий виноград (*Parthenocissus*) (рис. 1), представляет собой лиственную лиану, способную в естественной среде достигать длины 15-25 метров. Благодаря наличию усиков, часто оканчивающихся присосками, растение способно взбираться по стенам и другим вертикальным опорам. Листья обладают насыщенным зелёным оттенком и характеризуются пальчато-сложной структурой, а соцветия не отличаются особой декоративностью. С наступлением осени листья меняют свой цвет на ярко-красный или тёмно-бордовый.

Девичий виноград широко востребован в ландшафтном дизайне для создания вертикальных зелёных композиций. Кроме того, его используют в качестве почвопокровного растения, высаживая, например, у основания скалистых участков.

Девичий виноград пятилисточковый (рис. 2)

Характеристика: Растение с большими листьями, каждый из которых разделён на пять обособленных сегментов, напоминающих раскрытую ладонь. Отличается интенсивным ростом и способностью карабкаться по вертикальным поверхностям за счёт усиков с небольшими прикрепляющимися элементами. Может достигать впечатляющей высоты и разрастаться вширь.

Разновидности:

«Стар Шауэрс» (также известен как «Звездопад») – американский сорт, выделяющийся пёстрой листвой, сочетающей оттенки жёлтого и зелёного, которая осенью приобретает розоватые тона.

«Энгельмана» – сорт, характеризующийся небольшими листочками и особо цепкими усиками, позволяющими лиане прочно закрепляться на опорах. Молодые побеги имеют красноватый оттенок, который со временем сменяется на зелёный по мере одревеснения



Рисунок 1. Девичий виноград (Parthenocissus); рисунок 2. Девичий виноград пятилисточковый

Плющевидный (Триостренный) (рис. 3)

Характеристика: Листва мельче, чем у пятилисточкового вида, состоит из трех долей (иногда выглядит как цельный лист с глубокими вырезами). В юном возрасте листья нередко окрашены в красный цвет.

Разновидности:

«Вича»: В летний период листва отличается насыщенным зелёным цветом, а осенью становится карминово-красной. Лианы способны достигать 20 метров в длину, отличаются интенсивным ростом (ежегодный прирост может варьироваться от 3 до 5 метров).

«Veitch Boskoop»: Лиана с хорошо развитыми ветвистыми усиками и многочисленными присосками. Листья, достигающие в поперечнике 20 см, характеризуются разнообразием форм на одном растении: трёхлопастные, треугольные, цельные, округлые, сердцевидные. Весной листва выделяется ярким пурпурным цветом, а осенью меняет окраску на бронзовую, золотисто-жёлтую или красную.

Актинидия японская (куанье) (рис. 4) – это выносливая к холодам, сильнорослая лиана с крупными, округло-сердцевидными листьями, достигающими 30 см в диаметре. Листва характеризуется наличием 3-5 неявно выраженных лопастей, темно-зеленым цветом на лицевой стороне и сероватым или рыжеватым опушением на обратной стороне, а также редким мелкозубчатым краем. Соцветия представлены короткими кистями.

Отличительные черты:

Плоды небольшие, до 8 мм в диаметре, имеют черный цвет с сизым оттенком и пригодны для употребления в пищу только после воздействия низких температур.

Отличается интенсивным ростом, демонстрируя годовой прирост до 4,5 метров.

Широко применяется в различных типах вертикального озеленения, в частности, для украшения высоких строений и конструкций.



Рисунок 3. Плющевидный (Триостренный); Рисунок 4. Актинидия японская (куанье)

Виноград культурный (*Vitis vinifera*)

Существуют разновидности культивированного винограда, подходящие для декоративного оформления ландшафта. Рассмотрим некоторые из них:

«Амурский виноград». Этот зимостойкий вид выдерживает понижения температуры до -40°C . Зрелые лианы способны подниматься на высоту до 30 метров, демонстрируя ежегодный прирост свыше 2 метров. Собранные в сентябре крупные кисти иногда достигают 25 см в длину и весят 250 граммов.

«Кеша». Этот сорт характеризуется мощными лозами с устойчиво вызревающими побегами, способными переносить зимние температуры не ниже -23°C . Формирует цилиндрически-конические грозди средней плотности с крупными овальными ягодами светло-золотистого или белого цвета с розоватым оттенком. Ягоды достигают 3,2 см в длину и веса около 12 граммов.

«Восторг». Этот сорт созревает в течение 110–120 дней после распускания почек. Обладает умеренной скоростью роста, хорошей устойчивостью к зимним морозам (до -25°C) и высокой урожайностью.

Рекомендации по уходу и содержанию декоративного винограда [7]:

Декоративный виноград нуждается в тщательном уходе, включающем правильную посадку, регулярный полив, внесение удобрений и своевременную обрезку. Это растение идеально подходит для украшения стен, оград и беседок, однако необходимо следить за его разрастанием, чтобы избежать нежелательного распространения.

Посадка:

Место: девичий виноград хорошо растет на солнечных участках, но приспосабливается и к полутени. Рекомендуется высаживать его возле южной или западной стены, так как обилие солнечного света способствует формированию насыщенной осенней окраски.

Почва: предпочтительны умеренно плодородные, влажные и хорошо дренированные почвы, хотя растение неприхотливо к составу грунта.

Время посадки: оптимальное время для посадки – весна (апрель-май) или осень (сентябрь-октябрь).

Саженцы: размещают на расстоянии 1–1,5 метров друг от друга, чтобы обеспечить достаточно места для развития.

Опора: при посадке у стен или заборов необходимо предусмотреть опору, например, металлическую сетку или деревянную решетку.

Полив: Виноград устойчив к засухе, но в первые год-два после посадки требуется регулярный полив, особенно в жаркое время года.

В периоды засухи достаточно поливать раз в две недели.

После полива или обильных дождей рекомендуется рыхлить почву вокруг корней для обеспечения доступа кислорода и предотвращения испарения влаги.

Подкормка: Весной полезно внести азотные удобрения для стимуляции роста.

Летом – калийно-фосфорные удобрения для укрепления корневой системы.

При оголении корней их присыпают землей и мульчируют толстым слоем торфа, перегноя или опилок. Осенью мульчу заделывают в почву, весной насыпают новую.

Обрезка: Декоративный виноград обычно обрезают поздней осенью, чтобы упорядочить лозы и стимулировать здоровый рост в следующем сезоне. Обрезку можно проводить и осенью, но весной, в период активного сокодвижения, не рекомендуется, так как большая потеря сока может повредить побеги.

Правила обрезки: Выбирают самые сильные и здоровые лозы, а остальные (слабые, поврежденные и сухие) удаляют у основания. Переплетенные ветви укорачивают до 2–3 почек. Оставляют не более четырех побегов на каждом стебле, остальные удаляют. Удаляют лозы, выходящие за пределы желаемой области роста. Срез делают под углом 45 градусов не далее 5 мм над здоровой почкой, из которой впоследствии вырастут новые побеги.

Заключение.

Анализ позволил установить существенный потенциал применения декоративного винограда в оформлении современных садовых пространств. Отличительными чертами декоративных сортов винограда являются их высокая приспособляемость, интенсивный рост и простота придания им разнообразных форм и конструкций. Применение этих растений предоставляет обширный спектр возможностей для ландшафтных

архитекторов и садоводов, давая возможность эффективно решать как утилитарные, так и художественно-эстетические задачи. Предложенные советы помогут профессионалам подобрать оптимальные методы и приемы ухода за растениями, обеспечивающие достижение наилучшего результата при реализации ландшафтных проектов.

Практическое применение винограда в качестве элемента декора может внести вклад в устойчивое развитие территорий, способствуя поддержанию биоразнообразия и сохранению культурного наследия различных народов.

Библиографический список

1. Перспективы развития садоводства и садово-паркового строительства. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2022. – 490 с. – ISBN 978-5-6049409-6-9. – EDN JRVTKL.

2. Раджабов, А. К. Основные направления образовательной и научной деятельности в области садоводства в РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева / А. К. Раджабов, С. В. Акимова, М. Б. Панова // Современное состояние и перспективы развития садоводства, виноградарства и питомниководства в Российской Федерации : сборник трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук Н. М. Куренного, Ставрополь, 01 января – 31 2023 года / ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Издательство "АГРУС" Ставропольского государственного аграрного университета, 2023. – С. 186-191. – EDN WPIEXQ.

3. Майбородин, С. В. Сорта винограда для пергол и беседок / С. В. Майбородин, А. Г. Онуфриенко // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2024 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2024. – С. 114-117. – EDN ZYADZF.

4. Щербак, А. Г. Влияние сортовых особенностей на прохождение растениями винограда основных фенологических фаз роста и развития / А. Г. Щербак, А. К. Раджабов // Селекция и генетика культурных растений – 2024 : Сборник трудов Международной научной конференции, Москва, 02 декабря 2024 года. – Москва: МЭСХ, 2024. – С. 292-294. – EDN FFRGFR.

5. Раджабов, А. К. Состояние и перспективы развития виноградарства, включая питомниководство / А. К. Раджабов, Н. П. Мишуров, Т. А. Щеголихина; Научный аналитический обзор. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2019. – 92 с. – ISBN 978-5-7367-1511-4. – EDN JYRBCH.

6. Щеголихина, Т. А. Совершенствование сортимента в виноградарстве / Т. А. Щеголихина // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур : Материалы Международной

научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии, Ижевск, 19–22 ноября 2019 года / Отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 430-435. – EDN WMWYUH.

7. Технологии внесения удобрений и система защиты виноградных насаждений от вредителей и болезней: Аналитический обзор / А. К. Раджабов, Н. П. Мишуров, Т. А. Щеголихина, В. Ф. Федоренко. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2021. – 88 с. – ISBN 978-5-7367-1652-4. – EDN FKYBIB

УДК 635.9:632.4:575.113

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОСТИ РОЗ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ

¹Кириленко А.И., студент 3-го курса агрономического факультета

¹Степанова Ю.В., канд.с.-х.наук, доцент кафедры садоводства и селекции

¹ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, Кинель, Россия

Аннотация. Мучнистая роса, вызываемая облигатным биотрофным микромицетом, является одним из наиболее распространенных и вредоносных заболеваний роз в открытом и защищенном грунте, приводящим к снижению декоративности, энергии роста и товарной ценности растений. В статье представлено обобщение современных данных о генетической основе устойчивости роз к мучнистой росе и анализ стратегий селекции на устойчивость к этому заболеванию.

Ключевые слова: роза, мучнистая роса, генетическая устойчивость

Abstract. Powdery mildew caused by obligate biotrophic micromycete is one of the most common and harmful diseases of roses in open and protected ground, leading to a decrease in the decorative effect, growth energy and marketable value of plants. The article presents a generalization of current data on the genetic basis of the resistance of roses to powdery mildew and an analysis of breeding strategies for resistance to this disease.

Keywords: rose, powdery mildew, genetic resistance

Роза занимает лидирующие позиции в мировом объеме декоративных растений. Тем не менее, её выращивание как на открытых участках, так и в теплицах, осложняется высокой восприимчивостью к грибковым инфекциям, среди которых наиболее распространена мучнистая роса, вызываемая грибом *Sphaerotheca pannosa* [1]. Этот патоген поражает молодые листья, стебли и цветочные почки, проявляясь в виде характерного белого порошкообразного налета, что приводит к деформации тканей, преждевременному опаданию листьев, снижению эффективности фотосинтеза и, как следствие, ухудшению

декоративных и товарных характеристик. Контроль заболевания осуществляется путем многократных обработок фунгицидными препаратами, что влечет за собой увеличение затрат на производство, способствует формированию устойчивых к химическим веществам штаммов патогена и оказывает негативное воздействие на экологию [2]. В связи с этим, разработка генетически устойчивых сортов роз является приоритетной задачей современной селекции.

Стойкость роз к мучнистой росе представляет собой комплексный признак, регулируемый как качественными моногенными, так и количественными полигенными генетическими системами [3]. Дикорастущие виды рода *Rosa* представляют собой ценный источник генов устойчивости (R-генов), которые посредством отдаленной гибридизации и возвратных скрещиваний могут быть введены в геном культивируемых сортов.

Ключевую роль в механизмах защиты растений играют гены устойчивости (R-гены). Максимально эффективная, часто расоспецифичная, резистентность достигается благодаря генам, кодирующим белки класса NLR. Эти белки способны идентифицировать специфические сигнальные молекулы патогена и инициировать гиперчувствительный ответ (HR) [4].

Ген *Rdr1* (*Rosa* disease resistance 1) представляет собой доминантный ген, выделенный у дикорастущих видов, кодирует белок типа TIR-NBS-LRR. Он обуславливает устойчивость к разнообразным изолятам и является ключевым источником резистентности в современных селекционных проектах.

Гены *Rdr2*, *Rdr3* и *Rdr4*, также найденные у дикорастущих видов, связаны с эффективной устойчивостью и часто наследуются независимо от *Rdr1*. Их точные молекулярные механизмы действия находятся в стадии изучения [5].

Помимо основных R-генов, идентифицированы и другие локусы, влияющие на устойчивость к мучнистой росе, но их вклад в общий иммунитет растения может быть менее выраженным. Эти гены могут кодировать белки, участвующие в передаче сигнала, регуляции транскрипции или структурные компоненты, необходимые для эффективного функционирования NLR-опосредованного иммунитета.

В современных селекционных программах роз применяются молекулярные маркеры, сцепленные с R-генами, что позволяет ускорить процесс отбора устойчивых растений. Геномное редактирование также открывает новые возможности для создания устойчивых к мучнистой росе сортов роз.

Помимо основных R-генов, значительный вклад вносят множественные гены с аддитивным эффектом. Такая полигенная устойчивость, как правило, более долговечна и менее подвержена преодолению новыми расами патогена.

Традиционный селекционный подход заключается в скрещивании восприимчивых, но высокодекоративных сортов с дикими видами-донорами устойчивости с последующим многократным беккроссированием для восстановления желательного фенотипа. Этот процесс длителен (10-15 лет) и трудоемок из-за необходимости сложной фитопатологической оценки в

контролируемых условиях [6].

Для ускорения и повышения точности отбора разработаны молекулярные маркеры, тесно сцепленные с ключевыми генами: для гена *Rdr1*: SCAR-маркер RC12 {560} и CAPS-маркер на основе полиморфизма гена. Для гена *Rdr2*: SSR-маркеры Rh50 и RhE2b. Использование MAS позволяет идентифицировать носителей целевых генов на ранних стадиях селекционного процесса (у семян *in vitro* или в рассадном отделении), экономя время и ресурсы.

С развитием геномики розы появились новые возможности: полногеномный ассоциативный анализ, позволяющий выявить новые устойчивости на основе анализа тысяч SNP-маркеров в разнообразной панели генотипов.

Геномная селекция использует статистические модели для прогнозирования селекционной ценности генотипа по всему комплексу признаков, включая устойчивость, на основе полногеномного профиля SNP. Это особенно эффективно для полигенных признаков [7].

Генное редактирование открывает перспективы для прямого вмешательства в геном: активации эндогенных R-генов, рецессивных генов восприимчивости или модификации промоторов генов защиты для их сверхэкспрессии.

Успешная селекция роз на устойчивость к мучнистой росе требует комплексного подхода: комбинирование в одном сорте нескольких R-генов (*Rdr1*, *Rdr2*, *Rdr3* для создания прочного, долговременного барьера против патогена и минимизации риска преодоления устойчивости. Активный поиск и вовлечение в селекцию новых диких видов и местных форм роз из разных эколого-географических групп, обладающих уникальными аллелями устойчивости. Совмещение устойчивости к мучнистой росе с резистентностью к другим ключевым патогенам (черная пятнистость, ржавчина), а также с важными хозяйственными признаками: обильным и продолжительным цветением, разнообразием окрасок и форм цветка, зимостойкостью, интенсивным ароматом. Учет региональных особенностей (влажность, температурный режим) при оценке и отборе генотипов. Для условий умеренного климата с высокой влажностью необходимы сорта с максимальной экспрессией генов устойчивости [8].

Таким образом, устойчивость роз к мучнистой росе имеет сложную генетическую природу, основанную на действии основных R-генов (*Rdr1*, *Rdr2* и др.), интрогрессированных из диких видов, и полигенного фона, контролирующего неспецифические механизмы защиты.

Классическая селекция, хотя и остается фундаментом, существенно ускоряется и повышает свою эффективность за счет внедрения молекулярных маркеров (MAS) для раннего отбора носителей целевых генов.

Современные геномные технологии открывают принципиально новые возможности для деконструкции генетической архитектуры устойчивости, прогнозирования селекционной ценности и направленного конструирования генотипов.

Стратегической целью является создание сортов роз нового поколения, сочетающих безупречные декоративные качества с комплексной, генетически детерминированной устойчивостью к болезням. Достижение этой цели будет способствовать развитию экологически ориентированного, ресурсосберегающего декоративного садоводства и снижению зависимости отрасли от химических средств защиты.

Библиографический список

1. Недолужко А. И. Использование межвидовой гибридизации в селекции адаптивных гибридов и сортов хризантемы садовой (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. – Т. 22. – №. 4. – С. 476-483.
2. Степанова, Ю. В. Современные препараты для микробиологической защиты садовых растений / Ю. В. Степанова // Достижения науки и технологий, культурные инициативы и устойчивое развитие - ДНТ-III-2024 : сборник научных статей по материалам III Всероссийской научной конференции с международным участием, Красноярск, 01–02 марта 2024 года. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений", 2024. – С. 254-260.
3. Панфилова О. Ф., Пильщикова Н. В. Физиологические аспекты созревания и продления срока хранения сочных плодов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4. – С. 75-94.
4. Биологическая активность черноземных почв Самарского аграрного карбонового полигона / Н. М. Троц, Е. Х. Нечаева, Ю. В. Степанова, Д. Р. Ермолаева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 4. – С. 29-36.
5. Зудилин, С. Н. Эффективность основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в Лесостепи Заволжья / С. Н. Зудилин, Ю. В. Степанова, Ю. А. Гниломедов // Инновационные достижения науки и техники АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 12 декабря 2017 года. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 135-137.
6. Кильчевский А. В., Хотылева Л. В. Эколого-генетические аспекты селекции растений // Молекулярная и прикладная генетика. – 2009. – Т. 9. – С. 14-18.
7. Марковская, Г. К. Влияние ресурсосберегающей обработки на почвенную микробиоту чернозема типичного / Г. К. Марковская, Ю. В. Степанова, Д. В. Редин // Достижения науки агропромышленному комплексу : сборник научных трудов, Усть-Кинельский, 05 декабря 2013 года. – Усть-Кинельский: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 120-123. 4.
8. Марковская, Г. К. Влияние погодных условий и способов основной обработки на микробиоту почвы / Г. К. Марковская, Ю. В. Степанова //

Достижения науки агропромышленному комплексу : Сборник научных трудов Международной межвузовской научно-практической конференции, Самара, 01 января – 31 2013 года. – Самара: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – С. 158-163.

УДК 581.16:635.9

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОКРАСКИ ЛЕПЕСТКОВ У ДЕКОРАТИВНЫХ ХРИЗАНТЕМ

¹Аюшкина А.С., студент 3-го курса агрономического факультета

¹Степанова Ю.В., канд.с.-х.наук, доцент кафедры садоводства и селекции

¹ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, Кинель, Россия

Аннотация. Окраска лепестков декоративных хризантем (*Chrysanthemum morifolium*) является ключевым товарным признаком, определяющим их эстетическую и коммерческую ценность. Формирование сложной палитры окрасок контролируется комплексным взаимодействием генетических, биохимических и экологических факторов. В статье систематизированы современные данные о генетических аспектах биосинтеза и регуляции основных пигментов: антоцианов (цианидины, пеларгонидины), флавонолов, каротиноидов и хлорофиллов.

Ключевые слова: хризантема, генетика окраски, антоцианы, каротиноиды, флавоноиды, селекция

Abstract. The coloring of the petals of decorative chrysanthemums (*Chrysanthemum morifolium*) is a key trademark that determines their aesthetic and commercial value. The formation of a complex palette of colors is controlled by the complex interaction of genetic, biochemical and environmental factors. The article systematizes modern data on the genetic aspects of biosynthesis and regulation of the main pigments: anthocyanins (cyanidins, pelargonidins), flavonols, carotenoids and chlorophylls.

Keywords: chrysanthemum, genetics of coloring, anthocyanins, carotenoids, flavonoids, breeding

Хризантема садовая (*Chrysanthemum morifolium* R.) занимает одно из главных мест в мировой торговле цветами, а многообразие сортов обусловлено изменяющейся пигментацией соцветий. Формирование цвета – комплексный генетически обусловленный признак, регулируемый множеством генов и проявляющийся по мере развития лепестков. Исследование генетических путей, контролирующих синтез, накопление и распределение красящих веществ, необходимо для эффективной селекции [1].

Цвет лепестков хризантем обусловлен следующими пигментами: флавоноиды, особенно антоцианы (цианидин, пеларгонидин), отвечают за оттенки розового, красного, малинового и фиолетового. Интенсивность и тон этих цветов зависят от модификаций молекул, таких как гидроксилирование,

метилование, гликозилирование, а также от кислотности клеточного сока. Флавонолы (кверцетин, кемпферол), как правило, не имеют цвета, но играют роль вспомогательных пигментов, стабилизируя окраску антоцианов и влияя на ее нюансы. Каротиноиды (β -каротин, лютеин, виолаксантин), которые синтезируются в пластидах, придают цветкам желтые, оранжевые и кремовые тона. Хлорофиллы, определяют зеленую окраску лепестков у некоторых сортов. Окончательный цвет цветка определяется пропорциями, концентрацией и расположением этих пигментов, а также строением клеток поверхностного слоя лепестков.

Процесс синтеза антоцианов представляет собой последовательность ферментативных реакций, детерминированных структурными генами. У хризантемы детально исследованы основные ферменты, участвующие в этом процессе, а именно: фенилаланин-аммиак-лиаза – фермент, инициирующий путь биосинтеза флавоноидов. Ферменты, контролирующие начальные этапы синтеза - халконсинтаза, халконизомераза, флаванон-3-гидроксилаза. Дигидрофлавонол-4-редуктаза – важнейший фермент, определяющий тип формируемого антоцианидина. Специфичность ДФР к субстрату обуславливает накопление цианидина или пеларгонидина. Антоцианидинсинтаза – ферменты, функционирующие на заключительных этапах биосинтеза [2].

Мутации генов, приводящие к инактивации любого из этих ферментов, способны прервать синтез антоцианов, вызывая появление белой окраски.

Гены группы bHLH (например, CmbHLH2) и WD40-белки выполняют функцию партнеров MYB-факторов, обеспечивая стабильность комплекса и облегчая его взаимодействие с промоторами целевых генов.

Вариации в структурах промоторов или кодирующих участков напрямую связаны с разнообразием окраски у различных сортов [3].

Помимо MBW-комплекса, важную роль в регуляции транскрипции генов пигментации играют эпигенетические механизмы. Модификации гистонов, такие как ацетилирование и метилирование, могут изменять структуру хроматина, делая гены более или менее доступными для транскрипции. Например, ацетилирование гистонов в области промоторов генов, отвечающих за синтез антоцианов, может приводить к увеличению их экспрессии и, как следствие, к более интенсивной окраске. С другой стороны, метилирование ДНК может подавлять транскрипцию [4].

Влияние факторов окружающей среды также не стоит недооценивать. Свет, температура и доступность питательных веществ могут оказывать существенное воздействие на экспрессию генов пигментации.

Гормональные сигналы также вовлечены в регуляцию пигментации. Этилен, абсцизовая кислота и гиббереллины могут оказывать влияние на экспрессию генов, контролирурующих синтез пигментов. Например, этилен может индуцировать синтез антоцианов в некоторых тканях, в то время как абсцизовая кислота может подавлять этот процесс в других [5].

В конечном счете, сложная сеть взаимодействий между

транскрипционными факторами, эпигенетическими модификациями, факторами окружающей среды и гормональными сигналами определяет окончательную окраску цветка. Понимание этих механизмов открывает возможности для генетической инженерии и селекции новых сортов хризантем с желаемыми характеристиками пигментации.

Генетическая обусловленность окраски каротиноидами: желтый цвет определяется механизмом, не зависящим от антоцианов. Основными элементами являются: гены, отвечающие за кодирование ферментов начальных фаз синтеза каротиноидов; гены, управляющие перемещением каротиноидов из хромопластов в хлоропласты; гены-регуляторы, которые управляют экспрессией всего каротиноидного пути. Ингибирование синтеза каротиноидов ведет к возникновению белых разновидностей на желтом фоне.

Накопление каротиноидов в тканях растений – это сложный процесс, контролируемый множеством генов. Различия в окраске, обусловленные каротиноидами, часто объясняются вариациями в активности ключевых ферментов, кодируемых генами, такими как ликопин-циклаза (LCY) и β -каротингидроксилаза (CHY). Изменения в последовательностях этих генов, приводящие к различиям в аминокислотных последовательностях ферментов, могут влиять на их каталитическую активность и, следовательно, на количество и состав каротиноидов в различных частях растения [6].

Гены-регуляторы, контролирующие экспрессию генов, задействованных в каротиноидном пути, представляют собой еще один важный уровень генетической регуляции. Факторы транскрипции и другие регуляторные белки могут влиять на количество мРНК, продуцируемой генами каротиноидного пути, и, следовательно, на количество ферментов, доступных для синтеза пигментов. Изменения в этих генах-регуляторах могут приводить к значительным различиям в окраске, обусловленным каротиноидами [7].

Ингибирование синтеза каротиноидов, приводящее к появлению белых разновидностей на желтом фоне, может быть результатом мутаций в генах, кодирующих ферменты каротиноидного пути, или в генах-регуляторах. Такие мутации могут приводить к полному или частичному прекращению синтеза каротиноидов, что проявляется в виде белой или бледно-желтой окраски. В то же время, сохранение функциональности генов, отвечающих за синтез антоцианов, может обеспечивать наличие желтого фона, на котором выделяются белые участки, обусловленные ингибированием каротиноидов.

Традиционные генетические исследования показывают, что наследование окраски происходит как по качественным, так и по количественным схемам, с проявлением доминирования (более темные оттенки часто преобладают над светлыми, а присутствие пигмента – над его отсутствием) и эпистатических эффектов. К примеру, антоцианы способны скрывать каротиноидные пигменты [8].

К методам генетической трансформации относится добавление или подавление определенных генов (например, с использованием РНК-интерференции), позволяющее создавать растения с уникальными цветовыми

характеристиками (например, синие тона путем введения гена F3'5'H из других растений).

Таким образом, формирование окраски лепестков у хризантем является примером сложного взаимодействия генетических механизмов. Объединение знаний о структурных генах, участвующих в синтезе пигментов, и их регуляторных сетях, в частности MBW-комплекса, позволяет не только понять существующее разнообразие, но и сознательно влиять на этот признак.

Библиографический список

1. Недолужко А. И. Использование межвидовой гибридизации в селекции адаптивных гибридов и сортов хризантемы садовой (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. – Т. 22. – №. 4. – С. 476-483.

2. Степанова, Ю. В. Современные препараты для микробиологической защиты садовых растений / Ю. В. Степанова // Достижения науки и технологий, культурные инициативы и устойчивое развитие - ДНТ-III-2024 : сборник научных статей по материалам III Всероссийской научной конференции с международным участием, Красноярск, 01–02 марта 2024 года. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений", 2024. – С. 254-260.

3. Панфилова О. Ф., Пильщикова Н. В. Физиологические аспекты созревания и продления срока хранения сочных плодов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – №. 4. – С. 75-94.

4. Биологическая активность черноземных почв Самарского аграрного карбонового полигона / Н. М. Троц, Е. Х. Нечаева, Ю. В. Степанова, Д. Р. Ермолаева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 4. – С. 29-36.

5. Зудилин, С. Н. Эффективность основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в Лесостепи Заволжья / С. Н. Зудилин, Ю. В. Степанова, Ю. А. Гниломедов // Инновационные достижения науки и техники АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 12 декабря 2017 года. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 135-137.

6. Кильчевский А. В., Хотылева Л. В. Эколого-генетические аспекты селекции растений // Молекулярная и прикладная генетика. – 2009. – Т. 9. – С. 14-18.

7. Марковская, Г. К. Влияние ресурсосберегающей обработки на почвенную микробиоту чернозема типичного / Г. К. Марковская, Ю. В. Степанова, Д. В. Редин // Достижения науки агропромышленному комплексу : сборник научных трудов, Усть-Кинельский, 05 декабря 2013 года. – Усть-Кинельский: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 120-123. 4.

8. Марковская, Г. К. Влияние погодных условий и способов основной

обработки на микробиоту почвы / Г. К. Марковская, Ю. В. Степанова // Достижения науки агропромышленному комплексу : Сборник научных трудов Международной межвузовской научно-практической конференции, Самара, 01 января – 31 2013 года. – Самара: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – С. 158-163.

УДК 634.8

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННОГО БИОСТИМУЛЯТОРА СУПЕР-ГУМИСОЛ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА СОРТА СОВИНЬОН БЛАН В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

¹Гаврилец И.А., студентка 2 курса магистратуры

¹Давыденко Т. Н., студент 2 курса магистратуры

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты производственных и научных исследований, направленных на изучение эффективности биостимулятора нового поколения СУПЕР-ГУМИСОЛ и его влияния на физиологическое состояние, продуктивность и биохимические характеристики урожая винограда сорта Совиньон блан. Установлено достоверное повышение урожайности, улучшение физиологических параметров листьев и значимые изменения в структуре грозди и составе виноматериалов. Полученные данные подтверждают целесообразность использования препарата в биологизированных технологиях виноградарства на юге России.

Ключевые слова: виноград, биостимуляторы, гуминовые препараты, урожайность, качество винограда

Abstract. The article presents the results of production and scientific research on evaluating the effectiveness of the new-generation biostimulant SUPER-GUMISOL and its influence on physiological condition, productivity, and biochemical characteristics of Sauvignon Blanc grapes. A significant increase in yield, improvement in leaf physiological parameters, and notable changes in cluster structure and wine composition were established. The obtained data confirm the feasibility of using this preparation in biologically oriented viticulture technologies in southern Russia.

Keywords: grapevine, biostimulants, humic preparations, yield, grape quality.

Современное виноградарство южных регионов России требует внедрения экологически ориентированных технологий, обеспечивающих устойчивость растений к абиотическим стрессам и стабильное формирование урожая высокого качества. Особую значимость приобретают биостимуляторы гуминовой природы, способные оптимизировать физиологическое состояние виноградного растения, повысить эффективность фотосинтеза, улучшить

структуру листового аппарата и активизировать процессы углеводно-азотного обмена. Одним из таких средств является препарат нового поколения СУПЕР-ГУМИСОЛ, содержащий гуминовые и фульвокислоты, природные фитогормоны, аминокислоты и микроэлементы, что обеспечивает комплексное стимулирующее действие на ростовые и адаптивные реакции виноградного растения.

Исследования проводились в КФХ Кочетков Анапского района на привитых кустах сорта Совиньон блан (подвой Кобер 5ББ, формировка высокоштамбовый кордон, схема посадки $2,75 \times 1,25$ м). Согласно схеме опыта, препарат вносился многократно в течение вегетации: начиная с первых агрохимических обработок, затем в фазы активного роста листовой массы, горошения и закрытия грозди. Для оценки эффективности биостимулятора применялся комплекс агробиологических, биохимических и физиолого-анатомических методов, включая учёт урожайности, механический анализ гроздей, определение сахаров и кислот, анализ пигментного состава листьев, изучение степени вызревания побегов и лабораторную оценку виноматериалов.

Полученные результаты показали выраженное стимулирующее действие СУПЕР-ГУМИСОЛА на продуктивность виноградных кустов. Несмотря на идентичную нагрузку кустов гроздьями (39,5 шт. у контроля и 38,5 шт. в опыте), масса грозди увеличивалась с 129,1 до 165,4 г, то есть на 28 %, что сопровождалось ростом урожайности с куста с 5,1 до 5,5 кг и приростом урожайности на 38,6 % в пересчёте на гектар. Такая реакция указывает на усиление фотосинтетической активности листьев и улучшение водного режима растений, что подтверждается повышением содержания хлорофиллов и каротиноидов в листьях опытного варианта.

Механический состав гроздей также претерпевал существенные изменения. Масса гребня в опыте снижалась с 8,2 до 5,6 г, а доля ягод в массе грозди возрастала до 95 %, что свидетельствует о более высокой технологической ценности урожая: при меньшем количестве структурных элементов увеличивается выход сула и улучшается его качество. Количество ягод в грозди оставалось стабильным, что подтверждает перераспределение пластических веществ в пользу репродуктивных органов.

Биохимические показатели сока отражали более гармоничное созревание ягод: содержание сахаров увеличивалось с 20,1 до 21,7 г/100 см³, а титруемая кислотность снижалась с 7,95 до 7,23 г/дм³, что свидетельствует о активизации метаболизма органических кислот и повышении сахаронакопления. Соотношение «сахар–кислота» достигало оптимальных значений для производства высококачественных сухих виноматериалов сорта Совиньон блан.

Анализ пигментного состава листьев показал увеличение общего содержания фотосинтетических пигментов на 7,2 %, при этом наиболее существенно возрастало содержание хлорофилла b и каротиноидов, что отражает усиление фотосинтетического потенциала растения и повышение

устойчивости хлоропластов к стрессовым воздействиям. Улучшение физиологического состояния листьев напрямую способствовало формированию более мощного и качественного урожая.

Изучение степени вызревания побегов выявило важную особенность: при несколько меньшем диаметре побегов в опытном варианте коэффициент их вызревания был значительно выше (3,14 против 2,86), что указывает на оптимизацию углеводного обмена и повышение физиологической зрелости лозы. Такая динамика благоприятна для зимостойкости растений и их последующего плодоношения.

Особо значимыми оказались отличия в составе виноматериалов. Содержание спирта увеличилось с 9,8 до 11,0 % об., титруемая кислотность снизилась, концентрация экстрактивных веществ возросла до 18,4 г/дм³, а содержание общего диоксида серы — наоборот, уменьшалось, что свидетельствует о более чистом ходе брожения и лучшей естественной стабильности сула. Изменилось и содержание органических кислот: наблюдалось снижение яблочной и янтарной кислот при увеличении винной и молочной, что отражает более полное физиологическое и микробиологическое созревание виноградного сырья. Такие изменения способствовали формированию более гармоничного вкуса и устойчивого аромата виноматериала.

Совокупность полученных данных позволяет заключить, что биостимулятор СУПЕР-ГУМИСОЛ оказывает комплексное положительное влияние на физиологические, биохимические и хозяйственные показатели виноградных растений сорта Совиньон блан. Препарат способствует росту урожайности, улучшению структуры грозди, повышению фотосинтетической активности листьев, оптимизации процессов созревания ягод и формированию виноматериалов высокого качества. Учитывая выраженный антистрессовый эффект и экологичность препарата, его применение рекомендуется для внедрения в технологические схемы биологизированного виноградарства юга России. Полученные результаты подтверждают целесообразность дальнейшего изучения гуминовых препаратов в различных климатических условиях и на разных сортах винограда для уточнения регламентов применения и расширения практических рекомендаций для отрасли.

Библиографический список

1. Багрова, С. М. Агроэкологическое зонирование виноградарства / С. М. Багрова, В. А. Черкунов // Проблемы развития современного общества : сборник научных статей 10-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, Курск, 23–24 января 2025 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2025. – С. 458–461. – EDN MSZCHQ.
2. Влияние органического ростового вещества GVG (ГРИВЛАГ) на урожай и качество винограда / П. П. Радчевский, В. Г. Григулецкий, В. А. Черкунов, А. В. Прах // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях

сельскохозяйственных культур : Материалы докладов участников 11-ой научно-практической конференции, Анапа, 06–10 сентября 2021 года. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, ООО "Плодородие", 2021. – С. 109-111. – EDN OLCQTB.

3. Сидоренко, Д. В. Влияние обработки кустов флороном и нутривантом плюс на агробиологические и технологические показатели винограда сорта цитронный магарача / Д. В. Сидоренко, А. В. Чемирис, В. А. Черкунов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса, Краснодар, 26–28 ноября 2012 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2012. – С. 167-168. – EDN SWYPMO.

4. Черкунов, В. А. Основные агробиологические и технологические показатели технических сортов винограда под влиянием некорневых подкормок нутривантом плюс : специальность 06.01.07 "Защита растений" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Черкунов Вячеслав Андреевич. – Краснодар, 2009. – 141 с. – EDN QENCJZ.

5. Качество винограда сорта Цитронный Магарача под влиянием обработки кустов препаратами Вымпел и Нутривант плюс / В. А. Черкунов, П. П. Радчевский, Д. В. Сидоренко [и др.] // Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства, Краснодар, 05–09 сентября 2011 года. – Краснодар, 2011. – С. 316-320. – EDN RMCEOF.

6. Черкунов, В. А. Использование метода функциональной диагностики растений для установления стрессового состояния виноградных растений в условиях Агрофирмы "Южная" / В. А. Черкунов, Д. В. Сидоренко, А. В. Чемирис // Научное обеспечение агропромышленного комплекса, Краснодар, 26–28 ноября 2012 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2012. – С. 174-176. – EDN SWYPMN.

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

УДК 551.58:632.78

ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ПЛОДОВОГО САДА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Шмелёв Д.В. студент 4 курса

Федорова З.С., к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии

КФ РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, г. Калуга, Россия

Аннотация. В работе отражены данные мониторинга чешуекрылых вредителей в плодовом саду на территории учебно-опытного поля Калужского филиала Тимирязевской академии. Наблюдения проводились в 2023 и 2024 годах

Ключевые слова: феромонные ловушки, яблонная плодожорка (*Cydia pomonella*), сливовая плодожорка (*grapholita funebrana*), численность, поколение вредителя

Abstract. The work reflects the monitoring data of lepidopteran pests in the orchard on the territory of the experimental field of the Kaluga branch of the Timiryazev Academy. Observations were conducted in 2023 and 2024.

Keywords: pheromone traps, apple moth (*Cydia pomonella*), plum moth (*Grapholita funebrana*), abundance, pest generation

На сегодняшний день перед агрономом-садоводом стоит важная задача – произвести как можно больше качественных плодов с наименьшими затратами. Такого результата можно достичь если вести систематический мониторинг и контроль ситуации по численности фитофагов плодового сада.

Цель исследований: изучить динамику лёта чешуекрылых вредителей, установить количество поколений за вегетационный период.

В 2023 году наблюдали за яблонной плодожоркой (*Cydia pomonella*) с использованием трёх разных феромонов, сливовой плодожоркой (*Grapholita funebrana*), всеядной листовёрткой (*Archips podana*) двух разных феромонов, двуполосой огнёвкой плодожоркой (*Euzophera bigella* Zell.), каждый диспенсер был размещён в двух повторностях в частях сада разного возраста 7-15 лет и 25-35 лет, для более точной выборки и отображения динамики лёта. Ловушки предоставила компания Щёлково Агрохим, они и выявляют вредителей появление которых возможно в плодовом саду.

В процессе развития садоводства, транспортировки продукции и других причин различные вредители могут перемещаться в другой регион и имеют возможность адаптироваться. Агроклиматические условия года были благоприятны для развития культур и для развития вредителей. Наиболее интересны с точки зрения развития и численности в 2023 году были: яблонная и сливовая плодожорки, отслеживание которых начали с 1 июня. Смотря на диаграмму, можно понять, что пики лёта яблонной плодожорки пришлись на

начало июня и июля по первому феромону, а также на середину июня по второму. Основной период лёта сливовой плодовой жорки был выявлен в третьей декаде июня.

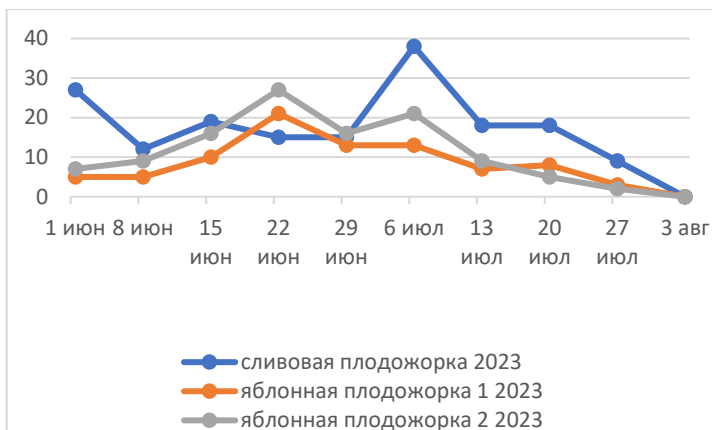


Рис.1 Динамика численности вредителей в плодовом саду в 2023г.

В ранее проведенных исследованиях в 2022 году сливовая плодовая жорка развивалась в двух поколениях и метеорологические условия существенно влияли на численность вредителя [1]

Анализ данных позволил нам понять, когда требуется применение химических мер защиты растений от вредителей.

В 2024 году наблюдения вели за сливовой плодовой жоркой (*Grapholita funebrana*) и яблонной плодовой жоркой (*Cydia pomonella*) с двумя диспенсерами, сетчатой листовёрткой (*Adoxophyes reticulana*), розовой листовёрткой (*Archips rosana*), ивовой кривоусой листовёрткой (*Pandemis heparana*), боярышниковой листовёрткой (*Archips crataegana*). Все ловушки также были установлены в двух повторностях в садах двух возрастов. Мониторинг позволил обнаружить незначительный лёт исследуемых вредителей, однако выделились яблонная и сливовая плодовые жорки.

Исходя из полученных сведений об агроклиматических данных и лёте вредителя можно сделать вывод о том, что условия года были неблагоприятны для развития вредителей, также как и для плодовых культур. Диаграмма отражает лёт поколений вредителей за период вегетации, сбор данных начали осуществлять 1 июня, интервал сбора 7 дней. Применение инсектицидов в этот год не потребовалось.

Насекомые становятся вредителями только тогда, когда численность их становится выше определенного значения, когда их жизнедеятельность может привести к снижению и гибели урожая .

Пиком лёта яблонной плодовой жорки отмечался в первой декаде июня.

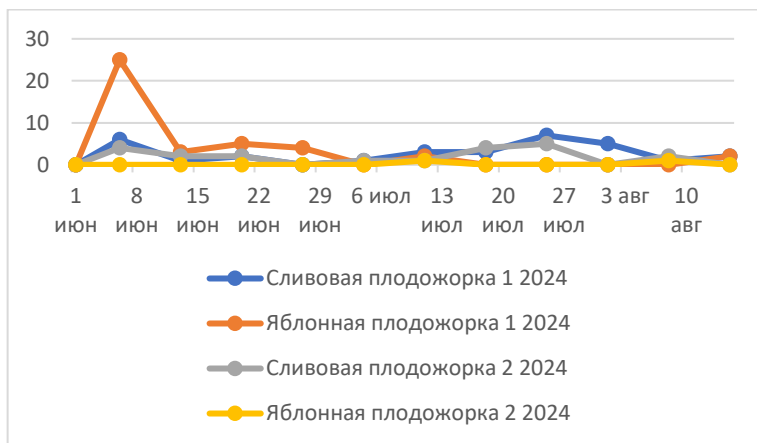


Рис.2 Динамика численности вредителей в плодовом саду в 2024г.

Для ограничения численности потенциального вредителя, первую очередь, применяются систематические предупредительные меры. Агротехнические: своевременная и правильная обрезка (нет загущения, нет мёртвых частей растений, естественное и правильное освещение и проветривание), правильный выбор системы содержания междурядий и прилегающих к саду территорий – в первую очередь отсутствие сорной растительности (место развития и зимовки вредителя), нет конкуренции за питание у плодовых растений, выше иммунитет и устойчивость к повреждениям.

Биологические методы защиты садов от вредителей: привлечение естественных хищников – птиц, также применяют растения с фитонцидными свойствами, которые могут отпугивать вредителей.

Возвращаясь к ловушкам важно упомянуть, что они являются не только средством мониторинга, но и средством защиты. Так 30 ловушек на 1 га сада позволяет естественным образом защитить сад в период лёта бабочек.

Мониторинг при помощи феромонных ловушек является одним из методов интегрированной защиты сада, в совокупности все они дают возможность максимального увеличения эффективности производства продукции плодовых культур.

Библиографический список

1. Ерлыченко И.Д., Федорова З.С. Использование феромонных ловушек в плодовом саду. В сборнике: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева. Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Калуга, 2023. С. 136-139.

ЗЕЛЁНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ НА ГРЯДКЕ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОСТА МИКРОЗЕЛЕНИ ГОРОХА ПОСЕВНОГО (СОРТ «МАДРАС») НА РАЗЛИЧНЫХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СУБСТРАТАХ

¹Кузина А.Н. - ученица 3 «А» класса

¹Кузина Е.А. - педагог начальных классов

¹Золотарев В.В. - магистр с/х наук, педагог дополнительного образования

¹МОУ «СОШ №1 г. Боровск», Боровск, Россия

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ роста микрозелени гороха посевного (сорт «Мадрас») при выращивании на различных альтернативных субстратах. Исследование направлено на выявление наиболее эффективных и экологически устойчивых субстратов для оптимизации производства микрозелени. Оценивались такие параметры, как скорость прорастания, длина стебля, масса биомассы. Полученные результаты могут быть использованы для разработки инновационных методов выращивания микрозелени в городских условиях.

Ключевые слова: микрозелень, горох посевной, альтернативные субстраты, «Мадрас», рост, биомасса, экологичность.

Abstract. The article presents a comparative analysis of the growth of pea (*Pisum sativum*) microgreens (variety «Madras») cultivated on various alternative substrates. The study aims to identify the most effective and environmentally sustainable substrates for optimizing microgreen production. Parameters such as germination rate, stem length, and biomass weight were evaluated. The obtained results can be used to develop innovative methods for growing microgreens in urban environments.

Keywords: Microgreens, pea (*Pisum sativum*), alternative substrates, «Madras», growth, biomass, sustainability.

В настоящее время выращивание микрозелени представляет собой глобальный тренд, отражающий потребность человечества в здоровом, нормализованном и регулярном питании. Растущий интерес к здоровому питанию и функциональным продуктам, богатым витаминами, минералами и антиоксидантами, делает микрозелень привлекательным продуктом для заботящихся о своем здоровье потребителей [1;2]. Более того, повышение спроса на локально выращенные продукты подчеркивает важность микрозелени как источника свежей и питательной пищи, доступной в городских условиях, что позволяет сократить транспортные расходы и выбросы углекислого газа.

Для обеспечения устойчивого производства продуктов питания, использование альтернативных субстратов в выращивании микрозелени становится все более актуальным. Это снижает зависимость от традиционных методов земледелия, истощающих почвы, и способствует переработке отходов. Сравнительный анализ субстратов оптимизирует процессы выращивания, выявляя

наиболее эффективные подходы. Микрозелень, благодаря своей пригодности для выращивания в ограниченном пространстве, расширяет возможности городского сельского хозяйства [3;4].

Объект исследования: горох посевной, сорт «Мадрас».

Предмет исследования: процессы роста и развития микрозелени гороха посевного (сорт «Мадрас») в зависимости от используемых альтернативных субстратов, а также сравнительная оценка эффективности и экологической устойчивости различных субстратов для выращивания микрозелени

Научная гипотеза: мы предполагаем, что некоторые из альтернативных субстратов окажутся более благоприятными для роста микрозелени гороха, чем другие. Это может быть связано с их способностью удерживать влагу, обеспечивать доступ воздуха к корням или содержать необходимые питательные вещества.

Нулевая гипотеза: мы также предполагаем, что никакой существенной разницы в росте микрозелени гороха на разных субстратах не будет (это означает, что выбор материала не будет иметь значения для урожая).

Цель исследования: исследование направлено на изучение и сравнительный анализ динамики роста и развития проростков микрозелени гороха посевного сорта "Мадрас" при использовании как классических, так и альтернативных видов субстратов.

Задачи исследования: 1. Провести подсчет количества проростков; 2. Провести биометрический анализ проростков; 3. Провести математический анализ полученных данных.

Математическая обработка данных производилась по методике Б.А.Доспехова.

Исследование проводилось в домашних условиях, в 3-х кратной повторности и включало в себя 9 вариантов (рисунок 1). Размеры лотка $9 \times 13 \times 5$ см (площадь: 117 см^2). Посев проводился 29.10.2025. Норма высева 35 г. Уборка проростков микрозелени 10.11.2025. Первые 7 дней, до появления проростков, семена были в парнике, а потом были открыты и поставлены на свет.

Схема опыта: I.Классические субстраты: 1. контроль - абсолютный (вода); 2. контроль - технологический (почва); II.Альтернативные субстраты: 3. Мох сфагнум; 4. Опилки (хвойные); 5. Шелуха (подсолнечник); 6. Лён; 7. Джут; 8. Агроперлит; 9. Пеностекло.

Средняя температура в помещении 23°C . Увлажнение проводилось по мере высыхания субстрата и впитывания влаги растением.

Уборка проростков микрозелени гороха проводилась на 13 день после посева. Анализ проводился в тот же день.

Мы провели измерение длины проростков микрозелени гороха, которая варьировалась в зависимости от субстрата: от минимальных значений на опилках (1,10 см) до максимальных на технологическом контроле (почва) - до 18 см, при этом большинство альтернативных субстратов (мох сфагнум, агроперлит, пеностекло) показали результаты, близкие к данному контролю (в пределах 16,8-17,2 см).



Рисунок 1 - Опыт по изучению влияния субстрата на рост гороха посевного

Затем нами был проведен подсчет проростков. Полученные данные о количестве проростков (среднее значение) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Количество проростков с контейнера, шт.

Вариант	Средняя	Отклонение от абсолютного контроля	Отклонение от технологического контроля
КЛАССИЧЕСКИЕ СУБСТРАТЫ			
1. Контроль - абсолютный (вода)	13,33	-	-
2. Контроль - технологический (почва)	14,67	1,33	-
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СУБСТРАТЫ			
3. Мох сфагнум	14,00	0,67	0,67
4. Опилки	5,33	8,00	9,33
5. Шелуха (подсолнечника)	13,67	0,33	1,00
6. Лён	13,67	0,33	1,00
7. Джут	14,33	1,00	0,33
8. Агроперлит	13,67	0,33	1,00
9. Пеностекло	13,67	0,33	1,00
НСР - 0,05		±1,77	±1,84
НСР - 0,01		±2,39	±2,49

На основании данных представленных в таблице можно сделать ряд заключений:

1. Технологический контроль (почва) показал наилучший результат по среднему количеству проростков с контейнера по сравнению с абсолютным контролем (вода). Это свидетельствует о важной роли питательной среды в росте микрорезлени;

2. Большинство альтернативных субстратов демонстрируют результаты, близкие к контрольным образцам. Шелуха (подсолнечника), лён, агроперлит, пеностекло показали близкие значения по количеству проростков. Опилки

значительно проигрывают по показателям общего количества проростков с контейнера, демонстрируя большие отрицательные отклонения от обоих контролей. Мох сфагнум и джут показали результаты, близкие к технологическому контролю.

Посчитанные нами проростки были взвешены нами на электронных весах. Полученные нами массы проростков (среднее значение) представлены нами в таблице 2.

Таблица 2 - Масса проростков с контейнера, г

Вариант	Средняя	Отклонение от абсолютного контроля	Отклонение от технологического контроля
КЛАССИЧЕСКИЕ СУБСТРАТЫ			
1. Контроль - абсолютный (вода)	4,67	-	-
2. Контроль - технологический (почва)	11,23	6,57	-
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СУБСТРАТЫ			
3. Мох сфагнум	9,60	4,93	1,63
4. Опилки	0,03	4,63	11,20
5. Шелуха (подсолнечника)	5,47	0,80	5,77
6. Лён	5,13	0,47	6,10
7. Джут	7,23	2,57	4,00
8. Агроперлит	7,97	3,30	3,27
9. Пеностекло	8,27	3,60	2,97
НСР - 0,05		±2,06	±2,16
НСР - 0,01		±2,78	±2,93

На основании данных представленных в таблице можно сделать ряд заключений:

1. Технологический контроль (почва) продемонстрировал значительно более высокую среднюю массу проростков (11,23 г) по сравнению с абсолютным контролем (вода) - 4,67 г. Это подтверждает важность питательной среды для увеличения биомассы микрорезлени. Отклонение технологического контроля от абсолютного составило 6,57 г;

2. Мох сфагнум показал относительно высокую среднюю массу проростков (9,60 г), с небольшим отклонением в 1,63 г от технологического контроля. Агроперлит и пеностекло также показали неплохие результаты (7,97 г и 8,27 г соответственно). Шелуха подсолнечника и лён показали наименьшие результаты. Субстраты так же близки по отклонению к абсолютному контролю, с небольшим отклонением от 0,47-0,80 г. Опилки показали практически нулевую массу проростков (0,03 г), с огромным отрицательным отклонением от технологического контроля (11,20 г).

Наше исследование показало, что субстрат оказывает существенное влияние на рост микрозелени гороха. Почва (технологический контроль) обеспечила наилучшие показатели массы и длины проростков. Статистически значимых отличий по количеству проростков между почвой и альтернативными субстратами (мох сфагнум, агроперлит, пеностекло) выявлено не было. Мох сфагнум является перспективной альтернативой почве, так как по большинству показателей он не уступал контролю. Опилки оказались неэффективным субстратом. Результаты, полученные с использованием других альтернативных субстратов (шелуха, лён, агроперлит, пеностекло, джут), были неоднозначными и требуют дальнейшего изучения для определения оптимальных условий их применения.

Библиографический список

1.Золотарев В.В., Волкова А.С. Соколова Л.А. Выращивание микрозелени редьки масличной на разных субстратах // Материалы студенческой научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием. - Калуга: ИП Якунина А.В., 2018. - С. 98-101.

2.Плотность популяции как экологический и экономический факторы для выращивания микрозелени / М. В. Кондрашова, В. С. Попова, В. В. Золотарев, Л. А. Соколова // Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», 2019. – С. 6-9. – EDN WRGVKH.

3.Соколова, Л. А. Влияние нормы посева и субстратов на выращивание микрозелени редьки масличной / Л. А. Соколова, В. А. Васильева // Аграрная наука. – 2021. – № 6. – С. 65-68. – DOI 10.32634/0869-8155-2021-350-6-65-68. – EDN NMUPYP.

4. Соколова, Л. А. Влияние световых параметров на выращивание микрозелени редьки масличной / Л. А. Соколова, В. А. Васильева, А. А. Слипец // Аграрная наука. – 2022. – № 9. – С. 153-156. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-362-9-153-156. – EDN EUVMIC.

УДК 632.51

ТРИ ВСАДНИКА АПОКАЛИПСИСА РОССИЙСКИХ ПОЛЕЙ: ЛЮПИН, ЗОЛОТАРНИК И БОРЩЕВИК – КТО ОНИ И КАКУЮ УГРОЗУ НЕСУТ?

¹Рулев М.А., студент 1 курса

¹Золотарев В.В., магистр с/х наук, педагог 1 квалификационной категории

¹АНО ПО «Технический колледж», Боровск, Россия

Аннотация. На просторах России развернулась тихая, но ожесточенная

битва с инвазивными растениями – люпином, золотарником и борщевиком. Эти некогда завезенные виды превратились в настоящую угрозу для экосистем, сельского хозяйства и здоровья человека, вытесняя местную флору и нанося экономический ущерб. Статья раскрывает природу этих растений, их пути проникновения и разрушительное воздействие, подчеркивая необходимость комплексного подхода к борьбе с ними. Осознание проблемы и совместные усилия – ключ к восстановлению биоразнообразия и благополучия.

Ключевые слова: инвазивные растения, люпин, золотарник, борщевик Сосновского, экологическая угроза, биоразнообразие.

Abstract. Across Russia, a silent yet fierce battle is unfolding against invasive plants: lupine, goldenrod, and hogweed. Once introduced with good intentions or by oversight, these species have become a significant threat to ecosystems, agriculture, and human health, displacing native flora and causing economic damage. This article explores the nature of these plants, their pathways into Russia, and their destructive impact, emphasizing the need for a comprehensive approach to combat them. Awareness and collective efforts are key to restoring biodiversity and well-being.

Keywords: invasive plants, lupin, goldenrod, Sosnowski's hogweed, ecological threat, biodiversity

Поля Российской Федерации, некогда олицетворение плодородия и изобилия, сегодня сталкиваются с нашествием инвазивных видов. Три агрессивных инвазивных агента - люпин многолистный, золотарник канадский и борщевик Сосновского - стали настоящими «всадниками апокалипсиса», угрожая биоразнообразию, сельскому хозяйству и даже здоровью человека. Эти виды растений стремительно распространяются по регионам России, вытесняя местные аборигенные виды нарушая хрупкий баланс экосистем. Стоит отметить, что вышеперечисленные виды занесены в книги «Чёрная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России» и «Черная книга Калужской области. Сосудистые растения» - в этих книгах представлены наиболее агрессивные, инвазивные виды растений.

Исходя из собственных наблюдений за местной (некоторых районов Калужской области) флорой, мы пришли к выводу, что именно эти три вида растений заслуживают особого внимания. Повсеместное распространение люпина многолистного, золотарника канадского и борщевика Сосновского, делает их, пожалуй, самыми заметными и, возможно, требующими особого внимания видами в нашей местности. Как же растения оказались на территории России и Калужской области? Кто они и какую угрозу несут? Ответы на данные вопросы мы дадим далее.

Начнем, пожалуй, с самого опасного из «всадников апокалипсиса» Борщевика Сосновского (лат. *Heracleum Sosnowskyi*) - «ожог и забвение».

Борщевик Сосновского (лат. *Heracleum Sosnowskyi*) - двулетнее или многолетнее растение, монокарпик (цветет и плодоносит один раз и отмирает) из семейства Зонтичные (Umbelliferae (Apiaceae (Lindl., 1836))). Данный вид относится к 1 категории борьбы, а это значит, что он подлежит планомерному

уничтожению при встрече [1].

Борщевик Сосновского помог распространиться человек. В конце 40-х годов XX века селекционер Пётр Петрович Вавилов убедил руководство Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук СССР в том, что с помощью культивирования борщевика Сосновского можно быстро восстановить сельское хозяйство после Великой Отечественной войны, в частности, он должен был использоваться для откорма скота.

Однако скот ел борщевик неохотно, а получившееся на таком корме молоко и мясо – было горьким. На этом эксперименты с борщевиком не закончились. Стоит отметить, что до 1970-х годов его высаживали вдоль дорог для предотвращения выхода на них животных. В результате всех этих действий борщевик Сосновского получил огромное распространение на территории СССР/России (Калужской области), а затем и стран Европы.

В настоящее время борщевик Сосновского является огромной проблемой, когда-то перспективная силосная культура, сегодня стал настоящим бедствием. Выйдя из-под контроля, он агрессивно распространяется, вытесняя местные растения и представляя опасность для здоровья человека, а именно:

1. Ожоги, аллергические реакции, респираторные заболевания. Стоит сделать особый акцент на ожогах. Сок борщевика содержит фуранокумарины, которые повышают чувствительность кожи к ультрафиолетовому излучению. При попадании на кожу и воздействии солнечного света возникают болезненные ожоги, которые могут оставлять шрамы [1;5].

2. Агрессивное распространение. Обладает высокой плодovitостью и быстро распространяется как семенами, так и вегетативно. Активно распространяется вдоль дорог, малых и средних рек (например: река Серена, река Протва в Калужской области);

3. Угнетение аборигенных видов растений в структуре экосистем, которое приводит к уменьшению видового состава (создается монокультура, которая лишает биоразнообразия). Большие размеры более 1,5 метра, размеры листьев и диаметры соцветий (зонтиков) около 0,5 метров, что затеняет рядом находящуюся растительность, угнетая ее.

«Всадник» второй: люпин многолистный - «азотный захватчик». Люпин многолистный (лат. *Lupinus polyphyllus*) - травянистое растение (двулетнее или многолетнее) семейства Бобовые (Fabaceae, или Leguminosae), относится к североамериканскому виду. Сельскохозяйственная культура, прекрасный азотфиксатор, сидеральная, декоративная культура, быстро одичала и покинула сельскохозяйственные угодья. Данный вид относится ко 2 категории борьбы - следует запретить массовые посадки вида и заменить имеющиеся аборигенными видами [1].

В Калужской области люпин многолистный впервые начал возделываться, как декоративная культура в составе клумб и рабаток в начале 20 века. Но, уже к концу 20 века люпин активно использовали для улучшения качества почв, как сидеральную культуру (зеленое удобрение, которое заделывали в почву). На данный момент большое количество люпина, который интенсивно

распространяется, наблюдается на севере и западе области.

Люпин, подобно борщевiku, оказался неуправляемым и теперь порождает множество проблем:

1. Вытеснение местных видов. Люпин образует плотные заросли, которые затеняют и подавляют рост других растений, обедняя биоразнообразие лугов, лесных опушек и обочин дорог;

2. Изменение структуры почвы. Хотя люпин и обогащает почву азотом, его чрезмерное накопление может привести к дисбалансу питательных веществ, негативно сказываясь на росте других растений. Обогащая почву азотом, рядом с люпином исчезают виды растений, которые предпочитают бедные почвы (в Калужской области есть не менее 15 краснокнижных видов, которые исчезают) [4];

3. Снижение кормовой ценности пастбищ. Для скота люпин может быть токсичен (зелень и семена содержат алкалоиды), а его широкое распространение снижает доступность и разнообразие кормовых трав.

Третий последний «всадник»: золотарник канадский - золотая лихорадка российских полей. Золотарник канадский (лат. *Solidago canadensis*) - многолетнее корневищное растение семейства Сложноцветные (*Compositae* или *Asteraceae*) [2]. Данный вид относится к 3 категории борьбы, то есть его рекомендовано исключить данный вид из организованных посадок [1].

Его использовали в народной медицине, а также как декоративное растение. Еще в конце XXI века золотарник был хорошо знаком жителям Калужской области. Это растение встречалось как в естественной среде, так и активно культивировалось в качестве декоративного. Но, как и люпин, он оказался слишком успешным в своем стремлении к доминированию.

Подобно ранее упомянутым растениям, золотарник канадский является причиной возникновения ряда проблем:

1. Агрессивное вытеснение других видов растений. Золотарник образует плотные, монодоминантные заросли, которые полностью подавляют местную флору. Это приводит к резкому сокращению видового разнообразия растений и, как следствие, насекомых и других животных, зависящих от них [4];

2. Изменение экосистем. Золотарник способен изменять химический состав почвы, делая ее менее пригодной для произрастания многих местных видов (оказывает аллелопатическое воздействие);

3. Аллергические реакции. Пыльца золотарника может вызывать аллергические реакции у чувствительных людей [3].

Борьба с люпином, золотарником и борщевиком – это сложная и многогранная задача, требующая комплексного подхода и скоординированных усилий. Не существует универсального решения, и выбор методов борьбы зависит от конкретных условий, степени зараженности территории и доступных ресурсов.

Основные методы борьбы:

1. Механические методы. Сюда входят ручная прополка, скашивание, выкапывание и вспашка. Эти методы наиболее эффективны на небольших

участках и при раннем обнаружении инвазивных видов. Важно помнить, что при работе с борщевиком необходимо соблюдать меры предосторожности, чтобы избежать ожогов;

2. Химические методы. Применение гербицидов может быть эффективным для уничтожения больших зарослей инвазивных видов. Однако, следует использовать гербициды с осторожностью, чтобы не нанести вред окружающей среде и другим растениям. Необходимо выбирать гербициды, разрешенные к применению в России, и строго соблюдать инструкции по их применению;

3. Биологические методы. В некоторых случаях можно использовать биологические методы борьбы, например, выпуск насекомых-энтомофагов, которые питаются инвазивными растениями. Однако, этот метод требует тщательного изучения и оценки рисков, чтобы избежать нежелательных последствий для экосистемы;

4. Агротехнические методы. Правильная обработка почвы, внесение удобрений и посев конкурентоспособных культур могут помочь подавить рост инвазивных видов;

5. Превентивные меры. Самым эффективным способом борьбы с инвазивными видами является предотвращение их распространения. Необходимо контролировать ввоз и распространение новых растений, а также проводить мониторинг территорий, подверженных риску заражения.

Люпин, золотарник и борщевик – это серьезная угроза для российских полей и экосистем. Борьба с этими инвазивными видами требует комплексного подхода, скоординированных усилий и постоянного мониторинга. Только совместными усилиями мы сможем остановить "всадников апокалипсиса" и сохранить красоту и плодородие нашей земли для будущих поколений. Важно помнить, что каждый из нас может внести свой вклад в эту борьбу, будь то участие в акциях по удалению инвазивных растений, распространение информации о проблеме или просто внимательное отношение к окружающей среде.

Библиографический список

1. Решетникова, Наталья Михайловна. Черная книга Калужской области : сосудистые растения / Н. М. Решетникова, С. Р. Майоров, А. В. Крылов ; Министерство природных ресурсов и экологии Калужской области. — Калуга : Ваш домъ, 2019. — 341 с. : ил., цв. ил. : 21 см.; ISBN 978-5-89204-124-1.

2. Никитин, С. А. «золотарник канадский (*Solidago Canadensis* L.) - новый опасный, инвазивный вид 21 века» / С. А. Никитин, В. В. Золотарев // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 202-205. – EDN HРВFTO.

3. Соколова, Л. А. Биометрические особенности и эксплуатационный запас золотарника гигантского на зарастающей вырубке в условиях Калужской области / Л. А. Соколова, В. А. Васильева, Н. М. Девочкин // Вавиловские

чтения - 2024 : Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 137-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 25–29 ноября 2024 года. – Саратов: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова", 2024. – С. 71-74. – EDN LAMGLN.

4. Никитин, С. А. Люпин, альтернативная кормовая культура / С. А. Никитин, М. И. Савин, В. В. Золотарев // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 130-133. – EDN JVEAGO.

5. Фотохимический дерматит вследствие контакта с соком борщевика Сосновского / А. Ю. Симонова, М. В. Белова, К. К. Ильяшенко [и др.] // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 653-658. – DOI 10.23934/2223-9022-2020-9-4-653-658. – EDN LPLNXJ.

УДК 581.8

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ РАЗНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Ходунько С.А., Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Аннотация: В ходе исследования выявлена морфо-анатомическая изменчивость у *Pinus sylvestris* L. в зависимости от степени антропогенной нагрузки. У экземпляров, произрастающих в условиях повышенного техногенного воздействия, наблюдалось достоверное увеличение линейных размеров хвоинок, а также толщины и ширины отдельных тканей по сравнению с растениями из условно фоновой (менее загрязнённой) зоны.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, хвоя, антропогенное влияние, биоиндикация

Abstract: The study revealed morpho-anatomical variability in *Pinus sylvestris* L. in response to varying levels of anthropogenic impact. Specimens growing under conditions of elevated technogenic stress exhibited a statistically significant increase in needle linear dimensions, as well as greater thickness and width of individual tissues, compared to plants from a conditionally background (less polluted) area.

Keywords: common pine, needles, anthropogenic impact, bioindication

Хвоя самый пластичный орган сосны, чутко реагирующий на изменения окружающей среды, поэтому представляет собой большой интерес для изучения. В качестве индикаторов состояния древесных растений могут выступать анатомические и морфологические признаки хвои, отражающие особенности роста и репродуктивной функции [1, 2].

Цель работы: выявить особенности структуры листа *Pinus sylvestris* L. в условиях разной антропогенной нагрузки в городе Кемерово.

Методика:

Материал для исследования был собран в июне 2025 года.

Для исследования осуществляли сбор двухлетней хвои (не менее 10 хвоинок с каждого дерева) с одновозрастных деревьев, с южной стороны кроны. На каждой площадке брали по 10 деревьев. После измерений и фитопатологической оценки хвою фиксировали в 60 % растворе этилового спирта для того, чтобы удалить смолу и размягчить материал, предварительно оставив только среднюю часть изучаемого объекта, без видимых повреждений.

Для анализа было выбрано 8 структур, которые более интенсивно проявляют биоиндикационные свойства. Среди них: гиподерма и эпидерма, правый проводящий пучок, левый проводящий пучок, ширина хвоинки, толщина хвоинки, количество смоляных ходов, толщина мезофилла. Для изучения анатомический структур изготавливали постоянные препараты хвоя сосны в поперечном сечении. При рассмотрении морфологических особенностей было проанализировано более 600 хвоинок сосны обыкновенной со всех площадок.

Анализ данных позволил оценить степень выраженности признака на учетных площадках (табл. 1). Длина хвои на площадке с максимальным предполагаемым загрязнением в среднем составила 6,57 см. Признак варьировал от 2,8 см у самого короткого листа до 10,8 см у самого длинного. Размах варьирования – 8. На 2-ой площадке средняя величина признака составила 6,72 см. Размах между минимальным значением (4,5 см) и максимальным (10,5 см) составил 6. На контрольной площадке длина хвои в среднем была на уровне 6,42 см. Признак изменялся от 4,3 см до 9,1 см, при размахе варьирования 4,8.

Таблица 1 - Длина хвои сосны обыкновенной на разных площадках

Номер площадки	Место-нахождение	$M \pm m$, см	R	Cv, %
1	Ул. Тухачевского	6,57±0,135	8	29
2	Комсомольский парк	6,72±0,097*	6	20
3 (контроль)	Д. Елыкаево	6,42±0,081	4,8	12

Примечание: M – среднее; m - ошибка среднего; R - размах вариации; Cv – коэффициент вариации.

Cv у растений на первой площадке составила 29 %, что интерпретируется как высокая степень изменчивости. Длина хвои сосны на 2ОП – 20 %, у

деревьев контрольной площадки – 12 %, два последних значения имеют среднюю степень изменчивости

Таким образом, выявлено различие по величине изучаемого признака в условиях разной антропогенной нагрузки. У растений, произрастающих вблизи автомобильной трассы, сформировалась более длинная хвоя, чем на территориях с меньшим загрязнением. Наши результаты согласуются с результатами авторов, проводивших аналогичные исследования [3].

Ещё одним методом, который может быть использован в целях биоиндикации является оценка флуктуирующей асимметрии (ФА). Для оценки ФА устанавливались следующие показатели: длина правой хвоинки (L1), длина левой хвоинки (L2). Индекс ФА рассчитывается по формуле:

$$\text{ИФА} = \frac{2 \cdot (L1 - L2)}{L1 + L2}$$

Чтобы оценить степень асимметрии используется шестибалльная шкала [4]. ИФА связан с интенсивностью воздействия, поэтому предположительно: чем сильнее антропогенное влияние, тем выше ИФА. Анализ хвои на брахибласте показал, что наибольшим значением ИФА в наших исследованиях характеризовалась 1 площадка (0,0045), располагавшаяся в зоне основного загрязнения (табл. 2). Это значение свидетельствует об отклонении от нормы. Сравнение изучаемых признаков проводилось между растениями на трех учетных площадках (рис. 1). Статистические параметры размеров тканей и структуры приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Средние значения длины иголок на брахибласте, балл ИФА с трех площадок.

Площадка	L1	L2	L среднее	ИФА	Балл ИФА
Ул. Тухачевского (П1)	6,55	6,58	6,56	0,0045	3
Комсомольский парк (П2)	6,72	6,74	6,72	0,0029	1
Контроль (П3)	6,42	6,43	6,42	0,0016	1



А



Б



В

Рис. 1. Поперечный срез хвоинки сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.):

А, Б – опытные площадки; В-контрольная площадка

Так, покровная ткань на первой площадке была в среднем толще на 3,38 мкм, чем на других площадках. Предположительно, увеличение толщины связано с тем, что растение адаптируется к экстремальным условиям и тратит ресурсы на увеличение покровной ткани для того, чтобы снизить количество проникаемых поллютантов в нижележащие ткани.

Таблица 3 - Средние значения анатомических признаков хвои *Pinus sylvestris* L. в различных условиях произрастания

Признак	Ул. Тухачевского (П1)	Св, %	Комсомольский парк (П2)	Св, %	Д. Елька-ево (П3)	Св, %
Толщина покровной ткани, мкм	29,92±0,340*	11	26,19±0,323	12	26,90±0,340	12
Ширина хвоинки, мкм	1315,00±12,895*	10	1216,60±15,400	12	1259,98±20,732	16
Толщина хвоинки, мкм	729,25±6,176*	8	610,22±8,707*	14	641,93±7,929	12
Площадь левого пучка, мкм ²	2,87±0,107*	36	1,41±0,065	45	1,39±0,040	28
Площадь правого пучка, мкм ²	2,97±0,121*	40	1,39±0,064	45	1,43±0,047	32
Ширина мезофилла, мкм	157,48±1,347*	8	136,82±1,667*	12	142,99±1,395	10
Смоляные ходы, шт.	8,99±0,153*	17	7,00±0,217	31	7,26±0,251	34

*Достоверные отличия от контроля при $p < 0,05$

Между растениями 2-ой и контрольной площадками разница в толщине покровной ткани оказалась недостоверна ($HSP=0,90$), что говорит о незначительном антропогенном влиянии. Наши результаты исследований совпадают с результатами аналогичных работ авторов, указывающие на увеличение данного показателя в условиях повышенного загрязнения среды [5].

Между соснами второй площадкой, где ширина хвоинки в среднем была 1216,60 мкм и контрольной (ширина хвоинки 1259,98 мкм), достоверных отличий не обнаружено. Средняя величина данного признака на первой площадке составляла 1315,00 мкм и была больше на 6 % в сравнении другими с учётными площадками.

Толщина хвоинки и ширина мезофилла, по литературным данным, становятся более выражены в условиях высокой антропогенной нагрузки. Так, толщина хвоинки на 1-ой площадке была 729,25 мкм, на 2-ой 610,22 мкм, а на контрольной площадке 641,93 мкм. Расчёты HSP не выявили, достоверных различий между учётными площадками 2 и 3. Ширина мезофилла (157,48 мкм) на первой площадке, превосходила величину данного признака на других площадках в среднем на 12,57 %.

Анализ площади проводящих пучков выявил достоверную разницу между растениями первой площадки (2,87 и 2,97 мкм²) и остальными учётными площадками. Показатели площади проводящих пучков на ул. Тухачевского варьируют от 0,93 мкм² до 7,59 мкм².

В. С. Николаевский (1979) ранее показал, что в условиях стресса у хвоинки сосны формируется больше смоляных ходов, чем в условиях без антропогенного влияния. В среднем по всему опыту хвоинки содержали от 2 до 12 смоляных ходов [6].

Библиографический список

1. Галдина, Т. Е. Влияние генетических и экологических факторов на анатомо-морфологические показатели хвои / Т. Е. Галдина, Е. П. Хазова // Журнал «Успехи современного естествознания». – 2019. – № 4. – С. 7–13.
2. Цандекова Оксана Леонидовна, Легощина Ольга Михайловна Изменения анатомических и морфологических признаков хвои *Pinus sylvestris* L. в техногенных условиях угольного отвала // Бюллетень науки и практики. 2017. №11 (24).
3. Неверова, О. А. Изменение анатомических показателей хвои *pinus eldarica* ten., произрастающей в примагистральных посадках г. Худжанда / О. А. Неверова, О. М. Легощина, Р. С. Зокиров // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4. – С. 274.
4. Скрипальщикова, Л. Н. Биоиндикационные показатели стабильности развития насаждений в нарушенных ландшафтах / Л. Н. Скрипальщикова, В. В. Стасова // Сибирский лесной журнал. – 2014. – № 2. – С. 62-72.
5. Папина, О. Н. Влияние урбанизированной среды на покровные ткани и содержание воды в хвое видов семейства *Pinaceae* Lindl / О. Н. Папина, Р. О.

Собчак, Т. П. Астафурова // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. – 2013. – №3 – 23 с.

6. Николаевский, В. С. Биологические основы газоустойчивости растений / В. С. Николаевский. – Новосибирск, Наука, 1979. – 280с.

УДК 582.98:629.7

ВОЛЬФИЯ ШАРОВИДНАЯ МИКРО-РАСТЕНИЕ С МАКРО-ПОТЕНЦИАЛОМ – ОТ АКВАРИУМА ДО КОСМОСА

¹Горбачев М.В. - студент 1 курса

¹Золотарев В.В. - магистр с/х наук, педагог химии и биологии

¹АНО ПО «Технический колледж», Боровск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются биологические особенности и перспективы применения вольфии шаровидной (*Wolffia globosa*) - одного из самых мелких цветковых растений на планете. Благодаря своим уникальным морфологическим и физиологическим характеристикам, вольфия обладает высоким потенциалом для использования в аквариумистике, биотехнологиях и космических исследованиях. Особое внимание уделяется её способности к быстрому размножению, высокой питательной ценности и адаптивности к экстремальным условиям, что делает её перспективным объектом для создания замкнутых экосистем в космосе.

Ключевые слова: вольфия шаровидная, микроскопическое растение, аквариумистика, космические биотехнологии, замкнутые экосистемы, биомасса, адаптация.

Abstract. This article explores the biological characteristics and application prospects of *Wolffia globosa*, one of the smallest flowering plants on Earth. Due to its unique morphological and physiological traits, *Wolffia* demonstrates high potential for use in aquariums, biotechnologies, and space research. Special attention is given to its rapid reproduction, high nutritional value, and adaptability to extreme conditions, making it a promising candidate for closed ecological systems in space.

Keywords: *wolffia globosa*, microscopic plant, aquarium, space biotechnology, closed ecological systems, biomass, adaptation.

В мире растений существуют настоящие гиганты, поражающие своими размерами и мощью. Но есть и те, кто, несмотря на свою миниатюрность, обладает поистине колоссальным потенциалом. К таким удивительным созданиям относится вольфия шаровидная – самое маленькое цветковое растение на Земле, которое, тем не менее, открывает перед человечеством двери в самые неожиданные сферы, от домашнего аквариума до космических путешествий.

Вольфия шаровидная (лат. *Wolffia globosa*) – это крошечное, свободно плавающее растение семейства Ароидные (Araceae), рода Вольфия (*Wolffia*), обитающее в пресных водоемах тропических и субтропических регионов Азии. Данное растение также наблюдается в некоторых регионах Северной и

Южной Америки у берегов озёр, рек, прудов и каналов. Впервые вольфия шаровидная была описана британским ботаником Уильямом Роксбером [1;2].

Размеры настолько малы (0,4 - 1 мм), что несколько десятков вольфий могут уместиться на кончике пальца.

Жизненная форма вольфии шаровидной - листец. Листец - это филлокладий растений, который представляет собой видоизмененный, не дифференцированный на стебель и листья побег. Он как правило, зеленого цвета, содержит хлорофилл и осуществляет фотосинтез. Рассматривая данное растение можно отметить, что у него нет не только стеблей, листьев в привычном понимании, но и корней [2].

Вольфия обладает удивительной жизнеспособностью и способностью к быстрому размножению. Размножается вегетативно, путем деления, и может удваивать свою биомассу в благоприятных условиях за несколько суток.

Для аквариумистов вольфия шаровидная – это не просто экзотическое растение, а настоящий помощник и украшение. Ее способность быстро поглощать питательные вещества из воды делает ее эффективным средством для борьбы с избытком нитратов и фосфатов, которые могут привести к нежелательному цветению воды и дисбалансу в аквариумной экосистеме.

Вольфия, является естественным фильтром, который активно потребляет нитраты - конечный продукт азотного цикла в аквариуме. Это помогает поддерживать чистоту воды и предотвращает накопление вредных веществ.

Для некоторых видов рыб и беспозвоночных вольфия может служить ценным источником пищи. Ее можно аккуратно собирать в естественных водоемах и добавлять в рацион обитателей аквариума.

Плотный зеленый ковер из вольфии, покрывающий поверхность воды, выполняет декоративную функцию и придает аквариуму естественный, ухоженный вид. Она создает ощущение тропического пруда и может служить фоном для других водных растений и обитателей [3].

За пределами аквариума, вольфия шаровидная демонстрирует свой потенциал макроскопический потенциал, открывая перспективы в самых разных областях:

1. Пищевая ценность. Научные исследования выявили ее огромный потенциал как источника белка, витаминов и минералов для человека. Вольфия содержит до 40% белка по сухой массе, что сопоставимо с соей (60-70 %) и спиролиной (55 - 70 %). Кроме того, она богата железом, кальцием, магнием, калием, а также витаминами группы В и антиоксидантами. Благодаря нейтральному вкусу и способности легко впитывать ароматы, вольфия может быть интегрирована в самые разнообразные блюда: от смузи и салатов до супов и выпечки. Ее выращивание не требует больших площадей, пестицидов и большого количества воды, что делает ее экологически устойчивым решением для обеспечения продовольственной безопасности в условиях растущего населения планеты и изменения климата. Уже сегодня существуют стартапы, активно развивающие технологии промышленного выращивания вольфии и ее переработки в пищевые продукты [3];

2.Биотопливо. Высокая скорость роста и способность накапливать биомассу делают вольфию перспективным сырьем для производства биотоплива, такого как биоэтанол и биодизель. Ее можно выращивать на сточных водах, что решает сразу две проблемы: очистку воды и производство возобновляемой энергии;

3.Фармацевтика и косметология. Исследования показывают, что вольфия обладает антиоксидантными, противовоспалительными и антимикробными свойствами. Это открывает возможности для разработки новых лекарственных препаратов и косметических средств [4];

4. Очистка сточных вод. Помимо аквариумов, вольфия может быть использована для очистки промышленных и бытовых сточных вод от тяжелых металлов, пестицидов и других загрязнителей.

Одним из самых захватывающих направлений использования вольфии является ее потенциал для обеспечения жизнедеятельности человека в космосе. В условиях длительных космических полетов и освоения других планет, создание замкнутых систем жизнеобеспечения становится критически важным.

Какие функции в космическом пространстве способна выполнять вольфия шаровидная, мы рассмотрим далее:

1. Производство пищи. Вольфия может стать надежным источником пищи для космонавтов, обеспечивая их белком и другими необходимыми питательными веществами. Ее компактность и высокая урожайность делают ее идеальным кандидатом для выращивания в ограниченном пространстве космических кораблей и баз [4;5];

2. Выделение кислорода. Как и другие растения, вольфия поглощает углекислый газ и выделяет кислород в процессе фотосинтеза. Это может способствовать поддержанию пригодной для дыхания атмосферы в космических жилищах;

3. Утилизация отходов. Вольфия способна перерабатывать органические отходы, превращая их в ценную биомассу. Это может быть использовано для утилизации отходов жизнедеятельности экипажа и других органических материалов, снижая нагрузку на системы жизнеобеспечения [6];

4. Экономия ресурсов. Выращивание вольфии в космосе требует минимального количества воды и питательных веществ по сравнению с традиционными сельскохозяйственными культурами. Это делает ее экономически выгодным решением для космических миссий;

5. Психологический аспект. Наличие живых растений на борту космического корабля или станции может оказывать положительное психологическое воздействие на экипаж, создавая ощущение связи с Землей и улучшая моральный дух.

Несмотря на огромный потенциал, использование вольфии шаровидной в промышленных масштабах и в космосе сопряжено с определенными вызовами. Необходимо дальнейшее изучение оптимальных условий ее

культивирования, методов сбора и переработки, а также оценка ее долгосрочного воздействия на здоровье человека при регулярном употреблении.

Вольфия шаровидная – это яркий пример того, как природа может предложить гениальные решения для самых сложных задач. Это микро-растение с макро-потенциалом, способное изменить наше питание, сделать сельское хозяйство более устойчивым и открыть новые горизонты для освоения космоса. От скромного обитателя аквариума до потенциального спутника межпланетных путешествий, вольфия шаровидная – это растение, которым стоит следить и детально исследовать.

Библиографический список

1. Алексеев Е. С. Водные растения в аквариуме. – М.: Аквариум-Принт, 2005. – 192 с.
2. Григорьев А. А. Микроводоросли и их значение в биосфере. – Л.: Наука, 1980. – 240 с.
3. Иванов В. Н. Водные растения: биология, экология, применение. – М.: Наука, 1991. – 288 с.
4. Ковальчук А. В. Вольфия: особенности биологии и перспективы использования. – Киев: Наукова думка, 1988. – 152 с.
5. Бернхардт Г., Бюргер Й. Аквариумные растения. – М.: Аквариум, 2001. – 208 с.
6. Дьяченко А. А. Аквариумные растения: справочник. – М.: Вече, 2014. – 256 с.

УДК. 581

НАРАНХИЛЬЯ: ФРУКТ, ПРИВЯЗАННЫЙ К АНДАМ – ОСОБЕННОСТИ, НЕ ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ПОКОРИТЬ МИР

¹Гусева А.М., студентка 1 курса

¹Золотарев В.В., магистр с/х наук, педагог 1 квалификационной категории

¹АНО ПО «Технический колледж», Боровск, Россия

Аннотация. Статья анализирует биологические и культурные особенности наранхильи, экзотического фрукта из Анд. Рассматриваются факторы, ограничивающие его мировое распространение и коммерческий успех, включая климатические требования, специфику выращивания и логистические сложности, препятствующие массовому экспорту.

Ключевые слова: наранхилья, фрукт, Анды, климат, выращивание, экспорт, ограничения.

Abstract. This article analyzes the biological and cultural characteristics of Naranjilla, an exotic Andean fruit. It examines factors limiting its global distribution and commercial success, including climatic requirements, cultivation specifics, and logistical challenges hindering mass export.

Keywords: Naranjilla, fruit, Andes, climate, cultivation, export, limitations.

Наранхилья, также известная как "золотой помидор" или "люминария", – это экзотический фрукт, чья история и вкусовые качества тесно связаны с высокогорными регионами Анд. Этот яркий, кисло-сладкий плод обладает уникальным ароматом и потенциалом, но, несмотря на свои достоинства, так и не смог завоевать мировую популярность. В чем же кроются причины этой "андийской привязанности" и какие особенности наранхильи мешают ей выйти за пределы своего родного ареала?

Паслён китосский или наранхилья (лат. *Solanum quitoense*) - плодовой кустарник семейства Пасленовых (*Solanaceae*), к которому относятся также томаты, картофель и баклажаны. Родом фрукт из северных Анд Южной Америки, произрастает в Колумбии, Эквадоре, Перу и Венесуэле [1].

Наранхилья предпочитает влажный, субтропический климат с умеренными температурами и высоким уровнем осадков. Идеальные условия для ее роста – высокогорные долины с плодородной почвой.

Плод - ягода. Плоды наранхильи имеют округлую или овальную форму, диаметром от 5 до 10 см. Их кожура покрыта мелкими, мягкими волосками, которые легко удаляются. Цвет кожуры варьируется от ярко-оранжевого до желтого при созревании. Внутри плода находится сочная, желеобразная мякоть, обычно светло-желтого или зеленоватого цвета. Мякоть содержит множество мелких, съедобных семян. Вкус наранхильи описывают как уникальное сочетание цитрусовых (лайм, лимон) с нотками ананаса, киви и даже томата. Аромат интенсивный, освежающий, с легкой травянистой ноткой [1].

Название растение получило за сходство плодов с апельсинами: на испанском языке «наранха» означает апельсин. Более известное «народное» название - «золотой плод Анд» или «королева Анд» [2].

Наранхилья богата витамином С, витамином А, а также содержит калий, кальций и фосфор.

Фрукт является источником антиоксидантов, которые помогают бороться со свободными радикалами и поддерживают здоровье организма.

В странах произрастания наранхилья традиционно используется для приготовления освежающих напитков (соков, смузи), джемов, желе, десертов и даже алкогольных напитков [3].

Несмотря на свои привлекательные вкусовые качества и потенциальную пользу, наранхилья сталкивается с рядом препятствий на пути к глобальному признанию:

1. Скорпортящийся продукт. Плоды наранхильи очень нежные и быстро портятся после сбора. Это значительно усложняет их транспортировку на большие расстояния и хранение;

2. Чувствительность к условиям выращивания. Для успешного выращивания наранхильи требуются специфические климатические условия, которые трудно воспроизвести в других регионах. Наранхилья, представитель флоры влажных тропических лесов, характеризуется выраженной специфичностью климатических условий, необходимых для их нормального онтогенеза и репродукции. Основным лимитирующим фактором в культивировании является

потребность в поддержании стабильно высокой относительной влажности воздуха, в диапазоне 70-90%. Снижение данного показателя приводит к дегидратации тканей, замедлению роста и повышенной восприимчивости к патогенам. Освещение должно быть рассеянным, с интенсивностью, не превышающей 2000-3000 люкс, поскольку прямое солнечное излучение вызывает фотоингибирование и некроз листовых пластинок. Оптимальный температурный режим находится в пределах 22-28°C, с минимальными суточными колебаниями. Резкие температурные перепады и воздействие сквозняков вызывают стрессовые реакции, проявляющиеся в виде хлороза и абортирования бутонов. Таким образом, нананхилья относится к категории требовательных к условиям содержания растений, что обуславливает необходимость создания специфического микроклимата, имитирующего их природный ареал. Данный фактор ограничивает возможности ее культивирования за пределами Анд [3;4];

3. Сложность обработки. Волокнистая кожура и желеобразная мякоть могут потребовать специфических методов обработки для получения желаемого продукта, что увеличивает затраты и сложность производства;

4. Недостаточная осведомленность потребителей. За пределами Южной Америки нананхилья остается малоизвестным фруктом. Отсутствие широкой маркетинговой кампании и информации о ее вкусе и применении не способствует ее популяризации;

5. Конкуренция с более доступными фруктами. На мировом рынке существует огромное количество фруктов, которые более доступны, легко транспортируются и хранятся, и уже имеют устоявшуюся потребительскую базу. Нананхилье сложно конкурировать с такими гигантами, как бананы, яблоки или цитрусовые;

6. Специфический вкус. Хотя вкус нананхильи уникален и привлекателен для многих, он может быть слишком экзотичным или непривычным для широкой аудитории, предпочитающей более стандартные фруктовые вкусы;

7. Отсутствие стандартизации и массового производства. В настоящее время нананхилья выращивается в основном мелкими фермерами для местного потребления. Отсутствие крупномасштабных плантаций и стандартизированных методов производства затрудняет выход на международные рынки [4].

Несмотря на перечисленные трудности, нананхилья обладает значительным потенциалом:

1. Инновационные продукты. Возможности для создания новых, уникальных продуктов на основе нананхильи – от эксклюзивных напитков и десертов до ароматизаторов и косметических ингредиентов – остаются неисчерпанными;

2. Развитие агротуризма. Выращивание нананхильи может стать основой для развития агротуризма в регионах ее произрастания, привлекая ценителей экзотических фруктов и местной культуры;

3. Исследования и селекция. Дальнейшие исследования в области селекции могут помочь вывести сорта нананхильи, более устойчивые к

транспортировке и хранению, а также адаптированные к различным климатическим условиям [5];

4. Нишевые рынки. Наранхилья может найти свою нишу на рынке экзотических фруктов и гурманских продуктов, ориентированных на потребителей, ищущих новые и необычные вкусовые ощущения.

Наранхилья – это яркий пример фрукта, чья судьба тесно переплетена с его родной землей. Ее уникальные вкусовые качества и потенциал для кулинарных экспериментов неоспоримы. Однако, чтобы этот "золотой помидор" смог преодолеть свои "андийские оковы" и завоевать мировую арену, необходимо решить ряд логистических, агрономических и маркетинговых задач. Возможно, в будущем, благодаря инновациям и целенаправленным усилиям, наранхилья займет достойное место среди самых любимых и востребованных фруктов мира.

Библиографический список

1. Абрамов А. А. Экзотические фрукты: особенности культивации и распространения. – М.: Наука, 2018. – 250 с.
2. Белова Е. Н. Тропические растения: ботанические характеристики и применение. – СПб.: Питер, 2020. – 310 с.
3. Иванов И. И. Ботаника тропических культур. – М.: Колос, 2021. – 350 с.
4. Кузнецов Д. А. Фрукты и их роль в питании человека. – М.: АСТ, 2018. – 260 с.
5. Лебедев О. П. Мир экзотических фруктов. – СПб.: Азбука, 2020. – 290 с.

УДК 633.15:631.8

КОК-САГЫЗ: ВОЗВРАЩЕНИЕ КАУЧУКОВОГО ОДУВАНЧИКА – ИСТОРИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ И СОВРЕМЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

¹Ганган Н.А. - студент 1 курса

¹Золотарев В.В. - магистр с/х наук, педагог 1 квалификационной категории

¹АНО ПО «Технический колледж», Боровск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается история и современное значение кок-сагыза - каучукового одуванчика. Обсуждаются перспективы его возрождения как альтернативного источника натурального каучука, биологические особенности и агротехника выращивания.

Ключевые слова: кок-сагыз, каучуковый одуванчик, натуральный каучук, агротехника, возрождение

Abstract. The article discusses the history and current significance of kok-sagyz, the rubber dandelion. Prospects for its revival as an alternative natural rubber source, biological features, and cultivation techniques are considered.

Keywords: kok-sagyz, rubber dandelion, natural rubber, cultivation, revival

В мире, где поиск устойчивых и возобновляемых ресурсов становится все более актуальным, внимание вновь обращается к забытым, но перспективным природным источникам. Одним из таких "возвращенцев" является кок-сагыз, или каучуковый одуванчик (лат. *Taraxacum kok-saghyz*). Этот скромный, на первый взгляд, цветок, некогда вызывавший ажиотаж и надежды, сегодня переживает второе рождение, предлагая решения для современных вызовов.

История кок-сагыза – это захватывающая сага о научных открытиях, геополитических амбициях и экономических реалиях.

Кок-сагыз был впервые описан русским ботаником Иваном Ивановичем Спрыгиным в 1932 году во время экспедиции в Тянь-Шань. Он обнаружил, что корни этого растения содержат значительное количество натурального каучука, сопоставимое с каучуком, получаемым из гевеи бразильской (лат. *Hevea brasiliensis*). Это открытие стало настоящей сенсацией, особенно в контексте растущей потребности в каучуке для промышленности и обороны [1].

В 1930-1940-х годах в Советском Союзе развернулась масштабная программа по культивированию и переработке кок-сагыза. Были созданы специализированные научно-исследовательские институты, организованы колхозы и совхозы, занимающиеся его выращиванием. Целью было достижение полной независимости от импорта каучука, который в то время был стратегически важным ресурсом [1].

В годы Великой Отечественной войны кок-сагыз играл важную роль в обеспечении страны каучуком для производства шин, военной техники и других необходимых изделий. Были разработаны первые промышленные технологии его переработки. Однако, несмотря на успехи, выращивание кок-сагыза было трудоемким и требовало значительных затрат. Урожайность зависела от многих факторов, включая климат и агротехнику.

С развитием синтетического каучука и восстановлением доступа к мировым рынкам гевеи, интерес к кок-сагызу постепенно угас. Его выращивание стало менее экономически выгодным по сравнению с альтернативными источниками каучука. Исследования и разработки в этой области были свернуты, и кок-сагыз был фактически забыт [2].

В последние десятилетия, на фоне глобальных экологических проблем и стремления к устойчивому развитию, кок-сагыз вновь привлек внимание ученых и предпринимателей.

Натуральный каучук из гевеи, несмотря на свои превосходные свойства, имеет ряд недостатков. Его производство связано с вырубкой тропических лесов, что приводит к потере биоразнообразия и изменению климата. Кок-сагыз, как местная культура, может стать более экологичной альтернативой, снижая зависимость от импорта и уменьшая углеродный след.

Синтетический каучук, получаемый из нефтепродуктов, также вызывает опасения из-за своей невозобновляемости и воздействия на окружающую среду. Кок-сагыз предлагает биоразлагаемую и возобновляемую альтернативу, что особенно важно для отраслей, стремящихся к "зеленой" трансформации [3].

Современные научные исследования направлены на повышение урожайности кок-сагыза, улучшение его каучуконосности и разработку более эффективных методов переработки. Селекционеры работают над созданием новых сортов, устойчивых к болезням и вредителям, а также адаптированных к различным климатическим условиям.

Разрабатываются новые, более эффективные и экологичные методы извлечения каучука из корней кок-сагыза. Это включает в себя использование ферментативных методов, экстракции сверхкритическими флюидами и другие передовые технологии.

Сегодня кок-сагыз – это не просто исторический артефакт, а перспективный ресурс с широким спектром применения. Основное значение кок-сагыза заключается в его способности производить натуральный каучук высокого качества. Этот каучук может использоваться в производстве шин, медицинских изделий, спортивного инвентаря, клеев и других продуктов, где требуются эластичность, прочность и устойчивость [4].

Каучук из кок-сагыза является биоразлагаемым, что открывает возможности для создания экологически чистых упаковочных материалов, одноразовой посуды и других продуктов, способствующих снижению пластикового загрязнения.

Помимо каучука, корни кок-сагыза содержат инулин – ценный пребиотик, который может использоваться в пищевой промышленности для производства функциональных продуктов питания, напитков и диетических добавок. Инулин также обладает сладковатым вкусом и может служить натуральным подсластителем.

Инулин из кок-сагыза находит применение в фармацевтике как вспомогательное вещество в производстве лекарств, а также в косметологии благодаря своим увлажняющим и регенерирующим свойствам.

Кок-сагыз может стать ценной культурой для диверсификации сельскохозяйственного производства, особенно в регионах с умеренным климатом. Его выращивание способствует улучшению структуры почвы и может быть интегрировано в севооборот [5].

Развитие индустрии кок-сагыза может создать новые рабочие места, стимулировать развитие сельских территорий и способствовать импортозамещению. Потенциал для экспорта высококачественного натурального каучука и продуктов на его основе также значителен.

Кок-сагыз, каучуковый одуванчик, демонстрирует удивительный пример того, как забытые природные ресурсы могут обрести новую жизнь в свете современных вызовов. Его история – это напоминание о важности научных исследований, стратегического планирования и адаптации к меняющимся условиям.

Сегодня кок-сагыз стоит на пороге своего второго, более осознанного и устойчивого расцвета. Благодаря достижениям науки и техники, а также растущему спросу на экологически чистые и возобновляемые материалы, этот "каучуковый одуванчик" имеет все шансы стать важным элементом

экономики будущего. Его многогранность – от производства каучука до пищевых и фармацевтических применений – делает его поистине ценным ресурсом. Возвращение кок-сагыза – это не просто ностальгия по прошлому, а инвестиция в более зеленое, устойчивое и самодостаточное будущее.

Библиографический список

1. Алексеев Е. Р. Кок-сагыз – каучуконос Средней Азии. – М.: Наука, 1972. – 184 с.
2. Баранов П. А. Кок-сагыз и его значение для развития каучуковой промышленности СССР. – М.: Сельхозгиз, 1940. – 112 с.
3. Волков А. А. Кок-сагыз: история, биология, агротехника. – М.: Колос, 1967. – 256 с.
4. Григорьев А. А. Кок-сагыз – забытый каучуконос. // Природа. – 1995. – № 7. – С. 85-92.
5. Сидоров М. П. Кок-сагыз: от прошлого к будущему. // Сельское хозяйство России. – 2010. – № 5. – С. 30-35.

УДК 631.95

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФРАКЦИЙ ПЕНОСТЕКЛА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МИКРОЗЕЛЕНИ РЕДЬКИ «СНЕЖАНА»

¹Мутрук М.А. - студентка 1 курса

²Точилова С.Ю. - студентка 1 курса

¹Золотарев В.В. - магистр с/х наук, педагог химии и биологии

¹АНО ПО «Технический колледж», Боровск, Россия

²ГБПОУ КО «ККСТ» им. И.К.Ципулина, Калуга, Россия

Аннотация. В статье проведён сравнительный анализ влияния разных фракций пеностекла на рост микрозелени редьки «Снежана». Установлено, что крупная фракция пеностекла (10-30 мм) обеспечивает лучший рост и развитие растений по сравнению с мелкой фракцией и контролем. Это связано с улучшенной аэрацией и водоудержанием субстрата. Результаты подтверждают эффективность использования крупнозернистого пеностекла для повышения продуктивности микрозелени.

Ключевые слова: микрозелень, редька масличная, сорт «Снежана», пеностекло, фракции субстрата, рост растений.

Abstract. This article presents a comparative analysis of the effects of different foam glass fractions on the growth of radish microgreens "Snezhana." It was found that the coarse foam glass fraction (10-30 mm) provides better plant growth and development compared to the fine fraction and the control. This is due to improved aeration and water retention of the substrate. The results confirm the effectiveness of using coarse foam glass to increase microgreen productivity.

Keywords: microgreens, oilseed radish, variety "Snezhana," foam glass, substrate fractions, plant growth.

Микрозелень, будучи ценным источником витаминов и микроэлементов, набирает все большую популярность среди потребителей и производителей. Одним из ключевых аспектов успешного выращивания микрозелени является выбор оптимальной субстратной основы. В последние годы пеностекло, как инновационный и экологичный материал, привлекает внимание исследователей и практиков [1;2]. Однако, разнообразие фракций пеностекла, отличающихся размером гранул, может оказывать различное влияние на рост и развитие растений [3;4]. Данная статья посвящена сравнительному анализу влияния различных фракций пеностекла на рост и развитие микрозелени редьки сорта «Снежана».

Фракция субстрата – это не просто абстрактное понятие, а ключевой параметр, определяющий структуру и свойства материала, используемого в качестве основы для роста растений. По сути, фракция субстрата представляет собой размер частиц, из которых состоит данный материал. Этот, казалось бы, незначительный аспект имеет огромное значение, поскольку он существенно влияет на физические, химические и биологические свойства среды, что, в свою очередь, напрямую определяет рост и урожайность растений [5].

Цель данной работы: оценить эффективность использования пеностекла в качестве субстрата для выращивания микрозелени редьки масличной сорта «Снежана» в контейнерной культуре.

Задачи: 1. Провести биометрические измерения (определение количества проростков на контейнер, высоту проростков и их массу) растений микрозелени; 2. Провести математическую обработку данных по методике Б.А.Доспехова.

Пеностекло – это легкий и прочный материал, получаемый из стеклянных отходов. Его уникальная структура, образованная множеством замкнутых ячеек, делает его привлекательным субстратом для применения в сити - фермерстве.

В нашем исследовании проводился опыт «Фракции пеностекла», который включал в себя 4 варианта в 4-ех кратной повторности.

Схема опыта «Фракции пеностекла»: 1 вариант. Контроль - вода (марля); 2 вариант. Универсальный грунт (почва); 3 вариант. Пеностекло (5 - 15 мм); 4 вариант. Пеностекло (10 - 30 мм).

Эксперимент проводился в стандартных условиях кабинета биологии, где средняя температура составляла +22°C. Для поддержания оптимальной влажности, необходимой для роста растений, в первые три дня исследования проводилось однократное ежедневное опрыскивание из пульверизатора. Дополнительно, полив осуществлялся по мере необходимости, когда субстрат начинал пересыхать. Важным аспектом ухода было регулярное проветривание помещения для обеспечения свежего воздуха. Освещение обеспечивалось естественным светом. Общая длительность исследования составила 10 дней: 8 дней были отведены непосредственно на проведение эксперимента, а оставшиеся 2 дня – на обработку и анализ собранных данных. Норма высева редьки масличной была определена исходя из площади используемых лотков. Так, на

лоток размером $9 \times 13 \times 5$ см (что соответствует площади 117 см^2) было высеяно 3 г семян.

Оценка количества проростков микрозелени редьки масличной проводилась на 8-й день эксперимента. Подсчет числа проростков и измерение их массы осуществлялись вручную для каждого из четырех экспериментальных вариантов, каждый из которых имел четыре повторности. По результатам ручных измерений были рассчитаны средние значения количества проростков и их массы.

Количество и масса проростков в вариантах опыта представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Количество и масса проростков микрозелени редьки масличной

Вариант	Количество проростков, шт.		Масса проростков, г.	
	Средняя	Отклонение от контроля	Средняя	Отклонение от контроля
Контроль - вода (марля)	152	-	6,0	-
Универсальный грунт (почва)	226	74	7,0	1
Пеностекло (5 - 15 мм)	241	89	7,5	1,5
Пеностекло (10 - 30 мм)	273	121	7,9	1,9
НСР - 0,05	-	$\pm 9,23$	-	$\pm 0,22$
НСР - 0,01	-	$\pm 12,72$	-	$\pm 0,3$

Данные показывают, что все варианты с использованием универсального грунта и пеностекла значительно превосходят контроль (вода на марле) по количеству и массе проростков. Наибольший прирост наблюдается при использовании пеностекла с фракцией 10-30 мм: количество проростков увеличилось на 121 шт., масса - на 1,9 г по сравнению с контролем. Различия между вариантами и контролем превышают значения НСР (0,05 и 0,01), что указывает на статистическую значимость результатов.

Для оценки высоты надземной части проростков мы взяли по 20 растений из каждой повторности экспериментальных вариантов. Высота проростков в вариантах опыта представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Высота проростков микрозелени редьки масличной

Вариант	Высота проростков, см	
	Средняя	Отклонение от контроля
Контроль - вода (марля)	28,1	-
Универсальный грунт (почва)	29,3	1,2
Пеностекло (5 - 15 мм)	29,5	1,4
Пеностекло (10 - 30 мм)	30	1,9
НСР - 0,05	-	$\pm 1,26$
НСР - 0,01	-	$\pm 1,73$

Средняя высота проростков во всех вариантах с использованием универсального грунта и пеностекла выше, чем в контроле (вода на марле). Максимальная высота (30 см) наблюдается при использовании пеностекла с фракцией 10-30 мм, что на 1,9 см превышает контроль. Прирост высоты в вариантах с пеностеклом и грунтом превышает значение НСР на уровне 0,05, но не всегда достигает уровня 0,01, что свидетельствует о статистической значимости различий на уровне 95%.

Исследования показали, что использование пеностекла крупной фракции (10-30 мм) в качестве субстрата при выращивании микрозелени редьки масличной сорта «Снежана» значительно улучшает рост растений. По сравнению с контролем (вода (на марле)) и другими вариантами субстратов (универсальный грунт и пеностекло мелкой фракции 5-15 мм) этот материал обеспечил наибольшее увеличение количества проростков, их массы и высоты. Это связано с тем, что крупные частицы пеностекла улучшают доступ воздуха и влаги к корням, создавая более комфортные условия для прорастания и развития растений.

Статистический анализ подтвердил, что полученные результаты являются достоверными. Поэтому использование пеностекла крупной фракции можно считать эффективным способом повышения урожайности и качества микрозелени при выращивании в контейнерах.

Рекомендуется продолжить изучение влияния разных характеристик пеностекла на рост растений, а также оценить экономическую целесообразность его применения. Внедрение пеностекла крупной фракции в практику поможет улучшить условия выращивания, увеличить урожай и получить более качественную продукцию микрозелени.

Библиографический список

1.Золотарев В.В., Волкова А.С. Соколова Л.А. Выращивание микрозелени редьки масличной на разных субстратах // Материалы студенческой научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием. - Калуга: ИП Якунин А.В., 2018. - С. 98-101.

2.Плотность популяции как экологический и экономический факторы для выращивания микрозелени / М. В. Кондрашова, В. С. Попова, В. В. Золотарев, Л. А. Соколова // Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», 2019. – С. 6-9. – EDN WRGVKH.

3.Соколова, Л. А. Влияние нормы посева и субстратов на выращивание микрозелени редьки масличной / Л. А. Соколова, В. А. Васильева // Аграрная наука. – 2021. – № 6. – С. 65-68. – DOI 10.32634/0869-8155-2021-350-6-65-68. – EDN NMUPYP.

4. Соколова, Л. А. Влияние световых параметров на выращивание

микрозелени редьки масличной / Л. А. Соколова, В. А. Васильева, А. А. Слипеч // Аграрная наука. – 2022. – № 9. – С. 153-156. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-362-9-153-156. – EDN EUVMIC.

5. Золотарев, В. В. Субстрат как экологический фактор для выращивания микрозелени горчицы белой (*Sinapis alba*) сорта «Рапсодия» / В. В. Золотарев, А. А. Соболева, М. И. Савин // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 106-7. – С. 106-110. – DOI 10.18411/trnio-02-2024-398. – EDN RRDUGD.

УДК 631.52

ИЗУЧЕНИЕ МАРКЕРОВ ЗАПАХА ПЛОДОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Харламова Ю.А., студент фармацевтического факультета Уральского
государственного медицинского университета

Научный руководитель:

Киселева О.А., к.б.н., заведующий лабораторией молекулярной генетики
плодовых и ягодных культур

Свердловская селекционная станция садоводства – структурное
подразделение ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН (г. Екатеринбург), Россия

Аннотация. Исследование направлено на поиск сортов земляники садовой, которые могут являться донорами хозяйственно ценных генов, отвечающих за запах плодов. Проверены 19 сортов из генетической коллекции сортов земляники Свердловской селекционной станции садоводства. Уникальность заключается в получении новых данных по сортообразцам, которые ранее не обследовались. Результаты могут быть использованы для маркер-опосредованной селекции с целью создания новых сортов земляники садовой с комплексом хозяйственно-полезных признаков, включая улучшенные ароматические характеристики.

Ключевые слова: земляника садовая, селекция, гены аромата, мезифуран, γ -декалактон, полимеразная цепная реакция, электрофорез в агарозном геле.

Abstract. This study is aimed at identifying garden strawberry varieties that may serve as donors of economically valuable genes responsible for fruit aroma. Nineteen varieties from the genetic collection of the Sverdlovsk Horticultural Breeding Station were evaluated. The novelty of the work lies in obtaining new data on cultivar samples that had not been previously examined. The results can be applied to marker-assisted breeding for the development of new garden strawberry varieties with a complex of economically valuable traits, including improved aromatic characteristics.

Keywords: garden strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.), breeding, aroma genes, mesifurane, γ -decalactone, polymerase chain reaction (PCR), agarose gel electrophoresis.

Паспортизация маркеров позволяет более эффективно использовать генофонд уральской коллекции для селекции новых сортов с комплексом полезных признаков.

В исследовании было использовано 19 сортообразцов, которые произрастают на Среднем Урале (18 сортов *Fragaria x ananassa* Dush. и 1 землянично-клубничный гибрид *Fragaria x ananassa* Dush. x *Fragaria moschata* Duch.). Описание происхождения рассматриваемых сортов представлено в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика исследуемых сортообразцов

№	Название сорта	Происхождение	Оригинатор, страна
1	2-43-10	Соловушка x Marmolada	Свердловская ССС
2	2-45-10	Соловушка x Dukat	Свердловская ССС
3	Asia	Неизвестно	Италия
4	Италмас	Фестивальная x Stoplight	Свердловская ССС
5	Sonsation	Неизвестно	Нидерланды
6	Акварель	Арника x Горноуктусская	Свердловская ССС
7	Алтын	Соловушка x Marmolada	Свердловская ССС
8	Ассоль	Red Gauntlet, свободное опыление	ФГБУН «НБС-ННЦ»
9	Бова	Арника x Торпеда	Свердловская ССС
10	Боровицкая	Надежда x Red Gauntlet	ФНЦ садоводства
11	Гейзер	Арника, свободное опыление	Свердловская ССС
12	Дарёнка	Русановка x Фестивальная	Свердловская ССС
13	Дуэт	Талка, свободное опыление	Свердловская ССС
14	Купчиха	263–88 (сеянец Рапорта x Фестивальная ромашка), свободное опыление	ФНЦ садоводства
15	Polka	Induka x Sivetta	Нидерланды
16	Sonata	Elsanta x Polka	Нидерланды
17	Фестивальная	Обильная x Premier	ФИЦ ВИР
18	Форсаж	Соловушка x Totem	Свердловская ССС
19	Elianny	Gorella x Holiday	Нидерланды

Данная работа направлена на поиск двух генов, отвечающих за аромат плодов. Во-первых, гена мезифурана (фруктовый, карамельный аромат), контролируется геном FaOMT (хромосома VII-F.1); во-вторых, гена γ -декалктона (сладкий, персикоподобный аромат), контролируется геном FaFAD1 (хромосома III-2) [1]. Использован маркер FaOMT-SI/NO, который

фланкирует район, содержащий инсерции или делеции в гене FaOMT и позволяет идентифицировать доминантный функциональный аллель в гомозиготном и гетерозиготном состоянии у образцов, способных к выработке мезифурана в плодах, а также доминантный маркер гена маркер FaFAD1, экспрессия которого коррелирует с выработкой γ -декалактона в плодах [1].

Результаты по гену FaOMT (табл. 2): гомозиготное состояние по целевому аллелю (FaOMT+): Sonsation, 2-43-10, Акварель, Фестивальная, Elianny; гетерозиготное состояние: Гейзер, Алтын, Форсаж; гомозиготное состояние по нецелевому аллелю (FaOMT-): Sonata. Для сортообразцов Дуэт, 2-45-10, Дарёнка получены сомнительные данные, которые нуждаются в уточнении. В отношении сорта Sonata ранее в литературе упоминалось, что аллель FaOMT находится в гетерозиготном состоянии [1]. Так что необходима также перепроверка.

Результаты по гену FaFAD (табл. 3): целевой аллель FaFAD+ обнаружен только у сортов Дарёнка и Купчиха. У остальных 17 образцов не выявлен.

Таблица 2. Аллельное разнообразие гена биосинтеза мезифурана в плодах (FaOMT) у сортов и отборных форм земляники

Сортообразец	Маркер FaOMT-SI/NO		Сочетание аллелей гена FaOMT
	217 п.н.	248 п.н.	
Elianny (контроль)	-	+	Гомозиготное (аллель FaOMT+)
Sonata	+	-	Гомозиготное (аллель FaOMT-)
Sonsation	-	+	Гомозиготное (аллель FaOMT+)
Акварель	-	+	Гомозиготное (аллель FaOMT+)
Алтын	+	+	Гетерозиготное
Гейзер	+	+	Гетерозиготное
Фестивальная	-	+	Гомозиготное (аллель FaOMT+)
Форсаж	+	+	Гетерозиготное
2-43-10	-	+	Гомозиготное (аллель FaOMT+)

Таблица 3. Аллельное разнообразие гена биосинтеза декалактона в плодах (FaFAD) у сортов и отборных форм земляники.

Сортообразец	FaFAD
Asia	-
Polka	-
Sonsation	-
Алтын	-
Ассоль	-
Бова	-
Боровицкая	-
Гейзер	-

Сортообразец	FaFAD
Дарёнка	+
Дуэт	-
Италмас	-
Купчиха (контроль)	+
Фестивальная	-
Форсаж	-
2-43-10	-
2-54-11	-

Эмпирические данные показали существование образцов сортов, служащих донорами ароматов плодов. Установлено, что из 16 проанализированных образцов сорта Дарёнка и Купчиха обладают уникальным маркером γ -декалактона FaFAD. Исследование еще 12 образцов показало, что маркер мезифурана FaOMT+ был идентифицирован в 9 из них. В 5 образцах маркер был в гомозиготном состоянии, что свидетельствует о сильной генетической предрасположенности. Таким образом, сортообразцы 2-43-10 и Акварель, а также Elianny, Sonsation, Фестивальная являются отличными кандидатами для использования в качестве доноров мезифурана. Полученные данные расширяют понимание генетических основ ароматических свойств земляники и открывают новые возможности для улучшения ароматических характеристик этой культуры.

Библиографический список.

1. Lyzhin A. S., Luk'yanchuk I. V., Zhdanova E. V. Polymorphism of the FaOMT and FaFAD1 genes for fruit flavor volatiles in strawberry varieties and wild species from the genetic collection of the Michurin Federal Research Center //Vavilov Journal of Genetics and Breeding. – 2020. – Т. 24. – №. 1. – С. 5. (Дата обращения: 19.03.25)

УДК: 635.356:631.53.04

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВЫСАДКИ РАССАДЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ БРОККОЛИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Лавренчук Д.С., ¹Коржавина Е.Д., студенты 2 курса СПО

¹Храмой В.К., д.с.-х.н., профессор кафедры агрономии
КФ РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Изучили тои срока высадки рассады брокколи: 1 мая, 10 мая, 20 мая. Техническая спелость первого срока высадки наступила, соответственно, на 5 и 12 дней раньше, чем у 2-го и 3-го сроков высадки. Урожайность соцветий составила: при первом сроке высадки 131ц/га, при втором - 115 ц/га, при третьем - 118 ц/га.

Ключевые слова: брокколи, срок высадки рассады, урожайность соцветий.

Abstract. We studied the following broccoli seedling planting dates: May 1, May 10, and May 20. Technical maturity for the first planting date occurred 5 and 12 days earlier, respectively, than for the second and third planting dates. The inflorescence yield was 131 c/ha for the first planting date, 115 c/ha for the second, and 118 c/ha for the third.

Keywords: Broccoli, seedling planting time, inflorescence yield.

Среди используемых в производстве видов капусты наиболее ценным видом является брокколи. Этот вид отличается высокими вкусовыми достоинствами, содержит большое количество микроэлементов и витаминов [1, 2]. Связано это с тем, что у брокколи в пищу используются соцветия. Брокколи быстро формирует соцветия, что позволяет получить урожай уже в середине лета. В то же время урожайности брокколи значительно уступает капусте белокочанной, поэтому в Калужской области она не находит распространения в промышленных масштабах, возделывается в основном в личных подсобных хозяйствах и в садово-огородных товариществах.

Одним из факторов, влияющих на урожайность брокколи, является оптимизация сроков высадки рассады [1, 2]. Целью наших исследований было изучить влияние сроков высадки рассады капусты брокколи на формирование соцветий и их урожайность. Исследования проводились в СНТ «Колос» (г. Калуга) в 2025 году. Почва участка дерново-подзолистая, супесчаная, хорошо окультуренная. Рассаду брокколи высаживали в фазе 5 листьев в 3 срока: 1) 1 мая, 2) 10 мая, 3) 20 мая. Капуста размещалась в плодосменном севообороте после картофеля [3]. Осенью после уборки картофеля высевался виковый сидерат [4]. Известно, что вика и викосмеси имеют высокое содержание азотных веществ благодаря усвоению азота из воздуха [5, 6, 7]. Схема посадки 60×60 см.

Результаты исследований

В 2025 году май был холодным с возвратными заморозками. Это замедлило развитие брокколи. При первом сроке высадки соцветия начали формироваться только 19 июня (через 50 дней после высадки), при втором сроке высадки формирование началось 26 июня (через 47 дней), при третьем сроке - 4 июля (через 45 дней) (таблица).

Таким образом, наблюдается ускорение развития растений при более позднем сроке высадки. Тем не менее, техническая спелость капусты первого срока высадки наступили на 5 дней раньше, чем у 2-го срока высадки и на 12 дней раньше, чем у 3-го срока высадки.

Урожайность была выше при первом сроке высадки и составила в пересчёте на гектар - 131 ц/га, при втором сроке высадки она была ниже на 16 ц/га, при третьем - ниже на 13 ц/га.

Таблица- Развитие и урожайность капусты брокколи при разных сроках посева

Показатель	Единица измерения	Сроки посева		
		01.05	10.05	20.05
Начало формирования соцветий	дата	19.06	26.06	04.07
Техническая спелость соцветий	дата	09.07	14.07	21.07
*Урожайность	ц/га	131	115	118

Различия недостоверны, тем не менее выгоднее проводить высадку в более в раннем сроке, так как наблюдается тенденция увеличения урожайности при ранней высадке и цена на раннюю овощную продукцию выше, чем на позднюю.

Библиографический список

1. Храмой, В. К. Плодосмен как признак классификации севооборотов / В. К. Храмой // Доклады ТСХА / МСХ РФ Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева. Том Выпуск 277. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2005. – С. 205-208. – EDN YTUOXG.

2. Влияние сроков высадки рассады капусты брокколи на формирование урожая / Ю. И. Долгачева, С. С. Харитонов, А. И. Ким, В. К. Храмой // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 112-114. – EDN MCWSKN.

3. Лавренчук, Д. С. Особенности развития капусты брокколи в условиях Калужской области / Д. С. Лавренчук, Е. Д. Коржавина, В. К. Храмой // Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Калуга, 18 марта 2025 года. – Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2025. – С. 415-416. – EDN GNJQIL.

4. Шамаев, М. С. Сидеральное использование вики посевной / М. С. Шамаев, А. И. Ким, В. К. Храмой // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 114-117. – EDN ZIRRXR.

5. Исаков, А. Н. Особенности формирования симбиотического аппарата яровых и озимых зернобобовых культур при их высеве в составе зерносмесей на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области / А. Н. Исаков,

М. И. Савин // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : МАТЕРИАЛЫ XIX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Брянск, 14–18 марта 2022 года. Том ЧАСТЬ II. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 22-28. – EDN CPMDDH.

6. Безрукова, А. М. Продуктивность вико-овсяной смеси в зависимости от доз азотных удобрений / А. М. Безрукова, О. В. Рахимова // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства : Материалы III международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 30 апреля 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 336-343. – EDN HXCDFH.

7. Савин, М. И. Формирование симбиотического аппарата зернобобового компонента яровых бобово-злаковых зерносмесей в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы Калужской области / М. И. Савин, А. Н. Исаков // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 121-125. – EDN KJFANV.

УДК 581.1;581.5:58.006

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ УСТЬИЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ У ИНТРОДУЦИРОВАННОГО РАСТЕНИЯ РЕДКОГО ВИДА *Adonis sibirica* Patrín ex Ledeb. В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

¹Максимов Е.Е., магистрант 1-го курса

¹Охлопкова Ж.М., к.б.н., доцент БО, зав. УНЛ «МГиКТ»

¹Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова,
Якутск, Россия

Аннотация. Изучена сезонная динамика устьичных параметров у интродуцированных растений редкого лекарственного вида *Adonis sibirica* Patrín ex Ledeb. в условиях Центральной Якутии. Установлено, что *A. sibirica* характеризуется относительно низкой плотностью устьиц (35,6–75,0 шт/мм²), но исключительно высокой и стабильной устьичной активностью в период летнего максимума (коэффициент открытых устьиц до 100% в июне-августе). Резкое падение активности к сентябрю (до 22,2%) свидетельствует о чёткой реакции аппарата устьиц на завершение вегетации. Полученные данные важны для понимания адаптационной стратегии данного вида в условиях интродукции.

Ключевые слова: *Adonis sibirica*, устьичный аппарат, сезонная динамика, интродукция, адаптация.

Abstract. The seasonal dynamics of stomatal parameters were studied in introduced plants of the rare medicinal species *Adonis sibirica* Patrín ex Ledeb. in

Central Yakutia. It was found that *A. sibirica* is characterized by a relatively low stomatal density (35.6–75.0 units/mm²), but exceptionally high and stable stomatal activity during the summer peak (coefficient of open stomata up to 100% in June–August). A sharp decline in activity by September (to 22.2%) indicates a clear response of the stomatal apparatus to the end of the growing season. The data obtained are important for understanding the adaptation strategy of this species under introduction conditions.

Keywords: *Adonis sibirica*, stomatal apparatus, seasonal dynamics, introduction, adaptation.

Adonis sibirica Patr. ex Ledeb. – редкий многолетний вид, внесённый в Красную книгу Республики Саха (Якутия) с категорией редкости 2б [1]. Растение представляет значительный фармакологический интерес в связи с содержанием сердечных гликозидов и других соединений. Одним из перспективных направлений сохранения и изучения подобных редких видов является их интродукция с последующей оценкой адаптационного потенциала. Устьичный аппарат является одним из ключевых элементов системы регуляции водного обмена и газообмена растений, а его параметры (плотность, размеры, степень открытия) служат чувствительными индикаторами ответа на условия среды [2]. Изучение сезонной динамики устьичных характеристик у интродуцированного *A. sibirica* позволит оценить его адаптационную стратегию в новых условиях произрастания. Целью данной работы являлось исследование изменений плотности устьиц и коэффициента открытых устьиц у интродуцированных растений *Adonis sibirica* в течение вегетационного периода в условиях Центральной Якутии.

Объектом исследования служили растения *Adonis sibirica*, интродуцированные на территории Ботанического сада ИБПК СО РАН (г. Якутск) в условиях Центральной Якутии. Растительный материал (свежие листья) для анализа отбирали ежемесячно в течение вегетационного периода с мая по сентябрь 2025 г. Для изучения характеристик устьичного аппарата применяли метод отпечатков с использованием бесцветного лака. На нижнюю поверхность листа наносили тонкий слой лака. После его высыхания образуется на поверхности листа

прозрачная пленка, которую аккуратно снимали и зафиксировав на предметном стекле проводили наблюдения и микрофотографирование с использованием светового микроскопа «Bresser Researcher Bino». Анализ выполняли при стандартном увеличении $\times 400$, площадь поля зрения которого составляла 0,16 мм². Для каждой даты наблюдения выполняли не менее трёх повторностей. На полученных микрофотографиях определяли: 1) плотность устьиц (количество на 1 мм²); 2) коэффициент открытых устьиц (процентное соотношение открытых устьиц к общему их числу в поле зрения).

Проведённые исследования выявили выраженную сезонную динамику изучаемых параметров устьичного аппарата *A. sibirica*. Плотность устьиц в эпидермисе листа варьировала в течение вегетационного периода,

демонстрируя два выраженных пика: первый в начале наблюдений в мае (62,5 шт/мм²) и второй в августе (75,0 шт/мм²). Минимальное значение плотности (35,6 шт/мм²) было зафиксировано в июле (рисунок 1). Полученные значения характеризуют *A. sibirica* как вид со сравнительно низкой плотностью устьиц, что может рассматриваться как ксероморфный признак, способствующий снижению транспирационных потерь



Рисунок 1. Пример микрофотографии устьичного аппарата эпидермиса листа интродуцированного *Adonis sibirica* (23.07.2025 г.)

Наиболее информативным показателем функциональной активности устьичного аппарата явился коэффициент открытых устьиц (КОУ). Анализ выявил чёткую сезонную закономерность (рисунок 2). В конце мая КОУ был минимальным (10%), что, вероятно, связано с адаптацией молодых листьев к условиям начала вегетации. К концу июня устьичная активность резко возросла, достигнув 83,8%, и сохранялась на исключительно высоком уровне в течение всего периода летнего максимума (65% в июле и 100% в августе). Данный период соответствует фазе активного роста и накопления биомассы, требующей интенсивного газообмена. К середине сентября наблюдалось резкое снижение КОУ до 22,2%, что коррелирует с завершением вегетационного периода, снижением температур и светового периода. Такая динамика отражает настройку устьичного аппарата на изменение внешних условий и внутреннего физиологического статуса растения.

Библиографический список

1. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / отв. ред. Н. С. Данилова. – Москва: Реарт, 2017. – 412 с.
2. Андросова Д. Н. Типы прорастания семян растений Центральной Якутии // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2019. №2 – С. 83–94.

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ДЕКОРАТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ХРИЗАНТЕЛЛЫ (*CALLISTEPHUS CHINENSIS* L.) В УСЛОВИЯХ ФГБОУ ВО КОСТРОМСКОЙ ГСХА

¹Козинская А.И., студент 1-го курса магистратуры

¹Иванова М.В., к.с.-х.н., доцент кафедры агрохимии, биологии и защиты растений

¹ФГБОУ ВО КГСХА, Костромской район, п. Караваево, Россия

Аннотация: В рамках проведенной работы изучалось воздействие препаратов Силиплант и Гумат Калия на эстетические свойства хризантеллы сорта Тропикана. Использование данных агрохимикатов способствовало получению рассадного материала с улучшенными декоративными показателями. Выращенные растения характеризовались интенсивной окраской, высокой степенью адаптации после высадки на постоянное место, а также повышенной приживаемостью к факторам внешней среды в открытом грунте.

Ключевые слова: хризантелла Тропикана, однолетние растения, рассада цветочно-декоративных культур, декоративные качества цветочных растений, объем грунта, удобрения.

Abstract: As part of the work carried out, the effect of Siliplant and Potassium Humate preparations on the aesthetic properties of Tropicana chrysanthelum was studied. The use of these agrochemicals contributed to the production of seedling material with improved decorative properties. The grown plants were characterized by intense coloration, a high degree of adaptation after planting in a permanent place, as well as increased adaptability to environmental factors in the open ground.

Keywords: Chrysanthella Tropicana, annual plants, seedlings of flower and ornamental crops, decorative qualities of flower plants, soil volume, fertilizers.

Как значимая отрасль растениеводства, цветоводство занимается выращиванием растений для эстетических целей и создания гармоничной среды, благотворно влияющей на эмоциональное состояние человека.

В последнее время в перечень популярных цветочных культур прочно вошла хризантелла (*Callistephus Chinensis* L.) из семейства астровых. Благодаря своей декоративности, она стала важной срезочной культурой и часто выступает ключевым элементом во флористических композициях [1,2].

Актуальность и востребованность подобных исследований обусловлены их практической пользой для агробизнеса. Улучшение декоративных характеристик рассады создает основу для формирования более высокой рыночной цены, что повышает экономическую эффективность предприятий.

Цель исследований – оценка влияния удобрений на развитие и декоративные качества хризантеллы Тропикана (*Callistephus chinensis* L.).

Основные задачи исследований следующие:

1. Осуществить фенологические наблюдения развития рассады хризантеллы Тропикана (*Callistephus chinensis* L.).

2. Оценить влияние удобрений «Силиплант» и «Гумат калия» на высоту растений в период вегетации.

3. Определить воздействие удобрений на декоративные качества хризантеллы Тропикана (*Callistephus chinensis* L.) на основе следующих критериев: диаметр соцветий, количество соцветий, листьев и боковых побегов.

Ключевым направлением исследования стала разработка и последующая оценка агротехнической эффективности удобрений, предназначенных для увеличения декоративной ценности и стрессоустойчивости растений в период их развития.

Научная новизна определяется тем, что впервые в агроклиматических условиях Костромской области была выполнена оценка декоративных признаков хризантеллы сорта Тропикана при культивировании в защищённом грунте.

Проведённые испытания доказали, что применяемая система подкормок благоприятно сказывается на морфогенезе, усиливает эстетические характеристики и повышает адаптационный потенциал растений изученного сорта.

Объектом исследований являются посевы хризантеллы (*Callistephus chinensis* L.) сорт Тропикана. Исследования проводились в 2023 - 2024 гг. в опыте, заложенном на кафедре агрохимии, биологии и защиты растений ФГБОУ ВО Костромская ГСХА. Закладка опыта была проведена весной по следующей схеме:

1. Контроль (без использования удобрений)

2. Силиплант (2,5 мл/1 л) + Гумат Калия (5 мл/ 1 л)

Повторность опыта трехкратная, каждая повторность содержит 1 кассету с 25 растениями хризантеллы. Кассета используется с поддоном. Кассета сделана из пластмассы, размер каждой ячейки - 7,7 см*7,7 см* 9 см, объем ячейки - 0,5 л. Посев хризантеллы Тропикана в 2023 году проводился - 3 марта, в 2024 – 6 марта.

Посев семян проводили вручную. Семена использовали агрофирмы «Биотехника». Семена перед высевом не обрабатывались, так как производитель заявляет о качественном посевном материале. Семена засыпали небольшим количеством грунта.

В качестве грунта использовали готовый субстрат Агробалт – С. Вариант 1 является контролем, растения на варианте не обрабатывались удобрениями. На 2 варианте удобрения применяли Силиплант (2,5 мл/1 л) и Гумат Калия (5 мл/ 1 л) 1 раз в 14 дней.

После пикировки сеянцев, начиная с фазы развития 4-5 настоящих листьев, растениям провели первую корневую подкормку. Вторую аналогичную подкормку внесли через две недели (в фазу 9-10 настоящих листьев).

Высота растения, являясь сортовой характеристикой хризантеллы, представляет собой один из ключевых декоративных показателей [3]. Динамика изменения высоты растений исследуемого сорта Тропикана отражена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика изменения высоты растений в среднем за два года, см

Фаза развития	Год	Варианты	
		1. Контроль	2. Силиплант + Гумат калия
Всходы	2023	0,6	0,6
	2024	0,8	0,8
	Среднее	0,7	0,7
1-2 настоящий лист	2023	1,7	1,7
	2024	1,6	1,6
	Среднее	1,7	1,7
4-5 настоящий лист	2023	6,5	7,2
	2024	6,9	7
	Среднее	6,7	7,1
Бутонизация	2023	43	47,8
	2024	42,5	55
	Среднее	42,8	51,4
Цветение	2023	55,8	49,8
	2024	51,5	65
	Среднее	53,7	57,4

На ранних этапах развития, до формирования 4-5 настоящих листьев, различий в высоте растений хризантеллы между опытными и контрольными группами не наблюдалось.

Достоверное превышение высоты относительно контроля (в среднем на 1,7 см по данным двухлетних наблюдений) было зафиксировано с началом фазы 4-5 листьев при использовании удобрений «Силиплант» и «Гумат калия».

На этапе бутонизации преимущество данного варианта подкормки стало ещё более выраженным. Высота растений при корневом внесении этой композиции удобрений превысила контрольный показатель на 8,6 см.

На этапе цветения положительное влияние корневых подкормок на ростовые процессы подтвердилось, что выразилось в достоверном превышении высоты растений на 3,7 см над контролем.

На протяжении всего вегетационного цикла вариант с применением «Силипланта» и «Гумата калия» показывал лучшие результаты.

Использование этого агроприёма оказало комплексное стимулирующее воздействие, ускорив темпы роста, увеличив мощность надземной части и повысив прочность тканей хризантеллы.

При отборе растений для озеленения хризантелла выделяется высоким количеством листьев. Количество листьев в фазу бутонизации и цветения

представлена в таблице 2.

При отборе растений для озеленения хризантелла высоким количеством листьев. Количество листьев в фазу бутонизации и цветения представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Количество листьев, шт на одно растение хризантеллы.

Фаза развития	Год	Варианты	
		1. Контроль	2. Силиплант + Гумат калия
Бутонизация	2023	19,8	23,4
	2024	19,1	24,5
	Среднее	19,5	23,9
Цветение	2023	24,1	27,2
	2024	25	28,6
	Среднее	24,6	27,9

Как показали результаты, корневые подкормки способствовали значительному увеличению количества листьев. Наиболее эффективным оказался вариант с применением «Силипланта» и «Гумата калия», обеспечившая прирост листовой массы до 23,9 шт. к фазе бутонизации и до 27,9 шт. к фазе цветения. На фоне контрольных значений (19,5 и 24,6 шт.) это превышение составляет 1,2 и 1,1 раза соответственно, что подтверждает стимулирующее действие данного агроприема на развитие вегетативной массы.

Значимыми факторами декоративности хризантеллы (*Callistephus chinensis*) выступают длина боковых побегов и диаметр соцветий [4]. Результаты оценки декоративных свойств хризантеллы представлены в таблице 3.

Показатели количества листьев хризантеллы в период бутонизации и цветения (рисунок 2).

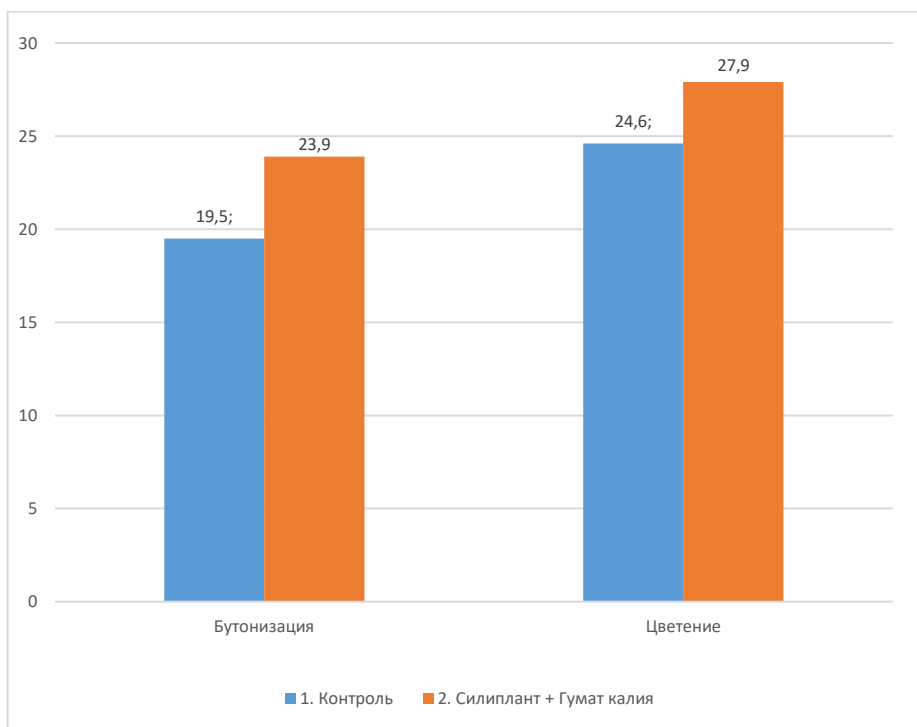


Рисунок 2 - Количество листьев хризантеллы в период бутонизации и цветения, шт (2023-2024 гг.)

Таблица 3 – Влияние удобрений на декоративные свойства хризантеллы в фазу цветения (среднее за 2 года)

Варианты	Год	Варианты		НСР _{0,5}
		1. Контроль	2. Силиплант + Гумат калия	
Длина боковых побегов, см	2023	9,9	12,7	0,87
	2024	10,3	12,5	1,00
Кол-во боковых побегов, шт	2023	3,7	6	0,38
	2024	3,5	5	1,41
Диаметр соцветия, см	2023	6,1	7,1	0,80
	2024	5,8	6,9	0,52
Кол-во соцветий, шт	2023	7	10,2	1,00
	2024	6,3	10,5	2,15

Корневые подкормки оказали существенное влияние на формирование боковых побегов, увеличив их количество и длину по сравнению с контрольными растениями на 1,9 шт. и 2,5 см соответственно.

Декоративная ценность культуры во многом определяется размером соцветий. Наиболее значительного увеличения диаметра цветка (до 7 см) удалось достичь при использовании удобрений «Силиплант + Гумат калия». Данный вариант также позволил получить максимальное число соцветий (10,4 шт.), что на 3,7 шт. больше, чем в контрольной группе (6,7 шт.). Сравнительные данные по основным декоративным признакам хризантеллы в фазу цветения (рисунок 3).

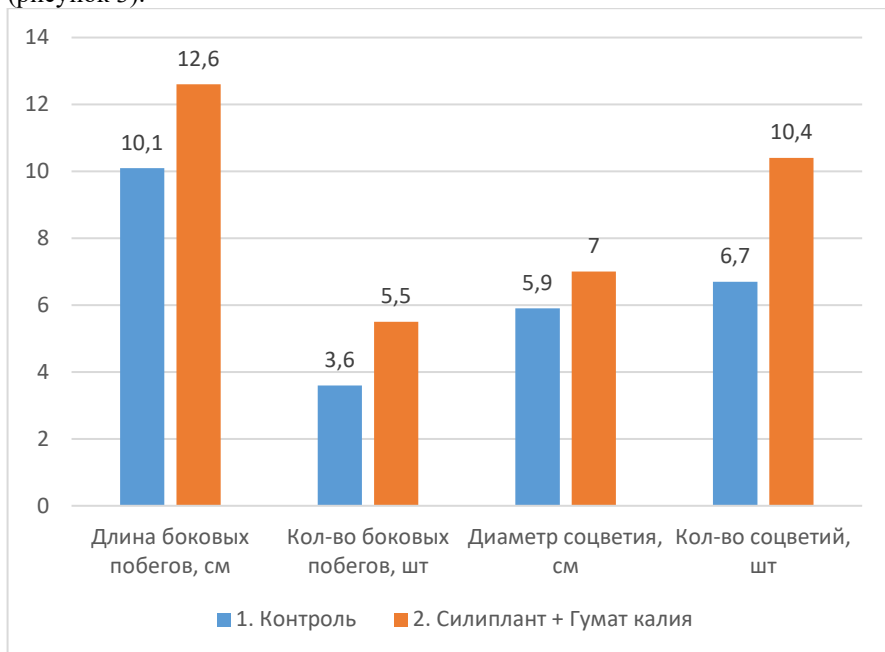


Рисунок 3 - Влияние удобрений на декоративные свойства хризантеллы (среднее за 2 года)

Благодаря корневым подкормкам у растений хризантеллы наблюдались выраженные различия с контрольной группой. Обработка Гуматом Калия способствовала активному наращиванию вегетативной массы за счет стимуляции роста и удлинения боковых побегов, в результате чего кусты приобретали пышную, развитую форму. Силиплант оказывал укрепляющее воздействие, увеличивая плотность и механическую прочность тканей растения, а также помогал смягчать последствия температурных стрессов и улучшал укоренение рассады после пикировки.

На основании экспериментальных данных, полученных в условиях Костромской области, можно утверждать о высокой эффективности технологии производства рассады хризантеллы. Использование комбинированных подкормок Силиплантом и Гуматом Калия гарантировало формирование жизнеспособного посадочного материала, ускоряло

прохождение фенологических фаз и обеспечивало раннее начало длительного цветения. В результате обработки растения приобретали гармоничную структуру: компактный и густой куст, интенсивную облиственность, активное ветвление и соцветия с увеличенными размерами.

Библиографический список

1. Основы агрономии: учебник/ А.Н. Исаков, О.В. Рахимова, И.Н. Юдина. — Москва : КНОРУС, 2026. - 208 с. — (Среднее профессиональное образование).

2. Агрономия, зоотехния, экономика: сельское хозяйство в А26 XXI веке : перспективы и вызовы. Том 1 : монография / коллектив авторов; под ред. Ливской Е. В., Рахимовой О. В. — Москва : Директ-Медиа, 2021. — 328 с.

3. Физиология растений и агрометеорология : учебное пособие для проведения практики : рекомендовано Научно-методическим советом по сельскому хозяйству для использования в учебном процессе в качестве учебного пособия, содержащего сведения, необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлению 35.03.04 "Агрономия" / З. С. Федорова, С. Д. Малахова ; Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева (Калужский филиал). — Обнинск : ФГБУ "ВНИИГМИ-МЦД", 2019. — 61, [1] с. : ил., табл., цв. ил. : 21 см.; ISBN 978-5-901579-86-2.

4. Агрономия, зоотехния, экономика : сельское хозяйство А26 в XXI веке: перспективы и вызовы. Том 2 : монография / коллектив авторов; под ред. Ливской Е. В., Рахимовой О. В. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. — 324 с.

УДК: 631.3:631.5

КОНСТРУКЦИЯ СТАЦИОНАРНОГО АГРОМОДУЛЯ С ЦИКЛИЧЕСКИМ ВВОДОМ ДАТЧИКОВ В ПОЧВУ ДЛЯ ЦИКЛИЧЕСКОГО ПОЛЕВОГО МОНИТОРИНГА

¹Субботин М. Н., студент 3-го курса.

¹Клинушкина А.Ю., студент 3-го курса.

¹Чубаров Ф. Л., к.т.н., доцент кафедры Технологий и механизации сельскохозяйственного производства

Аннотация. В работе рассматривается проблема ограниченности существующих подходов к сбору данных в точном земледелии, обусловленная дискретностью измерений и быстрой деградацией сенсоров в почвенной среде. Анализируются основные барьеры, препятствующие переходу от эпизодического контроля к непрерывному мониторингу агроэкологических параметров. Предлагается инженерное решение, основанное на изменении принципа полевого измерения: периодическое взаимодействие сенсора с почвой с последующим выводением измерительного элемента из зоны воздействия. Такая архитектура позволяет снизить деградационные процессы и обеспечить длительную стабильность показаний. Обосновывается перспективность создания сети полевой агродиагностики как основы для перехода к управлению агроценозом на основании непрерывной обратной связи с почвенной средой.

Ключевые слова: точное земледелие, непрерывный мониторинг, сенсорная деградация, почвенная среда, агродиагностика, управление агроценозом, периодическое зондирование.

Abstract. The paper examines the limitations of existing data collection approaches in precision agriculture, caused by the discreteness of measurements and rapid degradation of sensors in the soil environment. The main barriers hindering the transition from episodic control to continuous monitoring of agroecological parameters are analyzed. An engineering solution is proposed based on a change in the principle of field measurement: periodic interaction of the sensor with the soil, followed by the removal of the measuring element from the exposure zone. This architecture reduces degradation processes and ensures long-term stability of readings. The prospects for creating a field agrodiagnostics network are substantiated as a basis for the transition to agrocenosis management based on continuous feedback from the soil environment.

Keywords: precision agriculture, continuous monitoring, sensor degradation, soil environment, agrodiagnostics, agrocenosis management, periodic sensing.

Современное точное земледелие основано на идее управления урожайностью через данные, однако на практике оно до сих пор опирается преимущественно на косвенную и разреженную информацию. Большинство хозяйств

получают сведения о состоянии почвы эпизодически — через лабораторный агрохимический анализ, проводимый один-два раза в год, либо через дистанционное зондирование, которое отражает уже произошедшие изменения в растительном покрове, но не показывает текущие процессы в корнеобитаемом слое [1, с. 74]. Используемые в хозяйствах метеостанции фиксируют погодные параметры, однако практически не дают информации о динамике самой почвенной среды, где формируется урожай [2, с. 79]. В результате управленческие решения — внесение удобрений, регулирование влагообеспеченности, корректировка агротехнологий — принимаются по усреднённым моделям, без понимания того, как именно меняется состояние почвы в течение сезона, что приводит к перерасходу ресурсов, локальной деградации участков и снижению эффективности технологий точного земледелия [3, с. 112].

Ключевая загвоздка заключается не в отсутствии измерительных технологий как таковых, а в невозможности обеспечить их длительную и стабильную работу непосредственно в почве. Большинство существующих датчиков рассчитаны на кратковременное использование или лабораторные условия и при постоянном нахождении в грунте быстро теряют точность вследствие коррозии, засоления, биообрастания, механического давления и сезонных температурных колебаний [4, с. 93]. Именно деградация сенсорных элементов является главным ограничением перехода от разовых измерений к непрерывному мониторингу. В отрасли предпринимались различные попытки увеличить срок службы сенсоров традиционными методами: применялись защитные покрытия и инертные материалы корпусов, использовались сменные мембраны и гелевые прослойки, разрабатывались системы герметизации с ограниченным контактом среды, внедрялись алгоритмы калибровочной компенсации «старения» датчика, а также практиковалась регулярная регламентная замена измерительных узлов [5, с. 255]. Однако такие подходы либо существенно удорожают систему, либо лишь замедляют деградацию, не устраняя саму причину — постоянное нахождение чувствительного элемента в агрессивной почвенной среде. В результате эксплуатация подобных решений остаётся экономически и организационно сложной, особенно при масштабировании на большие площади [3, с. 114].

Предлагаемое инженерное решение основано на изменении самого принципа полевого измерения: сенсор не находится в агрессивной среде постоянно, а взаимодействует с почвой периодически, выполняя измерение в контролируемом цикле с последующим выведением измерительного элемента из зоны воздействия. Такая архитектура позволяет резко снизить деградационные процессы и обеспечить воспроизводимость показаний на протяжении всего вегетационного периода [1, с. 75]. Конструкция предусматривает автономную работу узла, размещаемого непосредственно в поле без капитальной инфраструктуры, использование простых и энергоэффективных исполнительных механизмов, а также возможность очистки измерительной части после контакта с грунтом [2, с. 80]. На этапе MVP делается акцент на максимальной технологической простоте и проверке самой гипотезы долговременной эксплуатации

сенсоров в реальных условиях, без усложнённых кинематических систем и энергетических решений [4, с. 94].

В перспективе разрабатываемый модуль должен стать элементом сети полевой агродиагностики, обеспечивающей непрерывное получение данных о влажности, температуре, электропроводности и кислотности почвы с возможностью расширения функционала за счёт спектральных и иных аналитических методов [3, с. 108]. Такой подход позволит перейти от дискретного контроля состояния поля к его динамическому наблюдению, когда изменения фиксируются в момент их возникновения, а агротехнологические решения могут приниматься не постфактум, а превентивно [5, с. 256]. Реализация подобных систем создаёт основу для следующего этапа развития точного земледелия — управления агроценозом на основании непрерывной обратной связи с почвенной средой, что обеспечивает более рациональное использование ресурсов, снижение технологических потерь и повышение устойчивости сельскохозяйственного производства [1, с. 76; 2, с. 81].

Библиографический список

1. Рябков, И. Г. Особенности эксплуатации гусеничной техники в Калужской области / И. Г. Рябков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 73-77. – EDN OMEJUD.
2. Мирониченко, Д. О. Перспективы использования дронов в сельском хозяйстве Калужской области / Д. О. Мирониченко, А. М. Суханцов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 78-81. – EDN XYIHNA.
3. Вика посевная в интенсивном земледелии / В. К. Храмой, О. В. Рахимова, Е. И. Малахова, Т. Д. Сихарулидзе. – Калуга : ИП Шилин И.В. (Издательство "Эйдос"), 2012. – 115 с. – EDN KZITRZ.
4. Шарков, И. П. Использование программного пакета Simscape в процессе обучения моделирования сложных гидравлических систем / И. П. Шарков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 91-95. – EDN DWEVZP.
5. Чубаров, Ф. Л. Решения экологических проблем, вызванных развитием агропромышленного комплекса Калужской области / Ф. Л. Чубаров, М. Н. Субботин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева: Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 253-257. – EDN MVFLPT.

ИСПЫТАНИЕ МОДЕЛИ ИНДИКАТОРА РАДИОВОЛН СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

¹Ковалёв А.А., студент 2-го курса

¹Иванов И.В., к.ф.-м.н., доцент кафедры технологий и механизации СХП

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье представлено исследование характеристик модели индикатора радиоволн сверхвысокой частоты, работающего без внешнего источника питания. Рассмотрены принцип работы устройства, основанный на преобразовании энергии электромагнитного поля в электрический сигнал, и его основные компоненты. В ходе исследования проведены эксперименты по сравнению чувствительности индикатора с разными типами антенн с профессиональным серийным прибором. Полученные данные позволили оценить эффективность модели индикатора и определить направления для ее дальнейшего усовершенствования.

Ключевые слова: СВЧ-излучение, индикатор, детектор, антенна, диод, амперметр.

Abstract. This article presents a study of the characteristics of a microwave indicator model operating without an external power source. The operating principle of the device, based on the conversion of electromagnetic field energy into an electrical signal, and its main components were discussed. Experiments were conducted to compare the sensitivity of the indicator with different antenna types to that of a professional commercial device. The data obtained made it possible to assess the effectiveness of the indicator model and determine the directions for its further improvement.

Keywords: microwave radiation, indicator, detector, antenna, diode, ammeter.

Компактные датчики различного назначения прочно вошли в нашу жизнь. Это и миниатюрные полупроводниковые термометры, и терморегуляторы; приборы для обнаружения скрытой проводки [1, 2] и пьезоэлектрические ультразвуковые приемники; применяемые в сельском хозяйстве электронные гигрометры [3] и сверхчувствительные датчики угла поворота или ускорения для диагностики сельскохозяйственной техники [4], и множество других приборов. В этом обширном списке не последнее место занимают индикаторы электромагнитных волн различных диапазонов.

Портативные устройства для детектирования электромагнитных полей находят широкое применение в различных областях – от экологического мониторинга до проверки соответствия излучения электронных приборов санитарным нормам. Особый интерес представляет детектирование радиоволн сверхвысокой частоты (СВЧ), используемых в системах связи (Wi-Fi, Bluetooth, сотовые сети), телевидении, телеметрии (сообщение количественной информации о различных параметрах удаленных систем), радионавигации

(дистанционное управление движущимися объектами), радиолокации (определение географического положения объектов), бытовых приборах (микроволновые печи) и пультах дистанционного управления [5, 6]. Условные границы диапазона СВЧ от 300 МГц до 300 ГГц, что соответствует длинам волн от 1 м до 1 мм.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью создания простых и доступных средств контроля электромагнитного фона в бытовых условиях, проверки работоспособности различных излучающих устройств, обнаружения скрытых беспроводных аудио и видеоустройств. Целью исследования является разработка, сборка и испытание модели индикатора СВЧ-излучения, не требующего батареек или сетевого питания, и сравнение его характеристик с профессиональным серийным прибором – измерителем уровня электромагнитного фона Мегеон-07800.

Рассмотрим конструкцию и принцип работы изготовленного нами индикатора, схема которого представлена на рисунке 1.

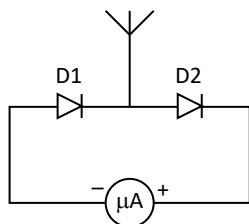


Рисунок 1. Схема индикатора СВЧ-излучения

Индикатор состоит из следующих компонентов. Чувствительный элемент индикатора – приемная антенна. Были использованы несколько типов антенн из медного провода для выявления образца с наилучшим показателем обнаружения. Далее идет детекторная цепь, состоящая из двух импульсных диодов КД514 (кремниевый планарно-эпитаксиальный с контактом металл-полупроводник), подключенных параллельно с антенной. И, наконец, прибор индикации – микроамперметр М42007 на 20 мкА.

В основе работы индикатора лежит принцип прямого детектирования высокочастотных сигналов с использованием двух диодов D1 и D2. Электромагнитная волна, попадая на антенну устройства, вызывает в ней переменную электродвижущую силу (ЭДС), а эта ЭДС, в свою очередь, возбуждает в антенне высокочастотный ток. Ток из антенны проходит через диоды только в одном направлении, и постоянная составляющая этого тока регистрируется высокочувствительным амперметром [7].

Для испытаний модели были выбраны источники СВЧ-излучения, характерные для бытовой среды. Ключевым этапом исследования, как и в работах [1, 2], был подбор оптимальной антенны (так как длины волн СВЧ-диапазона сильно отличаются, то единой универсальной антенны на весь диапазон, в принципе, не существует). Поскольку индикатор «имеет дело» с токами сверх-высокой частоты, которые текут в очень тонком поверхностном слое антенного провода и вглубь практически не проникают (скин-эффект), то увеличение диаметра провода сверх оптимального не приведет к уменьшению сопротивления антенны и соответствующему увеличению силы тока в ней [8]. Используя медные провода разных диаметров, мы убедились в этом

экспериментально и выяснили, что оптимальный диаметр 1-2 мм. Были испытаны три типа антенн.

1) Антенна на конце имеет спиралевидную форму (спираль Архимеда), длина провода 15 см, диаметр 1 мм.

2) Антенна полностью прямая, длина провода 25 см, диаметр 1,5 мм.

3) Антенна изогнута в замкнутую вытянутую вверх петлю, длина провода 30 см, диаметр 2 мм.

Результаты испытаний приведены таблице.

Таблица – Результаты испытаний индикатора СВЧ-излучения

Излучающее устройство, частота	Измерительный прибор			
	Мегеон-07800, мкВт/см ²	Индикатор с антеннами разного типа, мкА		
		1	2	3
Смартфон, 3,5 ГГц	50	16	20	20
Микроволновая печь, 2,45 ГГц	150	0	1	1
Wi-Fi роутер, 5 ГГц	240	15	20	20
Геймпад, 2,4 ГГц	40	0	1	2
Пульт управления квадрокоптера, 5,8 ГГц	20	0	1	1
Пульт управления шлагбаума, 433 МГц	10	5	7	10

Как видно из таблицы, индикатор справляется с тем, чтобы выявить наличие СВЧ-излучения от бытовых приборов, однако его чувствительность в большинстве случаев существенно ниже, чем у серийного прибора. Также можно сделать вывод, что лучше всего в испытаниях показала себя изогнутая антенна диаметра 2 мм (тип 3).

Невысокая чувствительность индикатора обусловлена отсутствием в его схеме усилителя и зависимостью выходного сигнала исключительно от интенсивности принимаемого электромагнитного излучения. Кроме того, для улучшения приема желательна трехмерная антенна, как в приборе Мегеон-07800, а не плоская двумерная или линейная одномерная, как в нашем случае. Изготовить такую антенну вручную довольно сложно.

Принцип излучения СВЧ-волн основан на ускоренном движении электронов в проводнике. В мобильном телефоне и Wi-Fi роутере это высокочастотные токи, создаваемые передающим модулем. В микроволновой печи СВЧ-излучение генерируется магнетроном, и, хотя основная доля излучения экранирована, часть энергии проходит через стекло. Пульт дистанционного управления квадрокоптера генерирует модулированный сигнал в СВЧ-диапазоне, который также засекается нашим прибором, что демонстрирует его неплохую работоспособность. Несомненным достоинством прибора является возможность обнаружить с его помощью превышение допустимых норм

интенсивности электромагнитного излучения радиочастотного диапазона. При длительном воздействии – это 25 мкВт/см^2 . Если индикатор стабильно показывает ток, превышающий 15 мкА , то мы явно находимся в зоне высокоинтенсивного электромагнитного излучения.

В процессе испытаний мы также выяснили три неприятных факта. Первый: как уже указывалось выше, многие современные модели микроволновых печей пропускают довольно интенсивное электромагнитное излучение ($150\text{--}200 \text{ мкВт/см}^2$). По инструкции этого быть не должно. Второй: некоторые смартфоны излучают постоянно, даже в режиме ожидания (черный экран). Это связано с установленными на такие смартфоны специфическими приложениями. Очень большую интенсивность излучения дает смартфон с приложением по геолокации ($50\text{--}100 \text{ мкВт/см}^2$). Поэтому заряжать аккумулятор этого смартфона приходится очень часто. Третий: интенсивность излучения Wi-Fi роутера увеличивается, как минимум, в 2 раза во время передачи данных по сравнению с режимом ожидания.

Таким образом, экспериментально подтверждено, что наш индикатор работает исключительно за счет энергии принимаемых волн и преобразует их электромагнитную энергию в конечном итоге в механическую энергию стрелки амперметра. Несмотря на невысокую чувствительность, он имеет ряд существенных преимуществ: автономность и простота конструкции, возможность проверить работоспособность излучающих приборов, обнаружить скрытые источники излучения и выявить превышение уровня электромагнитного фона.

Последний вопрос, который мы хотели выяснить в процессе исследования, – будет ли работать индикатор без внешней антенны. Да, будет, только его чувствительность понизится в десятки раз. В качестве «антенн» будут соединительные провода и сами диоды.

В заключение еще раз отметим, что в ходе нашей работы была собрана и испытана модель индикатора СВЧ-излучения, не требующая источника питания. Проведенное сравнение с серийным прибором показало работоспособность индикатора. Установлено, что прибор способен засекать излучение от мобильного телефона, микроволновой печи, Wi-Fi роутера и других устройств.

Перспективой наших дальнейших исследований является повышение чувствительности индикатора за счет применения более эффективных антенн и введения в схему двух других типов СВЧ-диодов: AA112A арсенид-галлиевый смесительный диод и 2A201A кремниевый детекторный диод. Изготовив образец с максимальной чувствительностью, планируем провести его калибровку.

Библиографический список

1. Иванов, И. В. Устройство и принцип действия индикатора скрытой проводки / И. В. Иванов, А. Ю. Клинушкина, Д. Р. Антоненков // Естественные и технические науки. – 2025. – № 1(200). – С. 57-61. – DOI 10.25633/ETN.2025.01.02. – EDN RPGKYU.

2. Антоненков, Д. Р. Испытание модели индикатора скрытой проводки / Д. Р. Антоненков, А. Ю. Клинушкина, И. В. Иванов // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича: Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 386-391. – EDN IJLOVN.

3. Иванов, И. В. Физическая модель гигрометра с чувствительным элементом из ионообменного полимера / И. В. Иванов // Естественные и технические науки. – 2017. – № 4(106). – С. 12-22. – EDN YMXDJD.

4. Чубаров, Ф. Л. Надежность и диагностика технических систем: учебное пособие / Ф. Л. Чубаров, А. П. Шаповалов. – Калуга: Издательство ИП Якунин А.В. Отпечатано в типографии РИА «Калужский Печатный Двор», 2022. – 133 с. – ISBN 978-5-6047645-7-2. – EDN NNJKZR.

5. Архипенков, Д. В. Анализ параметров радиосигналов для идентификации источника излучения / Д. В. Архипенков // Доклады БГУИР. – 2020. – № 18(1). – С. 52-58. – DOI 10.35596/1729-7648-2020-18-1-52-58.

6. Онишук, А. Г. Радиоприемные устройства. / А. Г. Онишук, И. И. Забеньков, А. М. Амелин. – Минск: Новое знание, 2007. – 240 с. – ISBN 978-985-475-244-0.

7. Резников, В. Высокочастотные ВЧ и СВЧ р-і-п диоды / В. Резников, Л. Губырин // Компоненты и технологии. – 2000. – № 3(4). – С. 42-43. – EDN MTJUAT.

Калашников, С. Г. Электричество: учебное пособие / С. Г. Калашников. – Изд. 6-е, стер. – М.: Физматлит, 2008. – 624 с. – ISBN 978-5-9221-0900-0.

УДК 631.354.2

ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА, ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗЕРНОТУКО- ВОЙ СЕЯЛКИ СЗ-5,4

Степанов М. С., студент группы Д-А 402

Бондарь В.И. к.с-х.н., доцент

КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: Дана технико-эксплуатационная оценка зернотуковой сеялки СЗ-5,4. Приводится краткий анализ нормативно-технической базы и системы организации технического обслуживания сеялки.

Ключевые слова: зернотуковая сеялка, семенной бункер, высеваящий аппарат, семяпровод, сошник, неисправность, техника безопасности.

Abstract: It is given a technical and operational assessment of the grain and fertilizer seeder SZ-5.4. A brief analysis of the regulatory and technical framework and the system for organizing technical maintenance of the seeder is provided.

Keywords: grain and fertilizer seeder, seed hopper, seeding apparatus, seed tube, coulter, malfunction, safety precautions.

Актуальность темы. Сеялка СЗ-5,4 остаётся актуальной для рядового посева семян зерновых (пшеница, рожь, ячмень, овёс), зернобобовых культур (горох, соя, чечевица, нут, чина, люпин) с одновременным внесением минеральных удобрений [2, 3, 8]. Также сеялка может использоваться для посева семян других культур, близких к зерновым по размерам семян и нормам высева (гречиха, просо, сорго и др.) [4, 5]. Агрегируется с тракторами тягового класса 1,4.

Цель исследования. Целью исследований является технико-эксплуатационная оценка и обоснование системы технического обслуживания зернотуковой сеялки СЗ-5,4.

Условия проведения исследований. Для проведения исследований использованы материалы научно-технической литературы, руководство по эксплуатации и ТО сеялки СЗ-5,4, знания, умения и навыки, приобретённые в процессе прохождения производственной практики.

Результаты и обсуждение. Сеялка СЗ-5,4 состоит из следующих основных узлов и механизмов. Рама сеялки опирается на два пневматических опорно-приводных колеса. К сошниковому брусу рамы крепятся поводки с сошниками.

В косынках рамы установлен первичный вал подъема сошников и три вторичных вала подъема сошников. Подъем и опускание сошников и загортачей осуществляется при помощи гидроцилиндра, который установлен на центральной снице. Сверху на раме установлен зернотуковый ящик. Привод на валы зерновых и туковых высевających аппаратов осуществляется от опорно-приводных колес через левый и правый валы контрпривода, промежуточный вал и три механизма передач, установленных на заднем бруссе рамы. Высевające аппараты соединены с сошниками семяпроводами. В различных исполнениях сеялки применяются сошники двухдисковые рядовые, однодисковые, наральниковые двухстрочные, наральниковые однострочные, двухдисковые двухстрочные. Сверху в правой части рамы под зернотуковым ящиком установлено приспособление дальнего транспортирования по краям которого в вилках установлены два пневматических транспортных колеса [4].

Технические характеристики СЗ-5,4 [4]:

- Габаритные размеры сеялки в рабочем положении с маркерами, мм: 4350х9400х3200.
- Рабочие скорости – 16,2-16,8 км/ч.
- Ширина захвата сеялки - 5,4 м.
- Транспортная скорость - до 20 км/ч.
- Эксплуатационная масса машины - 2610 кг.
- Емкость зерновых бункеров (суммарная), дм³: для семян - 585, для удобрений - 619.
- Пределы регулирования рабочих органов: по глубине заделки семян - 40-80 мм, по норме высева семян зерновых - 200 кг/га.

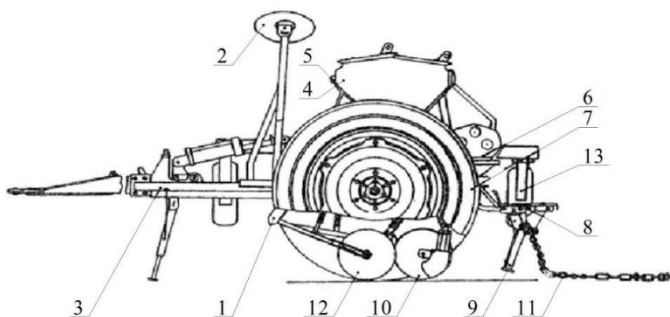


Рисунок - Общий вид сеялки СЗ-5,4

1 - рама; 2 - маркер; 3 - прицепное устройство; 4 - ящик зернотуковый; 5 - унифицированная система контроля; 6 - механизмы передач; 7 - колеса; 8 - подножка; 9 - подставка; 10 - сошник; 11 - загортач; 12 - сошники; 13 - приспособление для транспортировки.

- Количество сошников - 36 шт.
- Количество рядов сошников - 2 шт.

В таблице ниже приведены данные по видам и периодичности технического обслуживания зернотуковой сеялки СЗ-5,4.

Таблица 1 - Виды, периодичность и условия ТО сеялки СЗ-5,4

Вид технического обслуживания	Периодичность или срок проведения ТО
При эксплуатационной обкатке	Один раз после расконсервации сеялки у потребителя
Ежесменное (ЕТО)	Одновременно с ЕТО трактора, с которыми агрегатируется сеялка (через каждые 10 ч работы)
Перед началом эксплуатации для машин сезонного использования	2 раза в год - перед началом весеннего и осеннего посевного сезона
При хранении:	
- межсменном	по окончании каждой рабочей смены
- кратковременном	1 раз - посередине предполагаемого срока хранения
- длительном:	
а) в закрытом помещении	1 раз в два месяца
б) на открытой площадке	1 раз в месяц

Техническое обслуживание сеялки СЗ-5,4 проводится в соответствии с ГОСТ 20793-2023 и руководством по эксплуатации орудия [1].

Ниже предоставлена технико-эксплуатационная оценка из двух протоколов испытаний [6, 7].

Таблица 2 - Эксплуатационно-технологическая оценка сеялки СЗ-5,4

Результаты испытаний		
Условия испытаний и качество работы	Посев нута в агрегате с трактором МТЗ 82.1. Влажность почвы в слое заделки семян 0-5 см - 18,5-25,8%. Твердость почвы - 0,3-0,5 МПа. Крошение взрыхленного слоя размерами комков 1-10 мм 82,0%.	Посев озимой пшеницы в агрегате с трактором МТЗ 80. Влажность почвы в слое заделки семян 0-5 см - 20,9-25,0%. Твердость почвы - 0,52-0,62 МПа. Крошение взрыхленного слоя размерами комков 1-10 мм - 51,7-65,6%.
Эксплуатационные показатели	Средняя рабочая скорость агрегата 12 км/ч. Производительность за час основного времени составила 6,59 га/ч. Удельный расход топлива составил 2,97 кг/га. Коэффициент надежности технологического процесса составил 0,99.	Средняя рабочая скорость агрегата 16,8 км/ч. Производительность за час основного времени составила 9,1 га. Удельный расход топлива составил 3,1 кг/га. Коэффициент надежности технологического процесса составил 1,0.

Некоторые требования НД: влажность по - 15-25 %, твердость - 0,05-0,15 МПа, крошение не менее 50 %, коэффициент готовности с учетом организационного времени - не менее 0,98. [6, 7].

Из таблицы видно, что показатели качества работы соответствуют требованиям НД.

Закключение. В данной статье представлено общее устройство, дана технико-эксплуатационная оценка и приведена система технического обслуживания зернотуковой сеялки СЗ-5,4.

Библиографический список

1. ГОСТ 20793-2023 Тракторы и машины сельскохозяйственные: Техническое обслуживание. – М.: Госстандарт, 2023. – 36 с.
2. Куликов А.В., Бондарь В.И. Техническое обслуживание и подготовка к работе сеялки СПУ-6: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева. – Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С.62-64.
3. Левый З.Р., Бондарь В.И. Техническое обслуживание и ремонт зернотуковой сеялки СЗ-5,4: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-

летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева. – Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С.65-68.

4. Машины для предпосевной подготовки почвы и посева сельскохозяйственных культур: Регулировка, настройка и эксплуатация. – Казань: КГАУ, 2013. – 156 с.

5. Уточнение сроков сева в условиях изменения климата // сахарная свекла. – 2012. - №3. – С. 36-39.

6. Сеялка зернотуковая СЗ-5,4: Протокол испытаний №08-04-2018 (5030172). – Усть-Кинельский: Поволжская МИС, 2018. – 4 с.

7. Сеялка зернотуковая СЗ-5,4: Протокол испытаний №07-94-2019 (5030072). – Новокубанск: Кубанская МИС, 2019. – 5 с.

8. Коноплёв Н.В., Бондарь В.И. Особенности технического обслуживания и ремонта сеялки rapid a 400s: материалы международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С.326-330.

УДК 631.862.1

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАГУН ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ НАВОЗА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Джангиров Д.Г., студент группы Д-А402

Бондарь В.И. к.с-х.н., доцент

КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: в статье рассмотрен навоз как органическое удобрение. Представлены основные его виды и способы обработки для дальнейшего применения в полеводстве. Подробно рассмотрен способ хранения и обработки жидкого навоза в лагунах.

Ключевые слова: навоз, лагуна, удобрение, животноводство, геомембрана.

Abstract: The article discusses manure as an organic fertilizer. It presents the main types of manure and methods of processing it for further use in field agriculture. The article also discusses the possibility of storing and processing liquid manure in lagoons.

Keywords: manure, lagoon, fertilizer, animal husbandry, geomembrane.

Навоз - один из побочных продуктов, получаемых в животноводстве. Его дальнейшее использование в качестве органического удобрения, что может существенно повысить рентабельность предприятия снижая затраты на закупку и транспортировку минеральных удобрений, а также увеличивая урожайность культур.

Навоз представляет собой важный источник органических веществ и питательных элементов для почвы, способствуя повышению её плодородия и

улучшению структуры. Правильное использование навоза как органического удобрения способствует устойчивому развитию сельского хозяйства и снижает потребность в минеральных подкормках. Однако из-за высокой влажности и присутствия патогенных микроорганизмов навоз требует тщательной предварительной обработки и обеззараживания перед внесением в почву.

Постоянно увеличивающееся количество животных на фермах приводит к необходимости увеличения производительности труда и снижения затрат, для чего используется полная механизация всех операций от внесения подстилки, уборки стойл и удаления навоза и помета из животноводческих помещений до его переработки и складирования. Перед внесением в почву в качестве органического удобрения навоз должен быть обработан. [1-5]

Подстилочный (твердый) навоз обрабатывается наиболее просто. Для его обеззараживания, навоз укладывают в штабеля высотой 2 м и шириной 3,5 м. Под действием микроорганизмов температура в штабеле постепенно повышается до 50–60 °С, в результате чего за 1 месяц происходит обеззараживание навоза.

Но для утилизации жидкого навоза, получаемого при бесподстилочном содержании, необходима более сложная обработка, это связано с тем, что в жидком навозе не происходит процесса самонагревания, в связи с чем в нём лучше сохраняются возбудители различных болезней. [6]

Если он не будет подвержен соответствующей обработке, то навоз может вызвать эрозию почвы, загрязнение подземных вод, "цветение" водоемов, отравление воздуха выбросами сероводорода, аммиака. Таким образом, необходимость обеззараживания навоза перед внесением на поля очевидна.

В качестве одного из самых эффективных, экономически целесообразных способов переработки навоза можно назвать его хранение на заглубленных изолированных пленочных навозохранилищах - лагунах. Они имеют несколько преимуществ, актуальных для ферм: лагуна значительно дешевле железобетонных и металлических навозохранилищ; имеет возможность совмещения в одном сооружении функций хранения и обеззараживания; имеет простоту устройства и монтажа отдельных узлов и сооружения в целом; отсутствие загрязнений территории рядом с фермой; полная безопасность для окружающей среды.



Рисунок 1 – Общий вид открытой лагуны с насосом для закачивания жидкого навоза

Уничтожение возбудителей болезней и семян сорняков в лагуне происходит в процессе анаэробного сбраживания. Сброженные в анаэробном процессе навозные стоки богаты питательными веществами в легкоусвояемой форме, не имеют запаха и практически дегельмитизированы, что решает проблемы экологического и агрохимического характера. Для постоянного функционирования на ферме должно быть минимум две лагуны, обеспечивающие последовательное накопление, шестимесячное выдерживание (обеззараживание) и выгрузку для весенне-осеннего внесения на поля годового объема навоза.

Лагуна представляет собой котлован, выкопанный в земле. Основание котлована должно быть тщательно выровнено и утрамбовано. Основание и склоны котлована должны быть очищены от камней и чужеродных предметов, которые могут повредить материал геомембраны. Если почва в основании котлована не соответствует необходимым требованиям, ее необходимо засыпать 5-10 миллиметровым слоем мелкого гравия или выстелить защитным геотекстилем.

Максимальный объем одной лагуны, выполненной из цельного куска пленки составляет 6000 м³, лагуна большего объема выполняется из нескольких кусков пленки, склеиваемых на месте. В качестве материала для лагун используется в основном синтетическая, армированная, долговечная пленка, не теряющая эластичности при температуре до минус 40°C, устойчивая к воздействию ультрафиолета. Лагуны бывают двух видов: открытые и закрытые.

Открытые лагуны предполагают собой только нижнюю плёнку (геомембрану), изолирующую грунт. Закрытый же тип предусматривает также наличие верхней плёнки, защищающей навоз от потери азота и разжижения атмосферными осадками, она более толстая и прочная, так как функционирует в более тяжёлых условиях (воздействия УФ лучей).

Грунт, извлечённый из котлована, используется для образования замкнутой дамбы по периметру. Заглубление относительно уровня земли (для лагуны 6000 м³) составляет 1250 мм, общая глубина от верха дамбы 3880 мм. Подача навоза в лагуну производится насосом, установленным в навозосборном приямке животноводческого помещения, по ПВХ трубопроводу диаметром 250 мм, проложенному ниже глубины промерзания грунта и проходящему под лагуной на 450 мм ниже ее дна. ПВХ трубы имеют раструбы и соединяются при помощи высокомолекулярного клея, чем достигается 100% надежность эксплуатации при высоком давлении.[7]

Трубопровод выводится в центре лагуны и оканчивается специальным фланцем, позволяющим выкачивать навоз даже из почти пустого навозохранилища. Участок трубопровода диаметром 250 мм, проложенного непосредственно под лагуной, также используется для выкачивания навоза самовсасывающими бочками. Выкачивающий трубопровод отводится от подающей трубы при помощи тройника и выводится за наружный периметр дамбы к выгрузной станции, а затем - к внесению в почву.



Рисунок 2 – Инжекторное (внутрипочвенное) внесение жидкого навоза в период вегетации

Выгрузная станция устраивается в месте, обеспечивающем подъезд тракторов с самовсасывающими бочками, оборудуется запорным вентилем для длительного перекрытия выкачивающего трубопровода и пластинчатыми задвижками для оперативного управления при загрузке бочек.

Использование лагун в качестве технологической системы хранения и обеззараживания навоза является эффективным и экономичным решением. Лагуны обеспечивают анаэробное брожение, способствуют снижению вредных запахов и уничтожению возбудителей болезней, а также создают условия для накопления и равномерного дозированного внесения удобрения. Современные материалы и технологии строительства лагун делают этот метод безопасным для окружающей среды и позволяют соблюдать санитарные нормы.

Таким образом, интеграция методов правильного хранения и обеззараживания навоза с последующим рациональным применением в качестве органического удобрения позволяет повысить экологическую безопасность животноводческих предприятий и улучшить качество почв, что является важным шагом на пути к устойчивому агропроизводству.

Библиографический список

1. Федоренко И.Я., Садов В.В. Техника и технологии в животноводстве. Часть 2. – Барнаул: РИО АГАУ, 2015. - 218 с.
2. Трухачев В. И., Атанов И. В., Капустин И. В., Грицай Д. И. Т 77 Техника и технологии в животноводстве: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2022. — 380 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Мартынов В. М. М29 Механизация и автоматизация технологических процессов животноводства (конспекты лекций): учеб. пособие / В. М. Мартынов. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2022. – 75 с.
4. Влияние регуляторов роста на продуктивность кормовой свеклы в условиях Нечерноземной зоны РФ / Е. С. Бородина, В. И. Бондарь, А. Н. Постников [и др.] // Основные направления и современные подходы в агрохимической науке : Материалы 55-й Всероссийской с международным участием конференции молодых ученых, специалистов-агрохимиков и экологов, приуроченной к 90-летию Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии имени Д.Н. Прянишникова (ВНИИА), Москва, 22 декабря 2021 года

/ Под редакцией В.Г. Сычева. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, 2022. – С. 35-43. – EDN XBTJFE.

5. Бондарь, В. И. Влияние микроудобрений и увлажнения на продуктивность и качество / В. И. Бондарь // Сахарная свекла. – 2008. – № 7. – С. 23-26. – EDN JULBPD.

6. Агрономия, зоотехния, экономика / Е. Л. Александров, Е. Р. Алехина, К. С. Алешина [и др.]. Том 1. – Москва : ООО "Директмедиа Паблишинг", 2021. – 328 с. – ISBN 978-5-4499-2040-9. – EDN DJXPAK.

7. Чубаров, Ф. Л. Основы гидравлики : учебное пособие / Ф. Л. Чубаров, В. И. Бондарь. – Калуга : Калужский филиал ФГБОУ ВО "РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева", 2024. – 143 с. – ISBN 978-5-605-21514-1. – EDN TIMRMU.

УДК 62:112

ОСОБЕННОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОГРУЗЧКА JCB 531-70

Панфилов И.А., студент 4-го курса

Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент

КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: В статье рассмотрена проблема выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту узла соединения стрелы фронтального погрузчика JCB 531-70. Проанализирован недостаток стандартного инструментария для демонтажа пальцев шарниров стрелы. Предложена конструкция специализированного гидравлического съемника.

Ключевые слова: фронтальный погрузчик, JCB 531-70, техническое обслуживание, ремонт стрелы, гидравлический съемник, инструмент.

Abstract: The article discusses the problem of performing maintenance and repair work on the connection unit of the JCB 531-70 front-end loader boom. The lack of standard tools for removing the boom hinge fingers is analyzed. A specialized hydraulic puller is proposed.

Keywords: front-end loader, JCB 531-70, maintenance, boom repair, hydraulic puller, tool.

Современный агропромышленный комплекс характеризуется высокой степенью механизации технологических процессов. Фронтальные погрузчики, такие как широко распространенная модель JCB 531-70, относятся к числу ключевых машин, обеспечивающих эффективность погрузочно-разгрузочных, транспортировочных и очистных работ. Их применение позволяет значительно интенсифицировать процессы заготовки кормов, перемещения сыпучих материалов, уборки территорий и работы на животноводческих комплексах. Надежность и постоянная готовность этой техники к работе являются критически важным фактором, особенно в периоды сезонной напряженности

сельскохозяйственных работ, когда простои приводят к прямым экономическим потерям и срыву агротехнических сроков.

Конструктивной основой рабочего оборудования фронтального погрузчика является система шарнирно-сочлененных стрел. Шарнирные соединения, соединяющие гидроцилиндры, стрелу и ковш, подвергаются экстремальным нагрузкам: они воспринимают не только значительные статические усилия от массы груза, но и динамические ударные нагрузки, возникающие в процессе работы [1]. Основным соединительным элементом шарнира является стальной палец диаметра 70-80 мм, запрессованный в проушины ответных деталей.

В условиях эксплуатации в сельском хозяйстве на эти узлы дополнительно воздействуют абразивные частицы почвы и пыли, атмосферная влага, химические реагенты. Это приводит к комплексному износу: коррозии поверхностей, абразивному износу, заеданию и, как следствие, к заклиниванию пальца в посадочном месте [2]. Регламентное техническое обслуживание, включающее демонтаж, дефектовку, замену или восстановление пальцев и проушин, – обязательная процедура для обеспечения безопасной и долговечной работы оборудования. Однако сам процесс демонтажа изношенного или заклиненного пальца представляет собой серьезную технологическую проблему для большинства сервисных подразделений.

Традиционный метод демонтажа пальцев с помощью кувалд и самодельных винтовых съемников является архаичным и обладает рядом фундаментальных недостатков:

- Низкая безопасность: Высокий риск травматизма персонала от соскальзывания инструмента или отлетающих осколков.

- Деструктивное воздействие на узел: Ударные нагрузки вызывают деформацию резьбовых хвостовиков пальцев, сколы и наклеп в посадочных отверстиях проушин, что усугубляет повреждения и увеличивает стоимость последующего ремонта.

- Низкая эффективность: Процесс требует больших физических усилий нескольких рабочих и может затягиваться на несколько часов, увеличивая простой машины.

- Невозможность контроля: Отсутствие возможности точно дозировать и направлять усилие.

Таким образом, актуальной задачей является разработка специализированного инструмента, обеспечивающего контролируемый, безопасный и производительный демонтаж пальцев без повреждения сопрягаемых деталей [3]. В качестве принципиального решения выбрана концепция рамного гидравлического съемника.

Описание принципа действия и конструкции инструмента

Разрабатываемый гидравлический съемник представляет собой мобильное силовое устройство рамной конструкции [4]. Его основное назначение – создание строго осевого, контролируемого усилия, необходимого для выпрессовки пальца из посадочного места.

Принципиальная схема работы основана на создании встречного усилия между неподвижным пальцем и опорными поверхностями проушин стрелы. Инструмент устанавливается на узел следующим образом: силовые захваты фиксируются за внешние боковые поверхности проушин стрелы. Через центральное отверстие в траверсе к торцу демонтируемого пальца подводится силовой наконечник, закрепленный на штоке гидроцилиндра. При подаче давления в гидросистему цилиндр развивает усилие, стремясь выдвинуть шток. Поскольку палец упирается в наконечник, а корпус цилиндра жестко связан с траверсой и захватами, которые, в свою очередь, упираются в стрелу, происходит относительное перемещение: весь корпус съемника вместе с захватами отодвигается от стрелы, вытягивая за собой палец. Таким образом, усилие прикладывается непосредственно к пальцу, минуя корпус стрелы, и преодолевает только силу трения в соединении [5].

Конструкция инструмента включает следующие компоненты [6]:

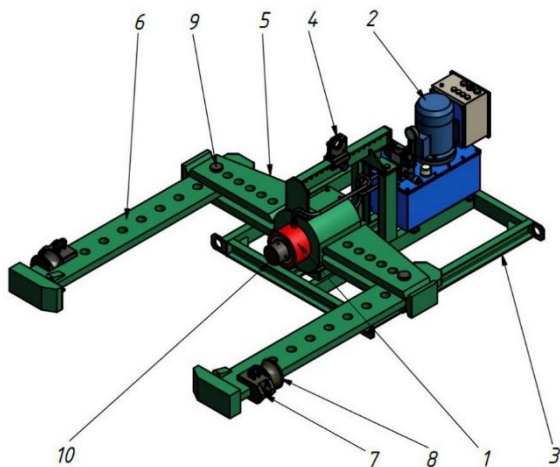


Рисунок 1. Схема устройства съемника

- гидроцилиндр (1);
- насосная станция (2);
- рама (3);
- подвес с фиксирующим винтом (4);
- траверса (5);
- захваты (6);
- фиксатор с осью (7);

- блоки (8);
- оси (9);
- удлинитель (10).

Практическая реализация проекта по изготовлению специализированного гидравлического съемника является высокоэффективной при размещении производства на базе крупного сервисного предприятия, такого как ООО «Эко-Нива-Техника», расположенного по адресу: Калужская область, Малоярославецкий район, пос. Детчино, ул. Индустриальная, д. 1. Данное предприятие обладает необходимым технологическим потенциалом для полного цикла изготовления. В его структуре имеется современная станочная база, включающая токарные и фрезерные станки с ЧПУ, а также участок полуавтоматической сварки, что важно для создания сварных швов силовой рамы [7]. Наличие собственного гидравлического участка обеспечит комплектацию изделия стандартными компонентами: цилиндром, насосной станцией, фитингами.

Экономическая выгода от самостоятельного изготовления инструмента для данного сервисного центра является значительной:

- Существенного сокращения времени ремонта. Операция демонтажа перестает быть трудозатратной и длительной, что позволяет высвободить трудовые ресурсы и повысить общую пропускную способность сервисной зоны.

- Полного исключения сопутствующих повреждений деталей узла. Использование специализированного съемника предотвращает деформацию проушин и разрушение резьбовых частей, избегая таким образом существенных дополнительных расходов на последующий сложный восстановительный ремонт данных элементов.

Регулируемые захваты и адаптивная рама позволяют применять один базовый комплект для обслуживания практически всего парка погрузчиков JCB, эксплуатируемых в хозяйствах (модели 525-60, 531-70, 541-70, 437 и другие), а также для ремонта схожей техники других брендов.

Таким образом, организация собственного производства специализированных гидравлических съемников непосредственно на базе сервисного предприятия представляет собой стратегически верное и экономически целесообразное решение. Это обеспечивает прямую и долгосрочную экономию ресурсов, кардинально повышает эффективность ремонтной зоны и создает существенное конкурентное преимущество на рынке сервисных услуг.

Библиографический список

1. Рябков, И. Г. Особенности эксплуатации гусеничной техники в Калужской области / И. Г. Рябков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 73-77. – EDN OMEJUD.

2. Чубаров, Ф. Л. Основы гидравлики : учебное пособие / Ф. Л. Чубаров, В. И. Бондарь. – Калуга : Калужский филиал ФГБОУ ВО "РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева", 2024. – 143 с. – ISBN 978-5-605-21514-1. – EDN TIMRMU.

3. Умеренков, В. А. Основные направления повышения надежности сельскохозяйственных машин / В. А. Умеренков, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 62-66. – EDN DXCOSI.

4. Марусий, А. В. Оптимизация технологического процесса ремонта головки блока цилиндров двигателя КАМАЗ-740 / А. В. Марусий, А. П. Шаповалов // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 33-36. – EDN

5. Шарков, И. П. Использование программного пакета Simscape в процессе обучения моделирования сложных гидравлических систем / И. П. Шарков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 91-95. – EDN DWEVZP.

6. Колесников, А. Е. Использование автоматизированных программ в учебном процессе студентов аграрных вузов / А. Е. Колесников, Ф. Л. Чубаров // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–26 марта 2021 года. Том III. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 99-102. – EDN BZRKND.

7. Патент № 2101142 С1 Российская Федерация, МПК В23С 5/26. устройство для крепления режущего инструмента : № 95105119/02 : заявл. 05.04.1995 : опубл. 10.01.1998 / В. И. Петров, Ф. Л. Чубаров. – EDN YRPWNJ.

УДК 62-51

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДОСТОВЕРНОСТИ ОТВЕТОВ И УРОВНЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СФЕРЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХ- НИКИ (2024–2025 ГГ.)

Попов А.И. студент 4 курса

Соловьев П.Д. студент 4 курса

Чубаров Ф.Л. доцент, к.т.н.

ФГБОУ ВО КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье приведена сравнительная оценка точности и инженерной корректности информации, предоставляемой системами искусственного интеллекта при решении задач технического обслуживания

сельскохозяйственной техники. В рамках исследования проведено тестирование ИИ-систем различных поколений (2024–2025 гг.) на основе вопросов, охватывающих эксплуатацию и диагностику зерноуборочного комбайна КЗС-10А «Палессе GS-10». Вопросы сформированы на основе официальной эксплуатационной документации и нормативных материалов. Полученные ответы сопоставлены с эталонными данными, что позволило выявить динамику развития ИИ-систем, а также определить риски их практического применения в инженерных областях.

Ключевые слова: интеллект, эксплуатация, техника.

Abstract. The article presents a comparative assessment of the accuracy and engineering reliability of information provided by artificial intelligence systems in the field of agricultural machinery maintenance. The study includes testing AI systems of different generations (2024–2025) using questions related to the operation and diagnostics of the KZS-10A “Palesse GS-10” combine harvester. The questions were developed exclusively on the basis of official technical documentation without the use of AI. The obtained responses were compared with reference data, allowing an evaluation of AI progress and identification of risks associated with its application in technically critical domains.

Keywords: intelligence, operation, machinery.

Введение

В последние годы искусственный интеллект активно внедряется в различные отрасли экономики. Промышленность, транспорт, сельское хозяйство и многое другое требует совершенствования и автоматизации. По данным аналитических отчётов McKinsey Global Institute и Всемирного экономического форума, интеграция ИИ в производственные и управленческие процессы позволяет повысить производительность труда на 10–25%. Автоматизация анализа данных, оптимизация технологических операций и поддержка принятия решений ускоряет рабочие процессы. Аналогичные выводы приводятся в исследованиях FAO, где отмечается потенциал ИИ в развитии точного земледелия и технического мониторинга сельскохозяйственной техники [1].

Несмотря на положительный эффект от внедрения ИИ в инженерию, требует критической оценки достоверности предоставляемой информации. Ранее проведённые исследования показали, что искусственный интеллект способен формировать формально корректные, но фактически ошибочные рекомендации, особенно при отсутствии специализированных технических данных [3].

В 2024 году были проведены исследования, в ходе которых установлено, что ответы ИИ в области технического обслуживания сельскохозяйственной техники требуют обязательной проверки по первоисточникам. Для повышения точности необходимо использование специализированной документации. За прошедший год ИИ-системы претерпели значительное развитие, что обусловило необходимость повторного тестирования с целью оценки прогресса и выявления сохраняющихся ограничений.

Настоящая работа направлена на анализ ответов нескольких ИИ-систем различных поколений (2024 – 2025 гг.) при диагностике типовых неисправностей зерноуборочного комбайна КЗС-10А «Палессе GS-10». Выбор объекта исследования обусловлен его конструктивной сложностью и жёсткой регламентацией эксплуатационных параметров, характерной для сельскохозяйственной техники данного класса [1, 3].

В качестве эталона использованы таблицы неисправностей, причин и методов их устранения. Они были взяты из официальной технической документации производителя. Сравнение ответов ИИ осуществлялось по следующим критериям: полнота выявления причин, соответствие конструктивным особенностям машины, корректность предлагаемых регулировок, наличие логических добавлений, не подтверждённых документацией, а также степень обобщения и конкретизации.

Результаты и сравнительный анализ

ИИ-системы образца 2024 года:

Модели данного периода характеризуются преобладанием обобщённых формулировок, типичных для учебной литературы. Наиболее часто выявлялись следующие особенности: подмена конкретных причин универсальными объяснениями, игнорирование специфических параметров конструкции КЗС-10А, а также включение регулировок, отсутствующих в нормативной документации. Аналогичные ограничения ранее отмечались при анализе цифровых решений в инженерной подготовке и эксплуатации техники [4, 5].

В целом ИИ-системы 2024 года опираются преимущественно на вероятностную инженерную логику, а не на нормативно-техническую базу.

ИИ-системы образца 2025 года:

В ответах более поздних моделей зафиксирован заметный прогресс, выражающийся в повышении структурного сходства с оригинальной документацией, снижении числа грубых ошибок и более корректном воспроизведении взаимосвязей между параметрами молотильного аппарата. Вместе с тем выявлена новая проблема, заключающаяся в избыточной псевдотехнической детализации, включая указание числовых параметров, не регламентированных производителем.

Сравнение с реальной документацией: Официальная документация КЗС-10А отличается лаконичностью и однозначной привязкой неисправности к конкретному узлу и действию. В отличие от неё, ответы ИИ склонны к расширенным причинно-следственным интерпретациям и добавлению второстепенных факторов, что может привести к ошибочной диагностике и неправильным регулировкам.

Риски слепого следования рекомендациям ИИ: Некритическое использование рекомендаций искусственного интеллекта при расхождении с технической документацией может привести к нарушению заводских регулировок, ускоренному износу узлов и увеличению потерь зерна. Подобные риски особенно значимы в условиях реальной эксплуатации сельскохозяйственной

техники, где ошибки настройки напрямую отражаются на надёжности и экономической эффективности [2].

Вывод

Проведённый анализ показывает, что развитие ИИ-систем за последний год носит преимущественно лингвистико-структурный характер. Улучшается форма и уверенность ответов, однако их инженерная достоверность по-прежнему остаётся ограниченной. В технически ответственных областях искусственный интеллект может рассматриваться исключительно как вспомогательный аналитический инструмент, но не как источник нормативных решений. Слепое следование рекомендациям ИИ без обращения к официальной документации представляет системный риск для эксплуатации техники.

Библиографический список

1. Рябков, И. Г. Особенности эксплуатации гусеничной техники в Калужской области / И. Г. Рябков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 73-77. – EDN OMEJUD.

2. Чубаров, Ф. Л. Повышение управляемости и курсовой устойчивости автомобиля УАЗ «Хантер» с помощью изменения угла кастора / Ф. Л. Чубаров, А. Е. Евпланов, М. Л. Ермишин // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы XV Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 16–17 ноября 2022 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ; ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»; СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ УНИВЕРСИТЕТА. Том Часть I. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2022. – С. 311-315. – EDN UDFHUC.

3. Соловьев, П. Д. Перспективы развития и применение платформы Onesoil в области точного земледелия / П. Д. Соловьев, Ф. Л. Чубаров // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 278-283. – EDN XCPSLX.

4. Чубаров, Ф. Л. Опыт использования 3D печати в учебном процессе при разработке сельскохозяйственной техники / Ф. Л. Чубаров, А. И. Попов // Актуальные вопросы аграрной науки и практики : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора Мосина Василия Константиновича, Нижний Новгород, 23 октября 2024 года. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный агротехнологический университет им. Л.Я. Флорентьева, 2025. – С. 282-287. – EDN GKGNYN.

5. Попов, А. И. Разработка трёхмерной модели робота для учебного процесса / А. И. Попов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 303-307. – EDN KBAPUJ.

УДК 62-51

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА РОТОРНОЙ КОСИЛКИ КРН-2,1 С УЧЁТОМ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Мельников А.В. студент группы Д-А402

Чубаров Ф.Л. доцент, к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Калуга, Россия

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы технического обслуживания и ремонта роторной косилки КРН-2,1. Основное внимание уделено причинам преждевременного износа рабочих органов и оценке возможности увеличения их ресурса за счёт технологического упрочнения. Представлены результаты сравнительных испытаний стандартных и хромированных ножей, выполненных в полевых условиях.

Ключевые слова: ротор, косилка, техническое обслуживание, ремонт, износостойкость.

Abstract: This article examines maintenance and repair issues for the KRN-2.1 rotary mower. It focuses on the causes of premature wear of the working parts and assesses the possibility of extending their service life through technological hardening. The results of comparative field tests of standard and chrome-plated blades are presented.

Keywords: rotor, mower, maintenance, repair, wear resistance.

Уборка сельскохозяйственных культур, особенно при заготовке кормов, относится к числу наиболее трудоёмких и ответственных этапов агропроизводства. На практике эффективность данного процесса во многом определяется техническим состоянием применяемых машин, в том числе роторных косилок [1-2]. Нарушение работоспособности уборочной техники приводит к снижению производительности, ухудшению качества среза и увеличению простоев в ремонте. Практика эксплуатации показывает, что именно рабочие органы машин подвержены наиболее интенсивному износу и в большинстве случаев определяют фактический ресурс агрегата, независимо от общего технического состояния машины [3]. Для роторной косилки КРН-2,1 такими элементами являются ножи режущего аппарата, работающие в условиях абразивного износа, ударных нагрузок и переменных скоростей.

В связи с этим повышение износостойкости рабочих органов представляет собой актуальную задачу, напрямую связанную с особенностями технического обслуживания и ремонта машин сельскохозяйственного назначения. Целью настоящего исследования является анализ износа ножей косилки КРН-2,1 и оценка эффективности их упрочнения с точки зрения продления ресурса и снижения объёма ремонтных работ.

Конструктивные особенности и обслуживание режущего аппарата: роторная косилка КРН-2,1 оснащена режущим аппаратом, состоящим из роторов с шарнирно закреплёнными ножами, приводимыми во вращение через редуктор и ременную передачу. В процессе эксплуатации наибольшие нагрузки воспринимают ножи и элементы их крепления, а также подшипниковые узлы роторов, что характерно для большинства машин с гидро- и механическими приводами рабочих органов [4]. Стандартные ножи изготавливаются из инструментальных углеродистых сталей марок У8–У10 с последующей термической обработкой до твёрдости порядка 55 HRC. Несмотря на достаточную твёрдость и удовлетворительную вязкость, ножи из указанных сталей в реальных условиях эксплуатации обладают ограниченным ресурсом, что подтверждается результатами эксплуатационных наблюдений и полевых испытаний. Их интенсивный износ приводит к ухудшению качества среза, увеличению энергозатрат и необходимости частой замены в рамках текущего технического обслуживания.

Подходы к повышению ресурса рабочих органов: анализ литературных источников и практики эксплуатации позволяет выделить три основных подхода к увеличению ресурса рабочих органов: конструктивный, связанный с изменением формы и компоновки деталей; материалозаменяющий; а также технологический, основанный на упрочнении изнашиваемых поверхностей. Конструктивные методы, как правило, приводят к усложнению режущего аппарата и увеличению нагрузок на элементы привода. Применение более износостойких материалов в большинстве случаев экономически нецелесообразно и ограничено конкретными условиями эксплуатации. В этой связи особый интерес представляет технологический метод упрочнения рабочих поверхностей без изменения конструкции детали, в частности гальваническое хромирование, широко применяемое в машиностроении для повышения износостойкости деталей [5]. Хромирование не требует высокотемпературного воздействия, позволяет упрочнять как новые, так и бывшие в эксплуатации ножи, а также обеспечивает стабильность физико-механических свойств покрытия по всей его толщине.

Методика и результаты эксплуатационных испытаний: для оценки эффективности хромирования были проведены эксплуатационные испытания ножей косилки КРН-2,1. В испытаниях использовались 16 ножей, из которых 8 были стандартными и 8 — с хромированным покрытием толщиной 20 мкм. Ножи устанавливались на косилку одновременно, по четыре каждого типа, с предварительным измерением их ширины в трёх точках по длине.

Испытания проводились при уборке многолетних трав (люцерны) на площади 50 га в условиях, характерных для хозяйств Нижегородской области, при стандартных режимах работы агрегата. Замеры износа выполнялись через каждые 10 га наработки. Анализ полученных данных показал, что износ стандартных ножей происходил более интенсивно. Средний суммарный износ стандартных ножей составил 3,07 мм, тогда как у хромированных — 2,03 мм, что на 33,9 % ниже. Наибольший износ наблюдался в точке, наиболее удалённой от центра вращения ротора, что объясняется увеличением окружной скорости и динамических нагрузок.

Проведённые исследования подтвердили, что интенсивный износ ножей режущего аппарата существенно влияет на периодичность технического обслуживания и объёмы ремонтных работ косилки КРН-2,1. Упрочнение рабочих поверхностей ножей методом гальванического хромирования позволяет снизить скорость изнашивания и увеличить их ресурс без изменения конструкции режущего аппарата. Применение данного технологического решения способствует сокращению простоев техники, снижению эксплуатационных затрат и повышению надёжности роторных косилок в условиях реальной эксплуатации.

Библиографический список

1. Вика посевная в интенсивном земледелии / В. К. Храмой, О. В. Рахимова, Е. И. Малахова, Т. Д. Сихарулидзе. – Калуга : ИП Шилин И.В. (Издательство "Эйдос"), 2012. – 115 с. – EDN KZITRZ
2. Мирониченко, Д. О. Перспективы использования дронов в сельском хозяйстве Калужской области / Д. О. Мирониченко, А. М. Суханцов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 78-81. – EDN XYIINA.
3. Чубаров, Ф. Л. Надёжность и диагностика технических систем : учебное пособие / Ф. Л. Чубаров, А. П. Шаповалов. – Калуга : Издательство ИП Якунин А.В. Отпечатано в типографии РИА «Калужский Печатный Двор», 2022. – 133 с. – ISBN 978-5-6047645-7-2. – EDN NNJKZP.
4. Филатов, Н. Р. Гидравлическая навесная система трактора МТЗ / Н. Р. Филатов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 66-70. – EDN VMUCCS.
5. Патент № 2101142 С1 Российская Федерация, МПК В23С 5/26. Устройство для крепления режущего инструмента : № 95105119/02 : заявл. 05.04.1995 : опубл. 10.01.1998 / В. И. Петров, Ф. Л. Чубаров. – EDN YRPWNJ

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СНИЖЕНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА СЕЛЬХОЗТЕХНИКОЙ В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Родин А.С., студент 4 курса

Чубаров Ф.Л., канд. техн. наук, доцент

КФ РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные вопросы повышения эффективности сельскохозяйственного производства в Калужской области за счет оптимизации режимов обработки почвы и снижения расхода топлива сельхозтехникой. Проведен анализ существующих технологий обработки почвы и их влияния на урожайность и потребление ресурсов. Предложены подходы к оптимизации, основанные на применении современных методов и оборудования, включая дифференцированное внесение удобрений и использование GPS-навигации. Оценена возможность реализации различных режимов обработки почвы в конкретных почвенно-климатических условиях региона.

Ключевые слова: обработка почвы, расход топлива, сельхозтехника, оптимизация, Калужская область, минимальная обработка, нулевая обработка, дифференцированное внесение, GPS-навигация.

Abstract: The article discusses topical issues of increasing the efficiency of agricultural production in the Kaluga region by optimizing tillage practices and reducing fuel consumption by agricultural machinery. An analysis of existing tillage technologies and their impact on yield and resource consumption has been carried out. Approaches to optimization based on the use of modern methods and equipment, including differential fertilization and the use of GPS navigation, are proposed. The possibility of implementing various tillage practices in the specific soil and climatic conditions of the region is assessed.

Keywords: Soil tillage, fuel consumption, agricultural machinery, optimization, Kaluga region, minimum tillage, no-till, differential application, GPS navigation.

В условиях современной экономики и растущего внимания к экологической устойчивости, оптимизация сельскохозяйственного производства становится критически важной. Одна из ключевых задач – снижение затрат на обработку почвы и горюче-смазочные материалы (ГСМ), что напрямую влияет на себестоимость продукции и прибыльность хозяйств. Калужская область, с ее разнообразием почвенно-климатических условий, представляет интересную площадку для изучения и внедрения ресурсосберегающих технологий. Данная статья посвящена анализу возможностей оптимизации режимов обработки почвы и снижения расхода топлива сельхозтехникой в аграрном секторе Калужской области.

Повышение цен на энергоносители, увеличение стоимости минеральных удобрений и ужесточение экологических требований обуславливают

необходимость поиска новых подходов к ведению сельского хозяйства. Традиционные методы обработки почвы, основанные на глубокой вспашке, зачастую приводят к нерациональному расходу топлива, деградации почвенного плодородия и усилению эрозионных процессов. В этой связи, внедрение минимальной и нулевой технологий обработки почвы, а также оптимизация работы сельскохозяйственной техники, являются перспективными направлениями повышения эффективности агропроизводства.

Целью данного исследования является анализ возможностей и разработка рекомендаций по оптимизации режимов обработки почвы и снижению расхода топлива сельскохозяйственной техникой в условиях Калужской области, с учетом ее почвенно-климатических особенностей и экономического потенциала местных сельскохозяйственных предприятий.

Исследование проводилось на основе анализа литературных источников, статистических данных по Калужской области, результатов полевых экспериментов и производственного опыта передовых сельскохозяйственных предприятий региона.

Использовались следующие методы:

Анализ литературных данных: изучение научных публикаций, нормативно-правовых документов, методических рекомендаций по вопросам обработки почвы и энергосбережения.

Статистический анализ: анализ данных Федеральной службы государственной статистики по Калужской области, характеризующих структуру посевных площадей, урожайность сельскохозяйственных культур, парк сельскохозяйственной техники и расход ГСМ.

Полевые эксперименты: проведение сравнительных испытаний различных технологий обработки почвы (вспашка, минимальная обработка, нулевая обработка) с оценкой расхода топлива, урожайности и качества продукции.

Экономический анализ: расчет затрат и доходов при использовании различных технологий обработки почвы и режимов работы сельскохозяйственной техники.

Метод экспертных оценок: опрос специалистов сельскохозяйственных предприятий и научных учреждений с целью выявления проблем и перспектив развития ресурсосберегающих технологий.

Калужская область расположена в зоне умеренно-континентального климата. Почвенный покров представлен дерново-подзолистыми, серыми лесными и пойменными почвами. Разнообразие почвенно-климатических условий требует дифференцированного подхода к выбору технологий обработки почвы. На преобладающих дерново-подзолистых почвах с низким содержанием гумуса особенно важны мероприятия направленные на сохранение и повышение плодородия.

Результаты исследований и производственного опыта показывают, что переход от традиционной вспашки к минимальной и нулевой обработке почвы позволяет добиться значительной экономии топлива и снижения затрат на обработку:

Вспашка: Наиболее энергозатратная технология, требует большого расхода топлива и приводит к разрушению структуры почвы.

Минимальная обработка (Min-Till): Предполагает рыхление почвы без оборота пласта, что снижает расход топлива на 20-30% по сравнению со вспашкой. В Калужской области широкое распространение получила дисковая обработка.

Нулевая обработка (No-Till): Полный отказ от механической обработки почвы. Прямой посев семян производится с помощью специальных сеялок. Позволяет снизить расход топлива на 50-60% по сравнению со вспашкой, а также улучшить структуру почвы и сократить эрозию. Эта технология требует применения гербицидов для борьбы с сорняками.

Однако, внедрение минимальной и нулевой обработки требует учета почвенно-климатических условий, особенностей выращиваемых культур и наличия соответствующей техники. В частности, на тяжелых глинистых почвах, а также при высокой засоренности полей, применение нулевой обработки может быть затруднено.

Снижение расхода топлива сельскохозяйственной техникой может быть достигнуто за счет следующих мероприятий:

Техническое обслуживание: Регулярное техническое обслуживание, своевременная замена фильтров и масел, регулировка двигателей.

Оптимизация скорости и глубины обработки: Выбор оптимальных параметров работы техники в зависимости от почвенных условий и типа выполняемой операции.

Использование комбинированных агрегатов: Применение агрегатов, выполняющих несколько операций за один проход, позволяет снизить количество проходов по полю и расход топлива.

Обучение персонала: Повышение квалификации механизаторов, обучение их эффективным приемам управления техникой.

Системы точного земледелия: Использование GPS-навигации, автоматизированных систем управления техникой, дифференцированного внесения удобрений и средств защиты растений.

Внедрение ресурсосберегающих технологий позволяет добиться значительной экономии затрат. По данным исследований, при переходе от вспашки к минимальной обработке почвы затраты на топливо снижаются на 20-30%, а при переходе к нулевой обработке – на 50-60%. При этом, урожайность сельскохозяйственных культур может оставаться на прежнем уровне или даже увеличиваться.

Важным фактором является государственная поддержка сельскохозяйственных предприятий, внедряющих ресурсосберегающие технологии. Предоставление субсидий на приобретение современной техники, компенсация части затрат на приобретение горюче-смазочных материалов и минеральных удобрений способствуют ускорению процесса внедрения новых технологий.

Оптимизация режимов обработки почвы и снижение расхода топлива сельскохозяйственной техникой являются важными составляющими

повышения эффективности агропроизводства в Калужской области. Переход от традиционной вспашки к минимальной и нулевой обработке почвы позволяет добиться значительной экономии топлива и улучшить экологическое состояние почвы. Комплексный подход, включающий внедрение современных технологий, оптимизацию работы сельскохозяйственной техники и повышение квалификации персонала, позволит обеспечить устойчивое развитие аграрного сектора региона. Необходима дальнейшая поддержка со стороны государства и обмен опытом между сельскохозяйственными предприятиями, успешно внедряющими ресурсосберегающие технологии.

УДК 394

ЭВОЛЮЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В АГРОНОМИИ

Клинушкина А.Ю., студентка 3 курса

Антоненков Д.Р., студент 3 курса

Чубаров Ф.Л., к-т. техн. наук, доцент

Калужский филиал ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматривается эволюция агрономических измерительных комплексов — от механических приборов до цифровых систем с датчиками, IoT и ИИ. Анализируется их роль в мониторинге почвы, растений и микроклимата, что ведёт к автоматизации, снижению затрат и росту урожайности. Особое внимание уделено интеграции технологий (спутники, дроны, сенсоры) для прецизионного земледелия, позволяющего оптимизировать использование ресурсов и адаптироваться к изменениям климата. Также обсуждаются практические аспекты внедрения, преимущества и текущие ограничения таких систем.

Ключевые слова: измерительные комплексы, агрономия, точное земледелие, эволюция технологий, сенсоры, дистанционное зондирование, IoT (Интернет вещей), спутниковый мониторинг, дроны (БПЛА), автоматизация измерений, почвенная диагностика, фитомониторинг, агрометеорология, данные, анализ данных, урожайность.

Abstract. The article examines the evolution of agronomic measurement systems—from mechanical instruments to digital systems with sensors, IoT, and AI. It analyzes their role in monitoring soil, plants, and microclimate, leading to automation, reduced costs, and increased yield. Special attention is paid to the integration of technologies (satellites, drones, sensors) for precision agriculture, which optimizes resource use and adapts to climate change. The practical aspects of implementation, advantages, and current limitations of such systems are also discussed.

Keywords: measuring systems, agronomy, precision agriculture, technology evolution, sensors, remote sensing, IoT (Internet of Things), satellite monitoring, drones (UAV), measurement automation, soil diagnostics, phytomonitoring, agro-meteorology, data, data analysis, yield productivity.

Измерительные комплексы в агрономии прошли значительную эволюцию, отражающую развитие технологий и изменяющиеся потребности сельского хозяйства. Изначально основными инструментами для контроля состояния почвы и растений были простые механические и ручные устройства: рН-метры, гигрометры, термометры, позволяющие получать базовые данные о состоянии окружающей среды. Эти приборы требовали постоянного участия человека и обеспечивали лишь локальные и точечные измерения. С развитием электроники и появлением микропроцессоров в середине XX века получили распространение автоматизированные системы сбора данных. Появились первые сенсоры для измерения влажности почвы, температуры, уровня освещённости и других параметров. Такие системы позволяли осуществлять мониторинг в режиме реального времени и передавать данные на центральные станции, что значительно повышало оперативность принятия агротехнических решений. В последние десятилетия с развитием информационных технологий и беспроводных коммуникаций измерительные комплексы в агрономии превратились в интегрированные системы с использованием датчиков, дронов, спутниковых изображений и систем GPS. Это позволило проводить многомасштабный мониторинг агроэкосистем, оценивать состояние посевов не только на уровне отдельных участков, но и в пределах больших территорий. Современные комплексы часто включают аналитические модули на базе искусственного интеллекта, способные обрабатывать большие объёмы данных и прогнозировать развитие сельскохозяйственных процессов. Важной вехой эволюции стало внедрение интернета вещей (IoT) – сети взаимосвязанных устройств, которые автоматически собирают и передают данные. Это сделало возможным формирование систем точного земледелия, оптимизирующих расход ресурсов, таких как вода и удобрения, и повышающих урожайность при снижении экологической нагрузки. Таким образом, теоретическая база измерительных комплексов в агрономии основывается на синтезе физики, электроники, информатики и агрономических наук. Каждая стадия их развития отражала уровень технического прогресса и потребности агропромышленного комплекса, а современные технологии открывают новые горизонты для анализа и управления сельскохозяйственными процессами.

Современный аграрный сектор переживает значительные преобразования, связанные с внедрением высокотехнологичных измерительных комплексов, которые позволяют оптимизировать процессы земледелия и повысить урожайность. Исследование рынка показывает, что спрос на подобные решения стабильно растёт в связи с увеличением необходимости точного контроля за состоянием почвы, водного баланса и параметров роста растений. Анализ существующих предложений на рынке измерительных комплексов выявляет несколько ключевых направлений развития. Во-первых, наблюдается активное внедрение беспроводных сенсорных сетей, которые обеспечивают мониторинг в реальном времени с минимальными затратами на установку и обслуживание. Во-вторых, востребованность систем, интегрированных с геоинформационными технологиями (ГИС), позволяет агрономам получать точные

пространственные данные и проводить анализ на уровне отдельных участков поля. Кроме того, значительное влияние на рынок оказывают инновации в области искусственного интеллекта и автоматизации, которые интегрируются в измерительные комплексы, облегчая интерпретацию данных и принятие решений. В ходе исследования выявлено, что основные потребители таких систем — крупные сельскохозяйственные предприятия и агрохолдинги, заинтересованные в масштабном внедрении цифровых технологий для повышения эффективности производства. Анализ продуктового ряда популярных производителей показал широкое разнообразие решений по уровню сложности и стоимости. На рынке присутствуют как доступные устройства для небольших фермерских хозяйств, так и комплексные многофункциональные системы, ориентированные на агропромышленные компании. Важным трендом является также адаптация приборов к специфическим региональным условиям — климату, типу почв и культуре выращивания. Таким образом, исследование рынка демонстрирует динамичное развитие сегмента измерительных комплексов в агрономии, обусловленное потребностью в повышении точности и оперативности аграрных данных, что стимулирует расширение ассортимента и совершенствование технологий.

Современное агрономическое производство требует точных и надежных измерений для мониторинга состояния почвы, растений и окружающей среды. В процессе практической работы выявляется необходимость в создании новых или совершенствовании существующих измерительных приборов и комплексов, способных обеспечить более высокую степень точности, оперативности и комплексности данных. На сегодняшний день в агрономии широко используются различные датчики влажности почвы, спектральные анализаторы, метеостанции и беспилотные аппаратные комплексы, однако большинство из них обладают определёнными ограничениями в адаптивности, интеграции и удобстве эксплуатации. Одной из ключевых задач является разработка универсальных измерительных модулей, способных работать в различных климатических условиях и типах почв с минимальной калибровкой. Такие приборы должны обеспечивать многопараметрический анализ, включая влажность, температуру, уровень питательных веществ и наличие патогенов, а также интегрироваться в систему «умного фермерства» для сбора и обработки данных в режиме реального времени. Необходимость доработки касается и повышения энергоэффективности приборов с целью более длительной автономной работы в полевых условиях, что особенно важно для удалённых участков. Оптимизация существующих комплексов должна включать внедрение беспроводных сетевых технологий, улучшение алгоритмов обработки и интерпретации данных с использованием методов машинного обучения. Это позволит получать более точные и своевременные рекомендации для внесения удобрений, полива и других агротехнических мероприятий. Важным направлением является также разработка сенсорных систем с возможностью самокалибровки и самодиагностики, что значительно снизит затраты на обслуживание и повысит надёжность измерений. Кроме того, развитие комплексных решений требует

интеграции измерительных приборов с геоинформационными системами (ГИС), что позволит проводить пространственный анализ состояния посевов и точечное управление агротехническими операциями. Современные комплексы должны иметь модульную структуру, позволяющую быстро адаптировать их под конкретные задачи и масштабы производства, обеспечивая гибкость и масштабируемость. Таким образом, практическая задача заключается в поиске и создании инновационных измерительных приборов и комплексов, отвечающих требованиям точности, универсальности, интеграции и удобства эксплуатации, что позволит повысить эффективность и устойчивость агротехнических процессов.

Внедрение нововведений в агропромышленный комплекс является ключевым этапом в повышении эффективности и устойчивости сельскохозяйственного производства. Современные измерительные комплексы, основанные на цифровых технологиях, предоставляют агрономам точные и оперативные данные о состоянии посевов, почвы и атмосферных условий. Это позволяет не только своевременно реагировать на изменения окружающей среды, но и оптимизировать использование ресурсов. Одним из главных направлений внедрения является интеграция систем дистанционного зондирования и беспилотных летательных аппаратов, которые обеспечивают сбор информации с больших площадей в минимальные сроки. Эти данные обрабатываются с помощью специализированного программного обеспечения, позволяющего получить карту продуктивности, выявить стрессовые зоны и определить оптимальные сроки проведения агротехнических мероприятий. Также важным нововведением является применение автоматизированных систем мониторинга почвенной влажности, температуры и питательных веществ. Использование сенсорных сетей в реальном времени даёт возможность точно регулировать полив и подкормку растений, что способствует экономии ресурсов и улучшению качества урожая. Кроме технических средств, внедрение интегрированных информационных платформ, объединяющих данные с различных измерительных устройств, позволяет создавать модель агроэкосистемы хозяйства. Это облегчает принятие управленческих решений на основе комплексного анализа, снижает риски и повышает продуктивность. Практическая реализация данных нововведений требует организации подготовки персонала, адаптации производственных процессов и инвестиций в цифровую инфраструктуру. Однако уже на первоначальных этапах наблюдается значительный эффект от применения современных измерительных комплексов, что способствует устойчивому развитию агропромышленного комплекса в целом.

Развитие измерительных комплексов в агрономии отражает стремление к повышению точности, эффективности и устойчивости сельскохозяйственного производства. Современные технологии позволяют получать детализированные данные о состоянии почвы, растительных культур и климатических условиях в режиме реального времени, что существенно улучшает процесс принятия решений. Эволюция агрономических измерительных комплексов от простых приборов до систем с ИИ и беспроводными сетями обеспечивает точный

мониторинг почвы, растений и климата в реальном времени. Интеграция спутников, дронов и сенсоров позволяет оптимизировать ресурсы и снизить экологическую нагрузку, что является основой прецизионного земледелия. Эти системы, объединяя сбор данных с геоинформационным анализом и машинным обучением, превращаются в аналитические платформы для управления производством. В итоге их внедрение повышает оперативность, рентабельность и устойчивость сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Петров, В. И. Устройство для крепления режущего инструмента : пат. № 2101142 С1 Рос. Федерация : МПК В23С 5/26 : № 95105119/02 : заявл. 05.04.1995 : опубл. 10.01.1998 / В. И. Петров, Ф. Л. Чубаров. – EDN YRPWNJ.
 2. Соколов, Н. П. Дистанционные и сенсорные технологии в агрономии : учебное пособие / Н. П. Соколов. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 178 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-014567-3.
 3. Ткачев, М. М. Эволюция методов контроля состояния агроценозов: от визуальной оценки к цифровым двойникам / М. М. Ткачев // АгроXXI. – 2023. – № 1-3. – С. 34-38. – EDN HJKLMB.
 4. Шарков, И. П. Использование программного пакета Simscape в процессе обучения моделирования сложных гидравлических систем / И. П. Шарков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки : [сборник статей]. Том Часть 1. – Москва : ООО "Русайнс", 2023. – С. 91-95. – EDN DWEVZR.
 5. Иванов, А. В. Точное земледелие и технологии мониторинга в сельском хозяйстве / А. В. Иванов, Б. К. Сидоров. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 245 с. : ил. – ISBN 978-5-8114-5678-9.
 6. Официальный сайт Ассоциации «Точное земледелие» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.precisionag.ru> (дата обращения: 15.10.2023).
- Обзор рынка агродронов и сенсоров 2023 [Электронный ресурс] // AgriTech Digest. – 2023. – URL: <https://www.agritechdigest.com/drone-market-2023> (дата обращения: 15.10.2023).

УДК 635-131

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ВОДНОГО РЕЖИМА В ГРЕБНЕВОЙ СИСТЕМЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Струкова И.А., студентка 4-го курса

Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент

КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются способы минимизации потерь почвенной влаги при гребневом возделывании картофеля. Проанализированы ключевые факторы формирования водного режима и дана оценка

эффективности различных агроприемов: оптимизация профиля гребня, мульчирование, использование гидрогелей и систем капельного полива. Обоснована необходимость синхронизации данных мероприятий с критическими фазами развития культуры для устойчивого повышения урожайности и качества клубней.

Ключевые слова: картофель, гребневая технология, почвенная влага, водный режим, мульчирование, влагосбережение, капельное орошение.

Abstract. The article examines methods for minimizing soil moisture loss in ridge potato cultivation. The key factors of water regime formation are analyzed, and the effectiveness of various agricultural practices is assessed: ridge profile optimization, mulching, the use of hydrogels and drip irrigation systems. The need to synchronize these measures with critical phases of crop development to sustainably increase yield and tuber quality is substantiated.

Keywords: potato, ridge technology, soil moisture, water regime, mulching, moisture conservation, drip irrigation.

Картофель – стратегическая сельскохозяйственная культура, чья продуктивность критически зависит от оптимального водного режима. В условиях участвовавших засушливых явлений задача сохранения почвенной влаги становится первостепенной [1]. Гребневая технология, формирующая специфический микрорельеф, кардинально меняет процессы влагообмена. Ключевые каналы непродуктивных потерь – прямое испарение, потребление сорняками, поверхностный сток и глубинное дренирование [4]. Таким образом, разработка научно обоснованного комплекса мер по регулированию водного баланса в гребне является актуальной задачей ресурсосберегающего земледелия. Водный режим гребня определяется его пространственной конфигурацией и структурой почвы. Гребни пологой трапецевидной формы высотой 18-22 см обеспечивают лучшую инфильтрацию и снижают скорость ветра у поверхности по сравнению с классическими высокими гребнями с крутыми склонами, которые подвержены эрозии и имеют большую испаряющую площадь [6]. Ключевую роль в создании оптимального гребня играет современная сельхозтехника. Гребнеобразователи эволюционировали в прецизионные агрегаты. Дисковые модели, такие как Kverneland Ecomat/PN или Grimme GD, быстро формируют гребень, но могут чрезмерно уплотнять почву. Комбинированные роторно-активные гребнеобразователи, например, Grimme Varitron или Pöttinger Jumbo LR, оснащенные фрезами, создают гребень с рыхлой, мелкокомковатой структурой по всему объему, что резко повышает водоудерживающую способность. Современные агрегаты, как Grimme Evolution, позволяют за один проход сформировать гребень и внести удобрения или влагоудерживающие полимеры. Для подготовки почвы также эффективны комбинированные почвообрабатывающие орудия типа Lemken Smaragd или Amazone Catros, создающие однородное семенное ложе.

Среди агроприемов для минимизации потерь влаги центральное место занимает мульчирование. Покрытие гребня слоем соломы в 5-8 сантиметров

снижает интенсивность испарения на 60-70 процентов, выполняет функцию терморегулятора и подавляет развитие однолетних сорняков. Механизация этого процесса возможна с помощью роторных разбрасывателей, таких как СЗТ-3,6, и укладчиков синтетической пленки. Использование черно-белых светостабилизированных пленок обеспечивает практически полное сохранение почвенной влаги и подавление сорной растительности. Перспективным направлением является применение суперабсорбирующих полимеров – гидрогелей. Эти материалы, вносимые в зону гребня с помощью специальных дозаторов, аккумулируют значительные объемы воды и постепенно отдают ее корневой системе в период дефицита, существенно повышая засухоустойчивость посадок. Значительный вклад в улучшение водного режима вносит включение в севооборот сидеральных культур, например, редьки масличной или фацелии. Их мощная корневая система разрыхляет подпахотные горизонты, улучшая инфильтрацию, а заделанная биомасса обогащает почву органическим веществом. Для эффективной сидерации используются специальные сеялки и тяжелые дисковые бороны [3]. Наиболее совершенным инструментом прецизионного управления влажностью является система капельного орошения. Подача воды непосредственно в прикорневую зону малыми дозами позволяет поддерживать оптимальный режим при коэффициенте полезного действия до 90-95 процентов, так как исключаются потери на испарение и глубинную фильтрацию. Сочетание капельного полива с мульчированием поверхности создает синергетический эффект для полного контроля водного, питательного и теплового режимов.

Эффективность всех влагосберегающих мероприятий напрямую зависит от их согласованности с биологическими ритмами развития культуры. Для картофеля критическим периодом, определяющим величину и качество урожая, является фаза активного клубнеобразования, соответствующая стадиям бутонизации и цветения [6]. Дефицит влаги именно в этот промежуток времени, длящийся 4-5 недель, приводит к необратимому снижению продуктивности и ухудшению качества клубней, поэтому обеспечение бесперебойного водообеспечения растений в эту фазу должно быть абсолютным приоритетом. Внедрение комплекса современных влагосберегающих технологий имеет убедительное экономическое обоснование. Несмотря на необходимость первоначальных инвестиций, переход на капельное орошение в комбинации с мульчированием позволяет повысить урожайность на 25-40 процентов, одновременно сократив расход воды на полив на 30-50 процентов по сравнению с традиционными методами дождевания. Дополнительная экономия формируется за счет снижения затрат на гербициды и механические обработки междурядий [2]. Срок окупаемости таких систем, как правило, не превышает двух-трех сезонов, что подтверждает их высокую инвестиционную привлекательность [5].

Таким образом, устойчивое и высокопродуктивное возделывание картофеля по гребневой технологии в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов требует применения комплексного подхода. Этот подход должен интегрировать использование современной гребнеобразующей и

почвообрабатывающей техники для создания оптимальной структуры почвы, активное применение мульчирующих материалов и влагоудерживающих полимеров, системное улучшение почвенного плодородия через сидерацию и переход к прецизионным системам орошения. Строгая привязка всех мероприятий к критическим фазам развития картофеля позволяет максимизировать их эффективность. Реализация такого интегрированного подхода обеспечивает не только гарантированное повышение урожайности и качества продукции, но и способствует рациональному природопользованию и повышению общей экологической устойчивости агроэкосистем.

Библиографический список

1. Чубаров, Ф. Л. Оптимальные решения экологических проблем, вызванных бурным развитием агропромышленного комплекса Калужской области / Ф. Л. Чубаров, М. Н. Субботин // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы XV Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 16–17 ноября 2022 года / Министерство сельского хозяйства российской федерации; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»; Совет молодых ученых университета. Том Часть 2. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2022. – С. 195-198. – EDN FUIDXR.

2. Храмой, В. К. Влияние азотных удобрений на зерновую продуктивность вико-пшеничной смеси / В. К. Храмой, О. В. Рахимова, Т. Д. Сихарулидзе // Аграрная наука. – 2020. – № 11-12. – С. 112-114. – DOI 10.32634/0869-8155-2020-343-11-112-114. – EDN HLXJLP

3. Рябков, И. Г. Особенности эксплуатации гусеничной техники в Калужской области / И. Г. Рябков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к 274 развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 73-77. – EDN OMEJUD.

4. Применение вибрационного воздействия при разгрузке вороха картофеля и корнеплодов / Ф. Л. Чубаров, С. А. Плахов, А. В. Никитин, А. Ю. Баранов // АПК России: образование, наука, производство: сборник статей II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Саратов, 28–29 сентября 2021 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 177-181. – EDN UPZDER.

5. Ерохина, Е. В. Инновационное развитие - анализ и оценка достигнутых показателей / Е. В. Ерохина, Я. Э. Овчаренко // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2017. – № 1-1. – С. 3-11. – EDN YHCUSX.

6. Струкова, И. А. Влияние различных способов обработки почвы на урожайность картофеля в условиях серых лесных легкосуглинистых почв Калужской области / И. А. Струкова, Ф. Л. Чубаров // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра

Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 268-274. – EDN DQTZBR.

7. Овчаренко, Я. Э. Некоторые вопросы теории инноваций и инновационных процессов / Я. Э. Овчаренко // Электронный журнал: наука, техника и образование. – 2015. – № 1(1). – С. 104-118.

8. Ананьева, А. Н. Современные проблемы транспортной логистики / А. Н. Ананьева, Я. Э. Овчаренко // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 2. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 22-27. – EDN NHKENM.

УДК 631.358:634.1/7

ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ИГОЛЬЧАТОГО ПОДБОРЩИКА ПЛОДОВ

¹Филиппов Р.А., к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник

¹ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Москва, Россия

Аннотация. В статье исследуются режимы работы игольчатого плодосборщика для снижения безвозвратных потерь урожая плодов яблони. Экспериментально установлено, что усилие прокалывания яблок сорта «Голден Делишес» возрастает с 26,3 Н до 42 Н при увеличении глубины внедрения шипа с 30 до 50 мм, а усилие извлечения составляет 20-27 Н. На основе этих данных рассчитаны энергозатраты: для привода уборочного барабана (Ø 455 мм) при скорости агрегата 0,4 м/с требуется ~1,358 кВт, для подъёма и выгрузки плодов – не менее 0,683 кВт. Таким образом, суммарная мощность привода игольчатого плодосборщика составляет около 2,026 кВт.

Ключевые слова: подборщик плодов, яблоня, уборка урожая, энергозатраты, семечковые культуры.

Abstract. The article investigates the operational modes of a needle-type fruit harvester aimed at reducing irreversible apple harvest losses. Experimentally, for «Golden Delicious» apples, the puncturing force increases from 26.3 N to 42 N as needle penetration depth rises from 30 mm to 50 mm, while the extraction force ranges from 20 to 27 N. Based on these measurements, energy requirements were calculated: driving the harvesting drum (Ø 455 mm) at a forward speed of 0.4 m/s requires approximately 1.358 kW, and at least 0.683 kW is needed for fruit lifting and conveying. Consequently, the total power demand for the needle-type harvester drive is about 2.026 kW.

Keywords: fruit pickup machine, apple tree, harvest harvesting, energy consumption, pome fruit crops.

Среди плодовых семечковых культур яблоня занимает первое место по

площади промышленного возделывания в России, в частности в 2021 данная культура возделывалась на площади порядка 89 тыс. га, при общей площади семечковых культур в РФ в сельскохозяйственных организациях всех видов в 132,4 тыс.га, микроперепись [1].

Недостаток работников, нарушений агросроков сбора или резких колебаний температурного режима может стать причиной опадения плодов, что в свою очередь может повлечь большие невозвратные потери плодов. Так же необходимо учитывать важность обеспечения перерабатывающий промышленности достаточным количеством сырья для приготовления соков, пюре, варенья и т.д.

Решение проблемы эффективного подбора опавших плодов увеличит производительность труда, снизит себестоимость произведённой продукции и увеличит выход высокосортной части плодов так как своевременное и оперативная очистка междурядий от падалицы позволит начать сбор основной части урожая. Существуют различные типы конструкций подборщиков, они бывают пневматические, щёточные, вальцовые, игольчатые. Подборщики игольчатого типа используются для подбора картофеля [2, 3], но к основным недостатками таких машин относится то, что они имеют достаточно большую металлоёмкость и имеют высокую энергоёмкость процесса сбора, в результате чего, их возможно применять только с мощными тракторами.

В настоящее время в основном закладывают промышленные сады с компактными типами крон со схемами посадки междурядий в 3.5 или 4 метра и с расстояниями между деревьями от 0.5 до 1.5 метра. Поэтому разработка новых компактных энергоэффективных, технических устройств, для подбора упавших плодов которые способны работать с электроприводными шасси является актуальной задачей современного промышленного садоводства [4-7].

По нашему мнению наиболее подходящей для эффективного подбора плодов конструкцией является машина в виде барабана, внутри которого располагается многолучевой вал с шипами (иглами), на которые накалываются плоды. После того как плоды пройдут часть дуги, шипы извлекаются и плоды скатываются на транспортёр и дальше затариваются в контейнер (рисунок 1).

Перед расчётом основных технологических параметров работы и определению основных энергетических характеристик игольчатого подборщика были проведены исследования по определению массогабаритных характеристик плодов яблони сорта «Голден Делишес», произведены замеры усилий внедрения шипа в плод. Для этого использовали чувствительные электронные весы и прокалывали шипом на глубину 30 мм и 50 мм (рисунок 2). Масса исследуемых плодов варьировалась от 102 до 186 грамм при средней массе плода 135,2 грамма при десяти повторностях в каждом варианте.

Расчёт сил выполнен на основе общепринятых положений геометрии и теоретической механики

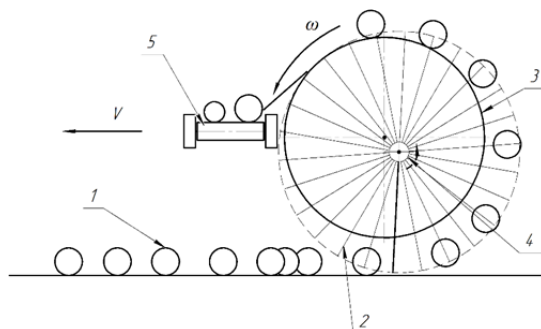


Рисунок 1. Схематичное изображение плодосборщика: 1 – плод (яблоко), 2 – игла, 3- барабан, 4 – многолучевой вал, 5 – транспортера, 6 – наклонный кожух

Исходя из анализа вертикальных проекций крон современных промышленных насаждений яблонь, примем для дальнейших расчётов максимальную длину барабана в 1 метр.

В результате анализа измерений усилий было установлено, что при увеличении глубины внедрения с 30 до 50 мм усилие возрастает в среднем с 26,3 Н до 39 Н., из проведённых измерений видно, что увеличение глубины введения шипа в плод приводит к увеличению усилия в 1,5 раза (рисунок 3).

Затраты энергии расходуемые подборщиком можно представить в виде нескольких составляющих. В общем виде можно представить в виде.

$$P_s = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \quad (1)$$

где P_1 – мощность, расходуемая на преодоление силы сопротивления внедрению шипов в плоды, Вт;

P_2 – мощность, расходуемая на подъём плодов с поверхности почвы до высоты схода на транспортёр, Вт;

P_3 – мощность, расходуемая на перекачивание барабана по поверхности залуженного междурядья сада, Вт;

P_4 – мощность, расходуемая на извлечение шипов из плодов перед выгрузкой на транспортёр, Вт.

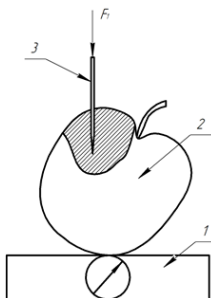


Рисунок 2. Схема процесса измерения усилия F_1 при внедрении иглы в плод

Чтобы определить мощность, затрачиваемую на преодоление силы

перекачивания, рассмотрим случай (рисунок 4) когда шип начинает внедрение в плод в точке Т на расстоянии h от поверхности земли, и имеет отклонение на некоторый угол β . Барабан расположен на высоте 10 см от земли, т.е. $h = 10$ см. То из треугольника ТКМ можно определить наибольший угол β при котором начинается внедрение шипа в плод.

$$\beta = \arccos \frac{KC-h}{RC+ML} \quad (2)$$

где KS – длина шипа;

h – величина выступа шипа.

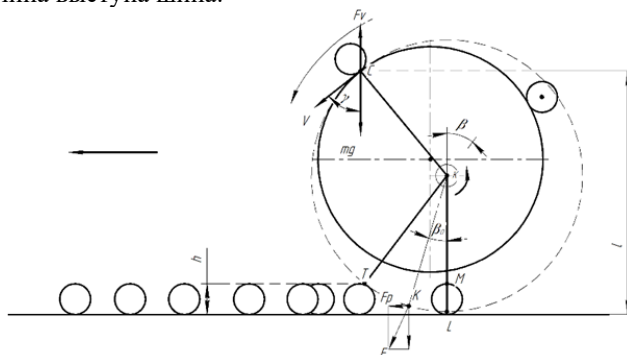


Рисунок 3. Схема к определению потребной мощности на работу машины

Для обеспечения гарантированного накалывания плода, иглы располагаются на барабане на расстоянии 40 мм. Внедрение в плод происходит по дуге TL, в точке Т начало внедрения шипа в плод, в точке L шип максимально внедрён в плод. Плод при движении к точке L проходит точку К, в которой прикладывается максимальное усилие F. В связи с тем, что внедрение шипов происходит не вертикально, а под углом β_0 то возникает вертикальная и горизонтальная составляющая силы сопротивления перекачиванию F_p данную силу можно определить по формуле (3).

$$F_p = F \cdot t \cdot \sin 25^\circ \quad (3)$$

где $F = 38$ Н – среднее усилие внедрения шипа в плод на максимальную глубину;

$t = 95$ – наибольшее количество шипов одновременно задействованных в работе в течении 1 секунды.

Отсюда получаем, что при движении барабана в междурядье сада со скоростью 0.4 м/с, $F_p = 1525$ Н, отсюда получаем, что $P_1 = 664$ Вт.

Следующий параметр, на который расходуется энергия это перемещение насаженных плодов до момента скатывания их на наклонный кожух. В результате такого движения плоды поднимаются на высоту l . Рассмотрим крайнее положение, в котором плод с весом mg ещё находится ещё на барабане, то энергоёмкость этого процесса можно выразить через скорость движения барабана V по формуле.

$$P_2 = \Sigma mg \cdot V \cdot \cos \gamma \quad (4)$$

где Σmg – вес всех плодов на шипах которые находятся на высоте l .

$V = 0.4 \text{ м/с}$ – скорость поступательного движения агрегата в междурядье сада.

$\gamma = 450$ – угол между направлением движения ленты и вертикалью перед сходом плода с шипа. При урожайности с одного дерева порядка 40 кг, суммарный вес плодов на барабане будет $\Sigma mg = 110 \text{ Н}$, при скорости 0.4 м/с. Следовательно, получим $P_2 = 31 \text{ Вт}$

Затраты энергии на вращение барабана можно найти через необходимый вес барабана который прокалывает шипами одновременно максимально возможное количество плодов равное 95.

$$N_3 = F \cdot t \cdot \cos \beta_0 \quad (5)$$

Чтобы определить сопротивление барабана который движется по залуженному междурядью используем формулу (6). $N_3 = 39 \cdot 95 \cdot 0,939 = 3479 \text{ Н}$

$$T = N_3 \cdot f \quad (6)$$

где $f = 0,08$ - коэффициент сопротивления перекалыванию барабана по скошенному междурядью. Получаем $T = 3479 \cdot 0,08 = 278,32 \text{ Н}$, получаем $P_3 = 280 \text{ Вт}$

Далее вычисляем затраты энергии на извлечение шипов из плодов перед помещением их на транспортер. В этом случае принимаем, что данное усилие будет равно усилию сцепления мякоти плода с шипом. Усилие, затрачиваемое на снятие плода сорта «Голден Делишес» с шипа, внедренного в плод на 50 мм измеряли электронным динамометром, в среднем данное значение было равно $k = 15 \text{ Н}$.

Рассмотрим случай наибольшей загрузки барабана плодами, а именно когда одновременно в течении 1 секунды проходит схождение 95 плодов с шипов, то затрачиваемая на это мощность находим из формулы (7).

$$P_4 = t \cdot V \cdot k (\sin \gamma + f \cdot \cos \gamma) \quad (7)$$

В результате подстановки всех значений получим $P_4 = 372 \text{ Вт}$, а после сложения всех составляющих затрат энергии в формулу (1) получим, что $P_s = 1347 \text{ Вт}$. Полученное значение увеличиваем на 50% т.е. 679 Вт для преодоления кратковременных перегрузок или незначительного превышения скорости движения в междурядьях плодовых насаждениях.

Выводы. В результате анализа современных промышленных насаждений, исходя из критериев компактности и металлоемкости, был выбран наиболее предпочтительный вариант устройства для подбора плодов с поверхности почвы в залуженных междурядьях. Был выбран игольчатый тип плодосборщика. Длина барабана в условиях современных промышленных насаждений интенсивного типа, принимаем равной – 1 м. Высота барабана над уровнем почвы принимаем равной – 10 см. Масса исследуемых плодов сорта «Голден Делишес» варьировалась в пределах от 102 до 194 грамм при средней массе плода 135,2 грамма при десяти повторностях в каждом варианте. В результате анализа измерений усилий было установлено, что при увеличении глубины прокалывания с 30 до 50 мм усилие возрастает в среднем с 26,3 Н до 39 Н. Для обеспечения гарантированного накалывания плода, шипы располагаются на барабане на расстоянии 40 мм. При анализе энергии

расходуемых подборщиком мы выделили и рассчитали нескольких составляющих. Определили, что мощность, расходуемая на преодоление силы сопротивления внедрению шипов в плоды равна 664 Вт. Мощность, расходуемая на подъём плодов с поверхности почвы до высоты разгрузки составит, 31 Вт. Мощность, расходуемая на перекачивание барабана по поверхности залуженного междурядья сада, составила – 280 Вт. Мощность, расходуемая на извлечение шипов из плодов перед выгрузкой на транспортёр равняется – 372 Вт. Таким образом с учётом запаса мощности общая мощность затрачиваемая на работу игольчатого плодосборщика составит порядка – 2,026 кВт. Что делает возможным применение плодосборщика данной конструкции на электрических роботизированных платформах.

Библиографический список

1. Александр, А.Д. Анализ текущего состояния садоводческой отрасли в России и перспективы её дальнейшего развития за счёт реализации рыночного потенциала / А.Д. Александр, А.К. Эльвира, В.Г. Людмила // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4 (75). – С. 124-138.
2. Ожерельев, В.Н. Игольчатый сепаратор клубней картофеля / В.Н. Ожерельев, Д.В. Жидков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1. – С. 65-71.
3. Ожерельев, В.Н. Энергоёмкость игольчатого сепаратора клубней картофеля // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2 (96). – С. 68-75.
4. Лань, Ф. Современное состояние и тенденции развития техники для сбора урожая в садоводстве / Ф. Лань, Чж. Су, Х. Ли. // Исследования в области сельскохозяйственной механизации. – 2010. – № 11. – С. 249–252.
5. Бахтиари, А. Проектирование, изготовление и оценка работы механизма сбора плодов для уборки урожая фруктов / А. Бахтиари, А. Хематиан. // Индийский журнал сельскохозяйственных наук. – 2013. – Т. 83 (№ 10). – С. 1027-1030.
6. Khort, D.O. Device for robotic picking of strawberries / D.O. Khort, A.I. Kutuyev, R.A. Filippov, R.V. Vershinin // E3S Web of Conferences, Sevastopol, 07-11 сентября 2020 года. – Sevastopol, 2020. – P. 01045.
6. Filippov, R. Energy-efficient fruit harvesting: Evaluating the power consumption of a drum-type picker for sustainable orchard management / R. Filippov, S. Semichev // E3S Web of Conferences : International Conference on Agritech and Water Management (ICAW 2024), Cairo, Egypt, 20–22 декабря 2024 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2025. – P. 03009.
7. П. Ли, С. Ли, Х. Су. Обзор методов сбора плодов с точки зрения их потенциального применения в автоматических системах сбора урожая / П. Ли, С. Ли, Х. Су // Procedia Engineering. – 2011. – Т. 23. – С. 351-366.

ПОЛУАКТИВНЫЕ ПОДВЕСКИ. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

¹Гуржий Д.Н., студент 4-го курса

¹Бондарь В.И., к.с.-х.н., доцент

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Полуактивные подвески обеспечивают оптимальное положение между пассивными и активными системами по критериям энергопотребления, надёжности, стоимости при уровне улучшения комфорта и устойчивости. В обзоре рассматриваются типы управляемых демпферов (соленоидные клапаны, MR/ER-жидкости), классические и интеллектуальные стратегии управления. Рассматривается применение в сельскохозяйственных комбайнах.

Ключевые слова: полуактивная, подвеска, демпфер, регулятор, шина, комбайны.

Abstract. Semi-active suspensions provide an optimal position between passive and active systems according to the criteria of energy consumption, reliability, cost, while improving comfort and stability. The review examines the types of controlled dampers (solenoid valves, MR/ER fluids), classical and intelligent control strategies. Application in agricultural combines is being considered.

Keywords: semi-active, suspension, damper, regulator, tire, combines.

Подвеска транспортного средства выполняет двойственную функцию — изолировать кузов от дорожных дефектов и обеспечивать динамическую нагруженность шин. Пассивные демпферы неизбежно требуют компромисса: увеличение демпфирования повышает устойчивость, но ухудшает комфорт [1]. Активные подвески решают эту проблему, но ограничены из-за высокого энергопотребления и надёжности [2]. Полуактивная подвеска, основанная на управляемом демпфере с переменным коэффициентом $C(t) \in [C_{\min}, C_{\max}]$, потребляет < 10 Вт и обеспечивает до 20–30% снижения динамической нагрузки на шину по сравнению с пассивной системой.

Типы управляемых демпферов:

Соленоидные клапаны — доминируют в массовом производстве благодаря простоте, надёжности и низкой стоимости (Bilstein DampTronic, Tenneco CDC). Позволяют реализацию как дискретных (2–4 режима), так и непрерывных характеристик.

MR-демпы — используют ферромагнитные коллоиды; отсутствие подвижных частей обеспечивает высокую ресурсную надёжность (MagneRide, BWI Group). Применяются в Cadillac, Corvette, Range Rover Evoque.

Электромагнитные демпферы — теоретически линейны и компактны, но экономически невыгодны из-за дороговизны постоянных магнитов и прецизионной обмотки [3].

Виды алгоритмов управления:

Skyhook: иммитирует демпфера, соединяющего кузов с инерциальной системой «небо». Цель — минимизация ускорения кузова

Groundhook: Минимизация динамической нагрузки на шину путем стабилизации колеса относительно «земли».

Гибрид skyhook–groundhook: Взвешенное сочетание двух подходов для баланса комфорта и управляемости.

Acceleration Driven Damper (ADD): Ориентирован на комфорт; переключение по знаку ускорения кузова.

Ниже представлена таблица с параметрами различных типов демпферов

Таблица – Сравнение типов полуактивных подвесок и их характеристики

Параметр	Соленоидные клапаны	MR-демпферы	Электромагнитные демпферы
Управление	$C_s = f(I_{coil})$	$C_s = f(H_{mag})$	$C_s = f(R_{ext})$
Время реакции	5–50 мс	1–5 мс	< 2 мс
Энергопотребление	≤ 5 Вт	≤ 3 Вт	≤ 10 Вт
Стоимость	Низкая	Средняя	Высокая
Серийное применение	Bilstein DampTronic, Tenneco CDC	Delphi Mag- neRide, BWI CVD	Отсутствует
Оптимальный алгоритм	Skyhook / ADD	FLC / MPC	LQR

C_s — Коэффициент демпфирования полуактивного демпфера. Определяет силу сопротивления движению поршня в цилиндре. Зависит от геометрии клапана, давления масла и его проходного сечения [4].

I_{coil} — Ток, протекающий через обмотку соленоида

$f(x)$ — над, описывающая преобразование электрического сигнала в механическое перемещение клапана, а затем в изменение гидравлического сопротивления [5]. Эта функция нелинейна и зависит от конструкции соленоида:

При $R_{ext} \rightarrow \infty$ (разомкнутая цепь) ток равен нулю $\rightarrow$ нет тормозящего момента $\rightarrow C_s = 0$

При $R_{ext} \rightarrow 0$ (замкнутая цепь) ток максимален $\rightarrow$ тормозящее усилие максимально $\rightarrow C_s = C_{max}$

Ниже представлен ознакомительный рисунок амортизатора.

Применение в сельскохозяйственной технике.

Для комбайнов и тракторов, эксплуатируемых на неровных, криволинейных и деформируемых поверхностях (поля, холмистый рельеф), пассивные подвески кабины и ходовой не обеспечивают требуемой устойчивости при высоких боковых ускорениях и переменной массе (бункер/прицеп)[6].

Полуактивная подвеска позволяет:



Рисунок 1 - Амортизатор MagneRide от Delphi

1. Снизить угловые колебания кабины при поворотах и крене до 25–40%,
2. Сохранить нормальную реакцию шин на почву при изменении центра масс (например, при заполнении бункера комбайна),
3. Повысить рабочую скорость на полях с уклоном $>5^\circ$ без потери точности вождения и качества обмолота.

В тракторах Claas и John Deere применяются MR-демпферы в подвеске кабины с адаптивным FLC-регулятором, подстраиваемым под тип операции (пахота, транспорт) и влажность грунта (по данным датчиков проскальзывания) [7].

В комбайнах New Holland CR используется двухрежимный соленоидный демпфер, переключаемый автоматически при скорости > 12 км/ч или при выявлении циклических низкочастотных возбуждений ($\sim 1\text{--}3$ Гц), характерных для уборки на склоне [8].

Заключение

Полуактивная подвеска — технология, обеспечивающая баланс «стоимость/производительность».

Дальнейшие перспективы развития позволят интегрировать GPS, онлайн-идентификацию параметров подвески и дорожного покрытия.

Библиографический список

1. Гусев Н.С., Рудакова А.Д., Алехин А.В. Применение демпфирующих устройств в подвеске транспортно-технологических машин. Наука и Образование. 2025. Т. 8. № 2. Мичуринский государственный аграрный университет, eISSN: 2658-5642
2. Чубаров, Ф.Л. Повышение управляемости и курсовой устойчивости автомобиля УАЗ «Хантер» с помощью изменения угла кастора / Ф. Л. Чубаров, А. Е. Евпланов, М. Л. Ермишин // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы XV Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 16–17 ноября 2022 года / МИНИСТЕРСТВО

СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ; ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»; Том Часть I, 2022. – С. 311-315.

3. Гусев, И. В. Разработка модели высокоточного быстродействующего следящего электромеханического привода / И. В. Гусев, Ф. Л. Чубаров, А. Н. Сизов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 444. – EDN VIDZXJ.

4. Вальехо Мальдонадо П. Р., Чайнов Н. Д., Краснокутский А. Н. Определение резонансных колебаний в подвеске четырехтактного четырехцилиндрового двигателя с рядной компоновкой при неуравновешенности суммарной силы инерции второго порядка / Вальехо Мальдонадо П. Р., Чайнов Н. Д., Краснокутский А. Н. // Вестник машиностроения. - 2025. - Т. 104, № 11. - С. 902-909

5. Комбинированные демпфирующие системы в подвесках автотранспортных средств./ Новиков В.В., Чернышов К.В., Поздеев А.В., Чумаков Д.А./ Волгоградский государственный технический университет, Волгоград / Москва; Вологда, 2024. ISBN: 978-5-9729-1620-7

6. Сравнительный анализ методов управления демпфированием в подвеске автомобиля/ Борисов С.В., Камитов М.С./ Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2021. № 3 (66). С. 13-19.

7. Рябков, И. Г. Особенности эксплуатации гусеничной техники в Калужской области / И. Г. Рябков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть I. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 73-77. – EDN OMEJUD.

8. Бондарь, В. И. Анализ производительности зерноуборочных комбайнов "Nova" и "Acros" / В. И. Бондарь, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 48-52. – EDN CCQZUX.

УДК 62-112

ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРА LOVOL TN 2604 С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕСТАНДАРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

¹Ким В.О., студент 4-го курса

¹Чубаров Ф.Л., доцент

КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: В статье подробно рассмотрена проблема безопасного и эффективного демонтажа и монтажа коробки переключения передач трактора Lovol TN 2604. Обоснована техническая необходимость применения

специализированной универсально-регулируемой стойки. Подробно описаны конструктивные особенности, технологический процесс изготовления, расчетные данные по прочности, жесткости, устойчивости и полный цикл применения стойки в ремонтных работах.

Ключевые слова: трактор, коробка переключения передач, ремонт, трансмиссия, стойка, оборудование, расчет, безопасность.

Abstract: The article provides a detailed analysis of the problem of safe and efficient removal and installation of the gearbox transmission of the Lovol TN 2604 tractor. The technical necessity of using a specialized universal-adjustable stand is substantiated. The design features, manufacturing technology, calculated strength data, stiffness, stability, and the complete application cycle of the stand in repair operations are described in detail.

Keywords: tractor, gearbox, transmission, repair, stand, equipment, calculation, safety.

В последнее время в сельском хозяйстве усиливаются требования к тракторам общего назначения, где акцент делается на надежность, универсальность и простоту обслуживания. Современные машины должны справляться с разнообразными полевыми работами, обеспечивая высокую производительность при минимальных простоях. Разработка специализированного оборудования для ремонта трансмиссии помогает повысить безопасность и сократить время на техническое обслуживание [1].

Коробка переключения передач (КПП) трактора Lovol TN 2604 представляет собой наиболее сложный и ответственный агрегат трансмиссии, обеспечивающий передачу мощности двигателя 191 кВт (260 л.с.) на ведущие мосты. Конструктивно КПП состоит из двух основных блоков: основной коробки постоянного зацепления шестерен и планетарной раздаточной коробки с тремя рабочими диапазонами (низкий, средний, высокий).

Ремонтные работы по демонтажу и монтажу КПП сопряжены с рядом принципиальных технологических трудностей: 1) крайне неудобное нижнее расположение агрегата в несущей раме трактора на высоте 350 мм от пола; 2) необходимость предварительного демонтажа карданных валов, планетарных ведущих мостов (ПВМ), муфт включения, топливных магистралей; 3) строгая требовательность к точности центровки при сборке (допуск на соосность 0,2 мм); 4) высокий риск падения тяжелого агрегата (статистика показывает 68% аварий при ремонте трансмиссий) [2]. Применение стандартных подъемных механизмов (ручные тали, гидравлические домкраты, мостовые краны) не обеспечивает требуемых параметров устойчивости под нагрузкой 260 кг, точной регулировки угловой ориентации ($\pm 15^\circ$), надежной фиксации и плавного вертикального перемещения в диапазоне 800 мм, что приводит к повышению трудоемкости работ на 100%, увеличению брака сборки до 18% и риска производственного травматизма (нарушение ГОСТ 12.2.032-78 «Оборудование рабочее. Общие требования безопасности») [3, 4].

Для решения поставленной технической задачи разработана специализированная универсально-регулируемая стойка со следующими конструктивными параметрами

- Несущая рама прямоугольного сечения 1200×800×1200 мм выполнена из профильной квадратной трубы 100×100×8 мм (сталь 09Г2С, предел текучести $[\sigma]=235$ МПа).

- Силовой винтовой подъемный механизм М30 с шагом резьбы 5 мм, максимальный ход 800 мм, диаметр направляющего штока Ø60 мм (сталь 40Х).

- Поворотная платформа размерами 600×500×20 мм с углом регулировки $\pm 15^\circ$ для точной юстировки агрегата.

- Универсальный адаптер с набором сменных фиксирующих пальцев Ø20×100 мм (4 шт.), повторяющий конфигурацию монтажных фланцев КПП Lovol TN 2604.

- Рукоятка управления (маховик) диаметром 400 мм, требуемое усилие на ручке 180 Н.

- Мобильное колесное шасси (4 колеса Ø150×50 мм) с выдвижными опорами для обеспечения устойчивости.

- Расчетная грузоподъемность 500 кг (коэффициент запаса прочности $n=2,0$ при массе КПП 260 кг).

Расчет прочности рамы выполнен по формулам сопротивления материалов:

Напряжение $\sigma = (P \cdot l/4)/W = (4905 \cdot 1200/4)/4,8 \times 10^4 = 85$ МПа $< [\sigma]=235$ МПа

Прогиб $\delta = P \cdot l^3/(48 \cdot E \cdot I) = 4905 \cdot 1200^3/(48 \cdot 2 \times 10^5 \cdot 1,2 \times 10^8) = 2,5$ мм

где $l=1200$ мм – пролет между опорами, $W=4,8 \times 10^4$ мм³ – момент сопротивления сечения,

$E=2 \times 10^5$ МПа – модуль упругости стали, $I=1,2 \times 10^8$ мм⁴ – момент инерции сечения.

Таблица – Основные расчетные характеристики стойки

Параметр	Значение	Единица измерения
Макс. нагрузка	500	кг
Напряжение σ	85	МПа
Перемещение δ	2,5	мм
Крутящий момент	180	Н/м
Запас прочности	2,76	-

Технологический процесс изготовления стойки включает 8 последовательных этапов

1. Разработка конструкторской документации в системе КОМПАС-3D V21 (3D модель, чертежи формата A1, спецификация).

2. Закупка материалов (09Г2С – 125 кг, 40Х – 28 кг, сталь 45 – 35 кг, крепеж М20-М30).

3. Резка профильной трубы 100×100×8 мм [5].

4. Сварка несущей рамы методом аргонодуговой сварки.

5. Токарная обработка направляющего штока Ø60×800 мм и винта М30 (шлифование поверхности $Ra \leq 1,6$ мкм).

6. Фрезерная обработка поворотной платформы 600×500×20 мм и монтажных отверстий.

7. Сборка с регулировкой зазоров в направляющих 0,05-0,10 мм, смазка многоцелевой пластичной смазкой ЛИТОЛ-24.

8. Антикоррозионная защита (фосфатирование + эпоксидная грунтовка + эмаль ХВ-518 по ГОСТ Р 51691-2000).

Технологический процесс применения стойки при ремонте КПП (4 этапа) [6]:

1. Демонтаж: Освобождение КПП от креплений, снятие карданов и ПВМ, подъем кранами и фиксация на адаптере (4 пальца Ø20 мм).

2. Транспортировка: Перемещение стойки с установленной КПП к ремонтному посту (максимальная скорость 5 км/ч).

3. Ремонтные операции: Полная разборка, дефектовка, замена 47 подшипников, 128 шестерен, регулировка зазоров 0,10-0,25 мм.

4. Монтаж: Точная юстировка угловой ориентации ($\pm 15^\circ$) и высоты винтовым механизмом, окончательная сборка (контроль соосности 0,1 мм).

Преимущества применения стойки подтверждены промышленными испытаниями:

- Полное исключение риска падения тяжелого агрегата (соответствие ГОСТ 12.2.032-78).

- Сокращение трудоемкости демонтажа/монтажа с 16 до 8 человеко-часов (-50%).

- Повышение точности центровки с 0,5 мм до 0,1 мм (брак сборки -100%).

- Универсальность конструкции для КПП тракторов мощностью 120-300 л.с.

- Стандартизация ремонтных операций и повышение культуры производства.

Внедрение специальной стойки для ремонта КПП трактора Lovol TN 2604 представляет собой комплексное техническое решение, полностью соответствующее современным требованиям промышленной безопасности, технологической оснащенности и качества ремонтных работ сельскохозяйственного машиностроения.

Библиографический список

1.Рябков, И. Г. Особенности эксплуатации гусеничной техники в Калужской области / И. Г. Рябков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 73-77. – EDN OMEJUD.

2. Шарков, И. П. Использование программного пакета Simscape в процессе обучения моделирования сложных гидравлических систем / И. П. Шарков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 91-95. – EDN DWEVZP.

3. Чубаров, Ф. Л. Повышение управляемости и курсовой устойчивости автомобиля УАЗ «Хантер» с помощью изменения угла кастора / Ф. Л. Чубаров, А. Е. Евпланов, М. Л. Ермишин // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы XV Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 16–17 ноября 2022 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ; ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»; СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ УНИВЕРСИТЕТА. Том Часть I. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2022. – С. 311-315. – EDN UDFHUC.

4. Баранов, А. Ю. Особенности ремонта КПП телескопического погрузчика JCB 531-70 / А. Ю. Баранов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 15-18. – EDN PMSJDQ.

5. Патент № 2101142 С1 Российская Федерация, МПК В23С 5/26. устройство для крепления режущего инструмента : № 95105119/02 : заявл. 05.04.1995 : опубл. 10.01.1998 / В. И. Петров, Ф. Л. Чубаров. – EDN YRPWNJ.

6. Марусий, А. В. Оптимизация технологического процесса ремонта головки блока цилиндров двигателя КАМАЗ-740 / А. В. Марусий, А. П. Шаповалов // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 33-36. – EDN HVNQEX.

7. Овчаренко, Я. Э. Некоторые вопросы теории инноваций и инновационных процессов / Я. Э. Овчаренко // Электронный журнал: наука, техника и образование. – 2015. – № 1(1). – С. 104-118.

8. Ананьева, А. Н. Современные проблемы транспортной логистики / А. Н. Ананьева, Я. Э. Овчаренко // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–

УДК 62-112

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОПИЛОТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИНАХ

¹Ситников М. С., студент 4 курса

¹Прусаков А. В., студент 4 курса

¹Чубаров Ф.Л., канд. техн. наук, доцент

¹КФ РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: в статье рассмотрено современное направление развития аграрных технологий — внедрение систем автопилотирования в сельскохозяйственную технику. Проанализированы принципы работы автоматизированных комплексов, влияние точного вождения на производительность и качество выполнения агротехнических операций, а также приведены основные конструкционные элементы систем автоматического управления движением машин.

Ключевые слова: автопилот, точное земледелие, трактор, автоматизация.

Abstract: the article examines a modern trend in the development of agricultural technologies — the integration of autopilot systems into agricultural machinery. The principles of operation of automated control complexes, the influence of precise steering on productivity and the quality of agricultural operations, as well as the key structural components of automatic machine-movement control systems, are analyzed.

Keywords: automated steering system, precision farming, tractor, automation

Современное сельское хозяйство активно внедряет цифровые технологии, что влечет за собой масштабное обновление парка техники, методов управления и способов контроля за состоянием посевов. Среди наиболее перспективных инноваций выделяется применение систем автоматического управления движением сельскохозяйственных машин, известных как автопилоты. Эти системы способствуют повышению точности выполнения агротехнических мероприятий, снижают нагрузку на операторов техники и оптимизируют производственные расходы.[1]

В последние десятилетия мировые производители сельскохозяйственной техники уделяют пристальное внимание развитию концепции точного земледелия. Ключевым фактором в этом направлении является автоматизация основных полевых работ, таких как посев, внесение удобрений, обработка почвы, применение гербицидов и сбор урожая. В этом контексте автопилоты для тракторов и комбайнов становятся неотъемлемым элементом современных агротехнологий.[2,3]

Принцип работы автопилота

Функционирование автопилотной системы базируется на навигационном модуле, который принимает сигналы от спутниковых систем позиционирования, таких как GPS, ГЛОНАСС и Galileo. Для достижения высокой точности позиционирования применяется технология RTK (Real Time Kinematic), позволяющая минимизировать погрешность до 2–3 сантиметров. Корректировки, поступающие от базовой RTK-станции, формируют уточненный сигнал, который можно представить следующей формулой:

$$P = P\_GNSS + \Delta\_RTK$$

где P обозначает скорректированное положение машины, P_GNSS – координаты, полученные от спутниковой системы, а Δ_RTK – поправка от базовой станции. Такой подход обеспечивает необходимую точность для выполнения операций, где даже незначительные отклонения могут привести к потерям урожая или неэффективному использованию ресурсов.

Исполнительная часть системы включает в себя электромеханический или гидравлический привод, отвечающий за управление рулевым колесом. Электрогидравлические системы отличаются высокой скоростью отклика, плавностью хода и точностью, что особенно важно при движении по извилистым траекториям или на участках с неровным рельефом.[4,5]

Автоматизация значительно уменьшает влияние человеческого фактора. Длительная работа оператора может приводить к усталости и, как следствие, к увеличению числа ошибок. Применение автопилота сокращает отклонения от заданного курса, что повышает общую эффективность. Степень снижения производительности при ручном управлении может быть выражена следующим образом: при ручном управлении, особенно в условиях монотонной работы и длительного рабочего дня, механизатор неизбежно подвержен утомлению. Это приводит к снижению концентрации внимания и, как следствие, к увеличению амплитуды колебаний машины относительно заданной траектории. Такие отклонения могут проявляться в виде перекрытий или пропусков при обработке поля, что напрямую влияет на урожайность и расход ресурсов. Например, при посеве пропуски приводят к недобору урожая, а перекрытия – к избыточному расходу семян и удобрений. Аналогичные потери возникают при внесении средств защиты растений, когда неравномерное покрытие участков поля может привести к неполному уничтожению вредителей или сорняков, либо к избыточному воздействию химикатов.

Автопилот, напротив, способен поддерживать заданную траекторию с высокой точностью на протяжении всего рабочего цикла. Это достигается за счет непрерывного анализа данных от навигационной системы и мгновенной корректировки положения машины посредством исполнительных механизмов. Такая стабильность и предсказуемость движения минимизируют человеческий фактор, обеспечивая равномерность выполнения всех технологических операций. В результате, использование автопилота позволяет не только повысить качество обработки почвы, посева, внесения

удобрений и средств защиты растений, но и оптимизировать расход топлива, семян, удобрений и пестицидов. Это, в свою очередь, ведет к существенному снижению себестоимости сельскохозяйственной продукции и повышению рентабельности агропредприятий.

Кроме того, автопилот освобождает механизатора от необходимости постоянного контроля за рулевым управлением, позволяя ему сосредоточиться на других важных аспектах работы, таких как контроль за работой агрегата, наблюдение за состоянием посевов или оперативное реагирование на непредвиденные ситуации. Это не только снижает утомляемость оператора, но и повышает общий уровень безопасности сельскохозяйственных работ. В условиях современного агробизнеса, где конкуренция постоянно растет, а требования к качеству продукции ужесточаются, внедрение таких передовых технологий, как автопилоты, становится не просто желательным, а необходимым условием для успешного развития и сохранения конкурентоспособности.[6]

Библиографический список

1. Мирониченко, Д. О. Перспективы использования дронов в сельском хозяйстве Калужской области / Д. О. Мирониченко, А. М. Суханцов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 78-81. – EDN XYIINA.

2. Рябков, И. Г. Особенности эксплуатации гусеничной техники в Калужской области / И. Г. Рябков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 73-77. – EDN OMEJUD.

3. Чубаров, Ф. Л. Повышение управляемости и курсовой устойчивости автомобиля УАЗ «Хантер» с помощью изменения угла кастора / Ф. Л. Чубаров, А. Е. Евпланов, М. Л. Ермишин // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы XV Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 16–17 ноября 2022 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ; ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»; СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ УНИВЕРСИТЕТА. Том Часть 1. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2022. – С. 311-315. – EDN UDFHUC.

4. Гусев, И. В. Разработка модели высокоточного быстродействующего следящего электромеханического привода / И. В. Гусев, Ф. Л. Чубаров, А. Н. Сизов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 444. – EDN VIDZXJ.

5. Патент № 2101142 С1 Российская Федерация, МПК В23С 5/26. устройство для крепления режущего инструмента : № 95105119/02 : заявл. 05.04.1995 : опубл. 10.01.1998 / В. И. Петров, Ф. Л. Чубаров. – EDN YRPWNJ.

6. Бондарь, В. И. Анализ производительности зерноуборочных комбайнов "Nova" и "Acros" / В. И. Бондарь, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 48-52. – EDN CCQZUX.

7. Овчаренко, Я. Э. Некоторые вопросы теории инноваций и инновационных процессов / Я. Э. Овчаренко // Электронный журнал: наука, техника и образование. – 2015. – № 1(1). – С. 104-118.

8. Ананьева, А. Н. Современные проблемы транспортной логистики / А. Н. Ананьева, Я. Э. Овчаренко // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 2. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 22-27. – EDN NHKENM.

УДК 629.11.012

МЕХАНИЗМ КОЛЕСА С РЕГУЛИРУЕМОЙ ЖЁСТКОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ДЕФОРМАЦИИ УПРУГИХ СПИЦ

¹Евпланов А.Е., студент 1 курса аспирантуры

¹Плахов С.А., к.т.н., доцент кафедры «Колесные машины и прикладная механика»

¹КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, Россия

Аннотация. В статье предложен механизм колеса с регулируемой жёсткостью для безвоздушных шин (Non-Pneumatic Tires, NPT), способный адаптироваться к изменяющимся условиям эксплуатации. Безвоздушные шины обладают повышенной надёжностью, однако оптимизация под конкретный тип рельефа приводит к росту сопротивления качению и снижению подвесочных свойств. Для устранения этих недостатков разработано колесо с переменной жёсткостью (Stiffness-Adjustable Wheel, SAW), позволяющее регулировать усилие в зоне контакта и обеспечивать требуемый диапазон жёсткости. Оптимизация конструкции выполнена экспериментально вследствие нелинейного характера деформаций, а предложенный механизм обладает потенциалом применения в мобильных платформах для различных типов местности.

Ключевые слова: Безвоздушные шины (NPT), нормальная жёсткость, адаптивное колесо (SAW), сопротивление качению, статическая неопределимость, экстремальные условия

Abstract: The paper proposes a stiffness-adjustable wheel mechanism for non-pneumatic tires (NPT), capable of adapting to varying operating conditions. While NPTs offer enhanced reliability, optimizing them for a specific terrain type increases rolling resistance and degrades suspension performance. To overcome these limitations, a stiffness-adjustable wheel (SAW) has been developed, enabling contact-force modulation and delivering the required stiffness range. Due to the nonlinear nature of deformations, the design was optimized experimentally; the proposed mechanism shows potential for use in mobile platforms across diverse terrains.

Keywords: Non-pneumatic tires (NPT), normal stiffness, shape-adaptive wheel (SAW), rolling resistance, static indeterminacy, extreme environments.

Шина — это элемент колеса, предназначенный для поглощения вибраций и ударов; наиболее распространённым её типом является пневматическая шина, использующая сжатый воздух. Шина придаёт колесу способность смягчать удары и обеспечивает плавность хода.

В отличие от жёстких колёс, пневматические шины минимизируют потери энергии на неровных поверхностях и характеризуются низким удельным давлением на грунт, низкой нормальной жёсткостью и малой массой[1]. Вместе с тем они обладают существенными недостатками: уязвимостью к проколам и необходимостью постоянного контроля давления.

Безвоздушные шины (NPT) были разработаны как альтернатива пневматическим. В них вместо воздуха используются упругие спицы и обод, формируя так называемое «пружинное» или «бескамерное» колесо³⁻⁵. Каждая спица противодействует деформации колеса. В отличие от равномерного давления воздуха в пневматических шинах, напряжения в спицах распределены локально, что позволяет изменять динамические характеристики колеса.

Применение NPT исключает необходимость управления давлением, что делает их более устойчивыми к повреждениям и утечкам[2].

Конструкции NPT-колёс могут быть спроектированы так, чтобы преодолевать препятствия за счёт подавления ударов и вибраций, особенно при использовании мягких материалов[3]. Форма спиц определяет характеристики колеса, позволяя подбирать его реакцию при встрече с препятствиями. Спицы деформируются, адаптируясь к поверхности, и перераспределяют нагрузку, обеспечивая плавный отклик упругого механического колеса на различных типах местности. Безвоздушные колёса, включая механические упругие колёса, представляют собой перспективные механизмы для применения в различных областях.

Однако безвоздушные колёса имеют и существенный недостаток: их конструкция, оптимизированная на плавность хода, приводит к низкой нормальной жёсткости. Хотя такие характеристики полезны для преодоления препятствий и снижения риска застревания (например, при движении по песку за счёт увеличения площади контакта), они снижают эффективность движения

по ровным, твёрдым поверхностям (например, по асфальту) из-за повышенного сопротивления качению. Кроме того, мягкие колёса по своей природе обладают большой амплитудой деформации, а усилие, приложенное перпендикулярно к контактной поверхности, имеет нелинейную зависимость от величины деформации из-за взаимодействия структурных элементов.

Различные исследования пытались оптимизировать форму колеса для обеспечения одновременно высокой жёсткости и плавности хода при сохранении линейной характеристики жёсткости. Однако эти работы не учитывали изменение условий эксплуатации, например, при переходе с одной местности на другую. Кроме того, при изменении полезной нагрузки характеристики колеса отклонялись от расчётных.

Целью настоящей работы является повышение плавности хода безвоздушных колёс путём решения трёх ключевых ограничений:

- 1) высокого сопротивления качению из-за низкой нормальной жёсткости,
- 2) нелинейной характеристики жёсткости,
- 3) недостаточной адаптивности к различным внешним воздействиям.

Для этого предлагается колесо с регулируемой жёсткостью (SAW) — новый тип безвоздушного колеса, активно изменяющий нормальное контактное усилие в зависимости от типа поверхности и условий движения[4].

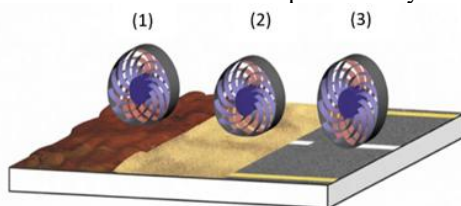


Рис.1 Концепция SAW, справляющаяся с различными типами рельефа: (1) каменистыми, (2) песчаными, (3) и ровными.

Как показано на Рис. 1,

(1) на пересечённой и каменистой местности SAW снижает нормальную жёсткость для поглощения ударов;

(2) снижение жёсткости также помогает на песке, увеличивая площадь контакта и предотвращая проседание;

(3) на ровной поверхности SAW увеличивает нормальную жёсткость, снижая сопротивление качению, вызванное деформацией.

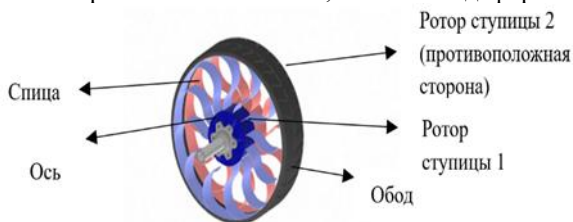


Рис. 2 Конструкция и конфигурация предлагаемой SAW

SAW-колесо адаптирует жёсткость в движении: повышает её на ровной поверхности (снижая сопротивление качению) и понижает на пересечённой местности (улучшая плавность хода и амортизацию). Таким образом, SAW способно функционировать как активная подвеска, адаптируясь к различным типам местности, внешним силам и скоростям.

Механизм колеса с регулируемой жёсткостью (SAW) с одной степенью свободы

Концепция колеса с регулируемой жёсткостью (SAW) основана на использовании двух роторов, вращающихся относительно оси и изменяющих кривизну спиц без изменения радиуса колеса[5]. При встречном вращении роторов спицы, закреплённые на центральном роторе и фиксированные ободом, деформируются, что позволяет управлять нормальной жёсткостью колеса. Спицы выполнены из листового материала, обеспечивающего равномерное изменение жёсткости, высокую надёжность и предсказуемые физические свойства, что особенно важно для робототехнических и военных платформ[6]. В отличие от традиционных NPT, характеристики SAW описываются не кривой, а поверхностью зависимости «деформация–нормальное усилие», поскольку контактное усилие может регулироваться при фиксированной деформации.

Связь кривизны спиц и усилия

Положение конца спицы определяет её кривизну и возникающее контактное усилие; в SAW вращение ротора изменяет это положение, перераспределяя напряжения. При этом кривизна спицы изменяется с ρ_1 до

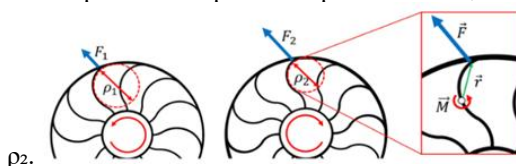


Рис. 3 (1) Кривизна для уменьшения жесткости. (2) Кривизна для увеличения жесткости и увеличенное изображение спицы.

Кривизна ρ связана с изгибающим моментом M , модулем Юнга E и моментом инерции сечения I по формуле:

$$\rho = \frac{M}{EI}$$

Вращение ротора изменяет кривизну и изгибающий момент спицы (через вектор r), регулируя нормальную жёсткость SAW. Аналитическое прогнозирование затруднено из-за:

1. статической неопределённости и сложных деформаций спиц,
2. взаимодействия подконструкций,
3. нелинейности «напряжение–деформация»,
4. зависимости численного анализа от аналитически заданных начальных условий.

Экспериментальная установка

Целевая функция и условия эксплуатации

SAW разрабатывался для работы в различных условиях: типы местности, скорости и нагрузки. Скорость и нагрузка определяют диапазон деформаций, а тип местности — форму препятствий.

В работе условия эксплуатации задавались как:

- величина деформации контакта (5, 15 и 25 мм — до начала остаточной деформации при 30 мм);
- форма поверхности, имитируемая цилиндрическими препятствиями радиусом 10, 40 и 160 мм

Требовалось обеспечить широкий диапазон контактных усилий (и, следовательно, нормальной жёсткости) для управления ускорением платформы. Целевая функция определялась как нормированный диапазон усилий:

$$f_{\text{obj}} = \frac{F_{\text{max}} - F_{\text{min}}}{F_{\text{max}}} (1)$$

где F_{max} и F_{min} — измеренные максимальное и минимальное нормальные контактные усилия.

Конструкция испытательного стенда

- линейный привод для задания деформации;

- блок препятствия, прижатый к жёсткой стенке;

тензодатчик между блоком и стенкой для измерения усилия;

серводвигатель под колесом для вращения роторов в противоположных направлениях[7].



Рис. 4. Конфигурация (слева) и принцип работы (справа) испытательного стенда

Параметры проектирования

В двумерной постановке на нормальную жёсткость влияют:

R — радиус колеса, I_s — момент инерции сечения спицы, I_r — момент инерции сечения обода, L — длина спицы, r — радиус ротора, α_1 — угол между спицей и ротором, α_2 — угол между спицей и ободом.

Радиусы $R=150\text{ мм}$ $r=50\text{ мм}$ фиксировались, остальные параметры варьировались. Поскольку сечение спицы прямоугольное,

$$I_{\text{rect}} = \frac{wt^3}{12} (2)$$

где w — ширина, t — толщина спицы.

Поскольку характеристики колеса масштабируются с отношением I_s/I_r , был введён безразмерный параметр $I_{\text{ratio}} = I_s/I_r$. Это позволяет управлять жёсткостью в целом, сохраняя пропорции.

Таблица. Оптимальные параметры SAW

Конструктивный параметр	Длина спицы	Угол ротор-спица	Угол обод-спица	Отношение моментов инерции
Оптимальное значение	90 мм	0°	0°	0,75

Предложен механизм безвоздушного колеса SAW, способный активно регулировать нормальную жёсткость в движении для адаптации к различным условиям: ровные дороги, песок, пересечённая местность. Перспективным направлением является интеграция SAW с активными трансмиссионными системами, включая двухпоточные мосты[8].

Концепция механизма описана, выявлены влияющие параметры. Изготовленный и испытанный образец подтвердил работоспособность.

Библиографический список

1. Белкин А. Е., Мухин О. Н., Сорокин Ф. Д.. О моделях и методах механики пневматических шин и резинокордных оболочек. Развитие идей профессора В. Л. Бидермана / Белкин А. Е., Мухин О. Н., Сорокин Ф. Д. // Известия РАН. Сер. "Механика твердого тела". - 2017. - № 3. - С. 6-17..
2. Лю С., Сюй Т., Чжу Л., Гао Ф. Многоцелевая оптимизация высоты безвоздушной шины для трехмерной адаптации жёсткости / Multi-objective optimization of the geometry of a non-pneumatic tire for three-dimensional stiffness adaptation. / Machines . 2022. Т. 10, № 12. С. 1183.
3. Чубаров, Ф. Л. Надежность и диагностика технических систем : учебное пособие / Ф. Л. Чубаров, А. П. Шаповалов. – Калуга : Издательство ИП Якунин А.В. Отпечатано в типографии РИА «Калужский Печатный Двор», 2022. – 133 с. – ISBN 978-5- 6047645-7-2. – EDN NNJKZP.
4. Чубаров, Ф. Л. Повышение управляемости и курсовой устойчивости автомобиля УАЗ «Хантер» с помощью изменения угла кастора / Ф. Л. Чубаров, А. Е. Евпланов, М. Л. Ермишин // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы XV Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 16–17 ноября 2022 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ; ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»; СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ УНИВЕРСИТЕТА. Том Часть I. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2022. – С. 311-315. – EDN UDFHUC.

5. Основные направления повышения надежности сельскохозяйственных машин / В. А. Умеренков, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 62-66. – EDN DXCOSI

6. Возможности использования нейросетей и генеративного дизайна в проектировании деталей и узлов сложной сельскохозяйственной техники / Ф. Л. Чубаров, А. И. Попов // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 161-165. – EDN TOAECR.

7. ГОСТ Р ИСО 9001–2015 и ГОСТ Р 58059–2018 Управление качеством. Методы планирования эксперимента.

8. Двухпоточный ведущий мост / Козлов В. А., Крупнов Д. А., Шутов А. А., Плахов С. А. // Научоёмкие технологии в приборо- и машиностроении и развитие инновационной деятельности в вузе : материалы Региональной научно-технической конференции (Калуга, 23 - 25 апреля 2024 года) : в 2 т. / МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет). - 2025. - Т. 1. - С. 323-325.

УДК 62-112

РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕЯЛКИ VADERSTAD SPIRIT 600 C

¹Мавлянов В.К., студент 4 курса

¹Шаповалов А.П., канд. техн. наук, профессор

¹КФ РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: данная статья представляет собой практическое руководство по ремонту и модернизации сеялки Vaderstad Spirit 600 C, включая диагностику типичных неисправностей и пошаговую разборку узлов. Особое внимание уделено конкретным примерам усовершенствований (замена подшипников, твердосплавных дисков, цифровизация контроля) для повышения надежности и точности сева. Внедренные модификации, с соблюдением норм безопасности, позволяют достичь ожидаемой экономии расходных материалов до 12% и повысить точность посева на 2-5%.

Ключевые слова: Vaderstad Spirit ремонт, модернизация, ремонт дисковых секций Spirit, калибровка расхода семян, безопасность. Vaderstad Spirit 600 C занимает лидирующие позиции в сегменте точного посева благодаря сочетанию дисковых секций, узлов подачи семян, настройке глубины и междурядий, а также интегрированной электронике и гидравлике. В условиях переменчивых полевых условий именно эта комбинация требует грамотного обслуживания: профилактических осмотров, своевременного ремонта изношенных деталей и разумной модернизации для повышения точности и экономичности. Ремонт здесь выступает не только как восстановление работоспособности, но и как путь к надёжности и снижению эксплуатационных расходов. В этой статье собраны конкретные примеры модернизаций и расходников, реальные подходы к диагностике, разборке и настройке, а также раздел по безопасности и нормативам.

Abstract: This article provides a practical guide to repairing and upgrading the Vaderstad Spirit 600 C seed drill, including diagnostics of common faults and step-by-step disassembly of components. Particular attention is given to specific examples of improvements (bearing replacement, carbide discs, digital control) to improve reliability and seeding accuracy. The implemented modifications, while adhering to safety standards, allow for expected savings of up to 12% in consumables and an increase in seeding accuracy by 2-5%.

Keywords: Vaderstad Spirit repair, upgrades, Spirit disc section repair, seed rate calibration, safety. The Vaderstad Spirit 600 C occupies a leading position in the precision seeding segment thanks to its combination of disc sections, seed delivery units, depth and row spacing adjustment, as well as integrated electronics and hydraulics. In variable field conditions, this combination requires competent maintenance: preventive inspections, timely repair of worn parts, and smart upgrades to improve precision and efficiency. Repairs here serve not only as a means of restoring functionality but also as a path to reliability and reduced operating costs. This article contains specific examples of upgrades and consumables, practical approaches to diagnostics, disassembly, and adjustment, as well as a section on safety and regulations.

Проблемы и диагностика.

С течением времени рабочие диски и дисковые секции стираются, что приводит к ухудшению точности подачи семян и качеству обработки почвы. Проблемы с подачей семян часто связаны с рассогласованием калибровочных узлов, засорами и износом роликов. Износ цепей, ремней и редукторов привода часто сопровождается паразитными шумами, провисанием и снижением скорости вращения. Узлы междурядий могут страдать от люфта и неточности шага, что особенно ощутимо на длинных и неровных полях. Электроника и датчики подвержены нагреву, пыли и вибрациям: кабели, разъёмы, сенсоры скорости и положения, блоки управления могут давать ложные сигналы или выходить из строя. В некоторых конфигурациях Spirit встречаются гидравлические узлы: утечки, снижение давления, задержки в

срабатывании приводов, что может снижать точность заделки и устойчивость агрегата.

Разборка и безопасность.

Перед любой разборкой необходимо обесточить оборудование: отключить питание, отсоединить аккумуляторы и основное управляющее оборудование, обесточить гидравлическую систему, если она присутствует. Это важно не только ради сохранности электроники, но и для предотвращения непреднамеренного движения механизмов. Средства индивидуальной защиты должны включать каску, очки, перчатки, защитные щитки и обувь с противоскользящей подошвой. В полевых условиях важно обеспечить устойчивость машины и использование фиксаторов для узлов, чтобы снизить риск травм во время разборки и замены деталей. При работе на полях следует помнить о пыли и влаге: очищение рабочей зоны, защита кабелей и разъемов от воздействия агрессивной пыли и влаги, использование защитных чехлов на узлах. Наличие чек-листов по безопасности и инструкций производителя поможет снизить риски и ускорить работы.

Ремонт узлов и конкретные примеры модернизаций.

Привод и механизмы движения требуют тщательного внимания: замена подшипников и уплотнений в коробке привода, инспекция состояния шестерён и защитных крышек. В качестве модернизации часто применяют долговечные литые подшипники и герметические уплотнения, что снижает частоту замены и обеспечивает лучшую защиту от пыли и влаги. Это напрямую влияет на надёжность и продолжительность межремонтного периода. Дисковые сектора — узлы, которые чаще всего требуют внимания: замена изношенных дисков, инспекция пружин и креплений. Модернизация может включать переход на усиленные диски с твердосплавным напылением, что значительно увеличивает срок службы в условиях интенсивной эксплуатации и жесткой почвы. Механизмы подачи семян нуждаются в обновлении регуляторов расхода и узлов калибровки. Установка точных регуляторов расхода и датчиков расхода обеспечивает более ровную и экономичную подачу семян, что особенно ощутимо на полях с переменным составом почвы. Регулировка глубины и междурядий выигрывает от внедрения более качественных пружинно-рычажных узлов и линейных направляющих, снижающих люфт и повышающих повторяемость настроек. Гидравлическая часть, если она есть, может получить модернизацию в виде замены компонентов и установки дополнительных клапанов регулировки давления, что обеспечивает более стабильное поведение агрегата на неровной поверхности. Электроника и датчики вносят существенный вклад в точность. Обновление контроллеров, кабелей и улучшение заземления повышает надёжность в полевых условиях и способствует более точной калибровке расхода. Примеры конкретных модернизаций, которые часто реализуют на Spirit, включают: установку более долговечных литых подшипников в приводном узле и дополнительной защиты от пыли; замену стандартных дисков на износостойкие варианты с твердосплавным напылением; цифровую

калибровку расхода семян через обновлённую панель управления и новый датчик расхода; добавление внешнего монитора для контроля параметров сева и состояния узлов. Влияние подобных изменений на точность сева и экономию ресурсов может привести к снижению расходников на уровне 5–12% и повышению точности на 2–5% на полях средней сложности, в зависимости от конфигурации и условий.

Настройка и валидация после ремонта.

После выполнения ремонта выполняется пошаговая настройка глубины заделки, шага междурядий и калибровки расхода семян с использованием обновлённых регуляторов и датчиков. Полевой тест включает оценку равномерности сева, отсутствие перекрытий и пропусков, контроль фактического расхода и повторение испытаний в разных участках поля. Ведение документации параметров помогает создать мини-руководство по эксплуатации на базе выполненных работ: фиксируются даты, настройки, заменённые детали. Это облегчает последующие обслуживания и служит базой для дальнейших улучшений.

Профилактика и эксплуатационные рекомендации.

Регламент обслуживания Spirit предусматривает плановые осмотры, регулярную смазку подшипников и контроль за плотностью уплотнений. Защита узлов от пыли, влаги и коррозии критична для долгосрочной надёжности. В полевых условиях полезен заранее подобранный набор инструментов и запасных частей: сменные подшипники, уплотнения, фильтры, расходники и электронные компоненты. Важно также поддерживать запасы чистящих и защитных материалов, которые помогут минимизировать простой.

Безопасность и нормативы.

Безопасность остаётся приоритетом: отключение питания, фиксация движущихся частей и соблюдение дистанций. В контексте модернизаций полезно следовать инструкциям производителя Vaderstad и учитывать требования по обслуживанию и эксплуатации. После модернизаций рекомендуется выполнять тестовые режимы на пониженных скоростях, проверять параллельность и согласованность узлов, чтобы исключить риск несоответствий и аварийных ситуаций. Частые вопросы и практические советы чаще всего требуют замены компоненты приводной части и дисковые секции, а также датчики расхода и регуляторы. Модернизации, которые дают наибольший эффект, включают переход на более долговечные подшипники и уплотнения, внедрение цифровой калибровки расхода и установку внешнего монитора для мониторинга параметров. В качестве базового набора сервиса рекомендуется иметь: запасные подшипники и уплотнения, диски для замены, регуляторы расхода, датчики расхода, кабели и элементы для обновления панели управления. Наличие компактного набора инструментов и запасных частей для полевых работ позволяет быстро устранять неполадки и снижает время простоя.

Завершение.

Ремонт и модернизации Vaderstad Spirit 600 С позволяют повысить точность сева, снизить расход материалов и увеличить общую производительность поля. Включение конкретных примеров модернизаций демонстрирует реальный эффект в условиях полевых работ и может служить основой для дальнейших улучшений.

Библиографический список

1. Salisbury, D., Johnson, M. Автоматизация в сельскохозяйственной технике: влияние на урожай и ресурсную эффективность. Журнал сельскохозяйственной инженерии, 2023, том 45, стр. 112–128.

2. Журнал сельскохозяйственной инженерии. Прогрессивные методы в подаче семян и дисковых системах: обзор. Журн. сельскохоз. инж., 2020, том 38, стр. 77–95.

УДК 62-112

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ МИНИ-ПОГРУЗЧИКА JCB 250 НА БАЗЕ ООО «КАЛУЖСКАЯ НИВА» ПЕРЕМЫШЛЬСКОГО РАЙОНА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Молотков В.Д., студент 4-го курса

¹Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы эксплуатации мини-погрузчика JCB 250. На основе анализа конструктивных особенностей техники, статистики отказов и простоев за трехлетний период разработана оптимизированная система планово-предупредительного технического обслуживания (ТО) и ремонта. Проведена оценка экономического эффекта, показавшая существенное снижение эксплуатационных затрат и увеличение коэффициента технической готовности.

Ключевые слова: мини-погрузчик JCB 250, техническое обслуживание, планово-предупредительный ремонт, гидравлическая система, ходовая часть, экономическая эффективность, сельскохозяйственная техника.

Abstract. The article discusses the problems of operation of the JCB 250 mini loader. Based on the analysis of the design features of the equipment, statistics of failures and downtime over a three-year period, an optimized system of scheduled preventive maintenance and repair has been developed. An assessment of the economic effect was carried out, which showed a significant reduction in operating costs and an increase in the coefficient of technical readiness.

Keywords: JCB 250 mini loader, maintenance, routine maintenance, hydraulic system, chassis, economic efficiency, agricultural machinery.

Мини-погрузчики с бортовым поворотом, такие как JCB 250, являются ключевым звеном в логистических и погрузочно-разгрузочных операциях

современных сельскохозяйственных предприятий. Их надежность напрямую влияет на ритмичность производственных процессов, особенно в сезонные периоды уборки и заготовки кормов. Однако интенсивная эксплуатация в сложных условиях (запыленность, перепады температур, высокая влажность, работа с абразивными материалами) приводит к ускоренному износу узлов, частым отказам и, как следствие, к росту непроизводительных простоев и затрат на восстановительный ремонт [1, 2, 3].

Существующие на многих предприятиях, включая ООО «Калужская Нива», системы ТО зачастую носят реактивный, а не профилактический характер, что обуславливает необходимость разработки научно обоснованных регламентов [4].

В ООО «Калужская Нива» погрузчик работает в многорежимном цикле: летом – на погрузке сенажа, силоса, перемещении грузов; зимой – на расчистке снега.

Основные дестабилизирующие факторы:

- 1) абразивный износ: попадание частиц почвы, растительных остатков и технической пыли в узлы трения;
- 2) циклические термические нагрузки: работа в диапазоне от -20°C зимой до $+35^{\circ}\text{C}$ летом, что влияет на вязкость гидравлического масла и состояние резинотехнических изделий;
- 3) динамические ударные нагрузки: при работе с плотными материалами (силос, навоз);
- 4) человеческий фактор: квалификация операторов и механиков.

Анализ данных журналов учета отказов показал следующую структуру неисправностей и простоев за 2022-2024 гг. (Рисунок 1).

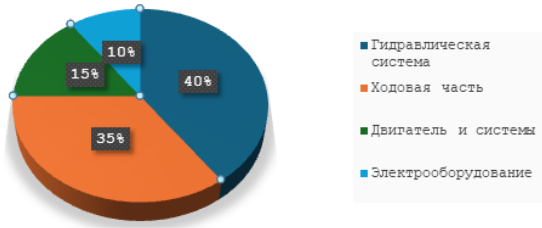


Рисунок 1-Диаграмма распределения неисправностей мини-погрузчика JCB 250 по узлам (по данным ООО «Калужская Нива»)

Динамика простоев мини-погрузчика JCB 250 и затраты на ремонт представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика простоев и затрат на ремонт

Год	2022	2023	2024
Общее время простоев, ч.	210	280	320
Затраты на ремонт, тыс. руб.	185	240	310
Коэффициент технической готовности, %	0,91	0,88	0,85

Наблюдается четкая тенденция к росту простоев и затрат на ремонт при снижении КТГ. Более 75% отказов приходится на гидравлику и ходовую часть, что указывает на необходимость усиления профилактических мер именно по этим системам.

Принципы формирования оптимального регламента ТО основаны на переходе от системы ремонтов «по отказу» к планово-предупредительной системе, основными принципами которой являются:

*цикличность: привязка видов ТО к наработке (моточасам).

*сезонность: введение специальных сезонных обслуживаний (перед летним и зимним периодами).

*дифференциация: разделение работ на ежедневные (ЕО), первое (ТО-1) и второе (ТО-2) техническое обслуживание, сезонное (СО) и регламентированные проверки ключевых систем.

График проведения ТО и диагностики мини-погрузчика JCB 250 представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Сетевой график проведения ТО и диагностики JCB 250 в ООО «Калужская Нива»

Вид работ	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
ЕО				
ТО-1				
ТО-2				
Диагностика гидравлики				
Диагностика ходовой				
СО-Лето				
СО-Зима				

Содержание сезонного обслуживания JCB 250 (СО):

1. СО-Лето: замена гидравлического масла и фильтров на типы для высоких температур, проверка системы охлаждения, очистка радиаторов.

2. СО-Зима: замена масла на зимнее, проверка и замена свечей накаливания, антифриза, обработка узлов трения морозостойкой смазкой, проверка герметичности гидросистемы.

Для ключевых узлов предложены расширенные диагностические процедуры:

1. Гидравлическая система: Использование переносного диагностического комплекса для замера давления в разных точках контура и проверки производительности насоса. Схема диагностических точек представлена на Рисунке 2.



Рисунок 2 - Схема подключения манометра для диагностики гидросистемы JCB 250

2. Ходовая часть: разработан чек-лист для контроля люфтов. Методика включает измерение осевого и радиального люфтов в шарнирах равных угловых скоростей (ШРУС) и пальцах рычагов с помощью индикаторной стойки. Предельные значения люфтов занесены в Таблицу 3.

Таблица 3 - Нормативы износа ходовой части

Контролируемый параметр	Норма, мм	Предельное значение
Осевой люфт ШРУСа	0-0,5	2
Радиальный люфт пальца рычага	0-0,3	1,5
Зазор в подшипнике колесной ступицы	0-0,1	0,5

Внедрение регламентированного графика с усиленной диагностикой позволяет выявлять дефекты на ранней стадии, предотвращая катастрофические отказы и снижая трудоемкость ремонтов.

На основе статистических данных ООО «Калужская Нива» сделан прогноз на год после внедрения системы, результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Сравнительный анализ затрат (прогноз)

Показатель	До внедрения (среднее)	После внедрения (прогноз)	Эффект
Время простоев, ч/год	270	120	-150
Затраты на ремонт, тыс.руб./год	245	180	-65
КТГ	0,88	0,95	0,07

Рассчитаем условную годовую эффективность от предложенных мероприятий:

Экономия на ремонте ($\Delta Z_{\text{рем}}$): 65 000 руб.

Экономия от сокращения простоев: при стоимости аренды аналогичной машины ~1200 руб./ч, предотвращенный ущерб: 150 ч * 1200 руб./ч = 180 000 руб.

Капитальные затраты (К): прибор для диагностики гидравлики (~50 000 руб.) + обучение механика (~30 000 руб.) = 80 000 руб. (разовые).

Годовой экономический эффект за первый год:

$\Xi = (65\,000 + 180\,000) - 80\,000 = 165\,000$ руб.

Начиная со второго года, эффект составит уже 245 000 руб./год, так как капитальные затраты отсутствуют.

Предложенная система в отличие от текущей практики обеспечивает:

*плановость: работы проводятся по графику, а не в авральном режиме.

*предупредительность: акцент на диагностику снижает вероятность внезапных отказов.

*экономическую обоснованность: затраты на профилактику в 3-4 раза ниже, чем на ликвидацию последствий капитального ремонта гидронасоса или замены шарниров ходовой части.

В результате предложенных мероприятий произойдет рост коэффициента технической готовности мини-погрузчика JCB 250 с 0,88 до 0,95.

Библиографический список

1. Баранов, А. Ю. Особенности ремонта КПП телескопического погрузчика JCB 531-70 / А. Ю. Баранов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской

(национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 15-18.

2. Постнов, К. М. Совершенствование стрелы телескопического погрузчика JCB 531-70 / К. М. Постнов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 1. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 45-50.

3. Суханцов, А. М. Восстановление посадочных отверстий стрелы телескопического мини-погрузчика JSB 250 / А. М. Суханцов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 260-264.

4. Шарков, И. П. Использование программного пакета Simscape в процессе обучения моделирования сложных гидравлических систем / И. П. Шарков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 91-95.

5. Ананьева, А. Н. Современные проблемы транспортной логистики / А. Н. Ананьева, Я. Э. Овчаренко // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 2. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 22-27. – EDN NHKENM.

УДК 629

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ БОКОВЫХ ОБТЕКАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЕРЕДНИХ ФАР ОТ ПЫЛИ В ПРОГРАММЕ SOLIDWORKS FLOWSIMULATION

¹Тригорьев С.Д., студент 4-го курса

¹Плахов С.А., к.т.н, доцент

¹КФ МГТУ имени Н.Э. Баумана, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрен принцип работы боковых обтекателей КАМАЗ для защиты от пыли. Получены схемы исследования потока воздуха. Проанализирована оптимальная форма и положение боковых обтекателей.

Ключевые слова. КАМАЗ, SolidWorks, FlowSimulation, аэродинамика, боковые обтекатели.

Abstract. The article discusses the principle of operation of the KAMAZ side fairings for dust protection. The air flow study diagrams are obtained. The optimal shape and position of the side fairings are analyzed.

Keywords. KAMAZ, SolidWorks, FlowSimulation, aerodynamics, side fairings.

Для защиты передних фар от пыли компания КАМАЗ устанавливает на свои грузовики боковые обтекатели [1]. Они направляют потоки воздуха вокруг кузова, не позволяя частицам пыли попасть на фары. Такие обтекатели получили распространение в военной технике, а именно в модели КамАЗ 5350 [2] (Рис.1), однако эту технологию можно внедрить и в грузовые автомобили для сельского хозяйства, которые передвигаются по полям или местностям с сильной запыленностью.



Рисунок 1. КамАЗ 5350

Рассмотрим принцип работы боковых обтекателей с помощью программы SolidWorks FlowSimulation. В программе SolidWorks создадим примерный вид кабины грузовика, обозначим места для фар и создадим боковой обтекатель (Рис.2). Обтекатель представляет собой изогнутую пластину из металла или композитов. Для упрощения исследования рассмотрим работу бокового обтекателя с одной стороны. Для исследования примем скорость грузовика 80 км/ч.

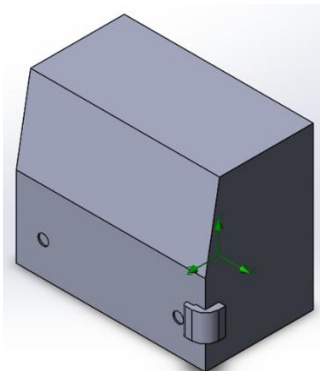


Рисунок 2. Кабина грузовика с боковыми обтекателями

По окончании аэродинамического исследования создадим направленный поток воздуха на переднюю фару и схему скорости воздуха в сечении XZ передней фары (Рис.3).

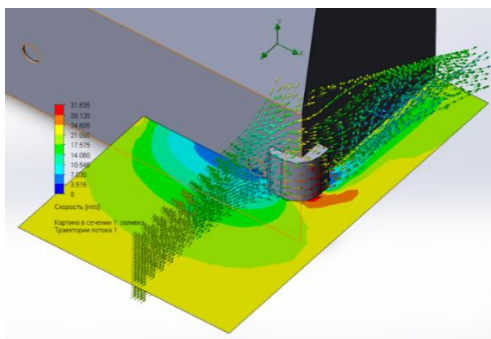


Рисунок 3. Результат аэродинамического исследования

В результате проанализировав полученные схемы, видно, что воздух благодаря обтекателям отклоняется со своей траектории и обтекает кузов, из-за чего в зоне фар образуется область, в которую не попадает воздух и пыль вместе с ним [3]. Обтекатель следует размещать на уровне фар и других элементов, которые следует защищать от пыли, а также скруглять его внешнюю часть, что бы создавалось меньше сопротивления для потоков воздуха. Столь незначительное изменение в конструкции кабины грузового автомобиля позволяет избавиться от постоянных проблем загрязнения фар. Данную технологию можно внедрить для сельскохозяйственных грузовиков.

Библиографический список

1. Сайт: <https://www.avtovzglyad.ru/avto/avtoprom/2019-09-04-dlja-chego-u-kamazov-zheleznje-plastiny-na-kabine-voze-far/>
2. Устройство военной автомобильной техники О.А. Поливода, П.А. Москвин, под редакцией В.А. Родионова 2018 242 с.
3. Сайт: <https://www.ixbt.com/live/car/zachem-kamazam-i-drugim-gruzovikam-nakladki-na-uglah-kabiny.html>

УДК 631.256

ОСОБЕННОСТИ БЕСПИЛОТНОЙ ТЕХНИКИ И МОНИТОРИНГ ЧЕРЕЗ ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ В АГРОКОМПЛЕКСЕ

¹Поморцев Д. П., студент 3-го курса

¹Дёмин В.А. студент 3-го курса

¹Суворкин А.А., преподаватель кафедры технологий и механизации сельскохозяйственного производства

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В данной статье авторами рассматривается вопрос об особенностях эксплуатации современных беспилотников, а также активного применения компьютерных программ для большей эффективности анализа данных, так как технологии точного земледелия являются главной целью современного сельского хозяйства не только в нашей стране, но и во всём мире.

Ключевые слова: дроны, сельское хозяйство, перспективы, цифровые платформы.

Abstract. In this article, the authors consider the issue of the specifics of the operation of modern drones, as well as the active use of computer programs for more efficient data analysis, since precision farming technologies are the main goal of modern agriculture not only in our country, but throughout the world.

Keywords: drones, agriculture, prospects, digital platforms.

Сельское хозяйство переживает технологическую революцию, где одну из ключевых ролей играют беспилотные авиационные системы (БАС). Эти комплексы, включающие воздушные суда, наземное оборудование и средства связи, превратились из труднодоступных, новых инструментов в повседневных помощников аграриев. Российские поля сегодня патрулируют дроны, которые не просто делают снимки, а становятся источниками ценных данных для принятия управленческих решений.

Перед запуском любого дрона необходимо понимать правовые рамки. Воздушный кодекс РФ устанавливает чёткие правила: беспилотники массой более 30 кг подлежат государственной регистрации, аппараты от 0,15 до 30 кг - государственному учёту, а лёгкие модели до 150 граммов пока остаются вне строгого регулирования. К тому же, перед полётом надо обязательно проверить какие запреты действуют над данной территорией, предварительно, открыв сайт СППИ (Система предоставления планов полёта). Эффективность агромониторинга во многом зависит от правильного выбора типа БВС (беспилотного воздушного судна). Мультикоптеры с временем полёта 20-40 минут идеальны для детальной съёмки локальных участков благодаря способности зависать и маневрировать. Их ограничения - чувствительность к ветру и относительно высокое энергопотребление в режиме висения. Беспилотники самолётного типа с продолжительностью полёта 60-120+ минут и скоростью 12-25 м/с предназначены для обследования больших площадей. Они экономичнее при расчёте стоимости данных на гектар, но требуют ровных площадок для взлёта и посадки. Гибриды совмещают преимущества обоих типов: вертикальный взлёт и посадку как у коптеров с дальностью полёта и эффективностью самолётов. Их время полёта составляет 45-90 минут, что делает их универсальным инструментом для сельхозпредприятий со смешанными задачами. Работа с данными БВС представляет собой многоэтапный процесс. После полёта и сбора первоначальных снимков следует фотограмметрическая обработка: построение плотного облака точек, создание цифровой модели поверхности и рельефа, орторектификация и создание единого ортофотоплана. Ключевое требование к сельскохозяйственным ортофотопланам - метрическая корректность. Для этого используются системы точного позиционирования RTK/PPK, обеспечивающие геопривязку с точностью до сантиметров. Полученные ортофотопланы с разрешением 2-5 см/пиксель становятся основой для всех последующих аналитических операций. На основе расчётных индексов создаются карты зон продуктивности, которые методом кластеризации разделяют поле на однородные

участки. Эти карты трансформируются в карты предписаний для дифференцированного внесения удобрений, посева или обработки пестицидами [1].

Данные с дронов становятся ценными только при интеграции в агроплатформы. В России формируется собственная цифровая экосистема с такими решениями, как:

- 1 Государственная платформа "Цифровое земледелие" для мониторинга и аналитики

- 2 AgroSignal с комплексным управлением агробизнесом и NDVI-анализом

- 3 Геоскан.Агроспутник для интеграции данных с дронов и создания карт продуктивности

- 4 TRIKStudio для программирования от простейших до многогранных заданий полётов квадрокоптеров

- 5 Agisoft Metashape (ПО) для фотограмметрической обработки цифровых изображений и создания ортофопланов [2].

Эти платформы не просто хранят данные, а обеспечивают анализ, прогнозирование и поддержку принятия решений. Они собирают воедино всю информацию с дронов, метеостанций, почвенных датчиков и телеметрии сельхозтехники, создавая целостную картину состояния предприятия. Перспективы развития связаны с несколькими направлениями. Гиперспектральная съёмка, анализирующая сотни спектральных каналов, позволит проводить раннюю диагностику заболеваний и определять биохимический состав растений. Интеграция БВС с интернетом вещей (IoT) создаст сквозные цепочки данных от дронов до комбайнов с датчиками урожайности [3]. К тому же готовится огромное количество молодых высококвалифицированных кадров для работы в новой сфере. Это, непосредственно, создаёт много новых рабочих мест в нашей стране. Помимо этого в Калужской области активно разрабатываются образовательные проекты по подготовке новых и перспективных специалистов такие, как «Основы пилотирования беспилотных авиационных систем (с учетом типологии, классификации и областей применения)», «Основы пилотирования беспилотных воздушных судов массой до 30 кг с учётом отраслевого сценария применения «Применение беспилотных систем в сельском хозяйстве» и многие другие, а также обязательно проходят практические занятия в Федеральном технопарке профессионального образования в Калуге [4, 5].

Таким образом, беспилотные технологии в сельском хозяйстве России перешли от экспериментальной стадии к массовому внедрению. Современные БВС — это не просто летающие камеры, а сложные измерительные системы, генерирующие данные для принятия обоснованных агрономических решений. От оператора дрона сегодня требуется не только навыки пилотирования, но и понимание основ агрономии, геодезии и анализа данных.

Библиографический список

- 1 Чубаров, Ф. Л. Надежность и диагностика технических систем: учебное пособие / Ф. Л. Чубаров, А. П. Шаповалов. – Калуга : Издательство ИП

Якунин А.В. Отпечатано в типографии РИА «Калужский Печатный Двор», 2022. – 133 с. – ISBN 978-5-6047645-7-2. – EDN NNJKZP.

2 Крохмаль, В. И. AGRISPHERE: разработка инновационного приложения для агропромышленного комплекса / В. И. Крохмаль, Ф. Л. Чубаров // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 323-326. – EDN ZUAUAB.

3 Соловьев, П. Д. Перспективы развития и применение платформы Onesoil в области точного земледелия / П. Д. Соловьев, Ф. Л. Чубаров // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 278-283. – EDN XCPSLX.

4 Чубаров, Ф. Л. Использование беспилотных авиационных систем в сельском хозяйстве: практический опыт / Ф. Л. Чубаров, А. Е. Евпланов // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 57-61. – EDN CLXXXX.

5 Маслова, Т. А. Развитие учебной мотивации студентов в современной образовательной среде / Т. А. Маслова, А. А. Суворкин // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 107-1. – С. 167-172. – DOI 10.18411/trnio-03-2024-51. – EDN ADMCFO.

6. Овчаренко, Я. Э. Некоторые вопросы теории инноваций и инновационных процессов / Я. Э. Овчаренко // Электронный журнал: наука, тех-ника и образование. – 2015. – № 1(1). – С. 104-118.

УДК 631.348

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ БЕСПИЛОТНИКОВ

¹Ситников В.А., студент группы Д-А402

¹Чубаров Ф.Л., к-т. техн. наук, доцент

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация: В статье проводится анализ эффективности использования группы из нескольких беспилотников сельскохозяйственного назначения (роя). Главным в исследовании являются такие ключевые показатели как: точности, производительности и стратегической гибкости, экономичности. Делается вывод, что роевые системы становятся основой для создания

автономных, интеллектуальных и масштабируемых агротехнических комплексов, кардинально меняющих подход к прецизионному земледелию.

Ключевые слова: сельскохозяйственные дроны, роевые технологии, БПЛА, прецизионное земледелие, автономная техника, эффективность, операционная производительность.

Abstract: The article analyses the efficiency of using a group (swarm) of agricultural unmanned aerial vehicles (UAVs). The study focuses on key performance indicators such as accuracy, productivity, strategic flexibility, and cost effectiveness. The research concludes that swarm systems are becoming the foundation for developing autonomous, intelligent, and scalable agrotechnical complexes that fundamentally transform the approach to precision farming.

Keywords: Agricultural drones, swarm technologies, UAVs, precision farming, autonomous machinery, efficiency, operational productivity.

Сельскохозяйственные беспилотники прочно вошли в арсенал современного агробизнеса, доказав свою эффективность в задачах мониторинга, опрыскивания и внесения удобрений. Однако стандартная модель использования – один оператор на один дрон – уперлась в естественные ограничения: время полета, пропускную способность оператора и неспособность обрабатывать крупные массивы в сжатые агротехнические сроки. Логическим развитием технологии стал переход к использованию скоординированных групп беспилотников (роев), управляемых как единая система.

Цель данного исследования – провести всесторонний анализ эффективности использования нескольких сельскохозяйственных дронов вместо одного, оценив не только операционные, но и стратегические преимущества такого подхода.

Методология

Анализ основан на синтезе данных из открытых отчетов ведущих производителей (DJI, XAG), кейсов внедрения, экспертных оценок и сравнительного моделирования.[1] За базовый сценарий взята операция по внесению средств защиты растений на площади 100 гектаров с использованием дронов с типовыми характеристиками (бак 10-16 л, производительность 5-8 га/ч).

Исследование опирается на три уровня источников:

1. Технические спецификации популярных дронов:

Официальные документы ведущих мировых производителей сельскохозяйственных БПЛА и решений для роевого управления: DJI Agras series (T40, T50), XAG P/V Series. Паспортные технические характеристики базовых моделей дронов, используемых для моделирования: время полета (20-40 мин), объем бака (10-16 л), скорость потока жидкости, ширина захвата распыла (3-7 м).

2. Вторичные аналитические данные:

Публичные кейсы внедрения из агрохолдингов РФ (например, «Мираторг», «ЭкоНива»), Казахстана, США.

3. Собственное сравнительное моделирование:

Базовый сценарий: Обработка поля площадью 100 га.

Целевая операция: Внесение средств защиты растений (СЗР) методом малообъемного опрыскивания.

Единица модели: Дрон с баком 16 л, обрабатывающий полосу 5 м со средней скоростью 6 м/с, с полезной нагрузкой 10 л/га.

Ключевые формулы и расчетные параметры

Расчеты производительности основаны на следующих алгоритмах:

4. Производительность одного дрона за один полет (П(полет)):

$$П(\text{полет}) = \frac{(\text{Емкость бака, л})}{(\text{Норма внесения, л/га})} = \frac{16 \text{ л}}{10 \text{ л/га}} = 1.6 \text{ га/заправку}$$

- Время обработки за один полет (Т(полет)): учитывает время на опрыскивание и холостые перелеты.

$$Т(\text{полет}) = \frac{(\text{Площадь обработки за полет, га})}{(\text{Скорость работы, га/ч})} \approx \frac{1.6 \text{ га}}{\approx 5 \text{ га/ч}} \\ = 0.32 \text{ ч (19 мин)}$$

* Примечание: 5 га/ч – усредненная полевая производительность с учетом разворотов*

Общее время операции для N дронов (Т(общ)):

Здесь вводится концепция коэффициента логистических потерь (К (пот)), который учитывает время на замену АКБ (5-7 мин), заправку бака (3-5 мин) и перемещение между участками.

Для одного дрона К (пот) $\approx$ 0.4- 0.5 (до 50% времени тратится не на работу).

Для синхронизированного роя с продуманной логистикой К (пот) можно снизить до 0.1-0.2.

$$Т(\text{общ}) = \frac{Т(\text{полет}) * \text{кол} - \text{во циклов}}{N(\text{дронов})} * (1 - К(\text{пот}))$$

Упрощенная модель для роя: система рассматривается как конвейер. Если время цикла одного дрона (полет+заправка) = 25 мин, то при 10 дронах система выходит на режим, когда каждые 2.5 минуты один дрон завершает обработку своего участка и отправляется на замену. Это обеспечивает почти непрерывное покрытие поля.[3]

Методы анализа и сравнения

Для каждого показателя (производительность, точность, экономика) применялся следующий методологический подход:

1. Нормализация данных: все стоимостные показатели приведены к условным единицам (у.е.) для устранения влияния валютных колебаний. Производительность приведена к гектарам в час (га/ч).

2. Сценарное моделирование: Анализ проводился для трех сценариев:

3. Сценарий А (Базовый): Обработка 100 га в идеальных погодных условиях.

4. Сценарий Б (Сжатые сроки): Обработка 100 га при угрозе осадков через 12 часов.

5. Сценарий В (Крупный объект): Обработка 1000 га в течение сезона.

6. SWOT-анализ: для итогового синтеза был проведен SWOT-анализ, систематизирующий сильные и слабые стороны, возможности и угрозы для каждой модели (один дрон против роя).

Полученные расчетные значения сверялись с данными из публичных кейсов. Например, если расчет показывал, что рой из 10 дронов должен обрабатывать 100 га за 5 часов[4], а в кейсе компании XAG указано 4.5 часа, данные считались верифицированными. Расхождения более 20% становились поводом для пересмотра исходных параметров модели.

Экономическая эффективность и окупаемость

Переход от одного дрона к роевой системе — это принципиально разные инвестиционные и операционные модели. Их экономику необходимо сравнивать не только по затратам на закупку, но и по влиянию на бизнес-модель хозяйства и долгосрочную рентабельность.

Модели окупаемости и доходности

1. Модель окупаемости для одиночного дрона:

А) Логика: Инструмент для внутренней оптимизации.

Б) Расчет: Окупаемость считается за счет сэкономленных средств на своем поле.

Пример: Экономия 20% на гербицидах на площади 500 га при стоимости обработки 50 у.е./га дает 5 000 у.е. экономии в год. При стоимости дрона 30 000 у.е. срок окупаемости — ~6 лет. Ускорить окупаемость можно, оказывая услуги соседям (дополнительный доход).

В) Срок окупаемости: 2-4 сезона (при активном оказании услуг).

Модель окупаемости для роевой системы:

А) Логика: Инструмент для масштабирования бизнеса и генерации дохода.

Б) Расчет: Окупаемость считается за счет дохода от оказания услуг на огромных площадях.

Пример: Рой из 10 дронов обрабатывает не только свои 500 га, но и 5 000 га сторонних полей за сезон. При стоимости услуги 12 у.е./га (дешевле, чем авиация или трактор, но с большей точностью) дополнительный доход составляет 60 000 у.е., чистая прибыль от услуг может составить 40 000 у.е. в первый же год.[2]

В) Срок окупаемости: Может составить 2-3 сезона исключительно за счет внешних заказов, при активном использовании роя на коммерческих заказах.

Инвестиция в одиночный дрон - это оптимизация операционных расходов на своем поле. Ее окупаемость считается годами и зависит от внутренней экономии.

Инвестиция в роевую систему - это стратегическая инвестиция в создание новой доходной бизнес-единицы или в тотальную трансформацию производственного процесса. Ее окупаемость считается от объема захваченного рынка услуг или от комплексного роста эффективности всего хозяйства. При правильной организации и наличии спроса на услуги роевая система демонстрирует более высокую совокупную доходность на вложенный капитал в среднесрочной перспективе (3-5 лет), кардинально меняя конкурентные позиции предприятия.[5]

Заключение

Проведённый сравнительный анализ подтверждает, что использование роя сельскохозяйственных беспилотников представляет собой не просто количественное увеличение техники, а качественный скачок в выполнении определенного набора задач.

Переход от одиночного дрона к роевой системе положительно влияет на деятельность агропредприятия:

В операционном плане - это переход от точечных операций к полномасштабной автономии поля, где ключевым показателем становится не площадь, обработанная за день, а способность хозяйства контролировать и оптимизировать состояние каждой культивируемой зоны в режиме, приближенном к реальному времени.

Таким образом, решение о переходе на роевые технологии перестает быть сугубо техническим. Оно становится стратегическим выбором, определяющим конкурентоспособность аграрного бизнеса на десятилетие вперед.

Использование роя сельскохозяйственных беспилотников - это больше чем следующий шаг в эволюции сельхозтехники. Это фундамент для новой агроэкосистемы, где искусственный интеллект, роботы и данные в реальном времени становятся главными союзниками человека в решении одной из древнейших задач - производства пищи.

Библиографический список

1. Мирониченко, Д. О. Перспективы использования дронов в сельском хозяйстве Калужской области / Д. О. Мирониченко, А. М. Суханцов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 78-81. – EDN XYIINA.

2. Рябков, И. Г. Особенности эксплуатации гусеничной техники в Калужской области / И. Г. Рябков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 73-77. – EDN OMEJUD.

3. Чубаров, Ф. Л. Решения экологических проблем, вызванных развитием агропромышленного комплекса Калужской области / Ф. Л. Чубаров, М. Н.

Субботин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 253-257. – EDN MVFLPT.

4. Гусев, И. В. Разработка модели высокоточного быстродействующего следящего электромеханического привода / И. В. Гусев, Ф. Л. Чубаров, А. Н. Сизов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 444. – EDN VIDZXJ.

5. Соловьев, П. Д. Перспективы развития и применение платформы Onesoil в области точного земледелия / П. Д. Соловьев, Ф. Л. Чубаров // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича : Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 278-283.

6. Ананьева, А. Н. Современные проблемы транспортной логистики / А. Н. Ананьева, Я. Э. Овчаренко // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 2. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 22-27. – EDN NHKENM.

7. Овчаренко, Я. Э. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций / Я. Э. Овчаренко // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 254-258. – EDN LGKKTZ.

УДК 631

АВТОНОМНЫЙ АГРОМОДУЛЬ ДЛЯ ВЫСОКОТОЧНОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

¹Субботин М. Н., студент 3-го курса

¹Чубаров Ф.Л., заведующий кафедрой технологий и механизации сельского хозяйства

¹КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Россия. Калуга

Аннотация: Проектируемый агромодуль представляет собой автономную систему мониторинга состояния почвы и растительности, объединяющую комплекс сенсоров, визуально-спектральный анализ и модульную архитектуру. В работе рассматриваются научная новизна разработки, конструктивные решения, методология экспериментальных испытаний и ожидаемый практический эффект для сельскохозяйственных предприятий. Представлены подходы к калибровке сенсоров и диагностике

почвенно-растительных состояний. Предполагается, что опытный образец будет испытан на опытном поле КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева.

Ключевые слова: агромониторинг; сенсорная система; почвенная диагностика; модульность; точное земледелие; спектральный анализ; агротехнологии

Abstract: The designed agro-monitoring module is an autonomous system for measuring soil and vegetation conditions, integrating a complex sensor suite, visual-spectral analysis, and modular architecture. The paper outlines the scientific novelty, structural solutions, experimental methodology, and expected practical benefits for agricultural production. Approaches to sensor calibration and soil–plant diagnostics are presented. A prototype is planned to be tested at the experimental field of the Timiryazev Agricultural Academy branch.

Keywords: agro-monitoring; sensor system; soil diagnostics; modularity; precision agriculture; spectral analysis; agrotechnologies.

В рамках научно-исследовательской деятельности планируется создание автономного агро модуля (АМ), предназначенного для высокоточного мониторинга состояния почвы и растительности. Разработка включает конструирование опытного образца базовой комплектации, первичную отладку систем и проведение полевых испытаний на базе КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Основной целью проекта является формирование технологической платформы, обеспечивающей непрерывный контроль почвенно-климатических параметров и прогнозирование агротехнологических рисков.

Научная новизна АМ заключается в интеграции локальных почвенных измерений, визуально-спектрального анализа и оценки поведения почвы под механической нагрузкой в одном устройстве[1]. Современные спутниковые и беспилотные средства мониторинга обладают высокой пространственной детализацией, однако не обеспечивают непрерывного наземного контроля[2]. В противоположность этому, проектируемый модуль ориентирован на постоянную регистрацию изменений влажности, электропроводности, температуры и кислотности почвы, что позволяет выявлять агрострессовые состояния на ранних этапах[3]. Дополнительное преимущество заключается в модульной архитектуре, допускающей адаптацию устройства к хозяйствам различного масштаба и калибровку данных дистанционного зондирования.

Конструктивная часть проекта предусматривает использование корпуса из ударопрочного поликарбоната с алюминиевыми усилениями для обеспечения долговечности и защиты уровня IP66–IP67. Такая конструкция предотвращает проникновение влаги и коррозию внутренних элементов[4]. Телескопическая штанга высотой до 2,2 м оснащается виброзащитными креплениями, допускающими установку различных оптических, коммуникационных и измерительных модулей. Внутренняя компоновка выполнена по двухкамерной схеме, обеспечивающей температурную стабильность электроники и аккумулятора[5]. Энергоснабжение

предполагается реализовать с использованием солнечной панели и литий-железо-фосфатного аккумулятора, устойчивого к температурным перепадам.

Сенсорная система включает датчики влажности, температуры, электропроводности и pH почвы, а также датчики радиации, влажности и температуры воздуха, осадков и скорости ветра. Полученные данные дополняются визуально-спектральным анализом на основе RGB-камеры и мультиспектрального блока. Предусматривается возможность расширения комплекса с помощью тепловизора, датчиков структуры почвы и дополнительных оптических каналов.

Методология предстоящих испытаний предусматривает детальную калибровку сенсоров с применением лабораторных эталонов. Проверка включает сравнение измерений влажности, электропроводности, кислотности и температуры почвы с результатами лабораторных анализов, определение погрешностей и оценку стабильности измерений в условиях различной плотности и влажности почвы. В рамках испытаний планируется формирование диагностической базы, содержащей типовые сочетания параметров, соответствующие различным состояниям почвы: начальным стадиям корневой гнили, формированию глинистой вуали, препятствующей фильтрации воды, развитию заболачивания, истощению почвы и скрытым стрессовым реакциям растений[6].

Использование проектируемого АМ позволит повысить точность принятия решений при обработке почвы, выбрать оптимальные сроки использования техники и уменьшить риск её негативного воздействия на агроландшафт. Экологический эффект выражается в снижении норм внесения удобрений и предупреждении деградационных процессов[7]. Ожидается, что применение модуля позволит снизить затраты на агротехнические работы и повысить продуктивность агроценоза. Кроме того, АМ может быть использован в образовательном процессе аграрных вузов для формирования практических навыков работы с цифровыми технологиями в земледелии.

Библиографический список

1. Рябков, И. Г. Особенности эксплуатации гусеничной техники в Калужской области / И. Г. Рябков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 73-77. – EDN OMEJUD.
2. Мирониченко, Д. О. Перспективы использования дронов в сельском хозяйстве Калужской области / Д. О. Мирониченко, А. М. Суханцов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 78-81. – EDN XYIINA.

3. Вика посевная в интенсивном земледелии / В. К. Храмой, О. В. Рахимова, Е. И. Малахова, Т. Д. Сихарулидзе. – Калуга : ИП Шилин И.В. (Издательство "Эйдос"), 2012. – 115 с. – EDN KZITRZ.

4. Шарков, И. П. Использование программного пакета Simscape в процессе обучения моделирования сложных гидравлических систем / И. П. Шарков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 91-95. – EDN DWEVZP.

5. Патент № 2101142 С1 Российская Федерация, МПК В23С 5/26. устройство для крепления режущего инструмента : № 95105119/02 : заявл. 05.04.1995 : опубл. 10.01.1998 / В. И. Петров, Ф. Л. Чубаров. – EDN YRPWNJ.

6. Чубаров, Ф. Л. Решения экологических проблем, вызванных развитием агропромышленного комплекса Калужской области / Ф. Л. Чубаров, М. Н. Субботин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 253-257. – EDN MVFLPT.

7. Влияние гербицидов Дуал Голд, Зенкор и Фабиан на фотосинтетическую деятельность посевов сои в условиях Центрального Нечерноземья / В. К. Храмой, Т. Д. Сихарулидзе, О. В. Рахимова, Е. В. Гуреева // Земледелие. – 2020. – № 2. – С. 36-38. – DOI 10.24411/0044-3913-2020-10209. – EDN HTLGDW.

8. Овчаренко, Я. Э. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций / Я. Э. Овчаренко // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 254-258. – EDN LGKKTZ.

УДК 621.436

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО РЫНКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ

¹Петухов Е.А., магистрант 1-го курса

¹Пасечник Л.В., магистрант 1-го курса

¹Темасова Г.Н., д-р. техн. наук, доцент, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством

¹ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В данной статье приведен обзор и анализ отечественного и зарубежного оборудования для диагностики топливной аппаратуры. Выявлены основные недостатки и направления модернизации оборудования. Научная новизна проведенного анализа заключается в выявлении недостатков

в современных стендах для диагностики топливной аппаратуры и разработке новой модели универсального, автоматизированного стенда. Особое внимание уделено отечественным экземплярам оборудования.

Ключевые слова: дизельный двигатель, топливная аппаратура, форсунка, диагностический стенд, универсальный стенд.

Abstract. This article provides an overview and analysis of domestic and foreign equipment for diagnosing fuel equipment. The main shortcomings and areas for upgrading the equipment have been identified. The scientific novelty of this analysis lies in identifying the shortcomings of modern fuel equipment diagnostic stands and developing a new model of a universal, automated stand. Special attention is given to domestic equipment.

Keywords: diesel engine, fuel system, injector, diagnostic stand, universal stand.

В конце XIX века автомобиль был предметом роскоши, на котором передвигались состоятельные граждане. В наше время автомобилем мало кого можно удивить, ведь нас окружает огромное количество автотранспорта. Автомобильный транспорт используется в сельском хозяйстве, при строительстве новых объектов, ремонте дорог и т.д. Поэтому для эффективной и бесперебойной работы транспорта, необходимо своевременно проводить запланированное техническое обслуживание [1, 2].

Диагностика топливной аппаратуры является важной частью технического обслуживания транспортных средств. Современные двигатели требуют точного контроля и регулировки всех компонентов системы подачи топлива. Это особенно актуально для дизельных двигателей, где точность впрыска влияет на экономичность, мощность и уровень выбросов вредных веществ.

Для проведения качественного обслуживания и ремонта топливной аппаратуры необходимо применять специализированные стенды, которые отличаются удобностью и универсальностью [2, 3, 4]. Развитие диагностического оборудования связано с такими факторами, как усилением требований к экологической безопасности транспорта, ростом парка автотранспорта, включая коммерческие транспортные средства и постоянным улучшением конструкций современных двигателей.

Сегодня рынок диагностического оборудования представлен рядом компаний, среди которых выделяются как зарубежные бренды, так и отечественные производители. Проведем анализ основных характеристик российского и зарубежного оборудования для диагностики топливной аппаратуры.

Первый стенд – ДД-2110. Данный экземпляр является отечественной разработкой, что является ключевым параметром в условиях санкционной политики недружественных государств. Невысокая стоимость, примерно двадцать три тысячи рублей, и мобильность оборудования – также являются параметрами, способствующими приобретению данного экземпляра [5, 6].

Существенным недостатком является небольшой диапазон измеряемого давления. Также данный стенд не является универсальным, ведь на нем нельзя провести испытания двухпружинных вариантов.

Второй стенд – М-106 Э. Также является отечественной разработкой. Отличается невысокой стоимостью, в пределах двадцати восьми тысяч рублей, и малыми габаритами. Ключевым недостатком является подача давления, которая осуществляется вручную. Что, в свою очередь, приводит к неравномерности подачи давления. Стенд М-106 Э может применяться для испытания и регулировки всех типов форсунок автомобильных и тракторных дизелей отечественного и импортного производства [7, 8].

Третий стенд – Rabotti DSS100. Данный экземпляр относится к зарубежному сегменту оборудования, страна производитель – Италия. Оборудование является полностью автоматизированным, что заметно выделяет его на фоне конкурентов. Однако очень высокая стоимость является существенным недостатком данного экземпляра. Раньше стенд можно было приобрести в пределах полумиллиона рублей, что значительно дороже отечественных вариантов. Сейчас же, в условиях санкционной политики недружественных государств, данные экземпляры официально не поставляются в Россию. Однако приобрести стенды можно, но цена на них запредельная – около двух миллионов рублей.

Четвертый стенд – Bosch EPS 100. Также является зарубежным представителем, страна производитель – Германия. Стоимость оборудования достигает отметки сто пятьдесят тысяч рублей. Высокая цена обусловлена отсутствием официальных поставок от производителя. Установка является малогабаритной, что является весомым преимуществом. Однако из-за неравномерной подачи топлива и отсутствия датчиков давления данный экземпляр не пользуется большой популярностью.

Пятый стенд – Bosch EPS 200. Следующее поколение стенда, который был рассмотрен выше. Прибор оборудован встроенным компьютером с сенсорным экраном, отличается наличием баз данных и т.д. Данный экземпляр является высокотехнологичным и опережает многих производителей. Единственный недостаток – стоимость, которая варьируется в пределах миллиона рублей. Это обусловлено также отсутствием прямых поставок от производителя.

Шестой стенд – Hartridge CRi-PC. Данный экземпляр относится к зарубежному сегменту оборудования, страна производитель – Великобритания. Ключевым преимуществом является проверка до четырех деталей одновременно, что значительно ускоряет процесс ремонта. Данный фактор очень сильно выделяет данный стенд среди конкурентов. Недостатками можно считать высокую стоимость, в районе полутора миллионов рублей, и необходимость наличия высокой квалификации, которая необходима для работы с оборудованием.

Седьмой стенд – Nextech NIT-6000. Также является зарубежным представителем. Оборудование является полностью автоматизированным, что

заметно выделяет его на фоне конкурентов. Однако высокая стоимость является существенным недостатком данного экземпляра. Стоимость оборудования достигает одного миллиона рублей. Высокая цена обусловлена отсутствием официальных поставок от производителя.

Исходя из проведенного анализа специализированного оборудования для испытания элементов топливной системы можно сделать вывод, что каждый стенд задействован под определенные виды форсунок. Это свидетельствует о отсутствии универсальности среди оборудования для испытания топливной аппаратуры. Поэтому, перспективным решением является разработка универсального и автоматизированного стенда для диагностики топливной аппаратуры, который способствует повышению качества диагностики и ремонта топливной аппаратуры.

Библиографический список

1. Внедрение элементов бережливого производства на промышленных предприятиях / Г. Н. Темасова, О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Ю. Г. Вергазова // Компетентность. – 2023. – № 6. – С. 41-46. – DOI 10.24412/1993-8780-2023-6-41-46. – EDN JKNKCM.

2. QFD-анализ как основа качества запасных частей при ремонте / У. Ю. Антонова, Э. И. Черкасова, П. В. Голиницкий, Е. А. Петухов // Сельский механизатор. – 2024. – № 7. – С. 46-48. – DOI 10.47336/0131-7393-2024-7-46-47-48. – EDN LHFVOS.

3. Кочуров, А. А. Модернизация стенда для диагностики топливной аппаратуры для повышения точности измерения цикловой подачи / А. А. Кочуров, Д. В. Зуб, А. З. Аксенов // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2018. – № 12. – С. 30-36. – EDN YRPGVN.

4. Кочуров, А. А. Направления совершенствования методов и средств технического диагностирования форсунок топливной системы дизелей автомобильной техники / А. А. Кочуров, В. С. Гунба, Н. Н. Ворopaев // Научный резерв. – 2023. – № 3(23). – С. 47-53. – EDN STCBGT.

5. Зуб, Д. В. Техничко-экономическая оценка эффективности реализации одноканального метода диагностики топливной аппаратуры / Д. В. Зуб, Н. Н. Сергеев // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2019. – № 7. – С. 44-48. – EDN PYGCUM.

6. Лавров, В. И. Техническое диагностирование топливных форсунок на стендах в ремонтных мастерских / В. И. Лавров, Д. В. Кирдищев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 5(57). – С. 65-68. – EDN WVQLQX.

7. Григорьев, М. В. Исследование и разработка устройства измерения расхода топлива для бензиновых ДВС / М. В. Григорьев, В. А. Зенченко, Н. С. Шуваева // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2021. – № 4(67). – С. 3-9. – EDN SMTVMX.

8. Захаров, Ю. А. Мобильное оборудование для проверки и испытания топливных форсунок дизельных ДВС / Ю. А. Захаров // ТРАНСПОРТ. ЭКОНОМИКА. СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРА. (АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЯ) : Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 16–17 апреля 2015 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 45-50. – EDN UECDAZ.

УДК 631.816.3

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ

¹Скобляков Д.А., магистрант, инженер

¹Филиппов Р.А., к. с-х. н,

¹ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Москва, Россия.

Аннотация. В статье рассмотрены современные технические средства для внутрипочвенного внесения жидких минеральных удобрений, их конструктивные особенности и области применения. Выявлены ограничения существующих машин, неспособных обеспечить эффективное адресное питание многолетних культур. Обоснована классификация технических решений по принципу действия и глубине внесения. Представлен разработанный модуль пневмогидробура, обеспечивающий подачу растворов удобрений непосредственно в прикорневую зону плодовых деревьев на глубину до 60 см. Сформулированы перспективные направления совершенствования техники, включая повышение автономности, адаптивности к типам почв и интеграцию с цифровыми агросистемами.

Ключевые слова: внутрипочвенное внесение, жидкие минеральные удобрения, пневмогидробур, садоводство.

Abstract. The article reviews modern technical equipment for subsurface application of liquid mineral fertilizers, covering their structural features and application areas. Limitations of existing machinery—particularly its inability to ensure effective, targeted nutrition for perennial crops—are identified. A classification of technical solutions is justified based on operating principle and application depth. A newly developed pneumo-hydraulic drilling module is presented, capable of delivering fertilizer solutions directly into the root zone of fruit trees at depths up to 60 cm. Promising directions for further improvement of such equipment are outlined, including enhanced autonomy, improved adaptability to diverse soil types, and integration with digital agricultural systems.

Keywords: subsurface application, liquid mineral fertilizers, pneumo-hydro drill, horticulture.

Современная отрасль садоводства предъявляет новые требования к агротехническим приёмам, в частности к способам внесения удобрений.

Внутрипочвенное внесение жидких минеральных удобрений повышает коэффициент использования питательных веществ, улучшает развитие корневой системы и способствует увеличению урожайности. Эффективность процесса во многом определяется конструктивными характеристиками техники, глубиной и точностью доставки удобрений к корням растений [1,2].

В современных агротехнологиях значительное внимание уделяется развитию инъекционных систем, позволяющих осуществлять глубинное, локализованное внесение жидких минеральных удобрений непосредственно в почвенный профиль. Одним из таких решений является агрегат «Ликвилайзер», оснащённый инъекционными колёсами с полыми иглами, через которые раствор подаётся под давлением 1,5–8 бар. Однако максимальная глубина внесения не превышает 6 см, что недостаточно для эффективного питания многолетних культур с глубоко залегающей корневой системой.

Агрегат посадочный виноградниковый АПВ-10 представляет собой специализированную технику, агрегируемую с трактором, и предназначенную для механизированной подготовки посадочных лунок методом гидроразмыва (рисунок 1). Конструкция агрегата включает группу гидробуров, позволяющих одновременно формировать до 10 скважин глубиной до 60 см и диаметром до 15 см, что обеспечивает высокую производительность (до 0,8 га/ч).

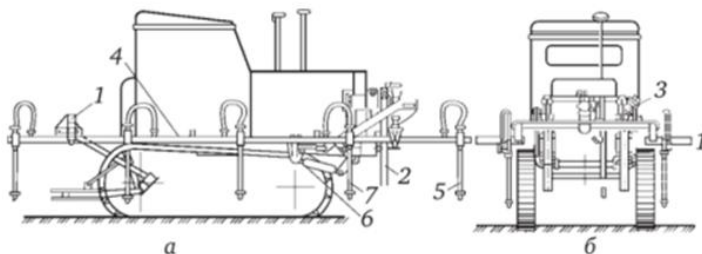


Рисунок 1. Схема гидробурового агрегата АПВ 10

а – вид сбоку; б – вид с торца

1 – передние и задние брусья; 2 – направляющие; 3 – насос;

4 – водораспределительные трубы; 5 – гидробур; 6 – механизм подъёма и погружения гидробура; 7 – выносной гидроцилиндр

Шагающие глубинные инжекторы (рисунок 2) представляют собой специализированные механизмы для точного дозированного внесения жидких минеральных удобрений в прикорневую зону растений, обеспечивая локализованное питание без поверхностных потерь. Работа шагающих устройств заключается в принципе последовательного "шагающего" погружения игл или стоек в почву, что минимизирует уплотнение грунта и позволяет регулировать глубину внесения от 7–9 см до 50 см в зависимости от типа агрегата. Применяются на глубокорыхлителях для повышения

эффективности усвоения удобрений многолетними культурами, включая сады и виноградники [3].

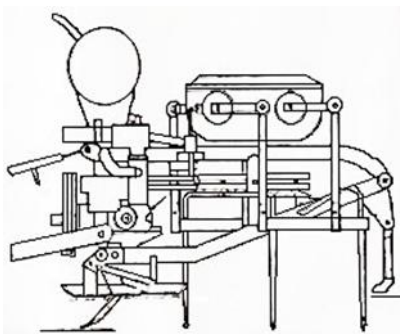


Рисунок 2. Шагающее устройство

Преимущества шагающих инжекторов — это высокая точность попадания удобрений к корням (экономия до 30% веществ за счет снижения испарения), независимость от погоды и совместимость с глубокорыхлением до 50 см. Они оптимизируют питание, улучшают аэрацию и дренаж, повышая урожайность на 10–20% по сравнению с поверхностным внесением. Ограничения включают зависимость от влажности почвы (для предотвращения засорения игл), необходимость мощных тракторов и регулярного обслуживания гидросистем на тяжелых грунтах [4].

В ФГБНУ «ФНАЦ ВИМ» разработан автоматизированный модуль на с пневмогидробуре (рисунок 3), который монтируется на универсальную мобильную платформу и обеспечивает точное, адресное внесение жидких минеральных удобрений непосредственно в прикорневую зону плодовых деревьев.



Рисунок 3. Общий вид пневмогидробура

1.- компрессор; 2 – электродвигатель с насосом; 3 – линейными направляющими;

4 – шток гидробура

Устройство включает пневмогидравлическую систему заглубления, насосный агрегат с компрессором, два бака объёмом по 100 л — для удобрительного раствора и промывочной воды, а также электронную систему управления, поддерживающую навигацию по электронной карте и автоматическую корректировку параметров внесения; к основным техническим параметрам относятся: глубина бурения до 600 мм, производительность до 70 лунок в час, давление рабочей жидкости до 7 бар, а также возможность регулировки угла заглубления в диапазоне от 0° до 30°, [5,6].

На основании анализа существующих технических решений и выявленных у них ограничений и недостатков была предложена систематизированная классификация технических средств для внутрипочвенного внесения жидких минеральных удобрений (рисунок 4). Классификация построена по двум критериям — принципу действия и типу рабочих органов.

Такой подход позволил не только структурировать разнообразие существующих технических решений, но и выявлять существующие технологические пробелы. Анализ показал почти полное отсутствие автоматизированных, автономных или роботизированных систем, способных точно и адресно доставлять удобрения в зону активного корнеобитания многолетних плодовых культур на глубину более 40 см при сохранении высокой производительности и минимальном воздействии на почвенный покров.



Рисунок 4 Классификация технических средств для внутрипочвенного внесения удобрений

Выводы. Современные технические средства для внутрипочвенного внесения удобрений не обеспечивают в полной мере агротехнологических требований, предъявляемых садоводством — в частности, точности, глубины и адресности внесения в зону активного корнеобитания многолетних культур. Широкое использование поверхностных способов приводит к значительным потерям питательных веществ, снижению коэффициента их усвоения и росту экологических рисков, связанных с вымыванием и испарением. Наиболее перспективным решением является автоматизированное устройство пневмогидробура, сочетающие автономное функционирование и способность доставлять жидкие минеральные удобрения точно в прикорневую зону на глубину до 60 см.

Библиографический список

1. Акишин В.Ф. Техника и технологии внесения удобрений. – М.: КолосС, 2017. – 312 с.
2. Горбунов С.М., Сеницын И.А. Машины и оборудование для химизации земледелия. – М.: Агропромиздат, 2015. – 275 с.
3. Климов, В.А. Повышение эффективности удобрений при внутрипочвенном внесении // Земледелие. – 2020. – № 2. – С. 33–38.
4. Технический регламент на машины для внесения удобрений. – М.: Росстандарт, 2022
5. Патент РФ 2817889, (51) МПК А01С 23/02 (2006.01), А01G 29/00 (2006.01), Автоматизированный модуль-инъектор. Смирнов И. Г., Хорт Д. О., Филиппов Р. А. [и др.]. Дата подачи заявки. 18.12.2023. Опубликовано: 22.04.2024
6. Патент РФ 2802309, (51) МПК А01С 23/02 (2006.01), А01С 5/04, А01G 29/00 (2006.01). Пневмогидробур с защитным устройством. Аристов Э. Г., Филиппов Р. А., Федоренко В. Ф. [и др.]. Дата подачи заявки. 15.02.2023. Опубликовано: 24.08.2023.

УДК 635-131

AGROSPHERE OS: СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ МОБИЛЬНАЯ ОС НА ОСНОВЕ AOSP ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

¹Крохмаль В.И., студент 4-го курса

¹Чубаров Ф.Л., к.т.н., заведующий кафедрой технологий и механизации сельскохозяйственного производства

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. AgroSphere OS — это операционная система, разработанная на основе Android Open Source Project (AOSP), предназначенная для использования в сельском хозяйстве. ОС ориентирована на работу с мобильными устройствами и специализированной техникой, обеспечивая надежное решение для мониторинга и управления аграрными процессами. AgroSphere OS

интегрируется с различными IoT-устройствами, датчиками и сельскохозяйственной техникой, обеспечивая высокую энергоэффективность, безопасность данных и удобство использования.

Ключевые слова: операционная система, AOSP, сельское хозяйство, IoT, интеграция, машинное обучение, цифровизация

Abstract. AgroSphere OS is an operating system developed based on the Android Open Source Project (AOSP) designed for agricultural use. The OS is focused on working with mobile devices and specialized equipment, providing a reliable solution for monitoring and managing agricultural processes. AgroSphere OS integrates with various IoT devices, sensors, and agricultural machinery, ensuring high energy efficiency, data security, and ease of use.

Keywords: operating system, AOSP, agriculture, IoT, integration, machine learning, digitalization

Цифровизация сельского хозяйства активно развивается, и внедрение новых технологий становится необходимостью для повышения эффективности аграрного производства. В ответ на эту проблему была разработана AgroSphere OS — операционная система, основанная на Android Open Source Project (AOSP), которая адаптирована для использования в сельском хозяйстве [1].

Эта операционная система предназначена для работы на мобильных устройствах и специализированной технике, обеспечивая удобные инструменты для мониторинга и управления агропроизводством. AgroSphere OS интегрируется с IoT-устройствами, такими как датчики, и с различной сельскохозяйственной техникой, включая дроны, тракторы и системы для орошения.

Основной задачей разработки является создание решения, которое будет обеспечивать высокую энергоэффективность и безопасность данных в условиях ограниченных ресурсов. AgroSphere OS включает важные функции: адаптацию интерфейса для работы в полевых условиях, интеграцию с датчиками и техникой, а также использование технологий машинного обучения для анализа данных [2].

AOSP был выбран в качестве основы для AgroSphere OS благодаря гибкости, возможности кастомизации и широкой поддержке аппаратных платформ. Открытый исходный код позволяет разработчикам модифицировать систему в соответствии с нуждами отрасли [3].

Одной из ключевых особенностей AgroSphere OS является интеграция с IoT-устройствами. В системе активно используются беспроводные технологии связи: LoRaWAN для передачи данных на большие расстояния, NB-IoT для низкого потребления энергии, Zigbee для локальной связи между устройствами и Bluetooth Low Energy для подключения мобильных устройств [4].

Система интегрируется с сельскохозяйственной техникой, такой как дроны для мониторинга состояния растений, автономные тракторы и комбайны с GPS-системами, а также системы автоматического полива. Это

позволяет оптимизировать использование ресурсов и повышать эффективность аграрных процессов [5].

AgroSphere OS использует алгоритмы машинного обучения для анализа данных с датчиков. Система может прогнозировать урожайность, выявлять проблемы на ранних стадиях и оптимизировать использование воды, удобрений и энергии [6].

AgroSphere OS имеет высокий потенциал для дальнейшего расширения и внедрения в различные отрасли сельского хозяйства. Система сочетает в себе высокую энергоэффективность, безопасность данных и интеграцию с передовыми IoT-технологиями, что делает её перспективной для использования в аграрной сфере.

Библиографический список

1. Крохмаль, В.И. AGRISPHERE: разработка инновационного приложения для агропромышленного комплекса / В.И. Крохмаль, Ф.Л. Чубаров // Материалы Международной научно-практической конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. С. 323-326.
2. Чубаров, Ф.Л. Оптимальные решения экологических проблем, вызванных бурным развитием агропромышленного комплекса Калужской области / Ф.Л. Чубаров, М.Н. Субботин // Наука молодых – инновационному развитию АПК. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2022. С. 195-198.
3. Чубаров, Ф.Л. Возможности использования нейросетей и генеративного дизайна в проектировании деталей и узлов сложной сельскохозяйственной техники / Ф.Л. Чубаров, А.И. Попов // Материалы Всероссийской конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. С. 161-165.
4. Шарков, И.П. Использование программного пакета Simscape в процессе обучения моделирования сложных гидравлических систем / И.П. Шарков, Ф.Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Москва: Русайнс, 2023. С. 91-95.
5. Чубаров, Ф.Л. Надежность и диагностика технических систем: учебное пособие / Ф.Л. Чубаров, А.П. Шаповалов. Калуга: ИП Якунин А.В., 2022. 133 с.
6. Епихина, М.В. Опыт применения инерциальной системы при GNSS-измерениях / М.В. Епихина, Е.Н. Ключева, А.А. Слипец // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. С. 151-154.
7. Овчаренко, Я. Э. Инновационная активность сельскохозяйственных организаций / Я. Э. Овчаренко // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко : Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 254-258. – EDN LGKKTZ.

¹Тараканов А.И., студент 3 курса¹СибГУ науки и технологий имени М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

Аннотация. В статье представлен обзор современных практик применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в агропромышленном комплексе. Рассматриваются ключевые задачи: мониторинг посевов, точное внесение препаратов и посев. Отдельно освещаются основные преимущества технологии и барьеры для её широкого внедрения.

Ключевые слова: БПЛА, точное земледелие, сельское хозяйство, мониторинг посевов, внесение СЗР, цифровизация АПК.

Abstract: The article provides an overview of current practices for using unmanned aerial vehicles (UAVs) in the agro-industrial complex. Key applications such as crop monitoring, precision spraying, and seeding are considered. The main advantages of the technology and the barriers to its widespread adoption are separately highlighted.

Keywords: UAVs, precision agriculture, agricultural sector, crop monitoring, pesticide application, agro-industrial complex digitalization.

Обеспечение продовольственной безопасности в современных условиях требует от агропромышленного комплекса перехода на новые, более экономичные и точные технологии. Одним из главных векторов этой трансформации является цифровизация, основанная на концепции точного земледелия. В рамках данного направления беспилотные летательные аппараты (БПЛА) эволюционировали от редкого экспериментального средства до востребованного практического инструмента. Сегодня они способны выполнять множество функций — от быстрого обследования территорий до адресного воздействия на посевы [1]. Использование дронов дает возможность отказаться от единого подхода ко всему полю в пользу индивидуального управления его частями. Это прямой путь к снижению издержек и уменьшению негативного влияния сельскохозяйственной деятельности на экологию. Настоящий обзор ставит целью обобщить ключевые способы применения БПЛА в растениеводческой отрасли, а также разобрать их реальные выгоды и препятствия для повсеместного внедрения.

В практической работе дроны взяли на себя роль многофункциональных ассистентов агронома. Наиболее распространенная задача — контроль состояния сельскохозяйственных культур. Благодаря установленным на борту спецкамерам, беспилотник производит аэрофотосъемку, данные которой помогают оценить здоровье растений. Полученные изображения преобразуются в наглядные карты. На этих картах четко выделяются зоны с хорошим развитием посевов и участки, где наблюдается отставание в росте, признаки заболеваний или недостаток влаги [2]. Такой анализ позволяет специалисту оперативно

среагировать на локальную проблему, не допуская ее распространения.

Выявление проблемных зон логично ведет к следующему этапу — точечной коррекции. Здесь на помощь приходят дроны, оснащенные системами распыления. Их основная сила — в прицельности работы. Вместо сплошной обработки всего массива они вносят препараты именно туда, где это требуется. Подобная стратегия ведет к значительному сокращению расходов на минеральные удобрения и пестициды — экономия в некоторых случаях достигает 50% [2]. Помимо финансовой составляющей, это важный вклад в экологию, поскольку сокращается химическая нагрузка на грунт. Также беспилотники незаменимы на участках со сложным рельефом, высокой влажностью или в местах, куда затруднен доступ для колесных машин, способных повредить насаждения. Потенциал технологии не исчерпывается мониторингом и опрыскиванием: дроны тестируют для посева, распространения полезных насекомых-энтомофагов и даже для защиты плодовых насаждений от весенних заморозков.

Внедрение дронов сулит агробизнесу ощутимые преимущества, но и сопряжено с рядом вызовов. К очевидным плюсам относится экономическая эффективность. Адресное применение ресурсов сокращает затраты на семенной материал, подкормки и средства защиты. Частичный отказ от тяжелой техники в пользу дронов экономит топливо и предотвращает деградацию почвы из-за ее уплотнения. Немаловажна и оперативность: беспилотник за световой день способен охватить огромные площади, включая труднодоступные.

Тем не менее, ряд факторов сдерживает массовое распространение технологии. Основное препятствие — значительные первоначальные инвестиции. Помимо стоимости аппаратов, требуются расходы на датчики, аналитический софт и, что критично, на обучение персонала. Для полноценной работы необходим не просто пилот, а специалист, способный грамотно интерпретировать собранные дроном геоданные. Существуют и технико-административные барьеры: ограниченное время автономной работы (редко больше 40 минут), зависимость от погодных условий, а также не до конца сформированное законодательство, регулирующее полеты, особенно автоматические [3].

Очевидно, что развитие агробеспилотников продолжается. Уже сегодня можно выделить ключевые тенденции, определяющие будущее отрасли. Ведущий тренд — это движение к автономности. Перспектива заключается в создании групп дронов, которые под управлением искусственного интеллекта будут самостоятельно сканировать угодья, обрабатывать информацию и инициировать необходимые агротехнические мероприятия. Подобные системы, способные автономно возвращаться на станцию для обслуживания, сведут к минимуму необходимость ручного управления [4].

Другое важное направление — объединение данных в единую систему. Сведения, собранные с воздуха, в режиме реального времени будут поступать на другие автоматизированные единицы техники (например, роботизированные тракторы), обеспечивая немедленное точечное вмешательство. Так будет формироваться целостная цифровая среда для управления агроценозами.

Таким образом, беспилотные аппараты прочно вошли в арсенал современного агрария, перестав быть диковинкой. Их применение — это путь к ресурсосбережению, росту урожайности и щадящему отношению к природе. Несмотря на сохраняющиеся трудности (высокая стоимость, необходимость в квалифицированных кадрах, правовые нюансы), потенциал технологии не вызывает сомнений. Дальнейший успех зависит от совершенствования самих аппаратов, развития компетенций специалистов и адаптации нормативной базы. Освоение технологий БПЛА — это стратегический шаг АПК на пути к цифровой и устойчивой модели развития.

Библиографический список

1. Желтиков А.С., Мерзляков Д.А. Беспилотные летательные аппараты в сельском хозяйстве: текущее состояние и перспективы // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 4(97). – С. 112-119. – EDN SBQMLK.
2. Технологии точного земледелия на базе беспилотных систем / С.В. Мельник, П.Д. Гуськов, А.А. Тихонов; под общ. ред. С.В. Мельника. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2021. – 168 с. – ISBN 978-5-00047-567-3. – EDN FZKYBV.
3. Инновационные технологии в АПК: экономические и правовые аспекты внедрения: коллективная монография / отв. ред. И.В. Смирнов. – СПб.: Проспект Науки, 2022. – 215 с. – ISBN 978-5-9989-15432-1. – EDN ZTQKLM.
4. Шпилев И.А., Коваленко Д.В. Искусственный интеллект и автономные системы в агробизнесе: перспективы 2025-2030 гг. // Цифровая трансформация. – 2024. – № 1(18). – С. 67-75. – EDN HJKZNP
5. Ананьева, А. Н. Современные проблемы транспортной логистики / А. Н. Ананьева, Я. Э. Овчаренко // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 2. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 22-27

УДК 004.925

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

¹Боев А. В., студент 3 курса

¹Волкова С.Н., к.т.н., доцент кафедры инженерной и компьютерной графики
¹ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к использованию технологий виртуальной реальности (VR) в строительной отрасли. Проанализированы возможности VR для визуализации строительных проектов, повышения точности проектных решений, оптимизации коммуникации

между участниками строительства. Представлены сравнительные данные эффективности VR по сравнению с традиционными методами, а также предложена типовая модель интеграции VR в проектно-строительный процесс.

Ключевые слова: виртуальная реальность, VR, строительство, BIM, визуализация проектов, цифровизация, инженерное проектирование.

Abstract. The article discusses modern approaches to the use of virtual reality (VR) technologies in the construction industry. The possibilities of VR for visualizing construction projects, increasing the accuracy of design solutions, and optimizing communication between construction participants are analyzed. Comparative data on the effectiveness of VR compared to traditional methods is presented, and a typical model for integrating VR into the design and construction process is proposed.

Keywords: virtual reality, VR, construction, BIM, project visualization, digitalization, and engineering design.

Строительная отрасль в последние десятилетия активно внедряет цифровые технологии, стремясь повысить точность проектирования, качество строительных работ и эффективность коммуникации между участниками проекта. Одним из наиболее динамично развивающихся направлений цифровизации является использование технологий виртуальной реальности (VR). Технологии VR позволяют формировать трёхмерные интерактивные модели объектов строительства и обеспечивать их максимально реалистичную визуализацию, что делает процесс проектирования более наглядным, информативным и безопасным. Актуальность использования VR в строительстве обусловлена несколькими факторами.

Во-первых, VR обеспечивает высокую степень погружения в проект, позволяя заказчикам и специалистам заранее увидеть будущий объект в масштабе 1:1. Во-вторых, виртуальные модели позволяют выявлять ошибки проектирования на раннем этапе, устраняя необходимость дорогостоящих корректировок в процессе строительства. В-третьих, VR-технологии всё чаще интегрируются с BIM-системами, что расширяет их функциональность и делает их полезными не только для визуализации, но и для инженерного анализа.

Цель данной статьи: исследовать методы применения виртуальной реальности в строительстве, проанализировать их преимущества и ограничения, а также показать практическую ценность VR как инструмента повышения эффективности проектно-строительной деятельности.

В рамках исследования были использованы следующие методы:

1. Анализ современных VR-систем, применяемых в строительстве: Unreal Engine, Unity 3D, Autodesk 3ds Max, Revit Live.

2. Сравнительный анализ традиционных и VR-методов визуализации, включающий оценку точности, удобства, времени согласования проектных решений.

3. Метод моделирования, заключающийся в построении аналитической модели интеграции VR в строительный проект.

4. Экспертный опрос проектировщиков, работающих с BIM и VR-решениями. Использование комбинации теоретических и практических методов позволило выявить основные направления, в которых VR оказывает наиболее заметное влияние на эффективность проектирования.

Возможности VR в строительных проектах VR предоставляет архитектурным и строительным компаниям ряд преимуществ: реалистичная визуализация здания до начала строительства; интерактивный обход объекта: возможность «пройтись» по зданию в натуральную величину; раннее выявление коллизий — пересечений инженерных систем, ошибок планировки [1].

Коммуникация: единая визуальная среда для заказчиков, проектировщиков и подрядчиков. Обучение и техника безопасности: проведение виртуальных тренингов, моделирование опасных ситуаций. Оптимизация планировки: проверка эргономики помещений и потоков людей [2].

Большинство VR-платформ поддерживают импорт BIM-моделей (Revit, ArchiCAD, Tekla). Это обеспечивает автоматическое обновление VR-модели при изменениях в BIM, возможность параметрического анализа, использование объектов с реальными свойствами (материалы, размеры, нагрузки). Такая связка повышает точность проектирования и снижает количество ошибок [3].

Традиционные методы визуализации проектов обеспечивают лишь средний уровень точности и требуют длительного времени на согласование. Из-за ограниченности способов отображения высока вероятность ошибок, а заказчику бывает сложно полностью понять особенности будущего проекта. В результате стоимость внесения исправлений может быть значительной. VR-методы, напротив, дают очень высокую точность визуализации и позволяют существенно сократить время согласования. Благодаря наглядности уровень ошибок снижается, а заказчик получает максимально полное понимание проекта. Это также приводит к минимальным затратам на корректировки.

Снижении затрат на переделку проекта. В 32% случаев ошибки планировки выявляются только на этапе строительства. VR позволяет обнаружить такие ошибки заранее. Также участники проекта видят объект полностью, что ускоряет согласование на 40–60% [4]. Физические макеты зданий более вовсе не требуются — достаточно VR модели. VR позволяет проводить удалённые совещания, виртуальные обходы, совместную работу над проектом. Несмотря на преимущества, VR имеет ряд ограничений: высокая стоимость оборудования; необходимость высокой компьютерной мощности; необходимость подготовки сотрудников; отсутствие единых стандартов VR-моделирования. Однако тенденция удешевления VR-систем и развитие программных инструментов позволяет прогнозировать их массовое внедрение в течение ближайших 5–7 лет [5].

На основании анализа можно заключить, что виртуальная реальность является эффективным инструментом визуализации строительных проектов, VR повышает точность проектных решений, сокращает количество ошибок и снижает расходы, а интеграция VR и BIM открывает новые возможности для инженерного анализа и автоматизации проектирования. Несмотря на ряд

технических ограничений, VR имеет высокий потенциал и становится ключевым элементом цифровой трансформации строительной отрасли.

Библиографический список

1. Мельников, А.С. BIM-технологии в проектировании и строительстве / А. С. Мельников, С. Н. Волкова // Современные проблемы и перспективы развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Материалы XIV Национальной конференции с международным участием, Саратов, 25–26 апреля 2024 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 2024. – С. 220-226. – EDN ZUMIVW.
2. Буранов, Р. В. Цифровизация управления / Р. В. Буранов, С. А. Ярлыков, С. Н. Волкова // Современные проблемы и перспективы развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения : Материалы XIV Национальной конференции с международным участием, Саратов, 25–26 апреля 2024 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 2024. – С. 391-395. – EDN JHNLVA.
3. Иванова А.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения. Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018; (3):88-107.
4. Волкова, С. Н. Интеграция САПР с облачными технологиями и искусственным интеллектом / С. Н. Волкова // Advances in Science and Technology : Сборник статей LXXXII международной научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2025 года. – Москва: ООО "Актуальность.РФ", 2025. – С. 115-116. – EDN SISIIK.
5. Bimbrow, K. Virtual Reality and 3D Printing: A New Paradigm for Product Design and Evaluation // Proceedings of the ASME 2015 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference. – 2015.
6. Ананьева, А. Н. Современные проблемы транспортной логистики / А. Н. Ананьева, Я. Э. Овчаренко // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой дню основания Российского государственного аграрного университета - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, 05–15 декабря 2022 года / Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Том 2. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 22-27. – EDN NHKENM.

РАСЧЕТ ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИНДИКАТОРА СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ¹Ковалёв А.А., студент 2-го курса¹Иванов И.В., к.ф.-м.н., доцент кафедры технологий и механизации СХП¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье представлено экспериментальное и теоретическое исследование выходных характеристик индикатора сверхвысокочастотного излучения, работающего без внешнего источника питания. В основе работы прибора лежит принцип прямого детектирования высокочастотных сигналов с использованием двух диодов и микроамперметра в качестве измерительного элемента. В ходе исследования проведен эксперимент по сравнению чувствительности индикатора с прямой антенной с профессиональным серийным прибором. Полученные результаты подтверждают принципиальную возможность калибровки разработанной модели индикатора с помощью профессиональных приборов.

Ключевые слова: СВЧ-излучение, индикатор, калибровка, диод, амперметр.

Abstract. This article presents an experimental and theoretical study of the output characteristics of a microwave radiation indicator operating without an external power source. The device operates by directly detecting high-frequency signals using two diodes and a microammeter as a measuring element. The study included an experiment comparing the sensitivity of the indicator with a straight antenna with that of a professional commercial device. The results confirm the fundamental feasibility of calibrating the developed indicator model using professional instruments.

Keywords: microwave radiation, indicator, calibration, diode, ammeter.

Разработка и испытания компактных датчиков различного назначения, дающих адекватные показания, в современном мире имеют принципиальное значение. От прибора требуется не только обнаружить какой-либо параметр исследуемой системы, но и как можно точнее определить значение этого параметра. Например, при разработке прибора для обнаружения скрытой проводки [1, 2] важно не только найти провод, но и определить глубину его залегания, а при проектировании электронного гигрометра [3] необходима температурная коррекция, чтобы датчик показывал правильную влажность воздуха в широком температурном диапазоне. От портативных устройств для детектирования электромагнитных полей сверхвысокой частоты тоже требуется не только обнаружить СВЧ-излучение, но и дать количественное значение параметров этого излучения, например, напряженности электрического поля или интенсивности. Чтобы удовлетворить этим требованиям, в процессе проектирования нужен теоретический расчет выходных параметров того или иного датчика с последующей экспериментальной проверкой и калибровкой.

Данная работа является продолжением исследования изготовленной нами модели индикатора СВЧ-излучения, не требующего источника питания. Целью работы является теоретический расчет выходных параметров индикатора и его калибровка с помощью профессионального серийного прибора – измерителя уровня электромагнитного фона Мегеон-07800.

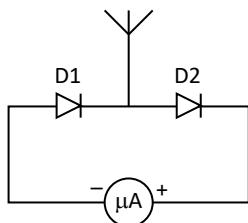


Рисунок 1. Схема индикатора СВЧ-излучения

Схема индикатора СВЧ-излучения представлена на рисунке 1.

Индикатор состоит из следующих компонентов. Чувствительный элемент индикатора – приемная антенна. Антенна прямая длины $l = 15$ см из медной проволоки диаметра $d = 1$ мм. Далее идет детекторная цепь, состоящая из двух кремниевых детекторных диодов 2A201A, подключенных параллельно с антенной. И, наконец, прибор индикации – микроамперметр М4204 на 100 мкА.

В основе работы индикатора лежит принцип прямого детектирования высокочастотных сигналов с использованием двух диодов D1 и D2. Переменное электрическое поле волны, попадая на антенну устройства, вызывает в ней переменную электродвижущую силу, которая возбуждает в антенне высокочастотный ток. Ток из антенны проходит через диоды только в одном направлении, и регистрируется высокочувствительным амперметром. То есть прибор имеет чувствительность к напряженности электрического поля электромагнитной волны.

Такой же принцип реализован в приборе Мегеон-07800. Поэтому между показаниями прибора Мегеон-07800 и показаниями индикатора можно найти определенную связь, то есть провести калибровку индикатора. Датчик прибора Мегеон-07800 регистрирует напряженность E электрического поля волны и переводит ее в интенсивность J по формуле

$$J = cE^2/(4\pi k),$$

где $c = 3 \cdot 10^8$ м/с – скорость света, $k = 9 \cdot 10^9$ м/Ф – постоянная величина.

Так, если $E = 10$ В/м, то $J = 26,5$ мкВт/см². Электрическое поле с такой напряженностью вызывает в антенне индикатора переменный ток I , который выпрямляется диодами и течет через микроамперметр. Наша задача выразить величину этого тока через напряженность электрического поля. В соответствии с законом Ома

$$I = V/R = EI/R,$$

где R – полное сопротивление цепи.

На сверхвысоких частотах основной вклад в полное сопротивление вносит индуктивное сопротивление антенны R_L и сопротивление диодов R_δ

$$R = R_L + R_\delta = 2\pi\nu L + R_\delta,$$

где $\nu = 5$ ГГц – частота волны, $L = 2k_1 l \ln(4l/d)$ – индуктивность антенны [4], $k_1 = 10^{-7}$ Гн/м – постоянная величина.

Тогда

$$R_L = 4\pi k_1 v l \ln(4l/d) = 6 \text{ кОм.}$$

Соппротивление детекторного диода для токов в десятки микроампер не превышает 4,5 кОм, поэтому $R_\phi = 9 \text{ кОм}$, и полное сопротивление $R = 15 \text{ кОм}$, а сила тока через амперметр $I = 100 \text{ мкА}$.

Таким образом, согласно теоретическому расчету при напряженности электрического поля волны 10 В/м наш индикатор должен показывать ток 100 мкА. Калибровочный коэффициент 0,10 В/(м·мкА).

Для экспериментальной проверки этого соответствия был выбран Wi-Fi роутер с рабочей частотой 5 ГГц. Поскольку антенны роутера излучают поляризованную волну, положение антенны индикатора подбиралось так, чтобы показания микроамперметра были максимальными (антенна находится в плоскости поляризации и направлена вдоль электрического поля волны). Измерительные приборы находились на расстоянии 20 см от антенн роутера. Расстояние подбиралось специально, чтобы прибор Мегеон-07800 показывал напряженность в среднем 10 В/м. Усредненные показания индикатора дали величину тока 85 мкА. Калибровочный коэффициент 0,12 В/(м·мкА) достаточно близок к теоретическому. На других частотах калибровочные коэффициенты будут другие.

Таким образом, теоретически и экспериментально подтверждена принципиальная возможность калибровки разработанной модели индикатора СВЧ-излучения с помощью профессиональных приборов. Перспективой наших дальнейших исследований является калибровка прибора на других частотах на основе более детального теоретического расчета (приведенный в работе расчет имеет оценочный характер и дает несколько завышенные выходные параметры).

Библиографический список

1. Иванов, И. В. Устройство и принцип действия индикатора скрытой проводки / И. В. Иванов, А. Ю. Клинушкина, Д. Р. Антоненков // Естественные и технические науки. – 2025. – № 1(200). – С. 57-61. – DOI 10.25633/ETN.2025.01.02. – EDN RPGKYU.
2. Антоненков, Д. Р. Испытание модели индикатора скрытой проводки / Д. Р. Антоненков, А. Ю. Клинушкина, И. В. Иванов // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича: Материалы конференции, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 386-391. – EDN IJLOVN.
3. Иванов, И. В. Физическая модель гигрометра с чувствительным элементом из ионообменного полимера / И. В. Иванов // Естественные и технические науки. – 2017. – № 4(106). – С. 12-22. – EDN YMXDJD.
4. Сивухин Д. В. Курс общей физики. Т. III. Электричество: учебное пособие / Д. В. Сивухин. – Изд. 4-е, стер. – М.: Физматлит, 2004. – 656 с. –

СЕКЦИЯ « ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ »

УДК 797.2:611.1:611.2:611.7

ВЛИЯНИЕ ПЛАВАНИЯ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ, ДЫХАТЕЛЬНУЮ СИСТЕМЫ, МЫШЦЫ И СУСТАВЫ

¹Желнакова С.С., студентка 4 курса

¹Самсоненко Л.А., студент 4-го курса

¹Матчинова Н.В., доцент, заведующая кафедры физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние плавания на мышцы верхней части тела, груди, живота и спины, ног и ягодиц. Описывается влияние плавания на сердечно-сосудистую и дыхательную систему, а также приводятся примеры заболеваний, в профилактике которых помогает плавание

Ключевые слова: плавание, мышцы, суставы, заболевания, профилактика

Abstract. This article examines the effect of swimming on the muscles of the upper body, chest, abdomen and back, legs and buttocks. The effect of swimming on the cardiovascular and respiratory systems is described, as well as examples of diseases that swimming helps prevent.

Keywords: swimming, muscles, joints, diseases, prevention

Плавание — это вид физической активности, заключающийся в перемещении человека в воде с использованием различных техник и стилей, с целью поддержания или улучшения физической формы, оздоровления, достижения спортивных результатов или рекреации. Плавание осуществляется в естественных водоемах или специально оборудованных бассейнах и включает в себя двигательную активность, основанную на координации движений рук, ног и дыхательных действий. Этот вид спорта способствует развитию сердечно-сосудистой и дыхательной систем, улучшению мышечного тонуса, гибкости и координации, а также является важным компонентом профилактики и реабилитации в различных областях медицины.

Плавание оказывает значительное влияние на дыхательную и сердечно-сосудистую системы [1], ведь горизонтальное положение тела при плавании создает более легкие условия для работы сердца, что делает его одним из наиболее полезных видов физической активности для улучшения общего состояния здоровья.

Влияние на сердечно-сосудистую систему:

1. Укрепление сердечной мышцы: плавание является аэробной нагрузкой, что способствует укреплению сердечной мышцы, увеличению ее выносливости и улучшению способности сердца справляться с физическими нагрузками.

2. Снижение артериального давления: регулярные занятия могут помочь снизить артериальное давление, что полезно для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

3. Улучшение кровообращения: плавание стимулирует кровообращение и улучшает микроциркуляцию в тканях, что способствует лучшему насыщению органов кислородом и питательными веществами.

4. Контроль уровня холестерина: может способствовать снижению уровня плохого холестерина (LDL) и увеличению уровня хорошего холестерина (HDL), что способствует улучшению здоровья сердечно-сосудистой системы.

5. Снижение стресса: помогает снизить уровень стресса и тревожности, что в свою очередь может положительно сказываться на сердечно-сосудистой системе [2].

Плавание способствует улучшению легочной функции, поскольку требует контроля дыхания и синхронизации вдохов и выдохов с движениями, что в свою очередь увеличивает дыхательный объем и функциональность легких. Регулярные занятия этим видом спорта могут также увеличить жизненную ёмкость легких и улучшить вентиляцию, что особенно полезно для людей с хроническими заболеваниями органов дыхания, такими как астма. Кроме того, плавание укрепляет диафрагму и межреберные мышцы, важные для дыхательного процесса, что приводит к более эффективному газообмену. Улучшение функций дыхательной системы в результате плавания снижает риск развития респираторных заболеваний и способствует улучшению состояния у людей с остальными простудными или аллергическими заболеваниями.

Плавание — это отличное упражнение для всего тела, которое задействует множество мышечных групп [3]. В отличие от «наземных» видов спорта, а также кардио- и силовых тренировок, плавание позволяет одновременно проработать руки, плечи, пресс, спину и ноги. Для сравнения: при беге задействовано только 70% мышц. Поэтому занятия в бассейне могут послужить альтернативой тем, кому по состоянию здоровья противопоказаны подтягивания на турнике, поднятие штанги, бег, аэробика и т.д. При правильной технике плавания нагрузка на мышцы распределяется равномерно, поэтому они «нарастают» и растягиваются правильно. При этом после занятия, как правило, нет послетренировочных болей: молочная кислота, из-за которой и возникает боль, не скапливается, поскольку давление воды на всю площадь тела одинаково.

1. Мышцы верхней части тела:

— Широчайшие мышцы спины — активно работают при тяге в воде, особенно в таких стилях, как свободный стиль и брасс.

— Дельтовидные мышцы — участвуют в движении рук при всех стилях плавания.

— Бицепсы и трицепсы — важны для сгибания и разгибания рук во время гребка.

2. Мышцы груди: большая грудная мышца — активна при отталкивании от воды, особенно в стиле «брасс».

3. Мышцы живота и спины:

– Пресс (брюшные мышцы) — помогают поддерживать стабильность и правильную позицию тела в воде.

– Мышцы поясницы — важны для поддержания правильной осанки и стабильности во время плавания.

4. Мышцы ног:

– Квадрицепсы — активно работают при толчках от стенок бассейна и при выполнении гребковых движений ногами.

– Икроножные мышцы — играют ключевую роль в поддержании вертикального положения и помощи в гребке.

– Задняя поверхность бедра (бицепс бедра) — участвует в движениях ног при плавании.

5. Мышцы ягодиц: большая ягодичная мышца — активна при движениях, связанных с толчками и стабильностью таза.

Плавание оказывает положительное влияние на суставы благодаря своей низкой ударной нагрузке и естественной поддержке воды [4]. Когда человек плавает, его тело частично вытягивается, что снижает давление на суставы и уменьшает риск травм. Кроме того, плавание способствует улучшению гибкости и подвижности суставов, так как движение в воде требует большей амплитуды и разнообразия движений. Это помогает поддерживать и развивать мышечную силу вокруг суставов, что, в свою очередь, обеспечивает их стабильность и защиту.

Плавание используется в качестве профилактического и лечебного средства при различных заболеваниях и состояниях:

1. Заболевания опорно-двигательного аппарата:

- Артрит (остеоартрит и ревматоидный артрит), так как вода снижает болевые ощущения и позволяет выполнять упражнения без риска переутомления

- Остеопороз;

- Боли в спине и шее;

- Посттравматическая реабилитация.

2. Заболевания сердечно-сосудистой системы:

- Гипертония;

- Ишемическая болезнь сердца;

- Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний через укрепление сердечно-сосудистой системы.

3. Заболевания дыхательной системы:

- Бронхиальная астма;

- Хронический бронхит.

4. Нарушения обмена веществ:

- Диабет 2 типа (помогает контролировать уровень сахара в крови);

- Ожирение (плавание как средство физической активности для контроля веса).

5. Заболевания нервной системы:

- Неврологические расстройства (например, после инсульта);
- Пародонтоз и другие состояния, требующие реабилитации.

6. Заболевания кожи:

- Псориаз (плавание в морской воде может иметь положительный эффект).

Также вода расслабляет, успокаивает, убирает напряжение, оказывает большое позитивное влияние на протекание психических процессов у людей, улучшает память и внимание, оказывает целебное влияние при депрессивных состояниях, бессоннице, тревоге и фобиях, является эффективной профилактикой церебрального паралича, нервного тика, болезни Паркинсона, улучшает зрение, содействует развитию отличного настроения, повышает жизненные силы и, как аргументировали специалисты по психологии, формирует уверенность в себе.

Библиографический список

1. Жирная, О.В. Рекреационная физическая культура как компонент здорового образа жизни студентов / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 30–31 мая 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 182-186. – EDN JIPDSZ.

2. Новикова, К.В. Отдых студентов как компонент здорового образа жизни / К. В. Новикова, О. В. Жирная // Актуальные проблемы развития физической культуры, спорта и туризма в современных условиях : сборник научных статей Всероссийской студенческой научной конференции, посвященной 80-летию Великой победы, Курск, 25 марта 2025 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2025. – С. 231-233. – EDN FAWRYG.

3. Жирная, О.В. Физическая культура как фактор укрепления здоровья студентов / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 64-68. – EDN ZGFSQC.

4. Погорелов, Я. В. Здоровье как ценность и факторы, его определяющие / Я. В. Погорелов, Н. В. Матчинова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 490-496. – EDN PMEXZM.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КАЛИСТЕНИКИ В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ С ОГРА- НИЧЕНИЯМИ ПО СОСТОЯНИЮ ЗДОРОВЬЯ

¹Субботин М. Н., студент 3-го курса.

¹Матчинова Н.В., заведующая кафедрой физического воспитания.

¹КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Россия. Калуга.

Аннотация: В статье рассматриваются возможности применения элементов калистеники в системе физического воспитания студентов высших учебных заведений при наличии различных ограничений по состоянию здоровья. Актуальность исследования обусловлена ростом распространённости хронических заболеваний и функциональных нарушений среди лиц молодого возраста, а также необходимостью сохранения оптимального уровня двигательной активности в условиях образовательного процесса. Показано, что определяющим фактором эффективности и безопасности физических упражнений является не их форма, а режим выполнения, объём нагрузки и степень методического контроля. Обоснована целесообразность использования упражнений с собственным весом в рамках адаптивных программ физического воспитания студентов, включая обучающихся аграрных вузов. Приводятся примеры допустимых форм двигательной активности при различных уровнях физических ограничений, подчёркивается необходимость индивидуализации нагрузки и соблюдения принципов безопасности.

Ключевые слова: адаптивная физическая культура; калистеника; физическое воспитание студентов; ограничения по состоянию здоровья; двигательная активность; физическая нагрузка

Abstract: The article examines the possibilities of using calisthenics elements in the physical education system of university students with various health-related limitations. The relevance of the study is determined by the increasing prevalence of chronic diseases and functional disorders among young people, as well as the need to maintain an adequate level of physical activity within the educational process. It is shown that the key factors determining the effectiveness and safety of physical exercises are not their form, but the mode of execution, load volume, and level of methodological control. The feasibility of using bodyweight exercises within adaptive physical education programs for students, including those enrolled in agricultural universities, is substantiated. Examples of acceptable forms of physical activity for different levels of physical limitations are presented, and the importance of load individualization and safety principles is emphasized.

Keywords: adaptive physical education; calisthenics; students' physical education; health-related limitations; physical activity; physical load

В условиях роста распространённости хронических заболеваний и функциональных ограничений среди лиц молодого возраста проблема адекватной

физической активности приобретает особую актуальность в системе высшего образования. Это относится как к техническим и гуманитарным вузам, так и к аграрным образовательным учреждениям, где будущая профессиональная деятельность нередко связана с повышенной физической нагрузкой и необходимостью сохранения функциональной выносливости. При наличии медицинских ограничений большинству студентов требуется не исключение двигательной активности, а её корректная адаптация с учётом индивидуальных рисков. Отсутствие методически обоснованных физических нагрузок способствует снижению функциональных резервов организма, прогрессированию гиподинамии и формированию устойчиво негативного отношения к физической культуре как элементу образовательного процесса.

В современной практике физического воспитания студентов приоритет, как правило, отводится аэробным видам активности, тогда как силовые и сигово-координационные упражнения нередко рассматриваются как потенциально небезопасные для лиц с ограничениями по состоянию здоровья. Подобный подход не в полной мере учитывает, что определяющее значение для физиологического воздействия имеет не тип упражнения, а режим его выполнения, объём нагрузки и степень методического контроля. В этом контексте упражнения с собственным весом, объединяемые понятием калистеники, представляют интерес как возможный инструмент адаптивной физической культуры студентов, поскольку допускают широкий диапазон модификации нагрузки и не требуют применения внешних отягощений. Вместе с тем в массовом восприятии калистеника зачастую ассоциируется с высокоинтенсивными тренировочными форматами, что ограничивает её использование в образовательной среде при работе со студентами, имеющими ограничения по состоянию здоровья.

Потенциальная ценность элементов калистеники в адаптивных программах заключается в возможности дозированного воздействия на крупные мышечные группы, развитии нейромышечного контроля и формировании устойчивых двигательных навыков. Медленные динамические и статико-динамические режимы выполнения упражнений способствуют улучшению координации движений и стабилизации суставов, что имеет особое значение для студентов с недостаточным уровнем двигательной подготовки. Отсутствие внешних отягощений снижает риск острых травм, а вариативность исходных положений позволяет адаптировать нагрузку с учётом конкретных функциональных ограничений.

В то же время калистеника не может рассматриваться как априори безопасная форма физической активности. Чрезмерная статическая нагрузка, выполнение упражнений до выраженного мышечного утомления, нарушение дыхательного ритма и отсутствие индивидуализации способны приводить к неблагоприятным физиологическим реакциям. В условиях учебного процесса, где занятия носят преимущественно групповой характер, указанные риски возрастают, что требует особенно взвешенного методического подхода.

Следовательно, использование элементов калистеники в физическом воспитании студентов возможно лишь при чётком определении допустимых границ нагрузки.

На первом уровне физических ограничений, характерном для студентов с последствиями травм и функциональными нарушениями опорно-двигательного аппарата, применение калистенических упражнений допустимо при условии ограничения амплитуды движений и акцента на стабилизирующие функции мышц. В качестве примера может рассматриваться модифицированный вариант приседаний с опорой, при котором часть массы тела переносится на неподвижную опору, что снижает нагрузку на коленные и тазобедренные суставы. Аналогичным образом могут использоваться укороченные варианты планки с уменьшенным плечом рычага, направленные преимущественно на развитие мышц корпуса без значительной осевой нагрузки. Все упражнения выполняются в контролируемом темпе и не предполагают доведения до выраженного утомления.

Более высокий уровень методических требований характерен для студентов с сахарным диабетом. В данном случае физическая нагрузка рассматривается прежде всего как фактор метаболической регуляции, а не как средство развития предельных физических качеств. Допустимыми примерами являются медленные варианты приседаний с ограниченной глубиной, а также отжимания от возвышенной опоры, позволяющие снизить относительную интенсивность упражнения. Принципиальными условиями являются умеренный темп выполнения, отсутствие статических задержек и исключение работы до мышечного отказа. Подобные упражнения позволяют задействовать крупные мышечные группы без резких пиков нагрузки, что особенно важно в условиях учебного расписания и нерегулярной двигательной активности студентов.

Наиболее жёсткие ограничения предъявляются при наличии эпилепсии, где основную опасность представляют сопутствующие факторы, включая гипервентиляцию, выраженное утомление и психоэмоциональное напряжение. В этом случае элементы калистеники могут рассматриваться лишь на уровне общих принципов двигательной активности. В качестве теоретически допустимых примеров можно отметить простые упражнения, выполняемые в устойчивых исходных положениях, такие как контролируемые статические удержания с минимальной нагрузкой или медленные переходы между положениями с опорой. Их применение возможно только при низкой интенсивности, строгом контроле дыхания и отсутствии соревновательного или стимулирующего компонента. В рамках образовательного процесса подобные упражнения выполняют поддерживающую функцию и не направлены на развитие силы или выносливости в традиционном понимании.

Таким образом, элементы калистеники могут использоваться в системе физического воспитания студентов вузов, включая аграрные образовательные учреждения, в качестве инструмента адаптивной двигательной активности при различных уровнях физических ограничений. При этом решающим фактором эффективности и безопасности выступает не форма упражнения, а условия его

выполнения и степень методического контроля. По мере усложнения медицинских ограничений описание упражнений должно смещаться от конкретных форм к общим принципам, исключающим риск некорректной интерпретации. Использование калистеники без учёта данных факторов не только снижает образовательную и оздоровительную ценность занятий, но и может приводить к дополнительным рискам для здоровья студентов.

Библиографический список

1. Всемирная организация здравоохранения. Руководство ВОЗ по физической активности и малоподвижному образу жизни. — Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2020. — 104 с.
2. Матчинова Н.В., Жирная О.В., Учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения для изучения темы «Простейшие методики самооценки работоспособности, усталости, утомления и применение средств физической культуры для их направленной коррекции» по дисциплине «Физическая культура и спорт». Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). – 2019-108 с., ил.
3. Матчинова Н.В., Жирная О.В., Лыжный спорт в системе подготовки лыжников-гонщиков, поли-атлонистов и биатлонистов в условиях вуза для студентов очной и заочной формы обучения для самостоятельной работы по дисциплине «Базовые виды спорта»/Учебное пособие. Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). – 2020. – 114 с., ил.
4. Матчинова Н.В., Жирная О.В., Беляев Н.Н., Основы здорового образа жизни. Методическое пособие – Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»), - 2024. – 88 с.
5. Правительство Российской Федерации. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 № 3081-р).

УДК 796

АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

¹Погорелов Я.В., студент 2 курса экономического факультета

¹Научный руководитель: Матчинова Н.В., заведующая кафедрой физической культуры

¹Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация. В данной работе рассматривается концепция адаптивной физической культуры в системе высшего образования, которая направлена на создание условий для физического воспитания студентов с учетом их индивидуальных особенностей и потребностей. Особое внимание уделяется

значению физической активности для формирования здоровья и общего благополучия обучающихся, а также влиянию адаптивных методов на развитие физических, социальных и психологических навыков.

Исследуются современные подходы к организации учебного процесса, включая внедрение инновационных технологий, программ адаптивной физической культуры и индивидуализированных тренировочных планов. Рассматриваются примеры успешной практики в российских и зарубежных вузах, а также роль преподавателей физической культуры в создании инклюзивной образовательной среды.

Ключевые слова. Адаптивная физическая культура, высшее образование, инклюзивное образование, физическое воспитание, индивидуальные особенности, здоровье студентов, физическая активность, учебный процесс, инновационные технологии, преподавание физической культуры, социальные навыки, психологическое благополучие, адаптивные методы, образовательная среда, специалисты в области физической культуры.

Abstract This paper explores the concept of adaptive physical education in the higher education system, which aims to create conditions for physical education of students, taking into account their individual characteristics and needs. Special attention is given to the importance of physical activity for the health and overall well-being of students, as well as the impact of adaptive methods on the development of physical, social, and psychological skills. The paper examines modern approaches to the organization of the educational process, including the implementation of innovative technologies, adaptive physical education programs, and individualized training plans. It also explores examples of successful practices in Russian and foreign universities, as well as the role of physical education teachers in creating an inclusive educational environment.

Keywords Adaptive physical education, higher education, inclusive education, physical education, individual characteristics, student health, physical activity, educational process, innovative technologies, teaching of physical education, social skills, psychological well-being, adaptive methods, educational environment, and specialists in the field of physical education.

Адаптивная физическая культура (АФК) представляет собой систему физических упражнений и мероприятий, направленных на развитие физических, психологических и социальных навыков у людей с различными потребностями. Важность АФК в системе высшего образования трудно переоценить, особенно в условиях современного общества, где здоровье и физическая активность играют ключевую роль в формировании успешной личности и профессионала.

АФК способствует улучшению физического состояния студентов, повышению их работоспособности и общего качества жизни. В процессе обучения студенты сталкиваются с различными стрессами и нагрузками, и физическая активность служит эффективным средством для их снижения.

Кроме того, АФК помогает развивать такие важные навыки, как командная работа, коммуникация и самодисциплина.

Основные принципы АФК включают:

1. Индивидуализация: Программы физической культуры должны разрабатываться с учетом индивидуальных особенностей каждого студента, включая физические способности, состояние здоровья и личные предпочтения.

2. Инклюзивность: АФК должна быть доступна для всех студентов, включая тех, кто имеет физические или психические ограничения. Это требует создания инклюзивной образовательной среды, где каждый может участвовать в физической активности.

3. Гибкость: Программы должны быть адаптируемыми, чтобы реагировать на изменения в состоянии здоровья студентов и их потребностях.

4. Многообразие: Включение различных видов активности, таких как адаптивные виды спорта, фитнес, йога и другие формы физической активности, которые могут быть интересны и полезны для студентов.

Внедрение АФК в систему высшего образования требует пересмотра подходов к организации учебного процесса. Преподаватели физической культуры должны быть подготовлены к работе с разными группами студентов, включая тех, кто имеет специальные потребности. Это может включать:

- Проведение курсов повышения квалификации для преподавателей.
- Разработку адаптированных учебных планов и программ.
- Использование современных технологий, таких как видеоуроки, онлайн-тренировки и приложения для фитнеса, которые могут помочь студентам оставаться активными.

В России и за рубежом есть множество примеров успешной реализации АФК в вузах. Например, в некоторых университетах созданы специализированные программы для студентов с ограниченными возможностями, которые включают адаптивные виды спорта, такие как сидячий волейбол, баскетбол в инвалидных колясках и другие. Эти программы способствуют не только физическому развитию, но и социальной интеграции студентов.

Преподаватели физической культуры играют ключевую роль в реализации АФК. Они должны не только обучать студентов физическим упражнениям, но и развивать у них понимание важности здоровья и физической активности. Преподаватели должны быть готовы работать с разными группами студентов, адаптируя свои методы и подходы к каждому из них.

Адаптивная физическая культура в системе высшего образования является важным компонентом формирования здорового образа жизни у студентов. Она способствует не только физическому развитию, но и социальной интеграции, развитию личностных качеств и навыков, необходимых для успешной жизни в обществе. Внедрение АФК требует комплексного подхода, включающего подготовку преподавателей, разработку

адаптированных программ и создание инклюзивной образовательной среды. Это позволит каждому студенту, независимо от его физических возможностей, стать активным участником физической культуры и улучшить качество своей жизни.

Библиографический список

1. Барабанов, А. В., & Сидорова, Е. В. (2020). Адаптивная физическая культура в системе высшего образования: проблемы и перспективы. Журнал физической культуры и спорта
2. Иванов, П. П., & Смирнова, Т. Н. (2021). Инклюзивное образование и адаптивная физическая культура: опыт российских вузов. Научные исследования в области физической культуры
3. Кузнецов, И. А. (2022). Внедрение адаптивной физической культуры в университетах: практические рекомендации. Физическая культура: теория и практика
4. Петрова, Л. С., & Васильев, А. М. (2023). Адаптивная физическая культура как средство социальной интеграции студентов с ограниченными возможностями. Вестник высшего образования
5. Соловьев, Д. В. (2019). Современные подходы к организации адаптивной физической культуры в вузах. Спортивная наука и практика
6. Чекунова, Н. Г. (2021). Адаптивные технологии в физической культуре: опыт применения в высшем образовании. Образование и наука,

УДК 796.011

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА СИСТЕМУ КРОВООБРАЩЕНИЯ

¹Дьячкова К.С., студентка 1-го курса

¹Чистякова И.А., старший преподаватель кафедры физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрено влияние физических упражнений на систему кровообращения. Установлено, что физические упражнения способствуют расширению сосудов, увеличению частоты сердечных сокращений, усилению сокращений сердца, увеличению объема циркулирующей крови.

Ключевые слова: кровообращение, физические упражнения, двигательная активность, физическая активность, кровеносные сосуды, сердце.

Abstract. The article examines the effect of physical exercise on the circulatory system. It has been established that physical exercises contribute to vasodilation, an increase in heart rate, increased heart contractions, and an increase in circulating blood volume.

Keywords: blood circulation, exercise, motor activity, physical activity, blood vessels, heart.

В многочисленных исследованиях установлено, что физические упражнения благотворны для системы кровообращения и способствуют:

- расширению сосудов, то есть происходит вазодилатация под нагрузкой, что увеличивает приток крови к определенным органам и снижает артериальное давление (за счет расширения кровеносных сосудов, снижения периферического сопротивления). Происходит рост выработки оксида азота (NO) эндотелиальными клетками, который и расширяет кровеносные сосуды. Также происходит улучшение общего кровотока за счет того, что оксид азота сосуды более эластичными и способными лучше регулировать кровоток, включая периферические сосуды, что в итоге способствует профилактике атеросклероза, тромбоза и варикоза;

- увеличению частоты сердечных сокращений (ЧСС), так как физическая активность приводит к тому, что сердце начинает работать интенсивно и логично, что ЧСС увеличивается, что в итоге приводит к увеличению снабжения мышц и других тканей большим количеством кислорода за счет упомянутой выше вазодилатации. Интенсивная работа повышает работоспособность сердечно-сосудистой системы в целом. В целом же тренированное сердце работает более эффективно, поскольку ему требуется меньше сокращений для перекачивания необходимого количества крови. Снижение ЧСС в покое является признаком хорошего состояния сердечно-сосудистой системы;

- усилению сокращений сердца, что обусловлено укреплением мускулатуры сердца, что в свою очередь приводит к интенсивному выталкиванию крови в аорту и дальше прохождению ее по сосудам: сердечная мышца становится сильнее и более эффективно и в большем объеме выталкивает кровь в артерии;

- увеличение объема циркулирующей крови, что увеличивает кровоснабжение тканей и питание их кислородом [1].

В целом, регулярные физические упражнения являются важным компонентом здорового образа жизни и способствуют поддержанию и улучшению кровообращения, что в свою очередь снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Кроме приведенных выше моментов, следует указать, что физические нагрузки оказывают значительное влияние на ангиогенез, то есть на процесс образования новых кровеносных сосудов. Поскольку регулярные физические упражнения стимулируют образование новых капилляров в мышечной ткани, что позволяет улучшить кровоснабжение мышц и повысить их выносливость. Новые капилляры возникают из-за роста эндотелия сосудов (VEGF), поскольку физическая активность активирует рост и пролиферацию эндотелиальных клеток. Причиной ангиогенеза являются интенсивные

упражнения, создающие временную гипоксию в мышцах, что и стимулирует адаптивный ответ в виде создания новых капилляров [1].

Ангиогенез улучшает общее состояние сердечно-сосудистой системы и приводит к более быстрому заживлению ран и восстановлению тканей.

Физическая активность оказывает благотворное влияние на липидный профиль, увеличивая уровень холестерина липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) и снижая уровень холестерина липопротеинов низкой плотности. ЛПВП важен для удаления холестерина из тканей и артерий, предотвращает образование атеросклеротических бляшек.

Физические упражнения приводят к снижению уровня триглицеридов в крови, - они являются фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний. Такое снижение происходит за счет роста активности липопротеинлипазы (ЛПЛ), расщепляющего триглицериды.

Физическая активность в виде аэробных нагрузок интенсифицирует рост эритроцитов и уровня гемоглобина в крови за счет стимулирования выработки эритропоэтина (ЕРО) почками. ЕРО – это гормон, который регулирует образование эритроцитов в костном мозге. Увеличение уровня ЕРО приводит к усиленному эритропоэзу (процессу образования эритроцитов). Эритропоэз может быть также обусловлен гемолизом — разрушением эритроцитов, он требует обеспечения организма достаточным количеством железа, витамина В12 и фолиевой кислотой [4].

Нужно отметить влиянием физической нагрузки на метаболизм глюкозы, которая требуется в качестве источника энергии.

При выполнении физических упражнений мышцы начинают активно потреблять глюкозу из крови за счет повышения чувствительности тканей к инсулину, что способствует эффективному поглощению глюкозы.

Мышечные сокращения стимулируют перемещение GLUT4-транспортеров (белков, переносящих глюкозу) к клеточной мембране, тем самым облегчается проникновение глюкозы в мышечные клетки.

При длительной или интенсивной нагрузке, когда запасы гликогена истощаются, печень начинает синтезировать глюкозу из аминокислот. Гормоны стресса: адреналин, норадреналин, глюкагон и кортизол выделяются во время физической нагрузки и способствуют распаду гликогена, повышая уровень глюкозы в крови. Тренированные мышцы способны запасать больше гликогена, что повышает их выносливость.

Регулярная физическая активность способствует повышению чувствительности к инсулину в долгосрочной перспективе, что снижает риск развития диабета второго типа [2].

Особо нужно подчеркнуть влияние физических упражнений на регуляцию сердечного ритма за счет улучшения работы синусового узла, что приводит к стабильному и эффективному сердечному ритму как в покое, так и во время нагрузок.

У людей, регулярно занимающихся умеренной физической активностью, риск развития многих видов сердечных аритмий может быть снижен. Тем не

менее, существует определенный риск возникновения аритмий у профессиональных спортсменов.

Регулярные упражнения могут увеличивать вариабельность сердечного ритма, что является показателем здоровья сердечно-сосудистой системы и способности организма адаптироваться к различным условиям.

Физическая активность действительно играет ключевую роль в улучшении венозного оттока крови. В движении начинает функционировать мышечный насос: мышцы сокращаются и расслабляются, сдавливают вены и способствуют продвижению крови к сердцу.

Регулярная физическая активность улучшает общую циркуляцию крови. Увеличение сердечного выброса и улучшение кровотока помогают предотвратить застой крови в венах. Также движение помогает предотвратить образование тромбов, могущих блокировать вены. За счет физической активности снижается вязкость крови, она сворачивается в меньшей степени. При выполнении физических упражнений уменьшается концентрация фибриногена и увеличивается объем плазмы крови, которая гораздо менее вязкая, чем клеточные компоненты крови. Оксид азота (NO), вырабатываемый эндотелиальными клетками при физической нагрузке, обладает антитромботическими свойствами, что помогает предотвратить повышение вязкости крови из-за образования тромбов. Кроме того, увеличение потребления воды способствует поддержанию нормальной вязкости крови [3].

Таким образом, физические упражнения оказывают значительное влияние на систему кровообращения:

- сердце начинает работать более эффективно, что приводит к увеличению объема крови, перекачиваемого за одно сердечное сокращение;
- тренированное сердце может перекачивать больше крови за меньшее количество сокращений, что приводит к снижению пульса в состоянии покоя;
- происходит расширение кровеносных сосудов, что улучшает кровоток и снижает сопротивление, создаваемое стенками сосудов и увеличение капиллярной сети, так как регулярные физические нагрузки способствуют образованию новых капилляров и росту площади поверхности для обмена веществ между кровью и тканями;
- повышается уровень гемоглобина и это стимулирует транспортировку кислорода к тканям;
- снижается уровень холестерина, поддерживается нормальное артериальное давление.

Физическая активность приводит к снижению сердечно-сосудистых заболеваний, таких как гипертония, инфаркт миокарда и инсульт, в том числе, за счет контроля за массой тела.

Для достижения максимального эффекта рекомендуется сочетать аэробные и силовые нагрузки, а также уделять внимание гибкости и восстановлению.

1. Чистякова, И. А. Кардионагрузка как средство снижения избыточной массы тела / И. А. Чистякова // Калужский экономический вестник. – 2024. – № 4. – С. 82-84. – EDN JWZCFO.

2. Клокова, К. А. Актуальные аспекты формирования здорового образа жизни студентов ВУЗа / К. А. Клокова, И. А. Чистякова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 506-510. – EDN AYTZTU.

3. Физическая культура как фактор укрепления здоровья студентов / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 64-68. – EDN ZGFSQC.

4. Плавание - один из способов укрепления мышц спины / Д. А. Николаенко, И. А. Чистякова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 518-521. – EDN UNCUBA.

УДК 796(075.8)

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ В СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЕ НА СВЕЖЕМ ВОЗДУХЕ

¹Ивушкина А.В. студентка 3 курса

¹Матчинова Н.В., доцент, заведующая кафедрой физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Калуга, Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются особенности занятий физической культурой у студентов специальной медицинской группы на свежем воздухе. Описывается влияние физической нагрузки на общее состояние студентов, имеющих проблемы со здоровьем.

Ключевые слова. Здоровье, упражнение, тест, программа, специальная группа.

Abstract. This article discusses the features of physical education classes for students of a special medical group in the fresh air. It describes the impact of physical activity on the overall condition of students with health problems.

Keywords. Health, exercise, test, program, special group.

Танцуй, беги, плыви, кружись!

Себе и близким докажи:

В движение – наша жизнь!

Бесспорно, что даже в эпоху скоростей и многочисленных технических устройств, облегчающих человеческую жизнь, двигательная активность определяет качество и степень полноценности жизни. Правильно распределенная физическая активность не только повышает продуктивность и эффективность любой деятельности, но и доставляет человеку бесценные положительные эмоции. Эндорфиновое насыщение и активацию окислительно-восстановительных процессов испытывает организм человека, если качественно «разогреть» все мышцы. Тело в тонусе, а значит, работает исправно, обеспечивая главное богатство человека – здоровье.

Многочисленными исследованиями доказано, что систематические занятия даже только лечебно – профилактическими упражнениями приводит к замедлению процессов старения, к сохранению работоспособности организма во всех сферах жизни, начиная физической, заканчивая умственной активностью.

Все очевидные полезные свойства движения, тем не менее, в современном обществе все чаще игнорируются. Растет модернизация всех сфер производства и техногенные процессы практически во всех общественных сферах. Даже в быту при уборке помещения или приготовления пищи практически нет необходимости заниматься физической активностью. Широкое использование различных видов транспорта вытеснило пешие и велосипедные прогулки.

Очень низка двигательная активность даже в молодежной среде, т. к. сейчас юноши и девушки в большинстве своем отдают предпочтение компьютерным, а не подвижным играм на улице. А для соблюдения разумного баланса необходимо использовать физические нагрузки в полном соответствии с возрастом и состоянием здоровья. Необходимо прибегнуть к авторитетному обследованию медицинскими работниками, чтобы определить уровень и степень сложности упражнений, с помощью которых можно поддерживать оптимальный баланс и тонус при обучении в университетах и других учебных заведениях.

После прохождения медицинского освидетельствования студенты вузов распределяются на три группы: основную, подготовительную и специальную.

Все образовательные учреждения Российской Федерации систематически реализуют политику поддержки здорового образа жизни и стараются оптимальным образом поддерживать тех студентов, которые имеют определенные проблемы со здоровьем, организуют для них специальные медицинские группы. К занятиям в таких группах приглашаются лица, имеющие значительные отклонения от нормативных показателей при оценке здоровья постоянного или временного характера.

Основным критерием для включения учащегося в специальную медицинскую группу является установление диагноза с обязательным указанием

степени нарушения функций организма. Однако при комплектовании специальных групп врач и педагог физической культуры должны также выявить уровень физической подготовленности, который определяется при помощи двигательных тестов.

В качестве тестов допустимо использовать только те упражнения, которые с учётом формы и тяжести заболевания не противопоказаны обучающимся.

Общую выносливость обучающегося можно оценить при беге (ходьбе) в течение шести минут. Тестируемый выполняет упражнение в удобном для него темпе, переходя с бега на ходьбу и обратно в соответствии с его самочувствием. Результатом теста является расстояние, пройденное обучающимся.

Оценку скоростно-силовых качеств, силы мышц обучающегося можно проводить при прыжке в длину с места. Результатом является максимальная длина прыжка, которая засчитывается из трёх попыток.

Силу мышц рук и плечевого пояса можно оценить с помощью сгибания и разгибания рук в упоре лёжа. Засчитывается количество выполненных упражнений.

Броски и ловля теннисного мяча двумя руками с расстояния одного метра от стенки в течение 30 секунд в максимальном темпе могут свидетельствовать о координации движений, ловкости, быстроте двигательной реакции. Засчитывается количество пойманных мячей.

Прыжки через скакалку на двух ногах помогают судить о координации движений, ловкости, быстроте двигательной реакции, скоростной выносливости, силе мышц ног. Засчитывается количество прыжков с одной попытки до момента отказа тестируемого.

Приседания, выполненные в произвольном темпе до утомления, позволяют оценить силовую выносливость. Засчитывается количество выполненных упражнений до момента отказа тестируемого.

Все перечисленные выше тесты можно в дальнейшем включать в программу занятий, чередуя их последовательность в зависимости от поставленных задач.

Программа занятий специальной группы в значительной мере дублирует материал занятий в основной группе, но в то же время имеет ряд существенных ограничений, связанных с интенсивностью выполняемых упражнений, темпом и степенью нагрузки. Значительно сокращаются дистанции в ходьбе, беге, плавании, расширен раздел дыхательных тренировок. Студенты с ослабленным здоровьем в результате занятий должны укрепить свое физическое состояние, повысить работоспособность, научиться правильным дыхательным техникам, укрепить привычку заниматься физической культурой на постоянной основе.

В аграрных ВУЗах особое внимание уделяется созданию оптимальных условий для занятий физической подготовкой на свежем воздухе. Во – первых, это необходимо в рамках дальнейшей профессиональной деятельности студентов, которая связана с сельским хозяйством. Во – вторых именно

циркуляция свежего воздуха является мощным сопутствующим фактором, влияющим на настроение, активность и общее энергетическое состояние занимающихся студентов.

Повышаются как психологические, эмоциональные показатели, так и общий тонус организма. Кроме того, нельзя не упомянуть об эстетическом факторе, влияющем на общий положительный результат от тренировок на свежем воздухе. В Сосновом бору, в окружении величественных деревьев, обогащающих воздух полезными фитонцидами, созерцая красоту природы, заниматься спортом всегда гораздо приятнее.

Проведение занятий на открытом воздухе также создает условия для закаливания организма, для увеличения выносливости и скорости восстановительных процессов, и как результат – для развития способности переносить увеличенные нагрузки.

Кислородное обогащение всех органов, особенно мозга, отвечающего за сбалансированное функционирование всех систем, создает разумный баланс между активизацией физической и умственной деятельности. Соответственно, студенты, занимающиеся в специальных группах, не только лучше себя чувствуют, но и способны воспринимать большие объемы учебной информации после занятий на свежем воздухе.

Закаливающие процедуры также положительно влияют на укрепление иммунной системы, приводят к снижению, а зачастую полному устранению ряда острых респираторно – вирусных инфекций. В результате студенты меньше пропускают учебные занятия по причине болезни.

Таким образом, можно сделать вывод, что занятия в специальной группе – не приговор, свидетельствующий о физической неполноценности, а действенный механизм, способный улучшить общее состояние студентов, имеющих проблемы со здоровьем.

Библиографический список

1. Жирная, О. В. Физическая подготовка студентов сельскохозяйственных вузов в условиях становления цифровой экономики / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: проблемы и перспективы развития : сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 08 ноября 2024 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 25-30.
2. Жирная, О. В. Рекреационная физическая культура как компонент здорового образа жизни студентов / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 30–31 мая 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 182-186.
3. Виленский, М.Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента: учеб. Пособие / М.Я. Виленский, А.Г. Горшков. – 3-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2017. – 240 с.

4. Матчинова, Н. В. Особенности физического воспитания в КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева студентов специальной медицинской группы / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 193-197.

5. Жирная, О. В. Бег – основа физической подготовки в аграрных вузах / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Устойчивое развитие регионов в современных условиях модернизации финансово-экономического образования : Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 105-летию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Калуга, 15 ноября 2023 года. – Калуга: ИП Карпов А.Н., 2023. – С. 238-241.

6. Смалюга Е.А, Щеголева М. А. ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»- Влияние регулярной физической активности на когнитивные функции и работу мозга Электронный ресурс: URL: https://dnevnikaui.ru/images/publications/2025/2/pedagogics/Smalyuga_Shchegoleva.pdf

УДК 378.17

ОСНОВЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМА ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ В АГРАРНОМ ВУЗЕ

¹Белова Д.А., студентка 3 курса

¹Матчинова Н.В., доцент, заведующая кафедрой физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются основы техники безопасности и профилактики травматизма при физкультурной деятельности. Описывается важность соблюдения предписанных правил безопасности, а также будет рассмотрен комплекс мер, направленных на предотвращение получения травм.

Ключевые слова: физическая культура, техника безопасности, самочувствие, профилактика, физическое состояние

Abstract. This article discusses the basics of safety and injury prevention in physical education classes. It describes the importance of complying with prescribed safety rules and provides a list of measures aimed at preventing injuries.

Keywords: physical education, safety, health, prevention, physical training

Знание содержания документов, регламентирующих безопасность на практических занятиях по физической культуре, как преподавателями, так и учащимися, а также выполнение предъявляемых этими документами

требований, является основополагающим в эффективном и безопасном проведении учебно-тренировочных занятий [1].

К нормативно-правовым документам, регламентирующих безопасность здоровья и жизни обучающихся на занятиях по физической культуре и спортом (с использованием спортивных сооружений, инвентаря и оборудования в образовательных учреждениях), а также при организации и проведении физкультурно-оздоровительных и спортивно-массовых мероприятий относятся: Конституция РФ, гарантирующая право человека на безопасные для него образование и труд; Закон РФ «О физической культуре и спорте в РФ», от 4 декабря 2007 г. № 329-ФЗ (ред.02.08.2019); Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ; Закон РФ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ; Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»; Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 декабря 2010 г. №2106 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников»; Строительные нормы и правила: (СНиП П-65,73; СНиП П-М.3-68 и СНиП П-Л.11-70); Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования III поколения. [2,3]

С введением в 2007 г. Федерального закона «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» установлены правовые, организационные, экономические и социальные основы деятельности физкультурно-спортивных организаций, определены принципы государственной политики в области физической культуры и спорта в Российской Федерации и Олимпийского движения в России [4].

Спортивные занятия и физическая активность являются неотъемлемой частью здорового образа жизни. Однако, наряду с неоспоримой пользой, существует и риск получения травм. Эффективная профилактика травматизма – это многогранная задача, требующая внимательного подхода к организации, методике, материально-техническому обеспечению и медицинскому контролю. Понимание и устранение основных причин спортивных травм является фундаментальным шагом к созданию безопасной и продуктивной среды для всех занимающихся [4].

Анализ инцидентов показывает, что травмы в спорте редко являются следствием одной причины. Чаще всего это результат совокупности нескольких факторов:

1. Организационные недочёты:

- нарушение регламента: игнорирование утверждённых инструкций по проведению занятий, соревнований, а также некорректное составление программ или правил ведут к созданию потенциально опасных ситуаций.

- неправильное размещение и комплектование групп: неадекватное расположение участников, формирование групп без учёта уровня подготовки, возраста или пола, а также чрезмерное количество людей, занимающихся технически сложными видами спорта на ограниченной площади, значительно повышают риск столкновений и падений.

2. Методические ошибки в процессе обучения:

- нарушение дидактических принципов: отсутствие индивидуального подхода, игнорирование состояния здоровья, возрастных и половых особенностей, а также уровня физической и технической подготовленности учащихся – серьёзные методические просчеты.

- пренебрежение базовыми этапами: недостаточное внимание к разминке (вводной части урока), некорректное обучение технике выполнения упражнений, а также отсутствие или неправильное применение страховки ставят под угрозу безопасность.

- чрезмерные нагрузки: частое использование максимальных нагрузок без должной подготовки и контроля истощает организм и увеличивает вероятность травм.

- нарушение дисциплины со стороны студентов: частые пропуски занятий по неуважительной причине, невнимательность и отсутствие сосредоточенности на занятии [5,6].

3. Недостатки материально-технического обеспечения:

- ограниченное пространство и зоны безопасности: малые размеры спортивных залов, отсутствие адекватных зон безопасности на площадках, жесткое покрытие легкоатлетических дорожек и секторов – все это усиливает травмоопасность.

- некачественное оборудование: отсутствие специализированного (табельного) инвентаря (например, жесткие маты вместо мягких), плохое крепление снарядов, их дефекты или несоответствие массы снаряда возрасту занимающихся – прямая угроза здоровью.

4. Неудовлетворительное санитарно-гигиеническое состояние:

- условия в залах и на площадках: плохая вентиляция, недостаточное освещение, запыленность, а также ошибки в проектировании спортивных площадок (например, солнце, бьющее в глаза) создают дискомфорт и могут спровоцировать потерю внимания или ориентации.

- температурный режим: несоответствие температуры воздуха в бассейне или других помещениях санитарным нормам также является фактором риска.

5. Метеорологические условия и акклиматизация:

- погодные факторы: высокая влажность и температура воздуха, дождь, снег или сильный ветер могут существенно усложнить занятия на открытом воздухе, снизить видимость и увеличить риск падений.

6. Отсутствие и нарушения медицинского контроля:

- формальный подход: допуск к занятиям без прохождения врачебного осмотра или игнорирование медицинских рекомендаций по срокам возобновления тренировок после заболеваний и травм, а также по

ограничению интенсивности нагрузок и комплектованию групп – критические нарушения [8].

- недостаточная квалификация и воспитательная работа: низкий уровень квалификации преподавателя, проведение занятий без его присутствия, а также попустительство (либерализм) со стороны педагогов и неудовлетворительная воспитательная работа в целом усугубляют ситуацию.

Профилактика спортивного травматизма – это комплексная задача, требующая постоянного внимания и ответственности со стороны организаторов, преподавателей, тренеров и самих занимающихся. Только системный подход, включающий строгое соблюдение правил, грамотную методику обучения, адекватное материально-техническое обеспечение, создание безопасных санитарно-гигиенических условий и строгий медицинский контроль, позволит минимизировать риски и обеспечить максимальную пользу от физической активности.

Библиографический список

1. Жирная, О. В. Отношение студентов к соблюдению правил техники безопасности на занятиях физической культурой как один из факторов формирования здорового образа жизни / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Физическая культура, спорт и здоровье студенческой молодежи в современных условиях: проблемы и перспективы развития : Материалы XIX Международной научно-практической конференции, Тула, 26 ноября 2024 года. – Тула: Тульский государственный университет, 2025. – С. 144-149.

2. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» - Редакция от 08.08.2024 - Контур. Норматив Электронный ресурс: URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=476634>

3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ Электронный ресурс: URL: <http://www.consultant.ru>

4. Федеральный закон от 04.12.2007 N 329-ФЗ (ред. от 24.07.2024) "О физической культуре и спорте в Российской Федерации" Электронный ресурс: URL: <https://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-04122007-n-329-fz-o/> (дата обращения 02.12.2025)

5. Жирная, О.В. Исследования снижения двигательной активности студентов / О.В. Жирная, Н.В. Матчинова // Устойчивое развитие регионов в современных условиях модернизации финансово-экономического образования: Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 105-летию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Калуга, 15 ноября 2023 года. – Калуга: ИП Карпов А.Н., 2023. – С. 236-238.

6. Жирная, О.В. Причины снижения двигательной активности и пропусков учебно-тренировочных занятий по физической культуре и спорту студентами / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: проблемы и перспективы развития :

сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 09 ноября 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. – С. 97-100.

7. Основы здорового образа жизни Составители: Жирная О.В., Матчинова Н.В., Чистякова И.А., Беляев Н.Н./ методическое пособие для студентов очной и заочной формы обучения для изучения темы по дисциплине "Физическая культура и спорт". – Калуга: Индивидуальный предприниматель Стрельцов Илья Анатольевич, 2024. – 88 с.

УДК 796

АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ПРИ ОЖИРЕНИИ

¹Нагибнева С.А., студентка 4-го курса

¹Матчинова Н.В., доцент

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Данная статья посвящена рассмотрению роли адаптивной физической культуры в борьбе с ожирением, анализу ее принципов, методов и ожидаемых результатов, а также подчеркиванию важности индивидуального подхода.

Ключевые слова: физическая культура, адаптивная физическая культура, излишний вес, здоровье, спорт.

Abstract. This article focuses on the role of adaptive physical culture in the fight against obesity, analyzing its principles, methods, and expected results, and emphasizing the importance of an individual approach.

Keywords: physical education, adaptive physical education, overweight, health, and sports.

Ожирение является одной из наиболее острых проблем современного здравоохранения, достигнув масштабов глобальной пандемии. Это хроническое многофакторное заболевание характеризуется избыточным накоплением жировой ткани в организме, что приводит к значительному увеличению индекса массы тела (ИМТ > 30 кг/м²). Ожирение не только ухудшает качество жизни, но и является мощным фактором развития разных заболеваний, таких как сахарный диабет 2 типа, сердечно-сосудистые патологии, артериальная гипертензия, заболевания опорно-двигательного аппарата и некоторые виды рака [1].

В таких ситуациях особенно актуальна адаптивная физическая культура - специализированный комплекс упражнений и движений, учитывающий физические возможности и ограничения человека [2]. Она снижает риск травм, улучшает состояние суставов, способствует постепенному улучшению выносливости и общего самочувствия, а также помогает справиться с психологическим стрессом. Таким образом, адаптивная физкультура является

эффективным инструментом комплексной помощи людям с ожирением, обеспечивая безопасную и результативную физическую нагрузку.

Принципы адаптивной физической культуры при ожирении

Эффективная программа АФК для людей с избыточной массой тела базируется на ряде взаимодополняющих положений, которые обеспечивают безопасность, комфорт и устойчивый прогресс.

Индивидуальный подход: Каждая тренировка и схема нагрузок подбираются с учётом степени ожирения, сопутствующей патологии (например, сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, поражения суставов), начального уровня физической подготовки, возраста, пола и личных предпочтений. До начала занятий необходима медицинская оценка для выявления ограничений и противопоказаний.

Постепенное наращивание нагрузок: Прогресс происходит плавно - от минимальной продолжительности и интенсивности к более длительным и напряжённым сессиям по мере адаптации организма. Такой подход снижает риск травм, перегрузок и чрезмерной утомляемости.

Приоритет безопасности: В основу выбора упражнений и инвентаря ложится минимизация ударных и компрессионных нагрузок на опорно-двигательный аппарат. Отдаётся предпочтение низко ударным форматам, упражнениям с внешней поддержкой или выполнением в водной среде, что защищает суставы и позвоночник.

Доступность занятий: Программа должна быть осуществима с учётом возможностей человека - по месту, по наличию оборудования и по финансовым затратам. Простые приспособления (стул, поручни, эластичные ленты) и адаптация пространства делают тренировки реальными для широкого круга людей.

Комбинированность нагрузки: План объединяет кардионагрузки для энергорасхода и улучшения работы сердца, силовые упражнения для наращивания мышечной массы и ускорения обмена веществ и упражнения на гибкость и координацию для улучшения подвижности и профилактики травм.

Системность и регулярность: Тренировочный процесс должен быть последовательным и регулярным — оптимально 3–5 занятий в неделю по заранее разработанному плану. Разовые всплески активности малоэффективны для устойчивых изменений.

Мотивация и психологическая поддержка: Создание доброжелательной, принимающей атмосферы, использование положительного подкрепления, постановка реальных краткосрочных целей, ведение учёта прогресса и включение в групповые занятия повышают приверженность программе и помогают преодолевать эмоциональные барьеры.

Методы и формы адаптивной физической культуры

Для людей с избыточной массой тела рекомендуются такие подходы к физической активности, которые уменьшают ударную нагрузку и одновременно повышают функциональные возможности организма. Ниже

представлен пересмотренный и более оригинально оформленный перечень основных методов и форм АФК.

- Аэробные (кардио) воздействия. Аэробные занятия - базовый компонент программ снижения веса и укрепления сердечно-сосудистой системы. Их выбирают с акцентом на щадящее выполнение и постепенное увеличение нагрузки.

- Ходьба: старт с небольших дистанций в спокойном темпе с постепенным наращиванием времени и скорости. Скандинавская ходьба с палками задействует верхний плечевой пояс и частично разгружает коленные суставы [3,4].

- Водные занятия (плавание, аквааэробика): благодаря поддержке воды уменьшается нагрузка на опорно-двигательный аппарат, при этом сохраняется высокая энергоотдача; вода обеспечивает мягкое сопротивление для мышц и снижает риск травм.

- Велотренажёр: оптимальны горизонтальные варианты, которые дают опору спине и снижают компрессию тазобедренных и коленных суставов.

- Эллиптические тренажёры: воспроизводят беговые или шагообразные движения без ударной составляющей, подходят для постепенного наращивания выносливости.

- Адаптированные танцевальные сессии: простые хореографические элементы, при необходимости выполняемые сидя или с опорой; положительно влияют на настроение, координацию и энергозатраты.

- Силовой компонент. Силовые упражнения важны для увеличения мышечной массы и ускорения базального обмена; при ожирении их планируют с упором на безопасность и технику.

- Упражнения с собственным весом тела в модифицированном варианте: отжимания у стены или с колен, «полуприседы» с опорой на стул, подъёмы корпуса лёжа — варианты, адаптированные под начальный уровень.

- Лёгкие гантели: небольшие гантели или утяжелители для упражнений сидя или в устойчивом положении, направленные на укрепление плечевого пояса и верхней части туловища.

- Силовые тренажёры с фиксированной траекторией: аппараты, обеспечивающие стабилизированное движение и поддержку, минимизируют риск ошибочной техники и травм, особенно в начальном периоде тренировок.

Каждая из перечисленных форм может и должна комбинироваться в рамках персонализированной программы, где соотношение кардио и силовой работы, режим восстановления и интенсивность подбираются с учётом медицинских показаний, переносимости и цели занимающегося.

Разработка и реализация программы АФК.

Разработка эффективной программы АФК при ожирении требует междисциплинарного подхода:

комплексная медицинская оценка: полный клинический скрининг у терапевта с привлечением профильных специалистов (кардиолога, эндокринолога, ревматолога/ортопеда при наличии проблем с суставами);

лабораторные и инструментальные исследования при показателях (гликемия, липиды, ЭКГ, ЭХО-КГ, спирометрия и т.д.) для выявления скрытых противопоказаний и определения безопасного диапазона нагрузок.

оценка функционального ресурса и рисков: измерение базовой физической работоспособности (тесты на выносливость, сила основных мышечных групп, гибкость; выявление ограничений в выполнении бытовых действий, степени нарушений осанки и походки, наличия болевого синдрома;

оценка факторов риска при физической нагрузке (аритмии, нестабильная стенокардия, выраженная гипертензия и т.п.).

Проектирование тренировочного плана

Подбор модулей: кардио-блок (низкоударные аэробные формы), силовой модуль (щающаяся гипертрофия и функциональная сила), блок гибкости/координации и восстановительные сессии.

Параметры тренировок: частота (обычно 3–5 занятий в неделю), длительность и интенсивность (регулируемая в соответствии с ЧСС, субъективной шкалой нагрузки или показателями VO₂). Стартовый уровень — щающийся, с постепенной прогрессией.

Интеграция периодизации: чередование недель с увеличенной и сниженной нагрузкой, планирование циклов восстановления, учёт сезонности и сопутствующей терапии.

Библиографический список

1. Матчинова, Н. В. Факторы риска развития избыточной массы тела у студентов / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского : Материалы докладов психолого-педагогических секций, Калуга, 12–14 апреля 2022 года. – Калуга: ФБГОУ ВПО "Калужский государственный университет им. К.Э.Циолковского", 2022. – С. 66-71.

2. Матчинова, Н. В. Особенности физического воспитания в КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева студентов специальной медицинской группы / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 193-197.

3. Жирная, О. В. Применение скандинавской ходьбы на занятиях физической культурой в специальной медицинской группе / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 68-73.

4. Матчинова, Н. В. Применение скандинавской ходьбы на занятиях специальной медицинской группы как средство лечения ожирения / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Сборник трудов по материалам национальной научно-

практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 25 января 2022 года. Том Часть III. – Брянск: Брянский ГАУ, 2022. – С. 17-21.

УДК 632.93

ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ КАК ОСНОВА СИСТЕМЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ СПОРТИВНЫХ ГАЗОНОВ

¹Демидова А.П., аспирант кафедры защиты растений, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры

¹ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены принципы и практика фитосанитарного мониторинга как основы системы интегрированной защиты спортивных газонов. Освещена роль систематического наблюдения за состоянием травостоя, выявления биотических (болезни, вредители, сорная растительность) и абиотических угроз. Подчеркивается, что переход от реактивного к проактивному подходу на основе мониторинга позволяет повысить устойчивость газонных покрытий, снизить зависимость от химических пестицидов и обеспечить соответствие требованиям устойчивого развития ландшафтной инфраструктуры.

Ключевые слова: фитосанитарный мониторинг, интегрированная система защиты растений, спортивные газоны, защита растений.

Abstract. This article examines the principles and practices of phytosanitary monitoring as the foundation of an integrated sports turf protection system. It highlights the role of systematically monitoring the condition of the grass stand and identifying biotic (diseases, pests, weeds) and abiotic threats. It emphasizes that shifting from a reactive to a proactive monitoring-based approach improves the resilience of turfgrass surfaces, reduces dependence on chemical pesticides, and ensures compliance with sustainable landscape infrastructure development requirements.

Keywords: phytosanitary monitoring, integrated plant protection system, sports turf, plant protection.

Современные спортивные газоны (футбольные поля, гольф-поля) представляют собой высокотехнологичные биотехнические системы, к которым предъявляются строгие требования по функциональным и эстетическим характеристикам. Интенсивная эксплуатация, включающая механические нагрузки, низкое скашивание и частые поливы, может вызывать у газонных злаков стресс, что закономерно повышает их восприимчивость к патогенным микроорганизмам, сорнякам и вредителям [1].

Многочисленные опыты и наблюдения показывают, что традиционная система защиты растений, зачастую основанная на внесении больших доз химических препаратов, не только увеличивает себестоимость содержания спортивных объектов, но и приводит к резистентности вредных организмов, подавлению полезной почвенной биоты и накоплению пестицидов в окружающей среде. Современная концепция устойчивого развития ландшафтной инфраструктуры предполагает переход от реактивного к проактивному подходу в защите растений. В этом контексте мониторинговое обследование выступает не просто как диагностический инструмент, а как основа системы интегрированной защиты растений (ИЗР) – комплексного подхода, сочетающего биологические, агротехнические, физические и (при необходимости) химические методы [2].

Фитосанитарный мониторинг – это непрерывный, систематический сбор, анализ и интерпретация данных о состоянии растений, наличии и динамике фитопатогенов, вредителей, сорняков, а также о влиянии агротехнических и климатических факторов [3]. Только на основе достоверной информации возможно принятие обоснованных решений, соответствующих принципам устойчивого развития и экологической безопасности.

Современный мониторинг спортивных газонов охватывает три основные группы угроз:

1. Болезни – наиболее распространены в условиях Москвы и Московской области грибные инфекции, такие как фузариозная гниль (виды рода *Fusarium*), ризоктониозная гниль (виды рода *Rhizoctonia*), розовая снежная плесень (возбудитель – *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & Hallett (син. *Fusarium nivale* (Fr.) Ces.), серая снежная плесень (виды рода *Typhula*), красная нитчатость (возбудитель – *Laetisaria fuciformis* (Berk.) Burds.) и антракнозы (виды рода *Colletotrichum*).

2. Вредители – личинки хрущей (*Melolontha* spp.), газонные моли (*Crambus* spp.) и долгоносики (*Otiorhynchus* spp.), которые повреждают корневую систему и надземную часть.

3. Сорная растительность – Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.), Мшанка лежачая (*Sagina procumbens* L.), Подорожник большой (*Plantago major* L.), снижающие плотность и однородность травостоя.

Кроме того, всё большее внимание уделяется абиотическим стрессам: уплотнению почвы, дефициту влаги, перегреву и засолению, которые ослабляют растения и делают их более уязвимыми для биотических угроз.

Традиционными методами фитосанитарного мониторинга, которые широко применяются в агрономической практике, являются проведение визуальной диагностики путем осмотра растений в 10-15 точках по диагонали обследуемого поля с использованием учётных площадок (1×1 м), лабораторная диагностика (микроскопия, ПЦР, ИФА) [4].

В последние годы активно внедряются цифровые технологии: дроны с мультиспектральными камерами для выявления стрессовых зон, IoT-датчики

для контроля влажности, температуры и электропроводности почвы, мобильные приложения и ГИС-платформы для сбора и анализа данных.

Федеральный закон РФ «О карантине растений» [5] прямо указывает, что система ИЗР основана на систематическом фитосанитарном обследовании и применении защитных мер только при превышении экономического порога вредоносности. Это означает, что мониторинг перестаёт быть вспомогательной процедурой и становится управляющим элементом всей системы защиты.

Зарубежный опыт подтверждает эффективность такого подхода. Например, в практико-ориентированном руководстве, которое разработало Агентство по охране окружающей среды США [6], описано успешное применение мониторингового обследования при уходе за газонами, демонстрируя такие преимущества, как сокращение потерь от вредителей, снижение затрат на борьбу с ними и уменьшение зависимости от химических пестицидов, одновременно подтверждая необходимость постепенного внедрения методов интегрированной системы защиты растений в ответ на преобладающее экологическое и экономическое давление.

В России подобные практики также распространены. В Бюллетенях Ассоциации агрономов по спортивным газонам [7] сообщаются все последние новости данной индустрии, включая результаты фитосанитарных мониторингов и применения системы ИЗР.

Схема принятия решений, основанной на мониторинге, выглядит следующим образом:

Фитосанитарный мониторинг → Идентификация проблемы и оценка уровня угрозы (сравнение с экономическим порогом вредоносности (ЭПВ)) → Выбор метода (агротехнический / биологический / химический) → Контроль эффективности через мониторинг.

Фитосанитарный мониторинг – не просто диагностический инструмент, а стратегическая основа системы интегрированной защиты спортивных газонов. Он обеспечивает объективную оценку фитосанитарного фона, своевременное принятие превентивных мер, снижение экологической нагрузки и экономических издержек, повышение устойчивости и функциональной долговечности газонного покрытия.

В условиях глобального перехода к принципам устойчивого развития спортивной инфраструктуры именно мониторинг становится центральным управляющим элементом, объединяющим биологические, агротехнические, физические и, при необходимости, химические методы защиты в единую, гибкую и адаптивную систему.

Библиографический список

1. Белашапкина, О.О. Доминирующий состав фитопатогенных грибов, ассоциирующихся с микозами спортивных газонов / О.О. Белашапкина, М.С. Катушова // Аграрная наука. – 2019. – № S2. – С. 98-102. – DOI 10.32634/0869-8155-2019-326-2-99-102.

2. Долженко, В.И. Защита растений: настоящее и будущее / В.И. Долженко // Плодородие. – 2018. – № 1(100). – С. 24-26.
3. Фитосанитарный мониторинг и методы идентификации фитопатогенов: учебное пособие / О.О. Белашапкина, Ф.Б. Ганнибал, Р. И. Тараканов [и др.]. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 120 с. – ISBN 978-5-4497-4003-8.
4. Разработка технологии обнаружения очагов ржавчинных болезней пшеницы / Ю.Г. Соколов, В.Т. Садковский, О.Ю. Кремнева [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 12-2(78). – С. 29-33. – DOI 10.23670/IRJ.2018.78.12.042.
5. О карантине растений: Федер. закон от 21 июля 2014 г. № 206-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 10.11.2025).
6. Heller P.R., Walker R. (Eds.) Integrated Pest Management for Turfgrass and Ornamentals. – Oakland: UC ANR Publications, 2013. – 132 p.
7. Ассоциация агрономов по спортивным газонам: Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://russiangureenkeeping.ru/> (дата обращения: 10.11.2025).

ББК 75.0

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ КАК РЕСУРС ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

¹Шмаргун А.Г., студент 3 курса

¹Матчинова Н.В., заведующая кафедрой физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматривается, как физическая культура и спорт могут служить механизмом формирования здорового образа жизни студентов аграрного университета. На основе анализа рекомендаций ВОЗ, отечественных нормативов и практик вузов показано, что для обучающихся аграрного профиля оптимальны программы, сочетающие общую и профессионально-прикладную физическую подготовку, соревновательную активность и цифровой мониторинг поведенческих привычек. Уделяется внимание барьерам участия и мотиваторам. Предложена организационно-педагогическая модель, включающая модульный учебный план, активные паузы, занятия на открытом воздухе, связку с производственной практикой и простые метрики оценки.

Ключевые слова: физическая культура, спорт, здоровый образ жизни, студенты, аграрный университет, профессионально-прикладная физическая подготовка, ГТО, ВОЗ.

Abstract. The article examines how physical education and sports can serve as a mechanism for fostering a healthy lifestyle among students at an agricultural

university. Based on an analysis of WHO recommendations, domestic standards, and university practices, it is demonstrated that programs combining general and professionally oriented physical training, competitive activities, and digital monitoring of behavioral habits are optimal for students in agricultural fields. Attention is given to participation barriers and motivators. An organizational pedagogical model is proposed, which includes a modular curriculum, active breaks, outdoor activities, integration with practical training, and simple evaluation metrics.

Keywords: physical education, sport, healthy lifestyle, students, agricultural university, profession-oriented training, GTO, WHO.

Физическая культура и спорт сегодня воспринимаются не только как дисциплина учебного плана, но и как системный ресурс здоровья, когнитивной работоспособности и профессиональной устойчивости студентов. Для аграрного университета эта связь особенно заметна: будущая профессиональная деятельность выпускников предполагает сочетание интеллектуальной нагрузки, работы на открытом воздухе, в условиях изменчивого климата, сезонной интенсификации, а также эпизодов выраженных статико-динамических нагрузок. В таких условиях отсутствие продуманной физической подготовки повышает риск хронической усталости, нарушений опорно-двигательного аппарата и снижения толерантности к стрессу. Наряду с этим обучающиеся сталкиваются с типичными для современного студенчества барьерами: дефицит времени, “сидячий” формат учебы, цифровая отвлекаемость. Исходя из этого, цель настоящей работы - показать, как физическая культура и спорт могут выступать механизмом формирования здорового образа жизни студентов аграрного вуза и одновременно инструментом профессионально-прикладной готовности. Гипотеза состоит в том, что контекстуализация учебной дисциплины под профиль вуза, расширение спектра форм двигательной активности и системный мониторинг поведения способны повысить регулярность занятий и придать практический смысл усилиям по укреплению здоровья. Для проверки гипотезы намечены задачи: анализ теоретических и нормативных оснований, описание организационной модели и критериев оценки, определение ключевых барьеров и мотиваторов участия.

Понимание здорового образа жизни в современной научной и нормативной литературе опирается на баланс регулярной физической активности, рационального питания, сна, стресс-менеджмента и отказа от вредных привычек. Всемирная организация здравоохранения рекомендует не менее 150–300 минут умеренной или 75–150 минут интенсивной аэробной активности в неделю для взрослых, дополняя это упражнениями на укрепление основных групп мышц два раза в неделю. Для студентов это не просто численные ориентиры, а практическая рамка составления индивидуального недельного режима. Физическая культура в вузе при этом выполняет роль “якоря”, задающего структуру и культуру движения, а спорт - роль усилителя мотивации и социальной вовлеченности, поскольку через

соревнование и клубные практики возникает поддержка со стороны сверстников.

Механизмы формирования поведения у молодежи в отношении здоровья часто описываются через модели самооффективности, социального влияния и привычек. Практическое следствие для преподавателя - необходимость сочетать краткосрочные, легко достижимые цели (например, ежедневный минимум шагов, индивидуальные рекорды в простых тестах) с долгосрочными ориентирами (участие в фестивалях ГТО, подготовка к локальным спортивным мероприятиям), подкрепляя процесс обратной связью. В условиях аграрного вуза к этим общим принципам добавляется профессионально-прикладная компонента. Будущие агроинженеры, агрономы, зоотехники и ветеринарные специалисты сталкиваются с длительными статическими позами, переносом грузов, работой в ограниченном пространстве, воздействием вибрации и холода или жары.

Следовательно, рационально сместить фокус занятий от абстрактной “общей физической подготовки” к функциональным навыкам: силовой выносливости мышц спины и плечевого пояса, устойчивости корпуса, координации и мобильности, а также к развитию дыхательной и аэробной выносливости для работы на местности.

Отдельного внимания заслуживают барьеры участия студентов. Наиболее часты мотивационная нестабильность, ощущение дефицита времени в периоды сессий и практик, а также ограниченный доступ к оборудованию в холодный сезон. Мотиваторами выступают видимая связь с профессиональными требованиями, доступный формат занятий, цифровая обратная связь о прогрессе и событийность: соревнования, зачеты ГТО, спортивные игры между разными учебными заведениями.

Практическая реализация в аграрном университете может строиться как организационно-педагогическая модель, объединяющая учебные занятия, спортивный клуб и инфраструктуру университета. Содержательно акцент делается на трех связанных блоках. Первый - базовый кондиционный тренинг, обеспечивающий аэробную выносливость, силовую подготовку и гибкость в формате коротких, но регулярных сессий 30–45 минут, в том числе на открытом воздухе при благоприятной погоде. Второй - функционально-прикладная подготовка, включающая упражнения на стабилизацию корпуса, безопасный подъем и перенос, тренировки хвата и плечевого пояса, а также координационные связки для работы на неровном грунте; такие занятия логично сопрягать с модулями по охране труда и производственной практике. Третий - восстановление: дыхательные техники, миофасциальный релиз, профилактика перенапряжений, гигиена сна в периоды сезонной нагрузки. С точки зрения формы работа идет через микс обязательных учебных занятий, свободных окон спортивного клуба, открытых тренировок и коротких активных пауз в учебном расписании.

Интеграция с производственной практикой повышает содержательную мотивированность. На учебно-опытных участках и фермах уместна

регламентированная производственная гимнастика перед началом смены и после нее, короткие подвижные паузы каждые 60–90 минут, а также обучающие мини-сессии по технике безопасного перемещения грузов и работе на склоне. Для студентов-водителей и операторов техники - упражнения, компенсирующие воздействие вибрации и длительного сидения: разгрузка поясничного отдела, укрепление ягодичных мышц, мобилизация грудного отдела. Соревновательная компонента может быть представлена фестивалями ГТО и межфакультетскими турнирами по видам с невысоким порогом входа: бег по пересеченной местности, функциональные многоборья, лыжные старты и кросс-кантри в зависимости от сезона.

Система мониторинга и обратной связи делает программу управляемой. Использование простых цифровых инструментов - трекинг минут умеренно-высокой интенсивности в неделю, шага и частоты активных дней, автоматические напоминания об активных паузах - не требует дорогостоящих устройств и может базироваться на распространенных мобильных приложениях. В учебной части целесообразно применять валидированные тесты: 12-минутный бег Купера или шаговый тест для оценки аэробной выносливости, тест Сит-энд-Рич для гибкости, удержание планки и кистевая динамометрия для силовой выносливости, простые шкалы субъективной нагрузки и стресса.

Критерии эффективности делятся на поведенческие (регулярность, выполненные объемы), функциональные (улучшение тестовых показателей), академические (посещаемость, субъективная работоспособность) и профессионально-прикладные (снижение жалоб при практике, соблюдение эргономики). Оценка может строиться по результатам нормативов в рамках семестра, с групповой обратной связью.

Таким образом, физическая культура и спорт в аграрном университете выступают не отдельной дисциплиной, а средой формирования устойчивых здоровьесберегающих практик, интегрированной в образовательный и профессиональный контекст. Теоретические ориентиры ВОЗ и национальные стратегии задают рамки безопасности и достаточности активности, а профессионально-прикладная направленность придает занятиям практический смысл и повышает внутреннюю мотивацию. Предложенная модель - модульная, гибкая, с цифровым мониторингом и опорой на клубную жизнь - создает условия для регулярности, что в конечном счете отражается на функциональной готовности, стрессоустойчивости и профилактике профессиональных рисков. Ограничением предложения является отсутствие эмпирических данных в рамках данной публикации; перспективой - проведение пилотной оценки эффективности по широкому спектру критериев и уточнение содержания модулей под разные направления аграрного профиля. Вектор дальнейшей работы - расширение партнерств с региональными спортивными федерациями и хозяйствами, развитие открытых пространств для круглогодичной активности и интеграция программ ГТО в индивидуальные образовательные траектории.

Библиографический список

1. Всемирная организация здравоохранения. Руководство по физической активности и малоподвижному поведению. Женева: ВОЗ; 2020.
2. Матчинова Н.В., Жирная О.В., Учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения для изучения темы «Простейшие методики самооценки работоспособности, усталости, утомления и применение средств физической культуры для их направленной коррекции» по дисциплине «Физическая культура и спорт». Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). - 2019-108 с., ил.
3. Матчинова Н.В., Жирная О.В., Лыжный спорт в системе подготовки лыжников-гонщиков, поли-атлонистов и биатлонистов в условиях вуза для студентов очной и заочной формы обучения для самостоятельной работы по дисциплине «Базовые виды спорта»/Учебное пособие. Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). - 2020. - 114 с., ил.
4. Матчинова Н.В., Жирная О.В., Беляев Н.Н., Основы здорового образа жизни. Методическое пособие - Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»), - 2024. - 88 с.
5. Правительство Российской Федерации. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 № 3081-р).
6. Указ Президента РФ от 24.03.2014 № 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе “Готов к труду и обороне” (ГТО)».
7. Министерство спорта РФ. Паспорт федерального проекта «Спорт — норма жизни» национального проекта «Демография» (актуальная редакция).

УДК 378.147:796.034

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

¹Тимербулатова Р. Г., ассистент

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», Уфа,
Россия

Аннотация. В статье рассматривается проблема модернизации процесса физического воспитания в аграрном вузе на основе усиления его профессионально-прикладной направленности. Обосновывается необходимость формирования специфических физических качеств, психомоторных навыков и устойчивости к условиям труда будущих специалистов АПК. Представлены результаты педагогического эксперимента по внедрению авторской методики, интегрирующей общую физическую подготовку с элементами, моделирующими ключевые виды аграрных работ.

Ключевые слова: физическое воспитание, аграрный вуз, профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП), физическая работоспособность.

Abstract. The article discusses the problem of modernizing the process of physical education at an agricultural university based on strengthening its professional and applied focus. The necessity of forming specific physical qualities, psychomotor skills, and resistance to working conditions for future agricultural specialists is substantiated. The results of a pedagogical experiment on the implementation of the author's methodology, which integrates general physical training with elements that simulate key types of agricultural work, are presented.

Keywords: physical education, agricultural university, professional and applied physical training (PAPFT), physical performance.

Современный специалист агропромышленного комплекса (АПК) работает в условиях высоких физических и психоэмоциональных нагрузок, нередко в неблагоприятных климатических и бытовых условиях. Его профессиональная деятельность связана с выполнением операций, требующих выносливости, силовой устойчивости мышц спины и ног, статической выносливости, координации в нестандартных ситуациях, а также устойчивости к гипоксии и перепадам температур [1, с. 45]. Традиционная система физического воспитания в вузе, ориентированная в основном на общую физическую подготовку и сдачу нормативов, не в полной мере отвечает запросам будущей профессии. Это создает предпосылки для производственного травматизма, раннего профессионального выгорания и снижения эффективности труда. В связи с этим целью исследования является разработка и экспериментальная оценка эффективности методики профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП) для студентов аграрного вуза.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» в период 2022-2024 гг. В педагогическом эксперименте приняли участие 120 студентов 1-2 курсов (юноши) факультетов агроинженерии и агрономии, разделенные на контрольную (КГ, n=60) и экспериментальную (ЭГ, n=60) группы. В КГ учебный процесс по дисциплине «Физическая культура и спорт» осуществлялся по стандартной программе. В ЭГ была внедрена авторская методика ППФП, которая включала:

Блок развития специфических физических качеств:

Силовая выносливость мышц-стабилизаторов: упражнения с отягощениями в наклоне (моделирование работы с ручным инструментом), статические упражнения («планка», удержание груза).

Общая и силовая выносливость: кроссовая подготовка по пересеченной местности, циклические нагрузки в переменном режиме (интервальный бег).

Координация и ловкость: упражнения на балансировочных платформах, переноска нестандартных грузов, метание на точность.

Блок прикладных навыков: комплексы упражнений с имитацией основных трудовых операций (например, «посевной» комплекс – наклоны, приседы с рассеивающим движением; «ремонтный» комплекс – работа с гаечным ключом-тренажером, перенос деталей).

Блок адаптации к условиям среды: занятия при различных температурах (закаливание, тренировки в хорошо проветриваемых залах), дыхательные упражнения для повышения устойчивости к гипоксии.

Для оценки эффективности использовались: тестирование физической подготовленности (динамометрия кисти и становой, проба Руфье, челночный бег 10х10 м, наклон вперед из положения сидя, подтягивания); педагогическое наблюдение; метод анкетирования для оценки субъективной готовности к профессиональным нагрузкам; методы математической статистики (t-критерий Стьюдента).

Результаты исследования и их обсуждение. После двухлетнего педагогического эксперимента были получены достоверные различия в динамике показателей между ЭГ и КГ.

Физическая подготовленность: В ЭГ выявлен значительный прирост результатов в тестах, характеризующих прикладные качества. Показатель становой силы увеличился в ЭГ на 18.5% ($p < 0.01$) против 9.2% в КГ. Результат в пробе Руфье (оценка восстановления после нагрузки) улучшился в ЭГ на 31% ($p < 0.01$), что свидетельствует о повышении адаптационных возможностей кардиореспираторной системы. В тестах на координацию (челночный бег) и гибкость (наклон) прогресс в ЭГ также был значимо выше ($p < 0.05$).

Формирование прикладных навыков и психологической готовности: Студенты ЭГ продемонстрировали более эффективную технику выполнения имитационных упражнений, меньшую утомляемость при циклической работе. Анкетирование показало, что 87% студентов ЭГ (против 52% в КГ) чувствуют себя уверенно при выполнении практических полевых работ, связанных с физическим трудом. 78% опрошенных из ЭГ отметили, что осознанно используют элементы изученных на занятиях упражнений для профилактики утомления во время практики.

Динамика посещаемости и мотивации: В ЭГ зафиксирован рост посещаемости практических занятий на 12% и повышенный интерес к теоретическим основам ППФП, что указывает на рост профессионально ориентированной мотивации к физической культуре.

Теоретически обоснована и разработана методика профессионально-прикладной физической подготовки для студентов аграрного вуза, интегрирующая развитие общих физических качеств со специальными упражнениями, адекватными будущей профессиональной деятельности.

Экспериментально доказано, что внедрение данной методики приводит к достоверно более значимому росту показателей силовой и общей выносливости, адаптационного потенциала и координации по сравнению с традиционной программой.

Реализация профессионально-прикладного подхода способствует повышению не только физической, но и психологической готовности студентов к реалиям труда в АПК, формирует осознанную потребность в использовании средств физической культуры для повышения и сохранения профессиональной трудоспособности.

Библиографический список

1. Кабачков, В.А. Профессиональная физическая культура в системе непрерывного образования молодежи: научно-методическое пособие / В.А. Кабачков, С.А. Полиевский. – М.: Советский спорт, 2019. – 328 с.

2. Виленский, М.Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента: учебное пособие / М.Я. Виленский, А.Г. Горшков. – М.: Кнорус, 2020. – 240 с.

3. Лубышева, Л.И. Спортизация в системе физического воспитания: от научной идеи к инновационной практике // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 7. – С. 3–5.

4. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов технических вузов: монография / под ред. О.В. Жука. – СПб.: Политехника-сервис, 2018. – 178 с.

УДК 796.011

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ

¹Ковалёв А. А., студент 2-го курса

¹Беляев Н. Н., старший преподаватель кафедры физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Ключевая цель статьи – анализ специфики организации и методики проведения занятий по физической культуре со студентами специальной медицинской группы (СМГ). Рассматриваются основные принципы индивидуального подхода, задачи физического воспитания данной категории обучающихся, особенности построения тренировочного процесса с учетом нозологических форм заболеваний. Дана оценка современным методам контроля состояния и дозирования нагрузки, а также проблемам мотивационного и организационного характера.

Ключевые слова: физическое воспитание, специальная медицинская группа, студенты, здоровье, технологии, адаптивная физическая культура, индивидуальный подход.

Abstract. The key objective of the article is to analyze the specifics of the organization and methodology of physical education classes for students of a special medical group (SMG). The basic principles of a differentiated approach, the tasks of physical education for this category of students, and the features of constructing the training process, taking into account nosological forms of diseases, are considered.

An assessment of modern methods of monitoring condition and dosing loads, as well as motivational and organizational problems, is given.

Keywords: physical education, special medical group, students, health-saving, technologies, adaptive physical culture, differentiated approach.

Актуальность совершенствования системы физического воспитания студентов специальной медицинской группы (СМГ) обусловлена устойчивой тенденцией к ухудшению состояния здоровья молодёжи, поступающей в высшие учебные заведения. Студенты специальной медицинской группы – это студенты учебного заведения, имеющие отклонения в состоянии здоровья постоянного или временного характера, требующие ограничения физических нагрузок. Традиционная система физкультурного образования зачастую не учитывает их особых потребностей, что ведет к формализации процесса, снижению мотивации и потенциальным рискам для здоровья. В связи с этим, разработка и внедрение научно обоснованных методик физического воспитания для специальной медицинской группы становится важной педагогической, медицинской и социальной задачей, направленной на реабилитацию, компенсацию нарушенных функций и формирование устойчивой привычки к оздоровительной деятельности [1,2].

Основные задачи и принципы физического воспитания студентов специальной медицинской группы.

Ведущей целью работы со студентами специальной медицинской группы является не достижение спортивных результатов, а укрепление здоровья, повышение функциональных возможностей организма и улучшение качества жизни.

Основные задачи включают:

1. Укрепление здоровья, содействие правильному физическому развитию и закаливанию организма.

2. Повышение адаптационных резервов и функциональных возможностей органов и систем, ослабленных болезнью.

3. Освоение жизненно важных двигательных умений и навыков.

4. Постепенная адаптация организма к возрастающим физическим нагрузкам.

5. Формирование положительной мотивации к регулярным занятиям физической культурой и здоровому образу жизни.

6. Методической основой является строго дифференцированный и индивидуальный подход, основанный на данных медицинского заключения (диагноз, степень тяжести, функциональный класс и т. д.). Ключевые принципы: систематичность, доступность, постепенность увеличения нагрузок, сочетание общей и специальной направленности упражнений, оптимальное чередование нагрузки и отдыха, постоянный врачебно-педагогический контроль.

Специфика организации и содержания занятий.

Занятия имеют выраженную реабилитационно-оздоровительную направленность. Их структура отличается от основного учебного потока, и содержит в себе:

1. Подготовительная часть удлинена и включает тщательную разминку с акцентом на суставную гимнастику, дыхательные упражнения.

2. Основная часть (50–60 мин) строится на использовании циклических упражнений низкой и средней интенсивности (ходьба, дозированный бег, плавание, занятия на эллиптическом тренажере), общеразвивающих упражнений без отягощений, элементов лечебной физической культуры (ЛФК), направленных на коррекцию основного заболевания. Широко применяются игры малой подвижности, упражнения на координацию и равновесие.

3. Заключительная часть (10–15 мин) направлена на полноценное восстановление: упражнения на расслабление, дыхательная гимнастика, спокойная ходьба.

Особое значение приобретает дозирование нагрузки, которое осуществляется по субъективным ощущениям (шкала воспринимаемого напряжения), показателям пульса, частоте дыхания и внешним признакам утомления. Современные технологии, такие как различные пульсометры и фитнес-трекеры, становятся эффективным инструментом для объективного контроля [3].

Основные проблемы в работе со студентами специальной медицинской группы и пути их решения:

1. Разнородность группы: В одну группу часто попадают студенты с различными заболеваниями (кардиологические, ортопедические, дыхательной системы и др.), что крайне затрудняет подбор универсальных упражнений. Решение – формирование подгрупп по нозологическому принципу или переход к более индивидуальным формам работы (консультативные занятия, индивидуальные программы).

2. Дефицит мотивации: у многих студентов сформирована устойчивая психологическая установка на освобождение от физкультуры. Необходима активная просветительская работа, внедрение игровых и соревновательных элементов в доступной форме, визуализация индивидуального прогресса.

3. Нехватка квалифицированных кадров и методических материалов: Преподаватель у студентов специальной медицинской группы должен обладать знаниями не только в области физической культуры, но и основами физиологии, патологии и лечебной физической культуры (ЛФК). Требуется повышение квалификации педагогов и разработка детальных учебно-методических комплексов для разных заболеваний.

4. Материально-техническое обеспечение: Занятия для студентов специальной медицинской группы требуют специального оборудования (такие как: мягкие маты, фитболы, тренажеры кардиозоны, аппараты для физиотерапии и т. д.). Такое специализированное оборудование имеется не во всех учебных заведениях [4].

Подводя итоги, можно сказать, что физическое воспитание студентов специальной медицинской группы является важнейшим звеном в системе оздоровления учащейся молодежи. Его эффективность напрямую зависит от междисциплинарного взаимодействия педагога, врача и самого студента, от перехода от формального «освобождения» к активной, научно обоснованной оздоровительной деятельности. Перспективы развития данного направления связаны с дальнейшим улучшением учебного процесса, внедрением цифровых средств мониторинга, развитием адаптивного спорта в стенах вузов и школ, и усилением личностно-ориентированного подхода, который позволит каждому студенту СМГ ощутить пользу и радость от движения.

Библиографический список

1. Актуальные аспекты формирования здорового образа жизни студентов ВУЗа / К. А. Клокова, И. А. Чистякова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 506-510. – EDN AYTZTU.

2. Плавание - один из способов укрепления мышц спины / Д. А. Николаенко, И. А. Чистякова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 518-521. – EDN UNCUBA.

3. Развитие выносливости у студентов во время занятий физической культурой / Н. Н. Беляев // Психология и педагогика служебной деятельности. – 2025. – № 1. – С. 114-117. – DOI 10.24412/2658-638X-2025-1-114-117. – EDN OSKXWU.

4. Причины снижения двигательной активности и пропусков учебно-тренировочных занятий по физической культуре и спорту студентами / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: проблемы и перспективы развития : сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 09 ноября 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. – С. 97-100. – EDN ZJHOUC.

УДК 796.42

ВЛИЯНИЕ БЕГА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

¹Крохмаль В.И., студент 4-го курса

¹Чистякова И.А., старший преподаватель кафедры физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматривается комплексное воздействие

регулярных беговых нагрузок на основные физиологические системы организма человека. Проведен анализ кардиоваскулярных адаптаций, эндокринной регуляции, иммунологических изменений и психического здоровья при занятиях бегом. Выявлены оптимальные параметры беговых тренировок, обеспечивающие достижение профилактического эффекта и минимизирующие риск возможных осложнений. Определены основные противопоказания для занятий бегом при наличии конкретных патологических состояний.

Ключевые слова: бег, аэробные упражнения, кардиоваскулярная система, адаптация организма, физиологические изменения, иммунитет, здоровье.

Abstract. The article examines the comprehensive effects of regular running loads on the main physiological systems of the human body. An analysis of cardiovascular adaptations, endocrine regulation, immunological changes and mental health during running is conducted. Optimal parameters of running training have been identified that ensure the achievement of a preventive effect and minimize the risk of possible complications. The main contraindications for running in the presence of specific pathological conditions are determined

Keywords: running, aerobic exercise, cardiovascular system, body adaptation, physiological changes, immunity, health.

В последние десятилетия глобальное здравоохранение все более активно сосредоточивается на профилактике и управлении хроническими неинфекционными заболеваниями. Сердечно-сосудистые заболевания, диабет, ожирение и нарушения психического здоровья остаются основными причинами смертности и инвалидизации во всем мире [1]. В этом контексте регулярная физическая активность, в частности бег, рассматривается как один из наиболее доступных и эффективных инструментов профилактики и лечения множества патологических состояний. Бег как форма аэробных упражнений вызывает множественные адаптивные реакции на молекулярном и системном уровнях, способствующие улучшению функционального состояния организма и повышению резистентности к различным неблагоприятным факторам.

Целью настоящего исследования является комплексная оценка влияния беговых нагрузок на основные физиологические системы человеческого организма, выявление механизмов адаптации и определение оптимальных параметров тренировочных программ для достижения максимального профилактического эффекта.

Сердечно-сосудистая система является одной из первичных мишеней для адаптивного воздействия аэробных упражнений. Многочисленные долгосрочные клинические исследования демонстрируют значительное снижение смертности от всех причин и сердечно-сосудистых заболеваний у лиц, занимающихся регулярным бегом [1]. В частности, масштабное исследование, включившее более 55 тысяч участников со средним периодом наблюдения 15 лет, выявило, что регулярные бегуны имели на 30% сниженный

риск смертности от всех причин и на 45% сниженный риск смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в сравнении с лицами, не занимающимися бегом. Важно отметить, что профилактический эффект наблюдается даже при относительно скромных объемах беговой активности (менее 51 минуты в неделю, скорость менее 6 км/ч), что делает бег доступной для широких слоев населения формой физической активности.

Механизмы кардиоваскулярной адаптации к регулярным беговым нагрузкам реализуются на нескольких уровнях. На системном уровне происходит увеличение сердечного выброса, то есть количества крови, которое сердце прокачивает за единицу времени. Параллельно этому процессу осуществляется позитивное моделирование структуры сердца и сосудов. В частности, стенки артерий и артериол увеличивают свой диаметр при одновременном снижении толщины стенки, что способствует снижению периферического сосудистого сопротивления и улучшению эффективности кровообращения.

Один из ключевых механизмов кардиоваскулярной адаптации связан с улучшением эндотелиальной функции. Эндотелий, представляющий собой монослой клеток, выстилающий внутреннюю поверхность сосудов, является критически важным органом, который регулирует вазодилатацию и вазоконстрикцию. Регулярный бег способствует увеличению биодоступности оксида азота (NO), мощного вазодилататора, который улучшает вазомоторную функцию и способствует снижению артериального давления [2]. Механизм этого эффекта связан с предотвращением инактивации NO активными формами кислорода. Совокупность этих изменений приводит к снижению как систолического, так и диастолического артериального давления, что особенно важно для профилактики гипертензии. Одновременно бег позитивно влияет на липидный профиль крови, способствуя снижению уровня триглицеридов и повышению уровня липопротеидов высокой плотности (HDL-холестерина), при одновременном снижении липопротеидов низкой плотности, что снижает риск развития атеросклероза.

Дополнительно, регулярные беговые нагрузки способствуют повышению кардиоваскулярной толерантности к нагрузкам за счет улучшения автономной нервной регуляции. У тренированных лиц наблюдается увеличение тонуса парасимпатической нервной системы (которая ассоциируется с состояниями покоя и восстановления) и снижение активности симпатической нервной системы как в состоянии покоя, так и при максимальных нагрузках. Это выражается в снижении частоты сердечных сокращений в покое и при стандартных нагрузках, что является маркером улучшения эффективности сердечной деятельности.

Адаптивные процессы в скелетных мышцах при регулярных аэробных нагрузках происходят как на макроскопическом, так и на молекулярном уровне. На клеточном уровне ключевым процессом является изменение энергетического метаболизма мышечных волокон, что выражается в увеличении плотности и размера митохондрий [3]. Исследования показывают,

что изменения в митохондриальной структуре и функции могут быть зафиксированы уже через две недели регулярных тренировок, хотя более значительные адаптации происходят в течение четырех-шести недель непрерывного тренировочного воздействия.

Механизм увеличения митохондриальной плотности связан с активацией транскрипционного фактора PGC-1 α , который регулирует экспрессию генов, отвечающих за синтез компонентов окислительного метаболизма. Это приводит к повышению окислительной мощности мышц и улучшению эффективности утилизации кислорода.

На тканевом уровне происходит быстрое увеличение капиллярной сети в скелетных мышцах. Рост капилляров в основном происходит в течение первых недель тренировки и может составлять до 20% увеличения капиллярной плотности. Этот процесс реализуется посредством двух основных механизмов: shearового стресса и пассивного растяжения, приводящего к ангиогенезу.

Морфологические изменения мышечных волокон при длительных аэробных тренировках включают гипертрофию медленно сокращающихся волокон типа I, которые специализированы на аэробном метаболизме [3]. Исследования показывают, что у тренирующихся индивидуумов может наблюдаться увеличение площади поперечного сечения мышечных волокон до 11%, особенно у ранее нетренированных лиц, прошедших 12-недельные программы интенсивной аэробной тренировки.

Регулярные беговые нагрузки оказывают комплексное воздействие на функцию эндокринной системы, стимулируя выработку ряда гормонов, обеспечивающих адаптацию организма к физическому стрессу [4]. Эта многофазная гормональная реакция инициируется гипоталамо-гипофизарной осью и включает активацию надпочечников, поджелудочной железы и других эндокринных органов.

В начальной фазе физической нагрузки происходит активация симпатической нервной системы, что сопровождается выбросом адреналина и норадреналина. Эти катехоламины вызывают увеличение частоты сердечных сокращений, повышение артериального давления и мобилизацию энергетических субстратов из депо. Одновременно происходит снижение уровня инсулина в плазме крови и повышение уровня глюкагона.

При продолжающейся физической нагрузке активируется гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось, приводящая к повышению уровня адренокортикотропного гормона и кортизола. Кортизол обеспечивает глюконеогенез в печени, способствует мобилизации аминокислот из мышечной ткани и снижает воспалительный ответ.

Также при регулярных тренировках увеличивается секреция соматотропного гормона, стимулирующего синтез инсулиноподобного фактора роста-1, что способствует анаболизму белков и повышению работоспособности.

Влияние бега на чувствительность к инсулину является важным механизмом профилактики метаболических расстройств. Аэробные

упражнения активируют синтез АМР-активируемой протеин в мышечной ткани, что способствует транслокации GLUT4 к клеточной мембране и повышению утилизации глюкозы мышцами.

Влияние беговых нагрузок на иммунную систему организма носит немонотонный характер и сильно зависит от параметров тренировочной программы [3]. Умеренные аэробные нагрузки способствуют укреплению иммунной функции, тогда как высокоинтенсивные и продолжительные упражнения оказывают противоположный эффект.

Механизм иммуностимулирующего воздействия умеренного бега связан с повышением активности различных компонентов врожденного иммунитета. Умеренные беговые нагрузки способствуют повышению активности нейтрофилов и активности макрофагов.

Однако при высокоинтенсивных или продолжительных беговых нагрузках может наблюдаться преходящее подавление иммунной функции. Механизм этого явления связан с массивным выбросом кортизола.

Клинические исследования продемонстрировали, что бегуны, преодолевающие дистанцию марафона, в шесть раз более склонны к развитию инфекций верхних дыхательных путей в течение недели после соревнования в сравнении с лицами, выполняющими умеренные тренировки.

Влияние регулярного бега на психическое здоровье и когнитивные функции человека реализуется через нейрохимические, структурные и поведенческие изменения. Бег стимулирует выработку эндорфинов, серотонина и дофамина, что способствует улучшению настроения и снижению уровня стресса [4].

Регулярный бег также оказывает положительное воздействие на качество сна. Правильно подобранные беговые нагрузки способствуют улучшению латентности сна и глубины сна, что имеет важное значение для восстановления.

Аэробные упражнения стимулируют нейрогенез в гиппокампе и способствуют повышению кровотока в головном мозге, что улучшает когнитивные функции.

Несмотря на значительные преимущества регулярного бега для здоровья, существует ряд клинических состояний, при которых бег является противопоказанным или требует тщательного врачебного контроля.

К основным противопоказаниям относятся тяжелые заболевания сердечно-сосудистой системы, выраженные заболевания опорно-двигательного аппарата, декомпенсированные эндокринные нарушения и острые воспалительные процессы.

Накопленные научные данные демонстрируют, что регулярный бег оказывает комплексное и многоуровневое благоприятное воздействие на здоровье человека. Адаптивные изменения охватывают сердечно-сосудистую систему, мышечную систему, эндокринную регуляцию, иммунную функцию и психоэмоциональное состояние.

Библиографический список

1. Чистякова, И. А. Бег как метод оздоровления студентов / И. А. Чистякова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 30–31 мая 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 195-197. – EDN GEUYLK.
2. Чистякова, И. А. Кардионагрузка как средство снижения избыточной массы тела / И. А. Чистякова // Калужский экономический вестник. – 2024. – № 4. – С. 82-84. – EDN JWZCFO.
3. Чистякова, И. А. Использование бега по различным поверхностям в общеобразовательном процессе со студентами / И. А. Чистякова, К. А. Ковалевский // Устойчивое развитие регионов в современных условиях модернизации финансово-экономического образования : Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 105-летию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Калуга, 15 ноября 2023 года. – Калуга: ИП Карпов А.Н., 2023. – С. 270-272. – EDN VKNMVL.
4. К вопросу о способах восстановления студентов после интенсивной физической нагрузки / И. А. Чистякова, С. М. Митина, А. А. Рожнов [и др.] // Тенденции развития науки и образования. - 2023. - № 98-9. - С. 180-182. DOI: [10.18411/trnio-06-2023-518](https://doi.org/10.18411/trnio-06-2023-518) EDN: [AEXVSH](https://www.edn.ru/entry/AEXVSH)

УДК 796.011

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

¹Елисеев Н.Р., студент 1-го курса

¹Чистякова И.А., старший преподаватель кафедры физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В работе раскрывается многофункциональная роль музыкального воздействия, направленного на ускорение вработывания, повышение эмоционального фона и мотивации занимающихся, а также на ритмическую организацию движений. Подчеркивается, что эффективность метода зависит от строгого соответствия ритма музыкального произведения конкретным видам двигательной активности. Особое внимание уделяется принципу структурирования музыкальной программы на протяжении всей разминки для управления вниманием студентов.

Ключевые слова: музыкальное сопровождение, физическая культура, подготовительная часть занятия, общеразвивающие упражнения, ритмическая стимуляция, методика преподавания, студенты.

Abstract. The paper reveals the multifunctional role of musical influence aimed at accelerating the process of getting used to, increasing the emotional

background and motivation of the students, as well as the rhythmic organization of movements. It is emphasized that the effectiveness of the method depends on the strict correspondence of the rhythm of the musical piece to specific types of physical activity. Special attention is paid to the principle of structuring the musical program throughout the entire warm-up to manage the attention of students.

Keywords: musical accompaniment, physical education, preparatory part of the lesson, general development exercises, rhythmic stimulation, teaching methods, students.

Цель исследования – обоснование методики интеграции музыкального сопровождения в процесс выполнения комплекса общеразвивающих упражнений (ОРУ) в подготовительной части занятия по физической культуре и оценка перспектив его дальнейшего применения.

Актуальность определяется многообразием форм и средств проведения разминки. В работе рассматривается специфика применения музыкального стимулирования в подготовительной части занятия со студенческой аудиторией, в частности, при освоении комплекса ОРУ.

Методологический подход требует осознания того, что музыка опосредованно влияет на деятельность занимающихся. Её применение не должно носить дилетантский или поверхностный характер, так как некорректный подбор аудиоматериала может привести к снижению эффективности занятия или дать негативный эффект. Внедрение данного средства требует от педагога и студентов адаптации к новым условиям и строгого соблюдения методических принципов [1].

Использование музыкального сопровождения – методически сложная задача, предполагающая решение ряда вопросов: определение целесообразного музыкального материала, его дозировки, временных интервалов включения и соответствия конкретным видам учебной деятельности.

Наиболее эффективным признано эпизодическое, а не непрерывное применение музыки. Её целесообразно использовать при выполнении стереотипных, хорошо освоенных движений, не требующих максимальной концентрации внимания на технике. К таким видам деятельности относятся задания подготовительной части занятия, совершенствование ранее изученных упражнений, а также упражнения на дыхание и расслабление. В соответствии с физиологическим законом доминанты, переключение «свободного» внимания на позитивный побочный раздражитель не только не нарушает деятельность, но рефлекторно её усиливает и облегчает.

На начальном этапе занятия, характеризующемся пониженной работоспособностью, специально подобранная музыка выполняет функцию фонового активатора. Она способствует ускорению процесса вратывания, повышению эмоционального фона и гармоничной подготовке организма к предстоящим нагрузкам.

Основные задачи музыкального сопровождения в подготовительной части:

Повышение эмоционального состояния занимающихся.

Опосредованная настройка психической и двигательной сфер на ритм учебного процесса.

Гармонизация и повышение привлекательности выполняемой работы.

Содействие решению общих и специальных задач разминки.

Музыку рекомендуется включать с начала разминки. Программа формируется на основе мелодий со четким ритмическим рисунком (спортивных, народных, эстрадно-танцевальных), который органично соответствует ритмо-темповым характеристикам упражнений. Это побуждает студентов подсознательно синхронизировать движения с музыкальным размером, укладывая элементы упражнений в рамки музыкальных фраз. Возникающая кинестетико-музыкальная синхронизация повышает эстетическую удовлетворенность, мотивацию и общую эффективность разминки, что положительно влияет на продуктивность всего занятия.

Методические рекомендации по подбору музыки в соответствии с видом упражнений:

1. Разновидности ходьбы и гимнастические упражнения на месте: стимулируются различными видами маршевой музыки (спортивный, строевой, походный марш).

2. Варианты бега (включая бег с заданиями): также сопровождаются маршеобразной музыкой. Для бега умеренной интенсивности рекомендован темп 120-140 уд./мин., для быстрого бега – около 180 уд./мин.

3. Прыжки и подскоки: эффективно сопровождаются танцевальной музыкой (например, полькой).

4. Упражнения на гибкость и силу в медленном темпе (с плавной амплитудой): целесообразно использовать музыку трёхдольного размера (типа вальса) в темпе 50-100 уд./мин.

5. Скоростно-силовые упражнения и упражнения на растягивание рывками (с чёткими акцентами): стимулируются музыкой четырёхдольного размера (типа марша) в темпе 120-160 уд./мин.

Принцип структурирования музыкальной программы:

Начальный этап разминки следует сопровождать наиболее яркими и выразительными мелодиями, привлекающими произвольное внимание. В середине программы можно использовать менее яркий, но знакомый материал. Завершающий этап целесообразно сопровождать привычными инструментальными композициями, минимально отвлекающими внимание, что позволяет педагогу свободно управлять группой [2].

Эффект в использовании музыкального сопровождении в подготовительной части занятия это поэтапное музыкальное воздействие обеспечивает плавный и целенаправленный переход к основной части занятия на фоне положительного эмоционального состояния, повышенной

работоспособности и освобождения от посторонних мыслей, что способствует лучшей концентрации на решении главных учебных задач.

Библиографический список

1. Клокова, К. А. Актуальные аспекты формирования здорового образа жизни студентов ВУЗа / К. А. Клокова, И. А. Чистякова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 506-510. – EDN AYTZTU.

2. Чистякова, И. А. Кардионагрузка как средство снижения избыточной массы тела / И. А. Чистякова // Калужский экономический вестник. – 2024. – № 4. – С. 82-84. – EDN JWZCFO.

УДК 796.012

СИДЯЧИЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

¹Галустян А.Ш., студент 4-го курса

¹Чистякова И.А., старший преподаватель кафедры физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассмотрено влияние сидячего образа жизни на здоровье человека. Описаны основные последствия снижения физической активности, то, как они влияют на организм. Также рассмотрены способы предотвращения серьёзных последствий для здоровья человека.

Ключевые слова. Сидячий, влияние, здоровье, физкультура, активность.

Abstract. The article examines the impact of a sedentary lifestyle on human health. The main consequences of a decrease in physical activity are described, and how they affect the body. Ways to prevent serious consequences for human health are also considered.

Keywords. Sedentary, influence, health, physical education, activity

Пассивный образ стал интегральной частью современного общества, особенно в условиях мирового объединения и технологического развития. Многие люди тратят значительное количество времени за ПК на работе, дома перед просмотром телевизора или в дороге, находясь в автомобиле. Данный тренд способствует повышению количества заболеваний, связанных с дефицитом физической активности.

Статистика медицинских исследований свидетельствует о том, что постоянное нахождение в сидячем состоянии увеличивает вероятность возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, диабета второго типа и различных форм рака. В дополнение, продолжительное пребывание в сидячем

положении может привести к ухудшению фигуры и появлению неприятностей с позвоночником [1].

Пассивный образ жизни приносит целый ряд значимых последствий для здоровья индивида, уменьшая длительность и уровень жизни. Длительное пребывание, особенно в условиях офиса, повышает вероятность возникновения множества заболеваний, включая лишний вес, сахарный диабет второго типа, болезни сердца и сосудов, а также определенные формы онкологических заболеваний, таких как рак толстой кишки и рак груди.

Главная затруднительность заключается в том, что длительное сидение приводит к уменьшению подвижности крупных мышц, особенно нижних частей тела, что уменьшает общий уровень энергии и замедляет обмен веществ. Это приводит к увеличению веса и жировых запасов, уменьшению чувствительности к инсулину, что представляет собой опасность для возникновения диабета.

Повышенный холестерин и артериальное давление усиливают кардиоваскулярные угрозы, снижают эффективность кровообращения и ухудшают состояние сосудистой системы. Частое долгое нахождение в сидячем положении также увеличивает вероятность развития венозных заболеваний, включая варикоз.

В дополнение, пассивный образ жизни оказывает неблагоприятное воздействие на состояние костно-мышечной системы, провоцируя деструктивные изменения в суставах и позвоночнике. Из-за этого у индивидуумов, ведущих пассивный образ жизни, часто проявляются дискомфорт в спине и суставах, а также ограничение подвижности.

Психологические воздействия также имеют весомое значение. Регулярное бездействие может привести к возникновению меланхолии и беспокойства, так как физическая работа способствует выделению эндорфинов, известных как гормоны радости.

Весь это подчеркивает важность регулярного физического движения и ограничения времени, проведенного в сидячем положении, как ключевых элементов здорового образа существования.

Пассивный образ жизни приводит к многочисленным негативным последствиям для здоровья индивида, что подтверждается многочисленными научными изысканиями. Главная трудность заключается в том, что продолжительное пребывание приводит к уменьшению физической мобильности, что очень негативно влияет на общее состояние организма.

В первую очередь, пассивный образ жизни повышает вероятность возникновения сердечно-сосудистых заболеваний. Отсутствие движения приводит к ухудшению кровообращения, увеличению уровня липидов и увеличению нагрузки на сердце. новое предложение: Неактивность способствует ухудшению циркуляции крови, повышению уровня жира в крови и увеличению нагрузки на сердце. Это способствует благоприятным условиям для возникновения ишемической патологии сердца, высокого кровяного давления и прочих заболеваний.

В дополнение, неподвижный образ жизни способствует набору лишних килограммов и развитию ожирения, что, в свою очередь, повышает нагрузку на суставы и спину, а также увеличивает вероятность появления диабета второго типа. Избыточный вес также может способствовать развитию метаболического синдрома, состояния, связанного с рядом эндокринных нарушений.

Отсутствие активности плохо сказывается даже на эмоциональном настроении. Отсутствие физической активности может спровоцировать ухудшение психического состояния, возникновение депрессивных состояний и тревожности. Регулярные физические упражнения способствуют продукции эндорфинов, которые также именуются "молекулами радости", отсутствие которых увеличивает уязвимость человека к стрессам и нарушениям психического состояния. Для уменьшения вероятности проблем, связанных с пассивным образом жизни, необходимо добавлять в повседневную практику умеренные тренировки, такие как прогулки, легкая физкультура или занятия на свежем воздухе. Постоянное включение двигательной активности в расписание при помощи поддерживать здоровье сердца, сосудов, мышц и психоэмоциональное состояние на необходимом уровне [2].

Пассивный образ жизни может вызвать ряд проблем со здоровьем, таких как избыточный вес, болезни сердца и сосудов, и диабет второго типа. Тем не менее, некоторые легкие модификации в ежедневной жизни могут способствовать уменьшению указанных угроз и улучшению общего состояния здоровья.

Инициация деятельного образа жизни начинается с повышения физической активности в течение суток. К примеру, небольшие паузы на прогулку или мягкие упражнения каждые полчаса работы за компьютером содействуют расслаблению и улучшению кровообращения. Существенно добиваться осуществления не менее 150 минут средней аэробной работоспособности еженедельно, как предписывают всемирные здравоохранительные учреждения.

Включение движения в повседневные занятия также способствует преодолению пассивного образа жизни. Подбирайте лестницу вместо лифта, перемещайтесь пешком до магазина или трудитесь стоя, если есть такая возможность.

Использование стационарного рабочего места или изменяемая высота стола позволит значительно уменьшить время, проведенное в сидячем положении. Корректное расположение кресла, стола и ПК способствует предотвращению дискомфорта в спине и прочих заболеваний опорно-двигательной системы. Удостоверьтесь, что монитор компьютера расположен на уровне глаз, а кресло поддерживает спину и не вызывает неприятные ощущения. Для усиления мышц и повышения пластичности полезно заниматься растяжками и йогой. Постепенно интегрируйте их в свою повседневную практику.

И заключительный, однако значимый момент - стимуляция. Поставьте перед собой конкретные цели для увеличения активности и отмечайте каждый прогресс. Также возможно отыскать компаньона для совместных занятий или установить приложение для мониторинга прогресса, что поможет поддерживать правильное направление.

Реализуя эти легкие модификации в ваш повседневный режим, вы сможете значительно уменьшить неблагоприятные эффекты пассивного образа жизни и улучшить общее состояние здоровья.

Пассивный образ существования приводит к значительному негативному воздействию на организм человека, вызывая появление многочисленных заболеваний. Впрочем, регулярные физические упражнения могут значительно снизить эти угрозы и повысить общее благополучие тела.

Поощряемыми формами занятий являются прогулка, спортивное бегание, плавание, катание на велосипеде или участие в групповых тренировках в спортзале. Даже небольшие отдыхи на физическую работу в процессе трудового времени могут оказаться благоприятными. Например, небольшая проработка или просто немного активного хождения помогут улучшить кровообращение и снизить нагрузку на спину, которая возникает во время длительного сидения.

Профилактика заболеваний, ассоциированных с неподвижным образом существования, также включает в себя адекватную организацию трудового пространства — правильно выбранное кресло и стол регулируемой высоты могут значительно уменьшить нагрузку на спину и шею.

Добавление физических упражнений в распорядок дня не требует огромных усилий и времени, однако способно существенно улучшить уровень жизни и общее благополучие. Небольшие прогулки после полудня, пользование ступенями вместо подъемника и регулярные перерывы длительностью 5-10 минут на физические упражнения укрепят общее состояние организма и помогут предупредить возникновение долгосрочных заболеваний.

Пассивный образ существования, отличающийся отсутствием движения, ассоциируется с рядом заболеваний, включая избыточный вес, диабет второго типа, проблемы с сердцем и сосудами, а также психическое расстройство.

Начало активной жизни — повышение информированности о вреде длительного сидения. Это возможно достичь с помощью учебных программ и медийных компаний. Новое предложение: Данное может быть достигнуто благодаря образовательным курсам и медиакорпорациям. Также нужно добавить спорт в обыденность, что может означать расширение пешеходных дорожек, велосипедных дорожек, общественных зеленых зон и спортивных площадок [3].

Такие действия помогут индивидуумам более удобно добавлять физическую нагрузку в свой повседневный распорядок. Организационная атмосфера также способна существенно влиять на уменьшение времени, проведенного в сидячем положении во время трудовой деятельности.

Руководители имеют возможность поощрять перерывы на физическую активность, предлагать спортзалы или возмещать расходы на посещение спортивных заведений. Приемлемым оказывается внедрение управляемых по высоте столов или организация рабочих мест для стоячей работы. Новое предложение: Доказано, что использование регулируемых по высоте столов или создание рабочих мест для стоячей работы является эффективным [4].

Тем не менее проблемы сохраняются, в том числе финансовые аспекты вопроса — как поддержка общественных инициатив, так и доступность спортивных событий для независимых слоёв общества. Дополнительно, имеется сопротивление переменам как среди личностей, так и среди компаний. Поэтому, изменение к более активному образу жизни - это сложная задача, требующая согласованных действий на всех уровнях общества. Успешное выполнение этих усилий приведет не только к улучшению состояния здоровья и благополучия личности, но и к увеличению эффективности работы, сокращению издержек на медицину и, в общем, к повышению уровня жизни населения.

Библиографический список

1. Правильная осанка – залог здоровья / И. А. Чистякова, К. А. Ковалевский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 25 января 2022 года. Том Часть III. – Брянск: Брянский ГАУ, 2022. – С. 48-52. – EDN CXSHXT.

2. Чистякова И.А., Ковалевский К.А. Развитие выносливости у студентов на занятиях физической культуры /материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева. материалы конференции. Калуга, 2023. с. 246-249.

3. Николаенко, Д. А. Плавание - один из способов укрепления мышц спины / Д. А. Николаенко, И. А. Чистякова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 518-521. – EDN UNCUBA.

4. Матчинова Н.В., Жирная О.В. Влияние дистанционного обучения на физическую подготовленность студентов/ сборник Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: проблемы и перспективы развития: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. С.125-129.

РАЗВИТИЕ ДВИГАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

¹Гайнанова Е.П., Коновалов И.Н., студенты 2-го курса

¹Жирная О.В., старший преподаватель

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье подчёркивается значимость регулярных занятий физической культурой и спортом для поддержания здоровья и готовности к дальнейшей профессиональной деятельности. Особое внимание уделяется самостоятельным занятиям физическими упражнениями. Рассматриваются основные формы занятий, способствующие повышению двигательной активности студентов.

Ключевые слова: студент, здоровый образ жизни, двигательная активность, самостоятельные занятия физическими упражнениями, рекреативные формы.

Abstract. The article emphasizes the importance of regular physical education and sports activities for maintaining health and readiness for further professional activities. Special attention is paid to independent physical exercise. The main forms of exercise that contribute to increasing students' physical activity are considered.

Keywords: student, healthy lifestyle, physical activity, independent physical exercise, recreational forms.

Сохранение здоровья студентов и полноценное развитие личности, подготовка компетентных специалистов, являются составной частью современного образовательного процесса в высшей школе.

Ухудшение состояния здоровья студентов, низкий уровень физической подготовленности, малоподвижный образ жизни послужили основанием для рассмотрения этой темы.

Характерной особенностью студенческой молодежи является низкий уровень ответственности за собственное здоровье. По результатам ежегодного медицинского осмотра студентов первого курса явно прослеживается увеличение численности студентов отнесенных в специальную медицинскую группу [1].

Одним из факторов ухудшения состояния здоровья является снижение двигательной активности [3]. В современном мире сидячий образ жизни и недостаток физической активности становятся все более распространенными явлениями.

Двигательная активность является естественной потребностью гармоничного развития человеческого организма и ключевым аспектом здорового образа жизни. Ограничение двигательной активности приводит к функциональным и морфологическим изменениям в организме, снижению умственной и физической работоспособности человека.

В процессе занятий физическими упражнениями происходит формирование у студентов физических качеств, необходимых для сохранения и укрепления здоровья, повышения уровня физической подготовленности, а также для подготовки к будущей профессиональной деятельности.

Снижение двигательной активности сказывается на физической подготовленности. Особенно это явно проявилось в период пандемии covid 19 [4,5]. Занятия физическими упражнениями на дому требовали от студента, проявления силы воли и самодисциплины. Как показывает практика, данные качества сформированы лишь у незначительной части студенческой молодежи.

Основу двигательного режима составляют систематические занятия физическими упражнениями и спортом. Двигательный режим студентов должен составлять 6-8 часов в неделю. Учебно-тренировочные занятия по физической культуре в рамках учебного расписания составляют 3-4 часа в неделю. Возникает дефицит двигательной активности. Такой объем двигательной активности в процессе учебы можно получить только при дополнительных занятиях физическими упражнениями в свободное время.

В результате исследования выявлено, что для большинства студентов, а именно, для 73,6% основной формой физической активности являются учебно-тренировочные занятия в вузе. Только 26,4% занимаются где-то дополнительно. В ходе исследования установлено, что спортивные секции и группы здоровья посещают 19% студентов. Таким образом, двигательный режим студентов не соответствует оптимальным показателям.

Большие возможности в обеспечении, сохранении и укреплении здоровья заложены в структуре свободного времени человека. Свободное время не только досуг, отдых и восстановление сил, но и время для всестороннего саморазвития человека как личности.

Рекреативные формы физической культуры являются наиболее доступными для студентов различного уровня физической подготовленности, физического развития, профессиональной подготовки и обеспечивают естественную потребность в двигательной активности.

Среди таких форм выделяют: самостоятельные занятия физическими упражнениями, подвижные и спортивные игры, туризм, физкультурно-спортивные развлечения, соревнования, утреннюю и вводную гимнастику, физкультминутки и физкульт-паузы, прогулки на лыжах, оздоровительный бег, занятия в тренажерном зале и другие виды двигательной активности.

Наряду с широчайшим набором организованных форм занятий физической культурой решающую роль играют самостоятельные занятия физическими упражнениями.

Одним из самых простых и в то же время очень эффективных методов физической рекреации является ходьба. В ходьбе активно участвует весь опорно-двигательный аппарат, одновременно в работу включается до 50% мышц тела. При ходьбе значительно укрепляются мышцы туловища, спины и живота, мелкие мышцы стопы, формируется правильная осанка; тренируется

дыхательная и сердечно-сосудистая системы; активнее происходит процесс обмена веществ; развивается согласованность движений.

При оздоровительной ходьбе за 1 ч расходуется 300–400 ккал энергии в зависимости от массы тела (примерно 0,7 ккал/кг на 1 км пройденного пути). При ежедневных занятиях оздоровительной ходьбой (по 1 ч) суммарный расход энергии за неделю составит около 2000 ккал, что обеспечивает минимальный (пороговый) тренировочный эффект, необходимый для компенсации дефицита энергозатрат и увеличения функциональных возможностей организма.

Оздоровительный бег – еще один вид физической рекреации. Его популярность объясняется естественностью движений и доступностью для людей всех возрастов. Нагрузка в беге легко дозируется интенсивностью и продолжительностью тренировки.

На основании анкетных данных студенты среди физических упражнений предпочитают отдавать спортивным играм. Спортивные игры – это эффективный вид двигательной активности, который комплексно развивает физические качества (скорость, ловкость, силу, выносливость), укрепляет опорно-двигательный аппарат, сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы. Благодаря соревновательному духу и правилам, они стимулируют координацию, быструю реакцию, волевые качества (упорство, дисциплинированность) делая физическую нагрузку увлекательной и гармонично развивающей.

Физкультминутки необходимы для того, чтобы человек смог отвлечься от работы. Этот способ смены деятельности помогает повысить внимательность, снизить нагрузку от однообразной позы и в целом улучшить функциональное состояние человека.

Интеграция форм физического воспитания в вузе, на основе единства и взаимосвязи учебного и внеучебного процессов, а также самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности студентов способствует повышению их двигательной активности.

Библиографический список

1. Жирная, О.В. Анализ динамики изменений состояния здоровья студентов - первокурсников за 15 лет в сельскохозяйственном вузе / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: Сборник трудов IV международной научно-практической конференции, Брянск, 27–28 марта 2025 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2025

2. Жирная О.В., Матчинова Н.В. Причины снижения двигательной активности и пропусков учебно-тренировочных занятий по физической культуре и спорту студентами/Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: проблемы и перспективы развития: сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. – С. 97-100

3. Щербакова, Д. А. Сравнительный анализ выполнения норм комплекса ВФСК ГТО до и после пандемии / Д. А. Щербакова, О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, г. Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 99-103.

4. Матчинова, Н. В. Требование времени - дистанционное обучение по дисциплине «Физическая культура»: плюсы и минусы / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского, Калуга, 14 апреля 2021 года. – Калуга: Издательство Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского, 2021. – С. 20-26.

5. Матчинова, Н. В. Учебная, физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа в вузе в условиях пандемии / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Пути и методы адаптации экономики региона и предприятий в условиях пандемии и связанных с ней кризисных явлений : Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, студентов и практиков, Калуга, 11 декабря 2020 года / Под редакцией В.А. Матчинова, О.Н. Сусяковой. – Калуга: Калужский филиал федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», 2020. – С. 327-333.

УДК 796.011.1

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В РАБОТЕ ПО ПАТРИОТИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

¹Дикова А. студентка 3 курса,

¹Жирная О.В., старший преподаватель кафедры физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В данной статье рассматривается значение и цели патриотического воспитания. Рассматриваются средства и методы физической культуры и спорта в формировании у студентов гражданской позиции и патриотических качеств. Проведено исследование уровня гражданственности студенческой молодежи, как показатель патриотического воспитания.

Ключевые слова: патриотизм, патриотическое воспитание, студенты, физическая культура и спорт

Abstract. This article examines the meaning and goals of patriotic education. The article considers the means and methods of physical culture and sports in the formation of students' civic position and patriotic qualities. A study was conducted on the level of citizenship of student youth as an indicator of patriotic education.

Keywords: patriotism, patriotic education, students, physical culture and sports

В последние годы в стране произошли экономические и политические изменения, которые привели к значительной потере общих для всех граждан страны духовных ценностей.

Особенно патриотическое воспитание становится актуальным в свете происходящих политических событий в Российском государстве. Тревожными сигналами являются данные о том, что с началом специальной военной операции и частичной мобилизации (с февраля 2022 года) из нашей страны уехали по разным подсчётам от 500 тыс. до 1 млн граждан [1], что является показателем проявления патриотических чувств граждан и гражданско-патриотического воспитания молодежи.

Сегодня в российском обществе назрела острая потребность в развитии у молодежи идей патриотизма, активной гражданской позиции, инициативного поведения и практического гражданского соучастия.

По мнению В.В. Путина, «патриотизм заключается в том, чтобы посвятить себя развитию страны, ее движению вперед» [2].

Целью патриотического воспитания является формирование в российском обществе высокой социальной активности, гражданской ответственности, духовности, становление граждан, обладающих позитивными ценностями и качествами, способных проявить их в созидательном процессе в интересах Отечества, укрепления государства, обеспечения его жизненно важных интересов и устойчивого развития.

На личностном уровне патриотизм является важнейшей, устойчивой характеристикой человека, выражающейся в мировоззрении, нормах поведения, нравственных идеалах и ценностях.

Правовой основой патриотического воспитания в вузе являются Конституция РФ, Федеральный закон «Об образовании в РФ», Указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», Федеральный закон от 04.12.2007 N 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации».

В условиях реализации ФГОС ВО 3++ формирование универсальных компетенций (системное и критическое мышление, разработка и реализация проектов, командная работа и лидерство, коммуникация, межкультурное взаимодействие, самоорганизация и саморазвитие) способствует развитию патриотизма у студентов.

В Федеральном законе «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» отмечается, что в силу своей специфики спорт и физическая культура обладают огромным воспитательным потенциалом, являются мощнейшим механизмом в формировании таких мировоззренческих оснований личности, как гражданственность и патриотизм [3].

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что патриотическое воспитание молодёжи является одним из ведущих направлений государственной политики России.

Воспитательный потенциал физической культуры и спорта реализуется через различные формы учебной, культурной, физкультурно-оздоровительной и спортивно-массовой работы.

Огромное значение в воспитании патриотических чувств принадлежит учебному процессу. Главной задачей патриотического воспитания является формирование у учащихся чувства гордости за свою страну и уважения к её историческому наследию, а также к людям, которые когда – то принимали участие в боевых действиях, сражаясь за Родину, защищали честь на спортивной международной арене.

Знания патриотической направленности в форме информации дается студентам в теоретическом цикле дисциплины «Физическая культура и спорт» о культурном наследии многонационального народа нашей страны (национальные игры, виды спорта), о подвигах спортсменов в годы Великой Отечественной войны, ветеранов боевых действий СВО, сведения о выдающихся достижениях легендарных спортсменов на международных соревнованиях.

Общение студентов с ветеранами боевых действий СВО, обмен опытом будет способствовать пониманию исторических событий в нашей страны, а также они смогут оценить то, что мы проживаем в спокойной, защищённой стране. Встречи с участниками Олимпийских игр и других Международных соревнований, способствующих формированию чувства гордости за страну, а также являться примером для совершенствования своих физических и личных качеств.

Здоровая нация – сильная страна. Приобретение студентами умений и навыков использования разнообразных средств физической культуры и спорта способствует включению в здоровый образ жизни, сохранению и укреплению здоровья, повышению психофизической подготовки, систематическому физическому самосовершенствованию [4].

В настоящее время существует проблема низкой заинтересованности студентов в занятиях физической культурой и спортом, что ведет к ухудшению здоровья [5].

Занятия физическими упражнениями развивают двигательные способности человека, совершенствуют его силовые способности, выносливость, ловкость, повышают уровень самосознания о собственной физической готовности к выполнению воинских обязанностей.

Участие в спортивных акциях (выполнение норм Всероссийского физкультурного спортивного комплекса «Готов к труду и обороне», «Кросс Нации», «Лыжня России», «Оранжевый мяч», «Спортивный диктант») способствует формированию здорового образа жизни, повышению теоретических и практических знаний, умений и навыков.

В процессе занятий у студентов развиваются не только физические способности, но и морально-волевые качества - решительность, смелость, настойчивость, самообладание, дисциплинированность.

Одним из показателей дисциплинированности является посещение учебно-тренировочных занятий. К сожалению некоторые студенты не осознают значимость занятий физической культурой и спортом [6].

Не менее важным аспектом патриотического воспитания является развитие командного духа, ответственности и дисциплины, которые являются основой гражданской зрелости. А также патриотическое воспитание способствует созданию условий для проявления инициативы, самостоятельности и лидерства, что способствует развитию гражданской ответственности.

В условиях соревновательной деятельности студент стремится достигать цели и решать спортивные задачи, несмотря на возникающие препятствия и усталость. Кроме этого, соревновательная деятельность предусматривает совершенствование нравственных черт личности – чувство ответственности за свои действия перед командой, вести честную игру, соблюдать все правила соревнований, проявлять уважение к сопернику, оказывать взаимопомощь и взаимовыручку.

Участие в спортивном волонтерстве дает возможность развить навыки коммуникации и сотрудничества. Работа в команде требует умения взаимодействовать с разными людьми, выстраивать диалоги и находить общий язык даже в условиях стресса. [7,8].

В процессе волонтерской деятельности студенты учатся ценить важность единства, понимать, что успех достигается благодаря слаженной работе каждого участника, а также развивают чувство доверия и взаимопомощи. Эти ценности укрепляют чувство принадлежности к общему делу, к Родине, помогают понять, что вместе можно преодолеть любые трудности, а коллективные усилия ведут к достижениям, которые важнее индивидуальных побед. Формирование таких качеств способствует развитию у молодежи ответственности, дисциплины и чувства патриотической гордости за совместные достижения, что в конечном итоге укрепляет их гражданскую позицию и патриотизм.

Нами было проведено анкетирование студентов 2-4 курсов Калужского филиала Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. В анкетировании приняли участие 46 студентов.

Статистические данные наглядно демонстрируют всю патриотическую работу в вузе. Так, согласно опросу, 80% респонденты осознают себя полноправными гражданами России и испытывают чувство гордости за свою страну. В тоже время все студенты, принявшие участие в анкетировании, не позволяют унижительно высказываться в отношении себя, своей страны, о людях другой национальности. Также было установлено что, только 80% респондентов готовы защищать Родину.

80% респондентов знают основные законы страны и уважительно относятся к их требованиям, понимают свои обязанности и стараются соблюдать правила и нормы поведения. Все студенты однозначно ответили, что не способны ни при каких условиях нарушить правопорядок.

Кроме того, анкетирование позволило выявить следующее:

- 70% студентов следят за политической обстановкой в мире, интересуются военными новостями.

- 80 % опрошенных готовы предложить свою помощь незнакомому человеку, который оказался в трудной жизненной ситуации;

- 80% студентов считают себя достаточно дисциплинированными, соблюдают правила и нормы поведения;

- только 40% опрошенных считают себя более инициативными. В тоже время 80% респондентов выполняют общественные поручения в вузе и доводят начатое дело до конца.

- 60% студентов участвуют в спортивных мероприятиях, проводимых в вузе, и защищают честь филиала на соревнованиях более высокого ранга.

На основании анкетирования можно сделать вывод, что у студентов недостаточно сформированы патриотические качества. Возникает необходимость активизации гражданско-патриотического воспитания в рамках учебной и внеучебной работы вуза.

Библиографический список

1. Что потеряла Россия из-за массового бегства граждан от СВО
Электронный ресурс: URL: <https://sevastopol.su/news/chto-poteryala-rossiya-iz-za-massovogo-begstva-grazhdan-ot-svo> (дата обращения 27.11.2025 г.)

2. Путин рассказал о национальной идее России – ТАСС
Электронный ресурс: URL: <https://tass.ru/obschestvo/8438743> (дата обращения 27.11.2025 г.)

3. Федеральный закон от 04.12.2007 N 329-ФЗ - Редакция от 24.06.2025 -
Контур. Норматив Электронный ресурс: URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=502017> (дата обращения 27.11.2025 г.)

4. Жирная, О. В. Физическая культура как фактор укрепления здоровья студентов / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 64-68.

5. Жирная, О. В. Причины снижения двигательной активности и пропусков учебно-тренировочных занятий по физической культуре и спорту студентами / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: проблемы и перспективы развития : сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 09 ноября 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. – С. 97-100.

6. Жирная, О. В. Исследования снижения двигательной активности студентов / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Устойчивое развитие регионов в современных условиях модернизации финансово-экономического образования : Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 105-летию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Калуга, 15 ноября 2023 года. – Калуга: ИП Карпов А.Н., 2023. – С. 236-238.

7. Вардамацкая, К. В. Спортивное волонтерство как способ самореализации / К. В. Вардамацкая, О. В. Жирная // Спорт, здоровье и физическая культура, в современном обществе: перспективы развития: Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 24 апреля 2025 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 55-59.

8. Жирная, О. В. Спортивное волонтерство - одна из форм развития универсальных компетенций у студентов / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Спорт, здоровье и физическая культура, в современном обществе: перспективы развития : Сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 17 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 74-77.

УДК 796

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ У СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ ВУЗОВ

¹Жесткова Д.Ю., студентка 3 курса

¹ Матчинова Н.В., доцент, заведующая кафедрой физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются особенности физкультурной деятельности при сахарном диабете у студентов. Описывается влияние физической нагрузки на организм и самочувствие студентов.

Ключевые слова: физическая культура, самочувствие, физическое состояние, сахарный диабет, контроль глюкозы, индивидуальная программа, безопасность тренировок.

Abstract. This article discusses the features of physical activity in students with diabetes mellitus. It describes the impact of physical load on the body and well-being of students.

Keywords: physical culture, well-being, physical condition, diabetes mellitus, glucose control, individual program, training safe.

Здоровье — это неотъемлемая и главная ценность жизни, основа для полноценной, счастливой и продуктивной деятельности [1]. В последние годы отмечается увеличение количества случаев заболеваний эндокринной системы среди студентов [2], в частности сахарным диабетом в регионах с развитым

аграрным сектором, и именно поэтому данная тема имеет высокую актуальность в наши дни. Также, помимо диабета, участились случаи серьёзных микрососудистых осложнений (синдром диабетической стопы, диабетическая ретинопатия, нефропатия, полинейропатия), которые приводят к смертности и инвалидности людей трудоспособного возраста.

Сахарный диабет у студентов аграрных вузов характеризуется специфическими клиническими проявлениями, обусловленными сочетанием учебного стресса и интенсивной физической активности в ходе полевых практик. Особое значение имеет лабильность гликемического профиля, связанная с нерегулярным питанием и энергозатратами во время сельскохозяйственных работ. Это создает риски гипогликемических состояний, особенно при выполнении длительных операций на открытом воздухе. Учебно-производственная деятельность в аграрном секторе предполагает циклические нагрузки (например, обработка почвы, уход за растениями), которые часто не соответствуют индивидуальным возможностям студентов с диабетом.

Различиями I и II типов является то, что при I типе заболевания диабетик нуждается в периодических принятиях индивидуальной дозировки инсулина в связи с отсутствием выработки собственного инсулина в организме. При II типе заболевания у больного имеется свой инсулин в организме, но организм не может его эффективно применять. При легкой форме сахарного диабета первоначальное лечение состоит в соблюдении диеты и умеренных физических нагрузках. Такое сочетание способствует компенсации заболевания и снижает риск развития осложнений.

Лечебная физическая культура рекомендуется при всех типах сахарного диабета, если отсутствуют осложнения, такие как:

- течение болезни осложнено признаками декомпенсации;
- уровень физической работоспособности находится на низком уровне.
- при велоэргометрических нагрузках уровень сахара в крови постоянно изменяется, т.е. происходят резкие колебания;
- недостаточности кровообращения;
- ишемическая болезнь сердца (III – IV функциональные классы);
- гипертоническая болезнь.
- выраженные изменения во внутренних органах и системах.
- признаки прекоматозного состояния больного.
- наличие в моче ацетона.

Задачами лечебной физической культуры при сахарном диабете являются: повышение утилизации сахара при выполнении физических нагрузок, которое уменьшает риск повышения сахара и в последствии накопления ацетона в крови, приводящее к осложнению в виде кетоацидоза; Улучшение работы желез внутренней секреции и обменных процессов; Обеспечить более эффективное действие инсулина, а также способствовать оптимальной адаптации организма диабетика к определенному уровню физических нагрузок.[3].

Для пациентов с легкой и средней степенью сахарного диабета лечебная физкультура является важным компонентом лечения, помогая бороться с самим заболеванием. При тяжелых формах диабета ее значение снижается, и она применяется для облегчения симптомов. Дозированные физические упражнения приносят ощутимую пользу: они уменьшают количество случаев резкого повышения сахара в крови и его выделения с мочой. Благодаря улучшению обменных процессов, мышцы активнее используют глюкозу. Такая нормализация уровня сахара при нагрузках укрепляет организм, делая его более устойчивым к неблагоприятным условиям. Регулярные занятия способствуют накоплению гликогена в печени и мышцах, активизируют важные для обмена глюкозы процессы, что помогает пациентам с диабетом преодолевать мышечную слабость.

Однако, не смотря на все показания к физическим нагрузкам, важно постоянно вести контроль уровня глюкозы в крови, обращать внимание на общее самочувствие и в случае его ухудшения немедленно принимать меры для предотвращения последствий. Любые неприятные ощущения при физической нагрузке: головная боль, головокружение и одышка являются основанием для прекращения физических упражнений, незамедлительного измерения сахара и срочного обращения к врачу. Важно, чтобы человек, самостоятельно занимающийся различными формами лечебной физической культуры, знал, что при появлении чувства голода, слабости, дрожания рук нужно съесть продукт с высоким содержанием углеводов и прекратить занятия. Когда состояние гипогликемии исчезнет, можно возобновить тренировки, но с меньшей дозировкой и более тщательным контролем уровня сахара.

Контролировать уровень сахара нужно до, вовремя и после тренировок. Чтобы избежать резкого снижения глюкозы в крови при физической активности, нужно либо уменьшить дозу сахароснижающих препаратов, либо увеличить количество углеводов в рационе. При показаниях 5,6 ммоль/л и ниже или 16,6 ммоль/л и выше, тренировки стоит отложить, так как в зависимости от вида нагрузки (аэробные или силовые) сахара могут как понизиться, так и повыситься.

Существуют индивидуальные программы ЛФК, которые, чаще всего, составляются вместе с врачом. Они состоят из разных комбинаций упражнений и занятий, опираясь на наличие или отсутствие у диабетика осложнений, которые при неправильном подходе могут прогрессировать. Некоторые виды упражнений приведены ниже:

Основные механизмы действия:

- снижение уровня сахара в крови: активно работающие мышцы эффективно поглощают глюкозу из кровотока, что приводит к снижению ее концентрации.

- управление весом и улучшение чувствительности к инсулину: Физические нагрузки увеличивают потребление энергии. При достаточной интенсивности и регулярности организм начинает использовать накопленные

запасы энергии, включая жировые отложения, что способствует снижению веса. Важно отметить, что физическая активность улучшает чувствительность к инсулину при диабете 2 типа не только за счет снижения веса, но и напрямую.

Дополнительные преимущества включают:

- улучшение общего самочувствия, как физического, так и психологического;
- нормализацию обмена веществ и артериального давления;
- тренировку сердечно-сосудистой системы;
- улучшение показателей жирового обмена (например, уровня холестерина).
- повышение восприимчивости клеток к инсулину.

Оптимальное время для занятий – примерно через 1-2 часа после приема пищи. Специалисты также рекомендуют придерживаться постоянного времени для тренировок.

Рекомендуемые виды физической активности:

- Кардиотренировки: Эти занятия помогают нормализовать артериальное давление, снизить риск инфаркта и укрепить сердечно-сосудистую систему. К ним относятся: велоспорт, теннис, бадминтон, плавание, волейбол, пешие прогулки, бег, лыжи. Наиболее доступными вариантами являются оздоровительный бег и терренкур (ходьба по пересеченной местности). [4]

- Аэробные упражнения: Эти упражнения задействуют крупные группы мышц, учащают сердцебиение и дыхание. Ключевым показателем аэробной нагрузки является частота сердечных сокращений (ЧСС). Для определения оптимальной ЧСС используется формула: Максимальная ЧСС = 220 – возраст. Аэробный режим достигается при поддержании 65-80% от максимальной ЧСС. Рекомендуется заниматься аэробными нагрузками не менее 5 раз в неделю по 30 минут.

В настоящее время сахарный диабет не является таким отягощающим жизнь заболеванием, каким он был раньше из-за отсутствия должных исследований и методов лечения и профилактики заболевания. Физическая активность играет важную роль в управлении сахарным диабетом. Для достижения наилучших результатов и повышения качества жизни людей с диабетом рекомендуется комплексный подход, объединяющий диетическое питание, медикаментозное лечение и активный образ жизни с достаточным уровнем физических нагрузок.

Библиографический список

1. Погорелов, Я. В. Здоровье как ценность и факторы, его определяющие / Я. В. Погорелов, Н. В. Матчинова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 490-496.

2. Жирная, О. В. Анализ динамики изменений состояния здоровья студентов - первокурсников за 15 лет в сельскохозяйственном вузе / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: Сборник трудов IV международной научно-практической конференции, Брянск, 27–28 марта 2025 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2025. – С. 227-231

3. Матчинова, Н. В. Особенности физического воспитания в КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева студентов специальной медицинской группы / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 193-197.

4. Жирная, О. В. Рекреационная физическая культура как компонент здорового образа жизни студентов / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 30–31 мая 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 182-186.

УДК 796

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ СТУДЕНТОВ

¹Агапонов Е.А. студент 2 курса

¹Жирная О.В., старший преподаватель кафедры физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос о том, как современные студенты воспринимают здоровый образ жизни. Опираясь на результаты опроса, проведенного среди студентов, автор анализирует, какие аспекты ЗОЖ являются наиболее важными для молодежи, какие привычки они считают вредными и что мотивирует их вести здоровый образ жизни.

Ключевые слова: студенты, здоровье, здоровый образ жизни, питание, физическая активность, сон, вредные привычки, психическое здоровье, мотивация.

Abstract. This article explores how modern students perceive a healthy lifestyle (HL). Based on the results of a survey conducted among students, the author analyzes which aspects of HL are most important for young people, what habits they consider harmful, and what motivates them to lead a healthy lifestyle.

Keywords: students, health, healthy lifestyle, nutrition, physical activity, sleep, bad habits, mental health, motivation.

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) — это не просто модный тренд, а осознанный образ жизни человека, направленный на сохранение и укрепление

здоровья, профилактику заболеваний. Но что именно включает в себя ЗОЖ для современных студентов?

1. Питание. Питание имеет значительную роль в процессе жизнедеятельности человека. Правильное и сбалансированное питание является наиболее значимым элементом для роста и развития организма, для общего укрепления иммунитета.

К сожалению, именно среди студентов больше всего пользуются популярностью продукты питания быстрого приготовления. Усилители вкуса, ароматизаторы, красители и другие вредные вещества – непереносимые составляющие этих продуктов. В последние годы среди молодежи увеличился процент заболевания сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта. Сахарный диабет и ожирение тоже стали частыми диагнозами у студенчества. Способ борьбы и предотвращения этих явлений – здоровый образ жизни и, конечно, правильное питание [1].

2. Физическая активность. Невозможно оспорить тот факт, что физическая активность – одна из самых важных составляющих здорового образа жизни всех людей [2]. В любом возрасте нам необходима физическая нагрузка в разной степени. Благодаря этому, мы не только держим свое тело в форме, но и укрепляем его, закаляем и сохраняем хороший иммунитет организма.

В настоящее время существует проблема низкой заинтересованности студентов в занятиях физической культурой и спортом, что способствует ухудшению здоровья [3].

3. Сон и отдых. Сон — это физиологическое состояние отдыха и покоя, при котором работа сознания прекращается полностью или частично. Нормой сна в день для взрослого человека является 8 часов, то есть за всю жизнь человек находится в состоянии сна треть своей жизни. В настоящее время обучающиеся высших учебных заведений подвержены недосыпу, который негативно влияет на успеваемость и здоровье студентов. При систематическом недосыпании, когда суточный сон снижается до пяти и даже трех часов, вследствие чего будет снижены концентрация внимания и память; может появиться дневная сонливость и, как следствие, снижение работоспособности [4].

В настоящее время более половины студентов предпочитают в свободное время использовать пассивный отдых, 28% предпочитают комбинированный отдых, и только 21% активный отдых [5].

4. Отказ от вредных привычек. Все больше студентов отказываются от курения и употребления алкоголя. Они осознают, что эти привычки негативно влияют на здоровье и качество жизни. Вместо этого они выбирают более здоровые альтернативы, такие как занятия спортом и хобби.

5. Психическое здоровье. Молодость часто воспринимается как время веселья, отдыха и беззаботности, но это лишь поверхностное впечатление. Поступление в вуз открывает перед молодыми людьми множество новых вызовов и стрессовых ситуаций. В стенах университета формируется новый

образ жизни, меняется привычное окружение: новый город, незнакомая обстановка, новый коллектив. Не менее значимым источником стресса становятся изменения в учебном процессе. Переход к новой структуре обучения, переезд в общежитие, финансовые трудности и проблемы с жильем оказывают значительное влияние на психологическое состояние студентов, заставляя их сталкиваться с неопределенностью и необходимостью адаптации [6].

6. Образование и саморазвитие. Здоровый образ жизни включает в себя не только физическое здоровье, но и интеллектуальное развитие. Студенты стремятся постоянно учиться и развиваться, посещая курсы, семинары и мастер-классы. Они понимают, что знания и навыки — это инвестиции в будущее.

Нами было проведено анкетирование студентов 1-3 курсов Калужского филиала Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. В анкетировании приняли участие 60 студентов.

Анкетирование позволило выявить следующее:

- физической активностью ежедневно занимается 15 человек (25%); несколько раз в неделю: 30 человек (50%); раз в неделю: 10 человек (17%); редко: 4 человека (7%); никогда: 1 человек (2%)

- наиболее важными аспектами здорового образа жизни оказались: правильное питание: 20 человек (33%); физическая активность: 20 человек (33%); полноценный сон: 10 человек (17%); отказ от вредных привычек: 5 человек (8%); психическое здоровье: 5 человек (8%)

- 33% опрошенных считают, что у них сбалансированное и здоровое питание; 50% стараются питаться правильно, но не всегда получается; 17% студентов не задумываются о пользе продуктов.

- 20 респондентов (33%) спят по 8-9 часов в сутки; 30 человек (50%) ответили, что сон в распорядке дня занимает 7-8 часов; у 13% опрошенных (8 человек он составляет 6-7 часов; 2 человека (4%) уделяют сну менее 6 часов в сутки

- рассматривая вредные привычки, был задан вопрос «Как часто вы употребляете алкоголь?» на который были получены следующие ответы: никогда: 25 человек (42%); редко: 25 человек (42%); несколько раз в месяц: 8 человек (13%); несколько раз в неделю: 2 человека (3%); ежедневно: 0 человек (0%)

- свое психическое здоровье на «отлично» оценили 25% респондентов (15 человек), на «хорошо» - 30 человек (50%); «удовлетворительно» - 10 человек (17%); 7% (4 студента) считают, что у них плохое психическое здоровье

- на вопрос «Как вы справляетесь со стрессом?» были получены следующие ответы: спорт и физическая активность - 20 человек (33%); общение с друзьями и близкими - 15 человек (25%); работа или учеба - 5 человек (8%); ничего не делаю: 5 человек (8%).

- среди мотивирующих факторов ведения здорового образа жизни были выделены следующие аспекты: сохранение и улучшение здоровья - 25 человек

(42%); повышение работоспособности 20 человек (33%); внешний вид и красота: 5 человек (8%); пример окружающих: 5 человек (8%); личные убеждения и ценности - 5 человек (8%)

Результаты опроса показывают, что большинство студентов осознают важность здорового образа жизни и стараются его придерживаться. Однако есть области, в которых можно улучшить осведомленность и поддержку. Эти данные могут быть использованы для разработки программ и инициатив, направленных на улучшение здоровья и благополучия студентов.

Библиографический список

1. Матчинова, Н. В. Факторы риска развития избыточной массы тела у студентов / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского: Материалы докладов психолого-педагогических секций, Калуга, 12–14 апреля 2022 года. – Калуга: ФБГОУ ВПО "Калужский государственный университет им. К.Э.Циолковского", 2022. – С. 66-71.

2. Субботина, А. С. Ценностное отношение студентов к здоровью / А. С. Субботина, О. В. Жирная // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 521-526.

3. Жирная, О. В. Причины снижения двигательной активности и пропусков учебно-тренировочных занятий по физической культуре и спорту студентами / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: проблемы и перспективы развития : сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 09 ноября 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. – С. 97-100.

4. Основы здорового образа жизни: методическое пособие для студентов очной и заочной формы обучения для изучения темы по дисциплине "Физическая культура и спорт". – Калуга: Индивидуальный предприниматель Стрельцов Илья Анатольевич, 2024. – 88 с.

5. Новикова, К. В. Отдых студентов как компонент здорового образа жизни / К. В. Новикова, О. В. Жирная // Актуальные проблемы развития физической культуры, спорта и туризма в современных условиях : сборник научных статей Всероссийской студенческой научной конференции, посвященной 80-летию Великой победы, Курск, 25 марта 2025 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2025. – С. 231-233

6. Жирная, О. В. Анализ динамики изменений состояния здоровья студентов - первокурсников за 15 лет в сельскохозяйственном вузе / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Сборник трудов IV международной научно-

практической конференции, Брянск, 27–28 марта 2025 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2025. – С. 227-231

УКД 796

ФИЗИЧЕСКОЕ САМОВОСПИТАНИЕ И САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАК УСЛОВИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА

¹Матвеева К. П. студент 4 курса

¹Матчинова Н. В., заведующая кафедрой физического воспитания, доцент

¹КФ РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматривается сущность и значение физического самовоспитания и самосовершенствования в формировании здорового образа жизни (ЗОЖ) студентов аграрных вузов. Подчёркивается значимость физических нагрузок.

Ключевые слова. Здоровый образ жизни, здоровье, тренировки, физическое самовоспитание, физическое самосовершенствование.

Abstract. This article examines the nature and importance of physical education and self-improvement in fostering a healthy lifestyle among students at agricultural universities. The importance of physical activity is emphasized.

Keywords: Healthy lifestyle, health, training, physical self-education, physical self-improvement.

Актуальность проблемы формирования здорового образа жизни в студенческой среде, особенно в аграрных вузах, обусловлена спецификой будущей профессиональной деятельности выпускников, сопряженной с высокими физическими и психическими нагрузками, работой в нестандартных климатических и технологических условиях [1]. Традиционные формы физического воспитания в вузе, ограниченные рамками учебного расписания, в основном недостаточны для формирования устойчивой потребности в систематической активности [2]. В этой связи на первый план выходит физическое самовоспитание и самосовершенствование как осознанная, планомерная и самостоятельная работа личности над развитием своих физических качеств, укреплением здоровья и формированием жизненно необходимых умений и навыков.

В своей работе, Виленский М.Я. писал, что физическое самовоспитание – это процесс целенаправленной, систематической и самостоятельной деятельности человека, ориентированной на развитие физических качеств, укрепление здоровья, овладение гигиеническими навыками и формирование волевых характеристик через физические упражнения [3]. Так же, можно сказать, что высокая и искренняя заинтересованность личности в физкультурно-спортивной деятельности.

В контексте аграрного вуза можно выделить следующие основные виды физического самовоспитания:

Общетонизирующее (оздоровительное) - оно направлено на поддержание и улучшение общего уровня здоровья, повышение сопротивляемости организма к факторам стресса, нормализацию веса (если есть отклонения в ИМС). Сюда можно отнести ходьбу, бег, плавание, зарядку.

Коррекционное - это исправление недостатков и/или дефектов физического развития, как врождённых, так и приобретённых (нарушение осанки, плоскостопие) или последствий перенесенных заболеваний. Проводится часто по рекомендации и под контролем врача или специалиста в рамках лечебной физкультуры [4].

Профессионально-прикладное - акцентный вид нагрузок для студентов сельскохозяйственных вузов. Ориентировано на развитие физических качеств и навыков, непосредственно необходимых в будущей работе: выносливость для длительной работы в поле, сила для использования с техникой или животными, устойчивость к температурным перепадам, координация [5]. Для развития этих навыков используют кроссы по пересеченной местности, упражнения на силовую выносливость.

Спортивное - связано с углубленными занятиями выбранным видом спорта для достижения определенных спортивных результатов, развития целеустремлённости и дисциплины.

Физическое самосовершенствование является логическим продолжением самовоспитания и представляет собой процесс движения к индивидуально осознанному физическому идеалу.

Для достижения физического самосовершенствования потребуется пройти ряд этапов.

Прежде всего, нужно провести оценку исходного уровня физического состояния (тесты, консультация врача), осознание необходимости изменений. Постановка конкретных, достижимых, релевантных и ограниченных по времени целей. Далее следует разработка программы, а именно составление индивидуального плана, включающего виды нагрузок, их объем, интенсивность, периодичность, а также контроль питания и режима дня.

Переход к практическим действиям заключается в систематическом выполнении студентом намеченной программы. Ключевую роль играет самоконтроль, например, ведение дневника тренировок, отслеживание пульса с помощью смарт-часов.

Для того, чтобы видеть прогресс, нужны постоянные измерения и оценка результатов, сравнение с поставленными целями и внесение необходимых изменений в программу упражнений.

Методы внедрения физического самосовершенствования в аграрном вузе носят личностный характер.

Введение элективных курсов и факультативов по фитнесу, атлетической гимнастике, плаванию, туризму помогут студентам рассмотреть спорт с разных сторон и понять важность физической активности в их жизни.

Организация и проведение внутривузовских спортивных мероприятий, дней здоровья, туристических слетов и пеших прогулок, а также проведение лекций и семинаров по теории и методике самостоятельных занятий подчеркнёт значимость спорта.

Студент самостоятельно может проявить инициативу в области физической культуры такими путями как:

- использование мобильных приложений для планирования тренировок и контроля питания.
- объединение в неофициальные спортивные группы.
- участие в массовых стартах (кросс нации, спортивное ориентирование)
- консультации вне пар с преподавателями кафедры физического воспитания для составления индивидуального плана тренировок.

Многочисленные исследования подтверждают комплексное положительное влияние систематического физического самосовершенствования на человека.

- физиологический эффект: Укрепление сердечно-сосудистой, дыхательной и иммунной систем, повышение мышечного тонуса и плотности костной ткани, нормализация обмена веществ, улучшение качества сна. Для будущего агрария это напрямую связано с повышением работоспособности и устойчивости к профессиональным вредностям.

- психологический эффект: Снижение уровня тревожности и стресса (за счет выработки эндорфинов), повышение самооценки и уверенности в себе, развитие дисциплины, целеустремленности, настойчивости. Физические нагрузки являются доказанным средством профилактики эмоционального выгорания.

- когнитивный эффект: Улучшение мозгового кровообращения приводит к усилению памяти, концентрации внимания, скорости обработки информации, что положительно сказывается на академической успеваемости.

- социальный эффект: Занятия в группах способствуют развитию коммуникативных навыков, чувства товарищества, ответственности.

В научной работе Смалюга Е. А. и Щеголевой М. А. указаны результаты исследований влияния физической активности на когнитивные функции и работу мозга [6]. Доказано, что при физических нагрузках улучшается память, повышается концентрация внимания, увеличивается скорость обработки информации, физическая активность стимулирует рост области мозга, ответственной за память и обучение-гиппокампа. Помимо физического здоровья меняется психологическое: снижается депрессия, поскольку уменьшается уровень гормона стресса кортизола.

Результатом целенаправленной работы по физическому самовоспитанию и самосовершенствованию в условиях аграрного вуза становится не просто выполнение нормативов, а формирование целостной личности будущего специалиста АПК.

1. Жирная, О. В. Физическая подготовка студентов сельскохозяйственных вузов в условиях становления цифровой экономики / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: проблемы и перспективы развития : сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 08 ноября 2024 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 25-30.

2. Жирная, О. В. Рекреационная физическая культура как компонент здорового образа жизни студентов / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 30–31 мая 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 182-186.

3. Виленский, М.Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента: учеб. пособие / М.Я. Виленский, А.Г. Горшков. – 3-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2017. – 240 с.

4. Матчинова, Н. В. Особенности физического воспитания в КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева студентов специальной медицинской группы / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 193-197.

5. Жирная, О. В. Бег - основа физической подготовки в аграрных вузах / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Устойчивое развитие регионов в современных условиях модернизации финансово-экономического образования : Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 105-летию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Калуга, 15 ноября 2023 года. – Калуга: ИП Карпов А.Н., 2023. – С. 238-241.

6. Смалюга Е.А, Щеголева М. А. ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»- Влияние регулярной физической активности на когнитивные функции и работу мозга Электронный ресурс: URL: https://dnevniknauki.ru/images/publications/2025/2/pedagogics/Smalyuga_Shchegoleva.pdf (дата обращения 27.11.2025 г.)

УДК 796

ГИПОДИНАМИЯ КАК ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ

¹Вардамацкая К.В. студентка 4 курса,

¹Жирная О.В., старший преподаватель кафедры физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматривается гиподинамия как значимая медико-социальная проблема в студенческой среде. Проанализированы основные причины, механизмы формирования и последствия недостаточной

двигательной активности для физического и психического здоровья учащихся. Особое внимание уделено роли адаптивной физической культуры в профилактике и коррекции гиподинамии, а также комплексным мерам по ее преодолению на индивидуальном и институциональном уровнях.

Ключевые слова: гиподинамия, студенты, здоровье, адаптивная физическая культура, профилактика, физическая активность.

Abstract. This article examines physical inactivity as a significant medical and social problem among students. It analyzes the main causes, mechanisms, and consequences of insufficient physical activity for students' physical and mental health. Particular attention is paid to the role of adaptive physical education in the prevention and correction of physical inactivity, as well as comprehensive measures to overcome it at the individual and institutional levels.

Keywords: physical inactivity, students, health, adaptive physical education, prevention, physical activity.

Гиподинамия (гипокинезия) – состояние пониженной активности организма, вызванное недостатком физической нагрузки. Не являясь заболеванием, она выступает одним из наиболее распространенных факторов риска развития хронических неинфекционных патологий: ожирения, гипертонии, сахарного диабета II типа, нарушений опорно-двигательного аппарата. Современный темп жизни, цифровизация и урбанизация способствуют снижению состояния здоровья, повседневной двигательной активности у людей всех возрастов, однако наиболее остро эта проблема проявляется среди детей и студенческой молодежи.

Свидетельством тому является ежегодный медицинский осмотр студентов первого курса. Так в 2010 г численность студентов, отнесенных в специальную медицинскую группу, составила 6,1 % от общего числа студентов 1 курса, в 2015 г – 6,3%, в 2020 г. – 17,1%, в 2023 г. – 13,2%, 2025 г. 17,5% [1]

Студенческая популяция в силу специфики образа жизни (учебная нагрузка, длительная статическая работа за компьютером, низкая вовлеченность в спорт) признается одной из наиболее предрасположенных к гиподинамии социальных групп. По данным ВОЗ, 80% подростков испытывают дефицит физической активности [2]. Игнорирование занятий физической культурой и спортом, неправильная организация учебного процесса и отдыха, увлечение гаджетами и общий малоподвижный образ жизни формируют порочный круг гипокинезии.

Причины и патогенез гиподинамии у студентов

Ключевые причины гиподинамии в студенческой среде можно разделить на две группы:

1. Учебно-организационные: продолжительные аудиторные занятия без смены положения тела, плохая организация перемен, неудобная мебель, игнорирование физической культуры.

Особенно это проявилось в период самоизоляции, связанной с пандемией covid 19. На дистанционное обучение были переведены все дисциплины, поэтому большую часть времени студенты проводили за компьютером, в «сидячем» положении, что сказывалось на их здоровье, вследствие этого развивалась гиподинамия, чувствовалась усталость глаз и ухудшение зрения, боли в спине и суставах из-за неправильного положения позвоночника. В процессе дистанционного обучения студенты довольно много времени тратили на прочтение лекций, выполнение практических заданий, решение тестов и т.д., тогда как при очном обучении студентам было намного легче обучаться и времени тратилось значительно меньше [3].

Было проведено анкетирование среди студентов 2-го и 3-го курса КФ РГАУ МСХА имени К. А. Тимирязева, в котором приняли участие 70 человек.

Студенты зачастую относятся к занятиям физкультурой формально, считая их второстепенными дисциплинами. Это связано с недостаточной информированностью о значимости физической культуры и спорта для общего состояния организма [4].

В результате исследования было выявлено, что для 73,6% студентов основной формой физической активности являются учебные занятия, 26,4% студентов занимаются физическими упражнениями и спортом дополнительно. В ходе исследования установлено, что спортивные секции и группы здоровья посещают 19% студентов. По данным анкетирования 27% студентов активно участвуют в спортивных мероприятиях различного ранга, только 18% студентов принимают участие в соревнованиях, проводимых в вузе.

2. Поведенческо-бытовые: общий малоподвижный образ жизни, увлечение компьютерными играми и социальными сетями, отсутствие мотивации к самостоятельным занятиям, редкое пребывание на свежем воздухе, вредные привычки.

Отдых является важным для восстановления энергии и достижения работоспособного состояния организма. Наиболее эффективным в деле восстановления работоспособности является активный отдых, который позволяет рационально использовать свободное время [5].

Проведенные исследования показали, что более половины студентов предпочитают в свободное время использовать пассивный отдых, 28% предпочитают комбинированный отдых, и только 21% активный отдых.

Симптомы гиподинамии развиваются постепенно. Сначала страдает когнитивная сфера: снижается учебная активность, нарушается концентрация внимания, появляются быстрая утомляемость, эмоциональная нестабильность, бессонница. На физиологическом уровне уже через 2-3 недели ограниченной активности наблюдаются структурные изменения в скелетных мышцах, снижение тонуса, атрофия, ухудшение вязко-эластических свойств, снижение сердечного ритма в покое. Длительная гиподинамия ведет к системным нарушениям:

1. Опорно-двигательный аппарат: снижение минеральной плотности костей, развитие кифоза, сколиоза, хронических болей в спине, межпозвоноковых грыж.

2. Кардиореспираторная система: застой крови в венах, кислородное голодание, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, снижение легочной вентиляции.

3. Метаболические процессы: развитие метаболического синдрома (ожирение, инсулинорезистентность), увеличение риска атеросклероза и сахарного диабета II типа.

4. Психоэмоциональная сфера: повышение риска неврозов, депрессии, тревожных расстройств, снижение иммунитета и устойчивости к стрессу.

Адаптивная физическая культура как ключевой инструмент коррекции

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) проблема гиподинамии часто носит вынужденный характер, что требует системной и индивидуализированной коррекции. В этом контексте адаптивная физическая культура (АФК) выступает действенным инструментом не только для лиц с ОВЗ, но и для всех студентов, столкнувшихся с последствиями малоподвижного образа жизни.

АФК направлена на обучение, оздоровление и социальную адаптацию. Исследования показывают, что правильно подобранные упражнения в рамках АФК:

1. Повышают мотивацию к движению и улучшают функциональное состояние организма.

2. Компенсируют недостаток физической активности, предотвращают вторичные нарушения, улучшают качество жизни и повышают стрессоустойчивость.

3. Способствуют улучшению как физического, так и психологического состояния, повышая самооценку, снижая тревожность и улучшая сон у студентов с ОВЗ.

Комплексные меры профилактики и реабилитации

Для эффективного решения проблемы необходим многоуровневый подход.

1. Индивидуальный уровень (рекомендации для студентов 18-27 лет):

- режим активности: не менее 150 минут аэробной нагрузки средней интенсивности или 75 минут высокой интенсивности в неделю. Для дополнительной пользы – увеличить до 300 и 150 минут соответственно. Дважды в неделю – силовые упражнения на основные группы мышц.

- снижение сидячего времени: Максимальное ограничение времени в положении сидя или лежа. Замена его на активность любой интенсивности полезна.

- комплексность: Сочетание аэробных нагрузок (ходьба, плавание, бег), силовых упражнений, растяжки и лечебной физкультуры (особенно при наличии соматических заболеваний).

- здоровый образ жизни: Сбалансированное питание, коррекция веса, отказ от вредных привычек, чередование умственной и физической нагрузки, своевременное лечение заболеваний.

2. Институциональный (вузовский) уровень:

- внедрение в учебный процесс обязательных активностей: регулярные физкультурминутки, подвижные перемены, занятия адаптивной физической культурой.

- обеспечение междисциплинарного взаимодействия педагогов, врачей, психологов, тренеров и студентов.

- повышение компетентности специалистов в области АФК и мотивации студентов.

3. Государственный уровень:

- развитие доступной спортивной инфраструктуры.

- разработка и реализация мотивационных программ для вовлечения молодежи в активный образ жизни.

Гиподинамия представляет собой серьезный вызов для здоровья современного студента, приводя к комплексным негативным последствиям как для физического, так и для психического благополучия. Борьба с ней требует осознания проблемы на индивидуальном уровне и активных действий на уровне образовательных учреждений и государства. Адаптивная физическая культура является мощным, научно обоснованным средством профилактики, реабилитации и социальной интеграции. Системное внедрение программ АФК, наряду с формированием культуры регулярной физической активности, необходимое условие для сохранения здоровья, повышения качества жизни и академической успеваемости студенческой молодежи.

Библиографический список

1. Жирная, О. В. Анализ динамики изменений состояния здоровья студентов - первокурсников за 15 лет в сельскохозяйственном вузе / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: Сборник трудов IV международной научно-практической конференции, Брянск, 27–28 марта 2025 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2025

2. В ВОЗ заявили, что более 80% подростков ведут недостаточно подвижный образ жизни – ТАСС Электронный ресурс: URL: <https://tass.ru/obschestvo/7176407> (дата обращения 27.11.2025 г.)

3. Матчинова, Н. В. Учебная, физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа в вузе в условиях пандемии / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Пути и методы адаптации экономики региона и предприятий в условиях пандемии и связанных с ней кризисных явлений : Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, студентов и практиков, Калуга, 11 декабря 2020 года / Под редакцией В.А. Матчинова, О.Н. Сусяковой. – Калуга: Калужский филиал федерального государственного бюджетного учреждения высшего

образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», 2020. – С. 327-333.

4. Жирная О.В., Матчинова Н.В. Причины снижения двигательной активности и пропусков учебно-тренировочных занятий по физической культуре и спорту студентами/Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: проблемы и перспективы развития: сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. – С. 97-100

5. Новикова, К. В. Отдых студентов как компонент здорового образа жизни / К. В. Новикова, О. В. Жирная // Актуальные проблемы развития физической культуры, спорта и туризма в современных условиях : сборник научных статей Всероссийской студенческой научной конференции, посвященной 80-летию Великой победы, Курск, 25 марта 2025 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2025. – С. 231-233

УДК 361.7

ЗАНЯТИЯ ЕДИНОБОРСТВАМИ В УНИВЕРСИТЕТЕ

¹Тимербулатова Р.Г., к.с.н., доцент кафедры физической культуры, оздоровления и спорта

¹ФГБОУ ВО БГАУ, Уфа, Россия

Аннотация. Актуальность данной научной статьи обусловлена возрастающей потребностью в поиске эффективных способов психофизиологической адаптации студентов к интенсивным учебным нагрузкам и стрессорам современной жизни. В условиях повышенной академической нагрузки, социальной неопределённости и информационного перенасыщения студенты сталкиваются с высокими уровнями психоэмоционального напряжения, что негативно сказывается на их успеваемости, здоровье и социальной активности. Занятия единоборствами в университетской среде представляют собой комплексный инструмент гармоничного развития личности.

Ключевые слова: единоборства, студенты, физическое воспитание, психоэмоциональная устойчивость, стрессоустойчивость, личностное развитие, волевые качества, адаптация, университет, спортивная деятельность.

Abstract. The relevance of this scientific article is due to the increasing need to find effective ways of psychophysiological adaptation of students to intensive academic loads and stressors of modern life. In conditions of increased academic load, social uncertainty and information overabundance, students face high levels of psychoemotional stress, which negatively affects their academic performance, health and social activity. Martial arts classes in the university environment are a comprehensive tool for the harmonious development of personality.

Keywords: martial arts, students, physical education, psychoemotional stability, stress resistance, personal development, volitional qualities, adaptation, university, sports activities.

В современных условиях высшего образования всё большее внимание уделяется комплексному развитию личности студента, включающему не только академическую подготовку, но и физическое воспитание, формирование стрессоустойчивости и навыков саморегуляции, что делает актуальным рассмотрение занятий единоборствами в университетской среде как многофакторного феномена, оказывающего влияние на различные аспекты студенческой жизни. Единоборства, представляющие собой систему рукопашного боя и самозащиты, обладают уникальным сочетанием физических, психологических и философских компонентов, что позволяет рассматривать их не просто как вид спортивной деятельности, а как интегративный инструмент формирования целостной личности. В университетских условиях занятия единоборствами выполняют ряд значимых функций: оздоровительную, воспитательную, социализирующую и профессионально-ориентированную, обеспечивая не только развитие физических качеств — силы, выносливости, координации, гибкости, — но и формирование важных личностных компетенций, таких как дисциплина, целеустремлённость, умение принимать решения в условиях дефицита времени и высокого эмоционального напряжения. [1] С физиологической точки зрения регулярные тренировки по единоборствам стимулируют адаптационные резервы организма, оптимизируют работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем, способствуют гармоничному развитию мышечной системы, при этом важно отметить, что правильно организованный тренировочный процесс с учётом возрастных и индивидуальных особенностей студентов позволяет минимизировать риск травматизма и обеспечить безопасный прогресс в освоении технических элементов. Психологический аспект занятий единоборствами проявляется в развитии стрессоустойчивости, способности к самоконтролю и эмоциональной регуляции, формировании уверенности в собственных силах, что особенно важно в период обучения в вузе, сопряжённого с высокими интеллектуальными нагрузками и социальной адаптацией. В процессе тренировок студенты осваивают техники концентрации внимания, учатся управлять страхом и агрессией, развивают пространственное мышление и скорость реакции, что опосредованно положительно влияет на когнитивные функции и академическую успеваемость. Социальный компонент занятий единоборствами заключается в формировании навыков командной работы, взаимопомощи, уважения к сопернику и тренеру, освоении норм спортивного этикета, что способствует успешной социализации студентов и развитию коммуникативной компетентности. В университетской среде секции единоборств выполняют также функцию интеграции студенческого сообщества, создавая пространство для неформального общения, обмена

опытом и формирования устойчивых социальных связей между обучающимися разных курсов и факультетов. С профессиональной точки зрения навыки, приобретаемые в процессе занятий единоборствами — самоконтроль, стратегическое мышление, умение быстро анализировать ситуацию и принимать решения — оказываются востребованными во многих сферах деятельности, включая менеджмент, юриспруденцию, педагогику, что делает данный вид физической активности особенно ценным для будущих специалистов. Организация занятий единоборствами в университете требует соблюдения ряда методических принципов: постепенности увеличения нагрузок, индивидуализации тренировочного процесса, сочетания общефизической и специальной подготовки, регулярного медицинского контроля. Важным аспектом является квалификация тренерского состава, способного не только передать технические навыки, но и обеспечить психолого-педагогическое сопровождение студентов, учитывая специфику их учебной деятельности. В современных университетах практикуются различные формы организации занятий единоборствами: учебные занятия в рамках дисциплины «Физическая культура», секционные тренировки, участие в соревнованиях различного уровня, мастер-классы и семинары с приглашёнными специалистами.

Эффективность внедрения единоборств в университетскую среду подтверждается результатами эмпирических исследований, демонстрирующих положительную динамику показателей физического здоровья, психоэмоционального состояния и социальной адаптации студентов, регулярно занимающихся данным видом спорта. При этом необходимо учитывать потенциальные риски, связанные с чрезмерными нагрузками, травматизмом, психологическим перенапряжением, что требует тщательного планирования тренировочного процесса и постоянного мониторинга состояния занимающихся. [1] Перспективы развития единоборств в университетской среде связаны с внедрением инновационных методик обучения, использованием цифровых технологий для анализа техники и контроля функционального состояния, расширением спектра представленных стилей и направлений единоборств, а также с усилением научно-методической базы данного направления физического воспитания. Таким образом, занятия единоборствами в университете представляют собой многомерный образовательный феномен, способствующий гармоничному развитию личности студента, формированию жизненно важных компетенций и подготовке высококвалифицированных специалистов, обладающих не только профессиональными знаниями, но и физической, психологической, социальной устойчивостью, необходимой для успешной реализации в современном мире.

Библиографический список

1. Тимербулатова Р.Г. Восстановление работоспособности после тренировок/ Р.Г. Тимербулатова. // В сборнике: Поколение будущего: Взгляд

УДК 796.011

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ ВУЗОВ

¹Тимербулатова Р.Г., к.с.н., доцент кафедры физической культуры, оздоровления и спорта

¹ФГБОУ ВО БГАУ, Уфа, Россия

Аннотация. В статье рассматривается значимость физической культуры для студентов аграрных вузов, обосновывается её влияние на общее здоровье и работоспособность обучающихся. Показано, что регулярные физические нагрузки способствуют профилактике гиподинамии, улучшению когнитивных функций и стрессоустойчивости. Подчёркивается роль физического воспитания в формировании профессионально важных качеств будущих специалистов агропромышленного комплекса — выносливости, ловкости и координации. Обозначены современные подходы к организации занятий, включая применение инновационных технологий и индивидуализацию тренировочного процесса.

Ключевые слова: физическая культура, студенты, аграрные вузы, здоровье, физическое воспитание, профессиональная подготовка, двигательная активность.

Abstract. The article discusses the importance of physical culture for students of agricultural universities and its impact on the overall health and performance of students. It is shown that regular physical activity helps to prevent hypodynamia, improve cognitive functions, and enhance stress resistance. The article emphasizes the role of physical education in developing the professionally important qualities of future specialists in the agro-industrial complex, such as endurance, agility, and coordination. The article also highlights modern approaches to organizing physical education classes, including the use of innovative technologies and individualization of the training process.

Keywords: physical culture, students, agricultural universities, health, physical education, professional training, physical activity.

Роль физической культуры для студентов аграрных вузов невозможно переоценить, поскольку она выступает важнейшим компонентом гармоничного развития личности будущего специалиста сельскохозяйственной отрасли, обеспечивая не только укрепление физического здоровья, но и формирование профессионально значимых качеств, необходимых в непростой трудовой деятельности на земле. В условиях интенсивной умственной нагрузки, характерной для вузовского обучения, регулярные занятия физической культурой служат эффективным

средством профилактики гиподинамии, которая особенно опасна для студентов, вынужденных проводить много времени за учебными материалами и компьютерными программами по агрономии, зоотехнии, механизации сельского хозяйства и другим дисциплинам. Физическая активность стимулирует кровообращение, улучшает работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем, повышает общий тонус организма, что напрямую влияет на работоспособность студентов во время учебных занятий и полевых практик, где нередко приходится трудиться в сложных погодных условиях и преодолевать значительные физические нагрузки. Кроме того, систематические тренировки способствуют укреплению опорно-двигательного аппарата, развитию мышечной силы и выносливости — качеств, без которых невозможно представить успешного агронома, ветеринара или механизатора, чья профессиональная деятельность предполагает постоянный контакт с живой природой и сельскохозяйственной техникой. Не менее значима роль физической культуры в формировании стрессоустойчивости и психологической стабильности будущих аграриев, ведь работа в сельском хозяйстве сопряжена с высокой ответственностью за урожай, здоровье животных, сохранность техники, а также с сезонными пиковыми нагрузками, требующими мобилизации всех ресурсов организма. Занятия спортом учат студентов преодолевать трудности, ставить цели и добиваться их, работать в команде — эти навыки оказываются крайне полезными при организации коллективных сельхозработ, внедрении инновационных агротехнологий, решении производственных задач в условиях ограниченного времени. Физическая культура также играет важную профилактическую роль в сохранении здоровья студентов аграрных вузов, снижая риск развития профессиональных заболеваний, связанных с длительным пребыванием на открытом воздухе, воздействием перепадов температур, работой с сельскохозяйственными химикатами и тяжёлой техникой. Регулярные тренировки укрепляют иммунную систему, повышают сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам внешней среды, что особенно актуально для будущих специалистов, которым предстоит трудиться в полевых условиях в любое время года. Важным аспектом является и формирование здорового образа жизни как устойчивой привычки: студенты, вовлечённые в систематические занятия физической культурой, чаще отказываются от вредных привычек, следят за режимом дня и питанием, что в перспективе обеспечивает им более высокую профессиональную долговечность и качество жизни. В аграрном производстве, где успех во многом зависит от личных качеств работника, физическая подготовленность становится конкурентным преимуществом: выносливый, сильный, координированный специалист способен эффективнее выполнять трудовые операции, быстрее осваивать новую технику, адаптироваться к меняющимся условиям работы. Кроме того, физическая культура способствует развитию пространственного мышления и глазомера — навыков, незаменимых при планировании посевных площадей, управлении сельскохозяйственной

техники, проведении зоотехнических мероприятий. В процессе спортивных занятий студенты учатся рационально распределять силы, рассчитывать время, анализировать свои действия — эти умения напрямую переносятся на профессиональную деятельность, где требуется точная организация труда и эффективное использование ресурсов. Для студентов аграрных вузов особенно полезны такие виды физической активности, как лёгкая атлетика, плавание, спортивные игры (футбол, волейбол), туризм и походы, которые развивают общую выносливость, координацию, ловкость, умение работать в коллективе.

Для подтверждения этой информации был проведён анонимный опрос среди преподавателей Башкирского ГАУ с целью выяснить значимость физической культуры для их профессиональной деятельности. По результатам опроса 95% человек ответили, что именно спорт и физическая культура сыграли большую роль в формировании их характера и навыков.

Не стоит забывать и о прикладных аспектах физической подготовки: упражнения на развитие силы хвата, укрепление мышц спины и ног, тренировка вестибулярного аппарата — всё это имеет прямое отношение к будущей профессии агрария. В современных условиях, когда сельское хозяйство активно внедряет цифровые технологии и автоматизированные системы, физическая культура помогает сохранить баланс между интеллектуальной и физической активностью, предотвращая профессиональное выгорание и поддерживая высокий уровень жизненной энергии. Таким образом, физическая культура для студентов аграрных вузов представляет собой не просто обязательный учебный модуль, а фундаментальный элемент профессиональной подготовки, обеспечивающий формирование физически крепкого, психологически устойчивого, целеустремлённого специалиста, способного эффективно решать задачи агропромышленного комплекса в условиях современных вызовов и требований отрасли.

Таким образом, физическая культура в аграрных вузах — не просто обязательный учебный компонент, а важнейший фактор подготовки квалифицированных, здоровых и стрессоустойчивых специалистов. Для максимальной эффективности необходимо интегрировать физкультурно-оздоровительные мероприятия в образовательный процесс, расширять спортивную инфраструктуру и мотивировать студентов к регулярным занятиям. Только комплексный подход позволит реализовать потенциал физической культуры в формировании конкурентоспособных кадров для аграрного сектора.

Библиографический список

1. Абляева А. В. Влияние физической активности на функциональное состояние организма подростков // Молодой ученый. – 2022. – № 17 (445). – С. 36-40.

2. Тимербулатова Р.Г. Восстановление работоспособности после тренировок/ Р.Г. Тимербулатова. // В сборнике: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых- 2023. Сборник научных статей 12-й Международной молодежной конференции. В 4-х томах. Курск, 2023. С. 445.

УДК 361.7

ЗАНЯТИЯ ДЗЮДО ДЛЯ ДЕВУШЕК

¹Тимербулатова Р.Г., к.с.н., доцент кафедры физической культуры, оздоровления и спорта

¹ФГБОУ ВО БГАУ, Уфа, Россия

Аннотация. В статье рассматривается польза занятий дзюдо для девушек с точки зрения физического, психологического и социального развития. Раскрываются ключевые преимущества этого вида единоборств: укрепление мышечного корсета и осанки, развитие координации и гибкости, повышение выносливости и скоростно-силовых показателей. Особое внимание уделяется тому, как дзюдо способствует формированию уверенности в себе, стрессоустойчивости и навыков самозащиты. Описываются особенности тренировочного процесса для девушек, включая необходимость адаптации нагрузок с учётом физиологических особенностей женского организма. Статья также затрагивает социальные аспекты — развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде и выстраивать отношения с тренером и партнёрами по тренировкам. Материал будет полезен девушкам, которые задумываются о выборе спортивного направления, а также родителям, рассматривающим дзюдо как вариант физической активности для дочери.

Ключевые слова: дзюдо для девушек, борьба, здоровье, физическое воспитание, двигательная активность, выносливость.

Abstract. The article discusses the benefits of judo training for girls in terms of physical, psychological, and social development. It highlights the key advantages of this martial art, such as strengthening the musculoskeletal system and improving posture, developing coordination and flexibility, and enhancing endurance and strength. The article also focuses on how judo can contribute to self-confidence, stress management, and self-defense skills. It describes the specific training requirements for girls, including the need to adapt the exercises to their physiological characteristics. The article also touches on social aspects, such as developing communication skills, working in a team, and building relationships with coaches and training partners. This material will be useful for girls who are considering a sport, as well as for parents who are looking at judo as an option for their daughter's physical activity.

Keywords: judo for girls, wrestling, health, physical education, physical activity, and endurance.

Занятия дзюдо для девушек — это не просто спорт, а целая система физического и духовного развития, которая позволяет раскрыть потенциал, обрести уверенность в себе и научиться эффективно управлять своим телом. С первых тренировок дзюдо прививает дисциплину и осознанность: каждое движение требует концентрации, точного расчёта и понимания принципов взаимодействия с партнёром. Для девушек этот вид единоборств особенно ценен тем, что гармонично сочетает развитие силы и гибкости, не приводя к гипертрофии мышц — тело становится подтянутым, пластичным, с красивой осанкой. [1] На занятиях прорабатываются все группы мышц: от деликатных мышц кора до мощных мышц ног, что создаёт сбалансированный рельеф и улучшает общую физическую форму. Важнейшим аспектом является освоение техники падений и самостраховки — эти навыки не только предотвращают травмы на тренировках, но и оказываются полезными в повседневной жизни, повышая координацию и чувство равновесия. Дзюдо учит эффективно использовать собственный вес и инерцию противника, что особенно важно для девушек, поскольку позволяет компенсировать разницу в физической мощи при необходимости самозащиты. [1] На психологическом уровне занятия формируют стрессоустойчивость: в условиях спаррингов приходится быстро принимать решения, контролировать эмоции и сохранять хладнокровие даже в напряжённых ситуациях. Регулярные тренировки повышают самооценку — каждая освоенная техника, каждый успешно проведённый бросок становятся маленькими победами, укрепляющими веру в собственные силы. Социальный аспект дзюдо тоже нельзя недооценивать: тренировочный процесс предполагает постоянное взаимодействие с партнёрами разного уровня подготовки, что развивает коммуникативные навыки, умение работать в команде и уважать соперника. Для девушек, часто сталкивающихся с социальными стереотипами о «неженских» видах спорта, дзюдо становится способом доказать себе и окружающим, что сила и грация могут гармонично сочетаться. Важным преимуществом является отсутствие жёсткого весового лимита — в дзюдо можно прогрессировать, сохраняя естественный для женского организма вес и гормональный баланс. Тренировки адаптируются под физиологические особенности: акцент делается на техничность, а не на грубую силу, что снижает риск перегрузок. Девушки осваивают широкий арсенал приёмов — от бросков через бедро и спину до удержаний и болевых захватов, что даёт комплексное понимание механики движений. Дзюдо также прививает философию взаимопомощи: на тренировках принято поддерживать партнёров, помогать им осваивать сложные элементы, что формирует атмосферу доверия и взаимоуважения. Занятия способствуют улучшению метаболизма и поддержанию оптимального веса, поскольку включают интенсивные кардио-нагрузки и силовые упражнения. Для девушек, ведущих сидячий образ жизни, дзюдо становится эффективным способом борьбы с гиподинамией, укрепляя сердечно-сосудистую и дыхательную системы. На более продвинутых этапах обучения осваиваются принципы джиу-джитсу — мягкие техники контроля и удушающие приёмы, которые требуют не столько силы, сколько точности и чувства

дистанции. Дзюдо развивает пространственное мышление: необходимо постоянно оценивать позицию соперника, предугадывать его действия и выбирать оптимальную стратегию. Это тренирует не только тело, но и мозг, улучшая когнитивные способности. Для девушек, планирующих материнство, дзюдо полезно тем, что укрепляет мышцы таза и спины, формируя крепкий мышечный корсет, необходимый для вынашивания ребёнка и восстановления после родов. На соревнованиях дзюдоистки учатся преодолевать страх публичных выступлений, управлять волнением и демонстрировать максимум своих возможностей в стрессовых условиях. Этот опыт переносится и в повседневную жизнь, помогая уверенно выступать на презентациях, переговорах и других значимых мероприятиях. Дзюдо формирует особый тип мышления — стратегический: девушка учится анализировать ситуацию, находить слабые места оппонента и использовать их с минимальными затратами энергии. Такой подход оказывается полезным не только в спорте, но и в решении бытовых и профессиональных задач.

Занятия также способствуют развитию эстетического восприятия — движения в дзюдо обладают внутренней гармонией и красотой, напоминая танцевальные па, где каждое действие вытекает из предыдущего. Для девушек, стремящихся к самосовершенствованию, дзюдо становится инструментом трансформации: через преодоление физических и психологических барьеров они открывают в себе новые качества — решительность, настойчивость, способность идти до конца. В современном мире, где женщины всё чаще берут на себя лидерские роли, навыки, полученные в дзюдо, помогают уверенно отстаивать свою позицию, грамотно распределять ресурсы и сохранять баланс между активностью и гибкостью. Таким образом, дзюдо для девушек — это многогранный путь развития, объединяющий физическое совершенствование, психологическую устойчивость и социальную адаптацию, позволяющий раскрыть внутреннюю силу, не теряя природной женственности.

Библиографический список.

1. Тимербулатова Р.Г. Восстановление работоспособности после тренировок / Р.Г. Тимербулатова. // В сборнике: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых- 2023. Сборник научных статей 12-й Международной молодежной конференции. В 4-х томах. Курск, 2023. С. 445.

УДК 796.078

ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ВУЗОВ

¹Годовых А.Е. студент 3 курса

¹МГУТУ им. Разумовского, Москва, Россия

Аннотация: В данной статье рассмотрены главные аспекты важности физической культуры для выпускников промышленно-аграрных вузов. Кроме

того, рассмотрены методы достижения желаемого физического состояния, агитации студентов к занятиям физической культурой. Выделены отличительные черты агропромышленного сектора с точки зрения физической подготовки будущих специалистов.

Ключевые слова: Студент, выпускник, физкультура, деятельность, спорт, агропромышленность.

Abstract: This article examines the main aspects of the importance of physical education for graduates of industrial and agricultural universities. In addition, the methods of achieving the desired physical condition and encouraging students to engage in physical education are considered. The distinctive features of the agro-industrial sector from the point of view of physical training of future specialists are highlighted.

Keywords: Student, graduate, physical education, activity, sports, agro-industry.

Данные на сентябрь 2025 года показывают серьёзный кадровый разрыв в аграрной сфере. Как сообщает Российский Союз ректоров, только 13% выпускников профильных вузов идут работать в АПК. При этом по данным другого исследования даже среди трудоустроившихся (76,8% от общего числа) непосредственно в сельском хозяйстве работает лишь 25,1%. Эта нехватка кадров ощущается на фоне ежегодной потребности отрасли в 160 тысячах новых специалистов при общей численности, занятых в 6,4 млн человек. Так же аналитики оценивают дефицит кадров в российской пищевой промышленности в 30% от требуемой численности, или примерно 2,5 млн человек. Эти данные были получены с использованием формулы, учитывающей число предприятий в отрасли, среднюю численность их сотрудников и коэффициент рыночного роста.

В условиях такой нехватки кадров в разных агропромышленных отраслях нужно подготавливать будущих специалистов не только в научной сфере, но и всесторонне развивать физические качества, подготавливать к конкретным сферам физического труда, в соответствии со специальностью.

Современное производство предъявляет потребность в специалистах комплексного развития, обладающих способностью к перманентному профессиональному совершенствованию. Реализация профессиональных возможностей молодых специалистов в настоящее время обусловлена достаточно высоким уровнем физического здоровья и способностью выносить психофизические нагрузки. Таким образом, качество подготовки к будущей профессиональной деятельности, включая её физический компонент, приобретает не только личностную, но и социально-экономическую значимость. [1,2]

Основу формирования готовности студентов к эффективной и плодотворной работе в рыночных условиях составляет планомерный учебно-тренировочный процесс, ориентированный на развитие профессионально-прикладных физических качеств и личностных свойств в течение всего

периода обучения в вузе. Физическое воспитание должно осуществляться с учётом специфики и условий предстоящей профессиональной деятельности. Средства физической культуры и спорта необходимо применять для развития профессионально важных физических кондиций и навыков, расширения специальных знаний, а также повышения резистентности организма к неблагоприятным факторам внешней среды.

В современной образовательной практике существует несколько базовых форм реализации профессионально-прикладной физической подготовки в рамках системы физического воспитания вузов. Данные формы поддаются следующей типологизации: учебные занятия (обязательные и факультативные), самостоятельные занятия, физические упражнения в рамках регламентированного режима дня, массовые оздоровительные, физкультурные и спортивные мероприятия.

Каждая из указанных групп включает одну или несколько конкретных форм организации ППФП, которые могут применяться вариативно — как для всего студенческого контингента, так и для отдельных его групп (курсов, факультетов, специальностей) в зависимости от поставленных дидактических задач. [1]

Практическая реализация ППФП осуществляется преимущественно в формате теоретических и практических учебных занятий. В соответствии с действующей учебной программой, теоретический компонент представлен лекционным курсом, который обучающиеся должны освоить и сдать соответствующую аттестацию. Целью данного курса является формирование у будущих специалистов системы специальных знаний, обеспечивающих осознанное и методически грамотное применение средств физической культуры и спорта для оптимизации готовности к предстоящей профессиональной деятельности, с учетом ее отраслевой и факультетской специфики.

Значение теоретических занятий трудно переоценить, поскольку в ряде случаев именно лекционная форма является основным или единственным каналом трансляции студентам комплекса профессионально-прикладных знаний, связанных с использованием средств физической культуры для повышения производительности труда и укрепления здоровья.

Подбор средств физической культуры и спорта для поддержания высокой работоспособности и снижения профессиональных рисков осуществляется с учетом специфики условий труда, включая продолжительность рабочего времени и параметры производственной среды. Трудовая деятельность в аграрном секторе отличается переменчивостью двигательных режимов: для ряда категорий работников характерна либо выраженная гиподинамия, либо периоды чрезмерно высокой физической нагрузки. [2]

Эмпирические данные свидетельствуют о прямой корреляции между низким уровнем двигательной активности и заболеваемостью. Так, среди представителей профессий, чья работа преимущественно сидячая, уровень заболеваемости на 15,4% превышает аналогичный показатель у инженеров-

механиков. Экспериментальное исследование, моделирующее пребывание человека в вынужденной малоподвижной позе в течение четырех часов, подтверждает, что даже кратковременная гиподинамия приводит к значительному ухудшению функционального состояния организма. [3]

В целях повышения работоспособности и снижения утомляемости в учебный процесс и производственную деятельность целесообразно интегрировать малые формы физической активности. Кроме того, при построении программ профессионально-прикладной физической подготовки необходимо учитывать климатические особенности регионов планируемой трудовой деятельности выпускников, например, воздействие повышенных температурных режимов в процессе трудовой деятельности представляет значительную угрозу для профессионального здоровья, приводя к существенному ограничению физиологического потенциала и функциональных возможностей работника. Научно установлено, что превышение температурного порога в 24-26°C вызывает снижение производительности труда. Критическим уровнем являются показатели в 33-34°C, при которых сотрудник, занятый работой умеренной интенсивности, утрачивает приблизительно 50% исходной работоспособности. Длительное воздействие экстремального тепла несет риск развития патологических состояний, наиболее тяжелыми из которых являются тепловой удар с потенциально летальным исходом.

Для специалистов агропромышленного сектора базовый двигательный потенциал развивается посредством следующих основных видов спорта и физической активности: спортивная ходьба, бег как на средние, так и длинные дистанции, кросс, плавание, гребля, лыжный и велоспорт, стрельба, атлетическая гимнастика, а также использование естественных сил природы и гигиенических факторов.

Значительная часть обучающихся демонстрирует сниженные иммунологические показатели и повышенную заболеваемость респираторными инфекциями. В данном контексте закаливание, рассматриваемое как метод неспецифической профилактики, приобретает существенную научно-практическую значимость.

Эффективность методик адаптации к холоду обусловлена их комплексным воздействием на гомеостатические системы организма. Помимо общеукрепляющего влияния на соматическое здоровье, систематическое закаливание способствует повышению общего адаптационного резерва, что подтверждается междисциплинарными исследованиями в областях физиологии, клинической иммунологии и психонейроэндокринологии.

Ключевым положительным следствием контролируемого холодового воздействия является модуляция стрессового ответа и снижение уровня тревожности. Данный эффект опосредован активацией норадренергической системы и последующим выбросом соответствующих нейромедиаторов и гормонов (в частности, норадреналина), что способствует повышению стрессоустойчивости и стабилизации эмоционального фона. Эмпирические

данные свидетельствуют, что у лиц, длительно и систематически практикующих, например, контрастные водные процедуры, наблюдается статистически значимое снижение субъективных показателей тревожности и утомления на фоне улучшения общего психоэмоционального статуса.

Кроме того, установлено, что холодовое воздействие является фактором, стимулирующим процессы синаптического нейрогенеза и повышающим нейропластичность головного мозга. Это приводит к объективному улучшению когнитивных функций, включая показатели памяти, концентрации внимания и скорости обработки информации, что имеет прямое значение для эффективности учебной деятельности. Таким образом, внедрение научно обоснованных программ закаливания в систему охраны здоровья студентов может рассматриваться как эффективная мера, направленная одновременно на укрепление физиологического состояния, повышение психической устойчивости, оптимизацию когнитивного потенциала, повышению устойчивости к перепадам температур, возникающий в процессе трудовой деятельности в агропромышленном комплексе. Информацию о пользе закаливания стоит давать студентам именно в лекционном формате. [4]

Внеучебная деятельность по физической культуре так же может оказывать положительное влияние на формирование необходимых физических компетенций. Кроме того, азарт, желание быть лучше остальных и неформальное общение с представителями разных групп студенческого сообщества должно привлекать аудиторию, повышать интерес к физическому развитию за счёт дружеской и непринуждённой атмосферы на данных мероприятиях.

Вместе с этим, не стоит забывать, что реализация данной работы направлена на решение комплекса педагогических задач воспитательной, образовательной и оздоровительной направленности, приоритетность которых детерминирована целевой установкой конкретного мероприятия. Неотъемлемым принципом является широкое вовлечение студенческого контингента всех курсов и направлений подготовки как в качестве непосредственных участников, так и в роли организаторов, что как раз и создает условия для удовлетворения индивидуальных интересов и реализации намерений в области физической культуры и спорта. При этом воспитательное воздействие физкультурно-оздоровительных и спортивно-массовых мероприятий осуществляется не только посредством личного участия, но и опосредованно — через их систематическое информационное освещение на цифровых площадках университета. [3]

Агропромышленная сфера является одной из самых непредсказуемых со стороны опасности, температурных условий, физической нагрузки работников. Именно поэтому будущие высококвалифицированные кадры нуждаются как во всестороннем физическом развитии, так и в профессионально-прикладной физической подготовке, которая гарантирует не только предотвращение профессиональных травм, но и развитие неуверенности в себе и в сомнениях с правильностью выбора профессии.

Биографический список

1. Э.В. Маркин, А.С. Парфёнов Педагогические основы профессионально-прикладной подготовки студентов аграрных вузов / Э.В. Маркин, А.С. Парфёнов // Теория и практика физической культуры. — 2013. — № 9. — С. 34-37.
2. Миронова Г.Л. Профессионально-прикладная физическая подготовка как основа успешной трудовой деятельности выпускника вуза [Текст] / Г.Л. Миронова // Аграрный вестник Урала. — 2014. — № 9(127). — С. 54-57.
3. Мундриевская Е.В. О значении внеучебной деятельности по физической культуре в физическом воспитании студентов высшего учебного заведения [Текст] / Мундриевская Е.В // Вестник НВГУ. — 2024. — № 3(67). — С. 92-98.
4. Чепис, С. Н., Агеев, В. В. Влияния закаливания на здоровье и адаптационные возможности молодёжи и студенчества / С. Н. Чепис, В. В. Агеев // Проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях. — Москва:МИСИ – МГСУ, 2025. — С. 273-280.
5. Бардамов Г. Б., Алексеев И. С. Системный принцип управления физической культурой и спортом в вузе / Бардамов Г. Б., Алексеев И. С. // Вестник Буряцкого государственного университета. — 2012. — № 13. — С. 15-23.

УДК 75.0

РОЛЬ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИШКОЛЬНОМ УЧАСТКЕ В АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ К СИСТЕМАТИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

¹Клинушкина А.Ю., студентка 3 курса

¹Матчинова Н.В., заведующая кафедрой физического воспитания
КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. Статья посвящена исследованию роли целенаправленной трудовой деятельности на пришкольном учебно-опытном участке в процессе адаптации детей с ограниченными возможностями здоровья к систематическим нагрузкам. Актуальность темы обусловлена необходимостью поиска эффективных практико-ориентированных методов, способствующих комплексному развитию и социализации данной категории обучающихся. В работе проанализированы психолого-педагогические аспекты адаптации, определен коррекционный потенциал различных видов сельскохозяйственных работ, таких как посев, прополка и полив, которые направлены на развитие моторных функций, когнитивных способностей и эмоционально-волевой сферы. На основе теоретического анализа и педагогического наблюдения обосновывается, что дозированный, посильный труд в условиях естественной среды является эффективным инструментом для

постепенного привыкания к физическим и психоэмоциональным нагрузкам, снижения тревожности и формирования навыков социального взаимодействия. Делается вывод о целесообразности интеграции занятий на пришкольном участке в коррекционно-развивающие программы для детей с ОВЗ.

Ключевые слова: дети с ограниченными возможностями здоровья; адаптация; трудовая деятельность; пришкольный участок; агротерапия.

Abstract. The article is devoted to the study of the role of purposeful work at the school educational and experimental site in the process of adaptation of children with disabilities to systematic stress. The relevance of the topic is due to the need to find effective practice-oriented methods that promote the integrated development and socialization of this category of students. The work analyzes the psychological and pedagogical aspects of adaptation, identifies the correctional potential of various types of agricultural work, such as sowing, weeding and watering, which are aimed at developing motor functions, cognitive abilities and emotional-volitional sphere. Based on theoretical analysis and pedagogical observation, it is proved that dosed, feasible work in a natural environment is an effective tool for gradually getting used to physical and psycho-emotional stress, reducing anxiety and developing social interaction skills. It is concluded that it is advisable to integrate classes at the school site into correctional and developmental programs for children with disabilities.

Keywords: children with disabilities; adaptation; work; school grounds; agrotherapy.

Понятие адаптации применительно к детям с ограниченными возможностями здоровья рассматривается как комплексный процесс формирования механизмов, позволяющих им приспосабливаться к новым условиям, требованиям и нагрузкам, минимизируя негативные последствия для психофизиологического состояния. Ключевым моментом в данном контексте является понятие систематических нагрузок, которые выходят за рамки сугубо физических и включают в себя когнитивные, эмоциональные и социальные аспекты. Для ребенка с ОВЗ регулярная учебная деятельность, необходимость соблюдения правил и поддержания коммуникации уже представляют собой значительную систематическую нагрузку. Историко-педагогический анализ показывает, что труд всегда рассматривался как мощное терапевтическое и воспитательное средство. Идеи Я.А. Коменского о чувственном опыте как основе познания, К.Д. Ушинского о роли ручного труда в развитии сознания, а также практика А.С. Макаренко, доказавшая социализирующую силу коллективной трудовой деятельности, создают прочный теоретический фундамент для современного применения труда в коррекционных целях. Однако специфика адаптационных процессов у детей с различными нозологиями, такими как расстройства аутистического спектра (РАС), задержка психического развития (ЗПР) или нарушения опорно-двигательного аппарата (ОДА), обуславливает их повышенную утомляемость, сниженную произвольную регуляцию, ригидность психических процессов и

часто – низкую мотивацию к деятельности, требующей волевых усилий. Именно поэтому дозированное, постепенное и педагогически выверенное включение в трудовую деятельность на пришкольном участке создает уникальные условия для мягкой и естественной тренировки адаптационных механизмов, подготавливая ребенка к преодолению более сложных систематических нагрузок в повседневной жизни.

Пришкольный учебно-опытный участок представляет собой уникальную полифункциональную среду, выходящую далеко за рамки получения агрономических знаний. В контексте работы с детьми с ОВЗ он реализует комплекс функций – образовательную, воспитательную, коррекционную и оздоровительную, создавая естественные условия для целостного развития личности.

Коррекционный потенциал различных видов трудовой деятельности на участке является многогранным и позволяет целенаправленно воздействовать на различные сферы развития ребенка. Работа с природными материалами, такими как семена, почва и растения, обладающими разнообразной текстурой, запахом и цветом, обеспечивает мощную сенсорную стимуляцию, столь необходимую для детей с РАС и интеллектуальными нарушениями. Выполнение тонких операций – посев мелких семян, пикировка нежных ростков, аккуратная прополка – способствует развитию мелкой моторики, зрительно-моторной координации и тактильной чувствительности, что напрямую связано с развитием речевых центров и коррекцией дисграфии. Более масштабные действия, такие как перенос легкого инвентаря, полив из лейки или вскапывание гряд под руководством педагога, дозированно развивают общую моторику, мышечную силу и физическую выносливость, что особенно значимо для детей с нарушениями ОДА.

Когнитивное развитие стимулируется через необходимость наблюдать за ростовыми процессами, фиксировать изменения, планировать последовательность работ и следовать многошаговой инструкции, что тренирует память, внимание и логическое мышление. Важнейшим аспектом является воздействие на эмоционально-волевую сферу: принимая на себя ответственность за живой организм, ребенок учится предвидеть результаты своих действий, формирует целенаправленность и настойчивость, а видимый и осязаемый результат его труда – взошедшее растение или собранный урожай – создает уникальную ситуацию успеха, повышает самооценку и снижает уровень тревожности.

Наконец, коллективный характер труда на участке создает благодатную почву для социальной адаптации, требуя распределения обязанностей, умения договариваться и оказывать взаимопомощь, что способствует разрушению коммуникативных барьеров и формированию навыков конструктивного взаимодействия. Организация трудовой деятельности для детей с ОВЗ на пришкольном участке требует строгого соблюдения ряда принципов, среди которых первостепенными являются индивидуальный подход, дозированность и посильность нагрузок, обеспечение безопасности и

системное положительное подкрепление. Практическая реализация этих принципов заключается в тщательном подборе видов работ и их продолжительности в зависимости от нозологии и индивидуальных возможностей ребенка.

Так, для детей с детским церебральным параличом первоначальные задания могут включать кратковременные операции, выполняемые в статичном положении сидя – сортировка семян, наполнение горшочков грунтом. Для воспитанников с расстройствами аутистического спектра критически важной является структуризация деятельности: задание должно быть четко разбито на последовательные, понятные этапы, визуализированные с помощью карточек-инструкций.

Процесс включения ребенка в трудовую деятельность носит поэтапный характер, начинаясь с простого наблюдения за работой других и знакомства с сенсорными качествами материалов, затем переходя к совместному со взрослым выполнению отдельных операций и лишь на заключительном этапе – к самостоятельному уходу за закрепленной за ним «гряздкой ответственности» или конкретным растением.

По результатам проведенных наблюдений была зафиксирована положительная динамика. У детей с нарушениями координации отмечалось улучшение точности и согласованности движений при выполнении тонких операций. У участников с эмоционально-волевыми нарушениями наблюдалось повышение интереса к деятельности, увеличение продолжительности концентрации внимания на одном виде деятельности и снижение количества эмоциональных срывов в процессе работы. Наиболее значимым результатом для многих детей стало налаживание непроизвольного, ситуативного контакта со сверстниками в процессе совместного труда, что свидетельствует о запуске процессов естественной социальной адаптации в благоприятной среде дошкольного участка.

В заключение можно сказать, что проведенное исследование позволяет констатировать, что трудовая деятельность на дошкольном учебно-опытном участке представляет собой значительный ресурс для комплексной адаптации детей с ограниченными возможностями здоровья. Она выступает как эффективное средство постепенного и дозированного приучения к систематическим физическим и психоэмоциональным нагрузкам в естественной, принимающей среде.

Анализ теоретических основ и обобщение практического опыта подтверждают, что целенаправленно организованный труд способствует не только развитию моторных функций и физической выносливости, но и оказывает положительное влияние на когнитивную и эмоционально-волевую сферу, снижая уровень тревожности и формируя навыки произвольной регуляции поведения. Наиболее значимым итогом является стимулирование социальной адаптации через выстраивание конструктивных взаимодействий в коллективной работе.

Таким образом, интеграция занятий на пришкольном участке в коррекционно-развивающие программы для детей с ОВЗ является целесообразной и высокоэффективной практикой, требующей дальнейшего методического оснащения. Перспективы дальнейших исследований видятся в организации длительного педагогического эксперимента с объективной фиксацией динамики ключевых показателей адаптации, а также в разработке дифференцированных методических рекомендаций по применению агротерапии для различных нозологических групп.

Библиографический список

1. Дубровин, А.В. Агропросвещение как инструмент формирования здорового пищевого поведения в школьной среде / А.В. Дубровин, О.С. Крылова // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2022. – № 3. – С. 45-52.
2. Романенко, О.А. Сельскохозяйственное образование школьников: история и современные перспективы / О.А. Романенко // Педагогика. – 2020. – № 8. – С. 112-119.
3. Федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования. – М.: Министерство просвещения РФ, 2021. – 129 с.
4. Хабарова, Т.В. Профилактика алиментарно-зависимых заболеваний среди детей школьного возраста / Т.В. Хабарова // Вопросы детской диетологии. – 2022. – Т. 20, № 1. – С. 78-84.
5. Матчинова Н.В., Жирная О.В., Учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения для изучения темы «Простейшие методики самооценки работоспособности, усталости, утомления и применение средств физической культуры для их направленной коррекции» по дисциплине «Физическая культура и спорт». Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). – 2019-108 с., ил.
6. Матчинова Н.В., Жирная О.В., Лыжный спорт в системе подготовки лыжников-гонщиков, поли-атлонистов и биатлонистов в условиях вуза для студентов очной и заочной формы обучения для самостоятельной работы по дисциплине «Базовые виды спорта»/Учебное пособие. Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»). - 2020. - 114 с., ил.
7. Матчинова Н.В., Жирная О.В., Беляев Н.Н., Основы здорового образа жизни. Методическое пособие - Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»), - 2024. - 88 с.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК КОМПОНЕНТ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА

¹Егорин Е.А., студент 1-го курса,

¹Матчинова Н.В., доцент кафедры физического воспитания

¹КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Аннотация. В статье рассматривается физическая культура, как важнейший компонент формирования здорового образа жизни студентов аграрного вуза. Анализируются особенности учебной и профессиональной деятельности будущих специалистов агропромышленного комплекса, факторы риска для здоровья и роль систематических занятий физической культурой в профилактике утомления, профессиональных заболеваний и снижении стрессовой нагрузки. Подчеркивается значение физической культуры как средства сохранения работоспособности, повышения адаптационных возможностей организма и формирования устойчивой мотивации к здоровому образу жизни.

Ключевые слова: физическая культура, адаптивная физическая культура, излишний вес, здоровье, спорт.

Abstract. This article focuses on the role of adaptive physical culture in the fight against obesity, analyzing its principles, methods, and expected results, and emphasizing the importance of an individual approach.

Keywords: physical education, adaptive physical education, overweight, health, and sports.

В условиях современного общества проблема сохранения и укрепления здоровья студенческой молодежи приобретает особую актуальность. Период обучения в высшем учебном заведении характеризуется высокой учебной нагрузкой, интенсивной умственной деятельностью, недостаточной двигательной активностью и повышенным уровнем психоэмоционального напряжения. Для студентов аграрных вузов данные факторы усугубляются спецификой будущей профессиональной деятельности, связанной с физическим трудом, работой в полевых условиях, воздействием неблагоприятных природно-климатических факторов и высокой ответственностью за результаты производственной деятельности.

Физическая культура в системе высшего образования выступает не только как учебная дисциплина, но и как важный социально-педагогический механизм формирования здорового образа жизни. Ее значение заключается в гармоничном развитии личности, укреплении здоровья, повышении физической и профессиональной готовности будущих специалистов агропромышленного комплекса [1].

Здоровый образ жизни связан с тем, как человек ведет себя в повседневной жизни, как он отдыхает, двигается и относится к своему

здоровью. В этом вопросе физическая культура занимает важное место, так как она напрямую влияет на уровень физической активности и общее самочувствие. Регулярные занятия помогают поддерживать физическую форму и положительно сказываются на состоянии организма.

Физическая активность способствует нормальной работе сердечно-сосудистой и дыхательной систем, повышает выносливость и снижает утомляемость. Для студентов это особенно актуально, поскольку малоподвижный образ жизни, длительная работа за компьютером и нарушение режима дня часто приводят к усталости, снижению внимания и ухудшению общего состояния.

Регулярные занятия физической культурой положительно влияют на сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы, улучшают обмен веществ и повышают общую выносливость.

Для студентов это особенно важно, поскольку гиподинамия, длительная работа за компьютером и несоблюдение режима труда и отдыха приводят к быстрому утомлению, снижению концентрации внимания и ухудшению общего самочувствия.

Физическая культура способствует формированию дисциплины, самоконтроля и стрессоустойчивости, что является важным условием успешной учебной и профессиональной деятельности. Таким образом, она выступает основой профилактики хронической усталости и функциональных нарушений, характерных для студенческой среды.

Обучение в аграрном вузе имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать при организации физкультурно-оздоровительной работы. Будущие специалисты агропромышленного комплекса в процессе профессиональной деятельности сталкиваются с физическими нагрузками различного характера, работой на открытом воздухе, сезонными пиковыми нагрузками и необходимостью длительного сохранения высокой работоспособности.

В связи с этим занятия физической культурой в аграрном вузе должны быть направлены на развитие общей и специальной физической подготовки, укрепление опорно-двигательного аппарата, повышение выносливости и координации движений. Особое внимание уделяется профилактике заболеваний позвоночника, суставов и сердечно-сосудистой системы [2].

Физическая культура в аграрном вузе выполняет также адаптационную функцию, помогая студентам приспособиться к будущим условиям труда. Формирование двигательных навыков, развитие силовых и аэробных возможностей организма создают основу для успешной профессиональной самореализации выпускников.

Одной из актуальных проблем студенческой молодежи является высокий уровень психоэмоционального напряжения, связанный с учебным процессом, экзаменационными сессиями и необходимостью совмещения учебы с практической деятельностью. Недостаток двигательной активности в таких условиях приводит к накоплению усталости и снижению адаптационных резервов организма.

Систематические занятия физической культурой способствуют нормализации психоэмоционального состояния, улучшению сна и снижению уровня тревожности. Физические упражнения стимулируют выработку эндорфинов, повышают настроение и формируют положительное отношение к собственному здоровью.

Для студентов аграрного вуза физическая культура является эффективным средством профилактики профессионального и учебного переутомления, так как позволяет компенсировать статические и динамические нагрузки, характерные для учебной и практической деятельности [3].

Физическая культура является неотъемлемым компонентом здорового образа жизни студентов аграрного вуза и важным фактором сохранения их физического и психического здоровья. Она способствует гармоничному развитию личности, повышению работоспособности и формированию профессионально значимых качеств будущих специалистов агропромышленного комплекса [4].

Включение физической культуры в повседневную жизнь студентов позволяет снизить негативное влияние учебных и профессиональных нагрузок, повысить уровень адаптации к условиям будущей трудовой деятельности и сформировать устойчивую мотивацию к ведению здорового образа жизни.

Таким образом, физическая культура выступает стратегическим ресурсом подготовки конкурентоспособных и социально ответственных специалистов для аграрной отрасли.

Библиографический список

1. Матчинова, Н. В. Факторы риска развития избыточной массы тела у студентов / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского : Материалы докладов психолого-педагогических секций, Калуга, 12–14 апреля 2022 года. – Калуга: ФБГОУ ВПО "Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского", 2022. – С. 66-71.

2. Матчинова, Н. В. Особенности физического воспитания в КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева студентов специальной медицинской группы / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 193-197.

3. Жирная, О. В. Применение скандинавской ходьбы на занятиях физической культурой в специальной медицинской группе / О. В. Жирная, Н. В. Матчинова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 68-73.

4. Матчинова, Н. В. Применение скандинавской ходьбы на занятиях специальной медицинской группы как средство лечения ожирения / Н. В. Матчинова, О. В. Жирная // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 25 января 2022 года. Том Часть III. – Брянск: Брянский ГАУ, 2022. – С. 17-21.

**МАТЕРИАЛЫ
ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ)
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, ПОСВЯЩЁННОЙ
160-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
ДМИТРИЯ НИКОЛАЕВИЧА ПРЯНИШНИКОВА**

ТОМ I

Подписано в печать 27.06.2026г. формат 60×90/16

Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman

Объем 42,75 п.л. Тираж 500 экз. Заказ 251

Издательство ИП Якунин Алексей Викторович

Отпечатано в типографии

РПК «Калужский Печатный Двор»

248021, г. Калуга, ул. Московская, 247, корпус 65

тел.: +7(910) 5-999-888

