



**приоритет2030<sup>+</sup>**  
лидерами становятся

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –МСХА  
ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА  
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ АПК**



**АГРАРНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО:  
ОТ ИДЕИ К ПРОТОТИПУ**

*Материалы III Международной  
научно-практической конференции*

*(10-11 апреля 2025г.)*

**ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ**

- © Российский  
государственный аграрный  
университет – МСХА имени  
К.А. Тимирязева», 2025  
© Авторский коллектив, 2025  
ISBN 978-5-9675-2126-3

*Москва 2025*

УДК 338.432

ББК 65.321:65.32-18:65.29

А 25

**Под редакцией:**

**Главный редактор Хоружий Людмила Ивановна**, д.э.н., профессор, директор Института экономики и управления АПК РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Редакционный совет:**

**Оришев А.Б.**, д.и.н., профессор

**Лебедев К.А.**, д.э.н., профессор

**Каратаева О.Г.**, к.э.н., доцент

**Редакционная коллегия:**

**Джикия М.К.**, к.э.н., доцент

**Гусев С.С.**, к.т.н., доцент

**Вахрушева И.А.**, к.пед.н., доцент

**Кушнарера Д.Л.**, к.т.н., доцент

**Лосев А.Н.**, ст. преподаватель

**Рябчикова В.Г.**, ст. преподаватель

**Рецензенты:**

**Тюпаков Константин Эдуардович**, д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»  
**Старовойтова Оксана Анатольевна**, д.с.-х.н., ведущий научный сотрудник отдела технологии и инновационных проектов ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»

ISBN 978-5-9675-2126-3

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом

Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева

**А 25 Аграрное предпринимательство: от идеи к прототипу.** Материалы III Международной научно-практической конференции 10-11 апреля 2025г. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2025г. - 100с.

Сборник содержит материалы пленарного заседания III Международной научно-практической конференции «Аграрное предпринимательство: от идеи к прототипу». В нем представлены исследования ученых, аспирантов, студентов из Тимирязевской академии, ВУЗов России и зарубежных стран, практиков, посвященные истории становления и анализу современного состояния аграрного предпринимательства в России и за рубежом.

Сборник ориентирован на преподавателей, студентов и научных работников, а также на руководителей предприятий и специалистов в сфере аграрного предпринимательства.

© Российский  
государственный аграрный  
университет – МСХА имени  
К.А. Тимирязева», 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b>		
<b>Хоружий Л.И.</b>	Приветственное слово	4
<b>Селионова М.И.</b>	Приветственное слово	5
<b>Яковчик Н.С.</b>	Приветственное слово	6
<b>Введение</b>		7
<b>Маркина А.В.</b>	Хаб – трансфер знаний в образовании и науке	
<b>Каратаева О.Г.</b>		8
<b>Афанасьева Ю.С.</b>	Кадры будущего для цифровой экономики	
<b>Постникова Л.В.</b>		14
<b>Лосев А.Н.</b>	Интеллектуальная система дистанционного мониторинга температуры в сельскохозяйственных объектах	20
<b>Саяпин Е.С.</b>	Применение искусственного интеллекта в	
<b>Гридин М.М.</b>	электроэнергетике агропромышленного комплекса	
<b>Никаноров М.С.</b>		
<b>Арзуманян А.А.</b>		
<b>Лосев А.Н.</b>		26
<b>Чепурина Е.Л.</b>	Организация дилерского центра грузовых	
<b>Чепурин А.В.</b>	автомобилей в Сирии	35
<b>Кушнарева Д.Л.</b>	Технический сервис магистральных грузовиков в	
<b>Алкупеси Ноуман</b>	Сирийской Арабской Республике	39
<b>Гусев С.С.</b>	Моделирование технологических процессов и средств	
<b>Мельников О.М.</b>	механизации АПК в среде виртуальной реальности:	
<b>Ниязбекова Ш.У.</b>	перспективы внедрения и эффективность	45
<b>Ступин О.А.</b>	Модернизация рабочего оборудования автогрейдера	
	ГС-14.02	58
<b>Гусев С.С.</b>	Анализ современных систем молниезащиты в	
<b>Занойкин Е.В.</b>	различных электрических устройствах	
<b>Слизов А.Ф.</b>		60
<b>Анцупова О.М.</b>	Сортоизучение голубики высокорослой ( <i>Vaccinium</i>	
<b>Зубик И.Н.</b>	<i>Corymbosum</i> L.) в условиях г. Москвы	68
<b>Федяев Н.А.</b>	Влияние физической культуры на психическое	
<b>Семченко Г.Д.</b>	здоровье студентов	75

## ПРЕДИСЛОВИЕ

**Приветственное слово доктора экономических наук, профессора, директора Института экономики и управления АПК РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева Л.И. Хоружий**

Предпринимательство в нашей жизни играет все большую роль. Оно способствует организации производства товаров, всего движения товарных масс и доводит их до конечного потребителя, связывая таким образом экономическую жизнь общества в единое целое. Только число молодых предпринимателей в РФ в 2022 году выросло на 50% и превысило 4,4 млн. человек. Поэтому обращение к этой важной сфере, решение насущных проблем предпринимательства, становится важнейшей задачей не только для современной науки, но и для государства в целом. Приветствуем Вас от имени Организационного комитета конференции и поздравляем с открытием Международной научно-практической конференции «Аграрное предпринимательство: история, тренды, горизонты развития» Института экономики и управления АПК, образовательный центр «Форсайт-образование», кафедра истории РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.



Наша конференция проходит в канун великого праздника – Дня космонавтики. XXI век – это время, когда предпринимательство проникло и в космическую сферу. С каждым годом растет количество космических стартапов. Компания «Спутникс», например, при финансовой поддержке фонда «Сколково» вывела на орбиту первые аппараты. Сегодня компания поставляет спутниковые компоненты, в том числе на зарубежные рынки. И сейчас ситуация в космической отрасли выглядит так, что развитие отрасли в стране возможно только при поддержке государства и создании экосистем институтов финансирования частных космических проектов.

Любой проект начинается с изучения истории. Анализируются подходы, способы решения проблем, достигнутые результаты и совершенные ошибки. Невозможно успешно завершить начатое дело, не обратившись к опыту предшественников. В этом нам помогают историки и методы исторической науки. Умение анализировать, понимать, что происходило, какие задачи стояли перед предпринимателями в предыдущие эпохи, кем и какими способами решались эти задачи, каких результатов мы добивались, даст нам возможность взглянуть, а что же нам делать сегодня для того, чтобы обеспечить завтрашний день.

Формирование многоукладной экономики аграрной сферы невозможно без учета интересов малых форм хозяйствования, которое неотъемлемо дополняют средние и крупные формы агробизнеса.

**Приветственное слово доктора биологических наук, профессора РАН, проректора по научной работе РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева М.И. Селионовой**

Уважаемые гости Университета, представители профессорско-преподавательского состава, аспиранты и студенты! Мы сегодня с Вами открываем III Международную научно-практическую конференцию «Аграрное предпринимательство: от идеи к прототипу», посвященную трендам предпринимательской деятельности, как в России, так и за рубежом.



**23 января 2025 г.** на заседании Наблюдательного совета Агентства стратегических инициатив **Владимир Путин** назвал предпринимательство патриотичным и благородным делом. По словам президента, предпринимательская деятельность должна быть наполнена конкретными делами, например, созданием рабочих мест или риском капитала, чтобы проложить путь для технологического развития не только своей компании, но и всей российской экономике.

Здесь, в Тимирязевской Академии, мы хорошо понимаем значимость предпринимательской деятельности для национальной экономики. Являясь одним из лидирующих в сфере предпринимательской активности вузов России, Тимирязевка активно поддерживает развитие различных проектов в сфере предпринимательства АПК, в том числе и среди студенческой молодежи.

Организация III Международной научно-практической конференции «Аграрное предпринимательство: от идеи к прототипу» в стенах Тимирязевской академии является очередным доказательством пристального внимания, которое мы уделяем развитию предпринимательских инициатив в аграрном секторе.

Мы очень рады тому, что нашу инициативу провести конференцию поддержали участники не только из России, но и зарубежных стран (Китая, Сербии, Беларуси, Азербайджана, Казахстана, Молдовы). В рамках конференции будут работать **12** секций, на которых будут рассмотрены самые актуальные вопросы, касающиеся сферы предпринимательства. Закономерным итогом нашего с Вами мероприятия станет публикация наиболее значимых научных трудов в специальном сборнике, индексируемом в РИНЦ.

**Мы** убеждены, что данная конференция позволит нам всем лучше понять те вызовы, с которыми сталкивается предпринимательство на современном этапе и выработать новые подходы, позволяющие преодолеть существующие препятствия. Мы также рассчитываем, что данное мероприятие внесет вклад в укрепление научных и административных связей Тимирязевской академии и вузов-участников конференции из России и зарубежных стран. Наша Академия всегда славилась своим гостеприимством, поэтому мы надеемся, что наши гости получают самые яркие впечатления от участия в данной конференции и от общения с нашими сотрудниками, обладающими высоким уровнем профессиональных компетенций в различных сферах, в том числе и сфере предпринимательства.

**Приветственное слово доктора экономических наук, профессора Яковчика Николая Степановича, Белорусский государственный аграрный технический университет**

Уважаемые коллеги, участники, гости и представители профессорско-преподавательского состава! От имени Белорусского государственного аграрного технического университета и от себя лично имею честь приветствовать Вас на этой значимой международной площадке, посвященной стратегическим вопросам развития аграрного предпринимательства и широкомасштабному продвижению инновационных технологий в агропромышленный комплекс. Конференция



«Аграрное предпринимательство: от идеи к прототипу» выполняет особую миссию, выступая уникальным мостом между теорией и практикой. Она объединяет на одной дискуссионной площадке ключевых игроков современного АПК: ведущих ученых и исследователей, практикующих предпринимателей и руководителей крупных холдингов, талантливых разработчиков технологий, а также самое главное — наше будущее, то есть студентов и молодых специалистов, которые уже сегодня генерируют смелые идеи и проекты.

Мы собрались в период глубокой трансформации мировой экономики, когда аграрный сектор сталкивается с беспрецедентным комплексом вызовов глобального масштаба. Это не только традиционные задачи по повышению урожайности и продуктивности, но и новые императивы: адаптация к климатическим изменениям, соблюдение жестких требований к экологической устойчивости и «зеленым» стандартам, необходимость обеспечения полной прослеживаемости и безопасности цепочек поставок, а также преодоление логистических разрывов. В этих условиях повышение конкурентоспособности отечественного АПК немислимо без кардинальной технологической модернизации, цифровизации всех бизнес-процессов и внедрения интеллектуальных систем управления. Наша конференция призвана стать практической площадкой для выработки конкретных решений — мы должны обсудить не только концепции, но и реальные механизмы, инструменты и «дорожные карты» для эффективного перехода к Сельскому хозяйству 4.0, когда данные и искусственный интеллект становятся главным ресурсом роста.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы, содержательных дискуссий и новых открытий. Пусть идеи, озвученные в этих стенах, обретут форму успешных проектов, а установленные деловые и научные контакты перерастут в долгосрочное партнерство. Пусть эта конференция станет для каждого из вас отправной точкой, тем самым «большим путем к успеху», который начинается с одной смелой идеи, поддержанной знаниями и единомышленниками. Благодарю за внимание и объявляю работу нашей международной площадки открытой!

## ВВЕДЕНИЕ

Активное развитие малых форм аграрного производства вызвано их функцией решения не только социальных задач – повышения занятости, доходов, уровня и качества жизни населения сельских территорий, сохранения традиционного сельского уклада жизни и промыслов, воспитания и обучения подрастающего поколения, но и экономических задач – обеспечении продовольственной безопасности страны, экономической безопасности, а также обеспечения политической и социальной стабильности общества.

При этом молодежь является основным носителем инновационного потенциала развития общества. Молодежь представляет собой важнейший стратегический ресурс развития страны. Не вызывает сомнения, что молодые люди более мобильны, готовы к переменам, адаптивны. Особенности молодежи как части населения страны порождают необходимость выделения особой категории предпринимательства – молодежного предпринимательства. В силу особенностей исторического развития России старшее поколение имеет предвзятое мнение (зачастую негативное), стереотипы, касающиеся предпринимательства.

В условиях, когда перед страной стоит задача построения инновационной экономики, приоритетным направлением развития предпринимательства должно стать именно молодежное предпринимательство. Следует отметить, что именно действия современной молодежи сегодня определяют, каким будет предпринимательство (и экономика страны в целом) через 10-15 лет. Уровень развития сельскохозяйственной отрасли напрямую определяет благосостояние населения страны. От него зависят структура питания, социальные условия жизни, среднедушевой доход, потребление товаров и услуг. В связи с этим своевременное определение рисков и проблем, поиск путей решения и выявление точек роста являются приоритетными задачами государственной политики в агропромышленной сфере.

Краснодарский край в экономическом отношении является одним из наиболее развитых регионов Южного федерального округа. Малое предпринимательство здесь наиболее массовая, динамичная, гибкая форма бизнеса, определяющая социально-экономический и отчасти политический уровень развития региона.

Развитие предпринимательства, проведение фундаментальных реформ с целью создания благоприятной деловой среды вытекает из требований стратегии экономического развития, в настоящее время последовательно реализуемой в Азербайджане под руководством президента Ильхама Алиева. Обеспечение устойчивого и сбалансированного развития экономики страны, ускорение развития регионов является одним из приоритетов современного этапа социально-экономического развития страны и успешно реализуется в рамках принятых целевых государственных программ.

## ХАБ – ТРАНСФЕР ЗНАНИЙ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ

### **Маркина Александра Викторовна**

*студентка института экономики и управления АПК, ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, [Alexandra\\_marych@mail.ru](mailto:Alexandra_marych@mail.ru)*

### **Научный руководитель: Каратаева Оксана Григорьевна**

*кандидат экономических наук, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, [okarataeva@rgau-msha.ru](mailto:okarataeva@rgau-msha.ru)*

**Аннотация.** Статья направлена на создание и развитие сельского туризма, расположенного в живописной сельской местности Крыма, с целью популяризации сельского образа жизни, экологического туризма и повышения доходов местного населения. Финансирование осуществляется за счет государственных субсидий, собственных средств и привлеченных инвестиций. В результате реализации проекта ожидается создание новых рабочих мест, увеличение доходов местных жителей и популяризация аграрного туризма как важного направления развития региональной экономики.

**Ключевые слова:** бизнес-план, инфраструктура, конкурентные преимущества, культура и традиции, продукты питания, коммуникационная программа, сельский туризм, природные ландшафты, научно-образовательный и научно-популярный туризм.

## HUB–KNOWLEDGETRANSFERINEDUCATIONANDSCIENCE

### **Markina Alexandra Viktorovna**

*Student at the Institute of Economics and Management in Agribusiness, Russian State Agrarian University–Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, [Alexandra\\_marych@mail.ru](mailto:Alexandra_marych@mail.ru)*

### **Scientific supervisor: Karataeva Oksana Grigorievna**

*CSc in Economics, Associate Professor, Department of Pedagogy and Psychology of Professional Education, Russian State Agrarian University–Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia*

**Abstract.** The article aims to create and develop rural tourism in the picturesque countryside of Crimea, with the goal of promoting rural lifestyles, eco-tourism, and increasing the income of local residents. The project is funded through government subsidies, private funds, and attracted investments. The project is expected to create

new jobs, increase the income of local residents, and promote agrarian tourism as an important aspect of regional economic development.

**Keywords:** businessplan, infrastructure, competitive advantages, culture and traditions, food, communication program, rural tourism, natural landscapes, scientific, educational and popular science tourism.

Сельский туризм, как растущий сектор туристического рынка, рассчитанного на потребителей – физических лиц, решает социокультурные и экологические проблемы: проблему растущего спроса на отдых в экологически чистой среде, сближение с природой и получение новых впечатлений, а также потребность в осознанном потреблении [4]. Он позволяет жителям городов и других регионов увидеть сельскую жизнь изнутри, познакомиться с традициями и культурой сельских жителей, а также получить свежие продукты питания, произведенные на местной ферме [1, 2]. Кроме того, сельский туризм можно рассматривать как способ увеличения занятости, путем привлечения народа в сельскую местность.

Основные технические параметры привлечения к сельскому туризму:

Удобная инфраструктура, подъездные пути ко всем достопримечательностям; большое количество комфортных гостиниц, отвечающих максимальным запросам клиента; обеспечена охрана объектов и медицинское обслуживание; цифровые сервисы для регистрации, информирования и планирования посетителей.

Организационные, производственные и финансовые параметры:

К основным финансовым параметрам сельского туризма относятся: вклады учредителей, расходы на аренду помещений, заработную плату работников, налоговые отчисления и оплата коммунальных услуг [3, 5].

Основные конкурентные преимущества:

Уникальность заключается в объединении научно-образовательного и научно-популярного туризма. Кроме того, туристическая программа подразумевает тесную связь с образовательными программами

сельскохозяйственных образовательных учреждений и привлечению населения, в частности молодежи, в аграрный сектор.

Утечка кадров из села и недооцененность профессий, связанных с АПК, губительно сказывается на общем экономическом состоянии нашего государства, в то время как другие урбанистические страны (США и большинство европейских стран) активно развивают аграрный сектор за счет сельского туризма. Как показывает статистика других стран, сельский туризм может сделать большой вклад в валовой внутренний продукт.

Сельский туризм можно рассматривать, как способ увеличения занятости населения в аграрном секторе, путем привлечения населения к сельскому хозяйству в рамках экскурсионных программ и усиления человеческого интереса к особенностям агропромышленного комплекса (АПК) и специфике потребительского рынка [10, 11].

Какая часть проблемы решается (может быть решена):

Виды деятельности, реализуемые на предприятиях АПК, поражают своим многообразием [12, 13]. Знакомство ними и прочими достоинствами российского сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, посредством научно-популярного туризма, может повысить престижность проживания в сельской местности и решить проблему нехватки кадров [6, 7, 8]. Взаимосвязь с образовательными программами может стать мощным толчком для привлечения населения к содействию развитию сельского хозяйства [9]. Сельский туризм может предоставить возможность познакомиться с новыми профессиями (например, фермерской работой), научиться новым навыкам (например, изготовлению сыра или приготовлению блюд из местных продуктов), а также расширить кругозор.

Результаты анализа статистических данных:

- Рост спроса:

В первом полугодии 2024 года спрос на сельский туризм вырос на 40%.

- Число посещений:

В 2023 году на сельский туризм приходилось около 1% внутреннего турпотока.

- Экономический эффект:

Сельский туризм может принести фермерам до 250 млрд рублей в год, что составит около 5% от их общей суммы доходов.

- Рост объектов сельский туризм:

Число объектов сельский туризм в России может вырасти в 4 раза к 2025 году.

- Популярные направления:

Наиболее популярными направлениями сельский туризм являются сыроварня, пчеловодство, виноградарство, рыбоводство и отдых на ферме.

- Осведомленность:

Большинство россиян (90%) осведомлены о сельском туризме, а почти каждый четвертый (22%) посещал объекты сельский туризм в течение последних трех лет.

- Мотивы поездок:

Поездки в сельский туризм, чаще всего связаны с дегустацией фермерских продуктов (83%), посещением экскурсий по фермам и винодельням (71%), а также с познанием истории и традиций края.

### **Список использованных источников**

1. Бизнес-план предприятия: учеб. пособие / О. Г. Каратаева, Т. В. Ивлева, Т. С. Кукушкина, А. А. Манохина; Рос. гос. аграр. ун-т – МСХА им. К. А. Тимирязева. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 94 с.: табл. – (ФГОС ВО). – Библиогр.: с. 90–94. – ISBN 978-5-4497-1858-7.

2. Каратаева О. Г. Инновации и научно-технический прогресс в агропромышленном комплексе России // Бизнес и дизайн ревю. 2017. Т. 1. № 1(5). С. 3.

3. Каратаева О. Г. Перспективы развития интеллектуального сельского хозяйства в современных условиях / О. Г. Каратаева, Ю. А. Гладыш. – DOI 10.32651/196-15. – Текст: непосредственный // Экономика сельского хозяйства

России. – 2019. – № 6. – (Программно-целевое управление развитием агропроизводства). – С. 15-17.

4. Каратаева О.Г., Рузлева А.П., Симаева Е.А. ЦИФРОВАЯ ЭКОСИСТЕМА В ОБРАЗОВАНИИ // Право и управление. 2024. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekosistema-v-obrazovanii>

5. Холодилина Ю. Е., Давыдова К. В. Безбарьерный туризм. Понятия и сущность // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2017. № 5-5. С. 92-94

6. To the organization of branded technical service of agricultural equipment / A. Chepurin, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // E3s web of conferences: IX International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development, Namangan, Uzbekistan, 26 октября – 03 2023 года. Vol. 486. – EDP Sciences - Web of Conferences: EDP Sciences - Web of Conferences, 2024. – P. 03009. – DOI 10.1051/e3sconf/202448603009. – EDN RRQTWV.

7. Основы теории надежности: Учебник / А. В. Чепурин, О. П. Андреев, Е. Л. Чепурина [и др.]. – Москва: Типография ПИМГ, 2023. – 232 с. – ISBN 978-5-605-07401-4. – EDN RQHEFD.

8. Чепурина, Е. Л. Технический сервис машин и оборудования животноводства: состояние и перспективы его организации / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Кушнарева // Агроинженерия. – 2024. – Т. 26, № 6. – С. 49-55. – DOI 10.26897/2687-1149-2024-6-49-55. – EDN FQBTUB.

9. Technical support system for energy-installed agricultural equipment in the agricultural industry / Yu. Kataev, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // International Scientific Forestry Forum 2023: Forest Ecosystems as Global Resource of the Biosphere: Calls, Threats, Solutions (Forestry Forum 2023), Voronezh, Russian Federation, 23–25 октября 2023 года. Vol. 93. – Les Ulis, 2024. – P. 03017. – DOI 10.1051/bioconf/20249303017. – EDN SPMXLG.

10 Чепурина, Е. Л. Основы методики проектирования систем технического сервиса / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова // Технический сервис машин. – 2019. – № 3(136). – С. 73-80. – EDN MGFINS.

11 Чепурина, Е. Л. Результаты проектирования инженерно-технической службы молочных ферм и комплексов / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова, А. В. Чепурин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2020. – № 7. – С. 39-45. – DOI 10.31044/1684-2561-2020-0-7-39-45. – EDN MOZDXA.

12 Обоснование конструктивно-технологической схемы раздатчика стебельчатых кормов / М. С. Елисеев, Д. А. Рыбалкин, Е. Л. Чепурина, Д. Л. Кушнарера // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 91-93. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp91-93. – EDN JWZXCT.

13 Чепурина, Е. Л. Организация инженерно-технической службы в молочном животноводстве / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Севостьянова // Лучшая научно-исследовательская работа 2017: Сборник статей X Международного научно-практического конкурса, Пенза, 30 сентября 2017 года / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 23-29. – EDN ZGUFFD.

**УДК 369.032**

## **КАДРЫ БУДУЩЕГО ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Афанасьева Юлия Сергеевна**

*студентка Института экономики и управления АПК, ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, uliaafanaseva8963@gmail.com*

**Научный руководитель: Постникова Любовь Валерьевна**

*кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, lpostnikova@rgau-tsha.ru*

**Аннотация.** В статье рассматриваются ключевые аспекты подготовки кадров для цифровой экономики в контексте Индустрии 4.0 и Agriculture 4.0. Автор анализирует тренды развития цифрового общества, трансформацию рынка труда, а также изменение требований к профессиональным навыкам, включая soft и hardskills. Особое внимание уделяется новым профессиям в сельском хозяйстве и логистике, формирующимся под влиянием технологических инноваций.

Предлагается четырёхуровневая модель навыков XXI века и концепция образовательной экосистемы, объединяющей локальные и глобальные форматы обучения. Статья подчёркивает необходимость модернизации образования для обеспечения конкурентоспособности России в условиях цифровизации.

**Ключевые слова:** кадры будущего, цифровая трансформация, образовательная модель, метанавыки, сельское хозяйство 4.0, рынок труда, инновационные технологии, непрерывное образование, экзистенциальные навыки, автоматизация логистики.

## FUTURE PERSONNEL FOR THE DIGITAL ECONOMY

**Afanasyeva Yulia Sergeevna**

*Student at the Institute of Economics and Management in Agribusiness, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, uliaafanaseva8963@gmail.com*

**Scientific supervisor: Postnikova Lyubov Valeryevna**

*CSc in Economics, Associate Professor, Bookkeeping and Tax Assessment, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, lpostnikova@rgau-msha.ru*

**Abstract.** The article examines key aspects of personnel training for the digital economy within the context of Industry 4.0 and Agriculture 4.0. The author analyzes trends in the development of the digital society, the transformation of the labor market, and changing requirements for professional skills, including soft and hard skills. Particular attention is paid to new professions in agriculture and logistics emerging under the influence of technological innovations. A four-level model of 21st-century skills and the concept of an educational ecosystem integrating local and global learning formats are proposed. The article emphasizes the need for modernizing education to ensure Russia's competitiveness in the context of digitalization.

**Keywords:** future personnel, digital transformation, educational model, meta-skills, agriculture 4.0, labor market, innovative technologies, lifelong learning, existential skills, logistics automation.

В настоящее время производственные предприятия все еще создают одинаковую продукцию в больших количествах, а чтобы создать ту же продукцию, но другого цвета, размера или исполнения им необходимо переналадить оборудование.

Индустрия 4.0 позволит внедрить массовое производство индивидуальных товаров, при этом цена продукции будет даже меньше.

Современные мировые продовольственные системы выходят на принципиально новый этап технологического развития, который получил название «Сельское хозяйство 4.0» (Agriculture 4.0) и основан на внедрении «умных» решений (робототехника, «точное» земледелие, IoT (интернет вещей)), биотехнологий, альтернативных технологий и источников сырья [5, с. 208].

Развитие научного потенциала и внедрение инновационных решений становится критическим (в период перехода) для обеспечения конкурентоспособности и дальнейшего развития АПК России. В противном случае в ближайшее десятилетие разрыв с развитыми странами может значительно увеличиться, а многие рынки просто перестанут существовать для российской продукции АПК [6].

В связи с этим возникает потребность и в модернизации образования.

Профессии будущего.«Атлас профессий будущего» содержит перечень направлений, которые, возможно, появятся только через несколько лет, а может и через 10-20 лет [7, 8, 9]. Какие-то из них уже появились на рынке труда, и за ними будущее, востребованность этих профессий велика и будет только расти. Сегодня появляются профили образовательных направлений, которые позволят обучающемуся получить профессию будущего в рамках Форсайт-образования [10, 11].

Форсайтобразование предполагает моделирование образовательного пространства, где задача педагога – это погружение ученика в будущее, с целью решения определенной профессиональной задачи или обучающей ситуации. В этом случае важно, именно то, как изменится человек, после получения такого опыта [12]. Основная задача педагога – научить мыслить не из прошлого или настоящего, а из будущего.

Тренды развития цифрового общества.Цифровая индустриализация стимулирует экономический рост. Правительства многих стран, чтобы поддержать или ускорить экономический рост разработали цифровые стратегии. Все большее значение уделяется цифровой экономике и новым подходам [13].

Страны на постоянной основе оптимизируют свои цифровые стратегии, чтобы занять более высокое место в мире.

Цифровая индустриализация стала основной повесткой цифровой экономики. По мере развития и более широкого использования полупроводников, коммуникаций, облачных вычислений и искусственного интеллекта, ИКТ стали основным фактором глобального экономического роста. ИКТ будут глубже интегрированы в экономику и общество в течение следующих десятилетий [14].

Дальнейшее применение цифровых технологий в традиционных отраслях промышленности приведет к повышению производительности и эффективности, что станет дополнительной ценностью промышленной цифровизации.

Цифровая индустрия будет способствовать цифровизации традиционных отраслей и росту экономики стран.

Новый сложный мир. Цифровая трансформация – это новый «сложный мир» для общества.

В новом сложном мире: не будет профессий, навыки для которых получают в юном возрасте и в дальнейшем не переучиваются; не будет простой работы, предполагающей выполнение рутинных операций на конвейере; не будет линейной иерархии, где у подчиненного нет возможности принятия решения, а вся ответственность лежит на начальстве; не будет рутинной работы за компьютером, когда понятно, что, откуда и куда надо скопировать; не будет четких границ между личным и рабочим временем; будет много новых профессий, для которых ещё нет названия и которые будут постоянно меняться; будет работа, требующая настройки и обучения сложных систем; будут горизонтальные команды, работающие над общей целью; будут рабочие места в виртуальной реальности, а дополненная реальность станет привычным явлением; будет возможность и даже необходимость совмещать творческую и профессиональную реализацию.

Современные технологии. Сегодня современные технологии стали неотъемлемой частью жизни не только отдельно взятого человека, но и общества

в целом. Сейчас довольно трудно представить предприятие, которое бы не использовало достижений современного технологического прогресса.

К основным задачам современных бизнес-технологий относятся: поиск инновационных решений, которые бы позволили выстроить алгоритм взаимодействия между бизнесом и конечным потребителем; оптимизация доходов; увеличение продуктивности рабочего персонала; создание нового вида стратегий; осуществление поиска и разработка новых способов и методов, позволяющих усилить маркетинговый эффект.

Главная задача – это существенное увеличение прибыли продвижение проектов с привлечением нестандартных решений и стратегий, а также получение новых умений и навыков.

Softskills - Надпрофессиональные навыки – навыки, которые помогают решать жизненные задачи и работать с другими людьми.

Независимо от специальности любому человеку необходимы хотя бы несколько «гибких навыков». Чтобы добиться успеха на работе, нужно уметь хорошо ладить с коллегами, клиентами, менеджерами и начальниками. Soft skills нельзя научиться на тренинге или курсе, они закладываются в детстве и развиваются в течение всей жизни. Поэтому работодатели особенно ценят людей, у которых они хорошо развиты.

Такие навыки полезны в любых сферах, формируются в детстве и связаны с эмоциональным интеллектом. Hardskills(жесткие навыки) - Узкие профессиональные навыки - нужны для решения конкретных задач в повседневной работе.

Например, для дизайнера «жесткими навыками» будут владение графическими редакторами, а для плотника— умение обращаться с электролобзиком. Жесткими навыками можно овладеть за несколько недель, а их эффективность можно измерить. Hardskills нужны под конкретные задачи, они формируются в процессе обучения и основаны на технических знаниях.

Простая модель навыков. Цифровая трансформация экономики, воплощаемая в концепциях Индустрии 4.0 и Agriculture 4.0, создаёт

принципиально новые требования к человеческому капиталу. Формирование кадров будущего перестаёт быть вопросом простого усвоения профессиональных знаний и становится комплексной задачей развития многоуровневой системы навыков, в которой экзистенциальные и метанавыки играют фундаментальную роль. Успешная адаптация к «новому сложному миру» невозможна без трансформации самой образовательной парадигмы — от замкнутых индустриальных институтов к открытой, гибкой и персонализированной экосистеме обучения на протяжении всей жизни.

#### **Список использованных источников**

1. Всемирный банк. Цифровое сельское хозяйство: перспективы и вызовы: [отчет] = Digital Agriculture: Prospects and Challenges / Всемирный банк. – Вашингтон, 2019.
2. Давыденко, В. А. Форсайт-исследование компетенций будущего в условиях цифровой экономики / В. А. Давыденко, Е. А. Ткаченко // Университетское управление: практика и анализ. – 2020.
3. Столпер, У. Логистика 4.0: цифровая трансформация цепочек поставок : монография / У. Столпер ; пер. с нем. – Москва : ИНФРА-М, 2019.
4. Фадеев, И. Л. Образовательная экосистема как ответ на вызовы непрерывного обучения в XXI веке / И. Л. Фадеев, С. М. Попова // Высшее образование в России. – 2021.
5. Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб ; пер. с англ. – Москва : Э, 2016.
6. World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2020 / World Economic Forum. – Cologne, 2020.
7. To the organization of branded technical service of agricultural equipment / A. Chepurin, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // E3s web of conferences: IX International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development, Namangan, Uzbekistan, 26 октября – 03 2023 года. Vol. 486. – EDP Sciences - Web of Conferences: EDP Sciences - Web of Conferences, 2024. – P. 03009. – DOI 10.1051/e3sconf/202448603009. – EDN RRQTWV.

8. Основы теории надежности: Учебник / А. В. Чепурин, О. П. Андреев, Е. Л. Чепурина [и др.]. – Москва: Типография ПМГ, 2023. – 232 с. – ISBN 978-5-605-07401-4. – EDN RQNEFD.

9. Чепурина, Е. Л. Технический сервис машин и оборудования животноводства: состояние и перспективы его организации / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Кушнарера // *Агроинженерия*. – 2024. – Т. 26, № 6. – С. 49-55. – DOI 10.26897/2687-1149-2024-6-49-55. – EDN FQBTUB.

10. Technical support system for energy-installed agricultural equipment in the agricultural industry / Yu. Kataev, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // *International Scientific Forestry Forum 2023: Forest Ecosystems as Global Resource of the Biosphere: Calls, Threats, Solutions (Forestry Forum 2023)*, Voronezh, Russian Federation, 23–25 октября 2023 года. Vol. 93. – Les Ulis, 2024. – P. 03017. – DOI 10.1051/bioconf/20249303017. – EDN SPMXLG.

11. Чепурина, Е. Л. Основы методики проектирования систем технического сервиса / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова // *Технический сервис машин*. – 2019. – № 3(136). – С. 73-80. – EDN MGFINS.

12. Чепурина, Е. Л. Результаты проектирования инженерно-технической службы молочных ферм и комплексов / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова, А. В. Чепурин // *Ремонт. Восстановление. Модернизация*. – 2020. – № 7. – С. 39-45. – DOI 10.31044/1684-2561-2020-0-7-39-45. – EDN MOZDXA.

13. Обоснование конструктивно-технологической схемы раздатчика стебельчатых кормов / М. С. Елисеев, Д. А. Рыбалкин, Е. Л. Чепурина, Д. Л. Кушнарера // *Аграрный научный журнал*. – 2022. – № 6. – С. 91-93. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp91-93. – EDN JWZXCT.

14. Чепурина, Е. Л. Организация инженерно-технической службы в молочном животноводстве / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Севостьянова // *Лучшая научно-исследовательская работа 2017: Сборник статей X Международного научно-практического конкурса, Пенза, 30 сентября 2017 года / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева*. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 23-29. – EDN ZGUFFD.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ТЕМПЕРАТУРЫ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

**Лосев Алексей Николаевич**

*старший преподаватель кафедры прикладной информатики, ФБГОУ ВО  
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.  
Тимирязева, Москва, Россия, [losev@rgau-msha.ru](mailto:losev@rgau-msha.ru)*

**Аннотация.** Рассмотрена архитектура интеллектуальной системы дистанционного мониторинга температуры, предназначенной для сельскохозяйственных помещений. Система реализует функции измерения, передачи и адаптивного регулирования температурных параметров на базе микроконтроллера ESP32 и GSM-модуля SIM900. Приведена структура взаимодействия контроллера, датчиков и сервера, показан механизм самодиагностики и сторожевого таймера. Алгоритмы основаны на принципах, применяемых в зарубежных IoT-платформах для животноводства [1; 6].

**Ключевые слова:** интеллектуальная система, мониторинг, микроклимат, GSM, IoT, сельское хозяйство.

## INTELLIGENT SYSTEM FOR REMOTE TEMPERATURE MONITORING IN AGRICULTURAL FACILITIES

**Alexey Nikolaevich Losev**

*Senior Lecturer, Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University  
– Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, [losev@rgau-msha.ru](mailto:losev@rgau-msha.ru)*

**Abstract.** An intelligent system for remote temperature monitoring in agricultural buildings is presented. The system performs continuous measurement, transmission, and adaptive regulation of temperature parameters using an ESP32 microcontroller and SIM900 GSM module. The architecture and software logic include self-diagnostics and a watchdog timer, ensuring autonomous operation. The approach corresponds to IoT frameworks used in smart livestock management [1; 6].

**Keywords:** intelligent system, temperature monitoring, IoT, GSM, agriculture.

**Введение.** Цифровизация инженерных служб агропромышленного комплекса требует внедрения интеллектуальных систем контроля микроклимата [3, с. 117]. Как отмечают Латышева З. И. и соавт. [3, с. 118], доля предприятий,

внедривших системы мониторинга и анализа технических параметров, в АПК не превышает 30 %. Это ограничивает переход к предиктивным технологиям и энергоэффективному управлению оборудованием.

Международные исследования подтверждают эффективность применения IoT-подходов. Terence S. и др. [1, с. 3–5] показали, что объединение сенсорных узлов с облачной аналитикой позволяет поддерживать температурный режим в пределах  $\pm 1$  °C. Rajak P. и соавт. [5, с. 2–4] рассматривают микроконтроллеры Arduino и ESP32 как основу недорогих IoT-платформ для агроэкологических систем. Perez Garcia C. A. и др. [4, с. 2–4] доказали, что использование методов машинного обучения (Prophet, Random Forest) при прогнозировании температуры внутри животноводческих помещений снижает энергопотребление на 15–20 %.

Актуальной является разработка автономной, отказоустойчивой системы дистанционного контроля температуры, адаптированной к условиям российских фермерских хозяйств.

Материалы и методы

Архитектура системы

Система включает четыре узла:

1. Датчик DS18B20 для измерения температуры;
2. Микроконтроллер ESP32 (в тестах – Arduino Mega 2560);
3. GSM-модем SIM900;
4. Сервер LS Cloud (MySQL + HTTP-интерфейс).

Контроллер опрашивает датчик, формирует HTTP-запрос и передает данные на сервер, где они сохраняются и используются для управления реле нагрева. Подобная архитектура соответствует IoT-фреймворку Provolo G. et al. [6, с. 4–6], применяемому для мониторинга микроклимата в животноводческих корпусах.

Принцип обмена данными

Обмен осуществляется через GPRS по HTTP-протоколу с помощью AT-команд:

```
AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS"
```

```
AT+SAPBR=3,1,"APN","internet"
```

*AT+HTTPIPINIT*

*AT+HTTTPARA="URL","http://server/data.php?T=..."*

*AT+HTTPACTION=0*

Анализ кода ответа *+HTTPACTION:0,200,<len>* используется для подтверждения успешной передачи [5, с. 5–6].

Программная реализация интеллектуальных функций

В систему встроены три основных механизма надежности:

1. Сторожевой таймер (WDT) автоматически перезапускает контроллер при зависании дольше 8 с;
2. Алгоритм восстановления связи повторно инициализирует модем при отсутствии ответа > 180 с;
3. Адаптивное управление нагревом, определяемое функцией:

$T(t) \rightarrow \{ U = 1, \text{ если } T < T_{\min}; U = 0, \text{ если } T > T_{\max} \},$

где  $T(t)$  – текущая температура,  $T_{\min}$ ,  $T_{\max}$  – пороговые значения,  $U$  – управляющее воздействие.

Гистерезис  $\Delta T = (T_{\max} - T_{\min})/2$  предотвращает частые переключения. Подобная логика управления описана в Darvesh K. et al. [2, с. 215–216] и Kiktev N. et al. [7, с. 7–9].

### **Фрагменткода**

```
#include <OneWire.h>
```

```
#include <avr/wdt.h>
```

```
const int PIN_RELAY = 38;
```

```
const int PIN_SENSOR = 42;
```

```
const float Tmin = 10.0;
```

```
const float Tmax = 18.0;
```

```
const int TIMEOUT_GPRS = 180;
```

```
OneWire ds(PIN_SENSOR);
```

```
unsigned long lastExchange = 0;
```

```

void setup() {
  Serial.begin(19200);
  pinMode(PIN_RELAY, OUTPUT);
  wdt_enable(WDTO_8S);
  initModem();
}

void loop() {
  float T = readTemperature();
  controlRelay(T);
  if (millis()/1000 - lastExchange > TIMEOUT_GPRS) restartModem();
  sendDataToServer(T);
  wdt_reset();
  delay(5000);
}

```

Код отражает промышленный стиль написания IoT-прошивок (аналогичные решения приведены в [6, с. 7–9]).

### **Результаты и обсуждение**

Испытания системы проведены в помещении для хранения инвентаря объёмом 120 м<sup>3</sup> при порогах  $T_{\min} = 10$  °С и  $T_{\max} = 18$  °С. Температура поддерживалась на уровне  $14 \pm 0,5$  °С при потреблении 3 Вт в режиме ожидания; время реакции не превышало 1 с [11, 12, 13, 14].

Результаты сопоставимы с данными Perez Garcia C. A. et al. [4, с. 5–6], где средняя ошибка прогнозирования температуры в животноводческом помещении составила 2 %. Provolo G. et al. [6, с. 8–9] отмечают, что применение IoT-модулей ESP32 и LoRa позволяет снизить энергопотребление на 15–20 %.

В российских работах Довлатова И. М. и соавт. [9, с. 34–43] описаны способы очистки рециркулирующего воздуха озоном, что дополняет функциональность разрабатываемой системы для повышения качества воздушной среды. Пустовая О. А. [10, с. 97–98] подчёркивает, что в переходные периоды

поддержание стабильного микроклимата снижает стресс у животных на 20–30 % [15, 16, 17].

**Заключение.** Разработанная интеллектуальная система обеспечивает непрерывный контроль и регулирование температуры в сельскохозяйственных помещениях с использованием механизмов самодиагностики и перезапуска связи [18]. Реализация алгоритма гистерезиса и WDT-модуля повышает надёжность на 20 %. Результаты сопоставимы с зарубежными IoT-платформами для животноводства [1; 4; 6].

Система может быть включена в инфраструктуру цифрового животноводства и использована для предиктивного технического обслуживания оборудования фермерских комплексов.

#### **Список использованных источников**

1. Terence S., Immaculate J., Raj A., Nadarajan J. *Systematic Review on Internet of Things in Smart Livestock Management Systems. – Sustainability*, 2024, vol. 16, no. 10, p. 4073. – DOI: 10.3390/su16104073.
2. Darvesh K., Khande N., Avhad S., Khemchandani M. *IoT and AI based Smart Cattle Health Monitoring. – Journal of Livestock Science*, 2023, vol. 14, pp. 211–218. – DOI: 10.33259/JLivestSci.2023.211-218.
3. Латышева З. И., Скрипкина Е. В., Лисицына Ю. В. *Цифровизация как фактор повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства в России. – Экономика и управление народным хозяйством*, 2021, № 2, с. 117–120.
4. Perez Garcia C. A., Bovo M., Torreggiani D., Tassinari P., Benni S. *Indoor Temperature Forecasting in Livestock Buildings: A Data-Driven Approach. – Agriculture*, 2024, vol. 14, p. 316. – DOI: 10.3390/agriculture14020316.
5. Rajak P., Ganguly A., Adhikary S., Bhattacharya S. *Internet of Things and Smart Sensors in Agriculture: Scopes and Challenges. – Journal of Agriculture and Food Research*, 2023, vol. 14, article 100776. – DOI: 10.1016/j.jafr.2023.100776.

6. Provolo G., Brandolese C., Grotto M., Marinucci A., Fossati N., Ferrari O., Beretta E., Riva E. *An Internet of Things Framework for Monitoring Environmental Conditions in Livestock Housing to Improve Animal Welfare and Assess Environmental Impact*. – *Animals*, 2025, vol. 15, no. 5, p. 644. – DOI: 10.3390/ani15050644.
7. Kiktev N., Lendiel T., Vasilenkov V., Kapralyuk O., Hutsol T., Glowacki S., Kubon M., Kowalczyk Z. *Automated Microclimate Regulation in Agricultural Facilities Using the Air Curtain System*. – *Sensors*, 2021, vol. 21, no. 24, p. 8182. – DOI: 10.3390/s21248182.
8. Stridsman E. *Monitoring of Microclimate Underneath Agrivoltaic Systems Using IoT Station*. – Mälardalen University, Sweden, 2023. – 35 p. – URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1742532/FULLTEXT01.pdf>.
9. Довлатов И. М., Смирнов А. А., Павкин Д. Ю., Заикин В. П. *Технология и средство для улучшения микроклимата животноводческих помещений*. – *Вестник НГИЭИ*, 2020, № 4 (107), с. 34–43.
10. Пустовая О. А. К вопросу формирования микроклимата животноводческих помещений в переходный период. – В сб.: *Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции*, Курск, 2021. – С. 96–99.
11. To the organization of branded technical service of agricultural equipment / A. Chepurin, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // *E3s web of conferences: IX International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development*, Namangan, Uzbekistan, 26 октября – 03 2023 года. Vol. 486. – EDP Sciences - Web of Conferences: EDP Sciences - Web of Conferences, 2024. – P. 03009. – DOI 10.1051/e3sconf/202448603009. – EDN RRQTWV.
12. Основы теории надежности: Учебник / А. В. Чепурин, О. П. Андреев, Е. Л. Чепурина [и др.]. – Москва: Типография ПМГ, 2023. – 232 с. – ISBN 978-5-605-07401-4. – EDN RQHEFD.
13. Чепурина, Е. Л. *Технический сервис машин и оборудования животноводства: состояние и перспективы его организации* / Е. Л. Чепурина, А. В.

Чепурин, Д. Л. Кушнарева // *Агроинженерия*. – 2024. – Т. 26, № 6. – С. 49-55. – DOI 10.26897/2687-1149-2024-6-49-55. – EDN FQBTUB.

14. Technical support system for energy-installed agricultural equipment in the agricultural industry / Yu. Kataev, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // *International Scientific Forestry Forum 2023: Forest Ecosystems as Global Resource of the Biosphere: Calls, Threats, Solutions (Forestry Forum 2023)*, Voronezh, Russian Federation, 23–25 октября 2023 года. Vol. 93. – Les Ulis, 2024. – P. 03017. – DOI 10.1051/bioconf/20249303017. – EDN SPMXLG.

15. Чепурина, Е. Л. Основы методики проектирования систем технического сервиса / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова // *Технический сервис машин*. – 2019. – № 3(136). – С. 73-80. – EDN MGFINS.

16. Чепурина, Е. Л. Результаты проектирования инженерно-технической службы молочных ферм и комплексов / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова, А. В. Чепурин // *Ремонт. Восстановление. Модернизация*. – 2020. – № 7. – С. 39-45. – DOI 10.31044/1684-2561-2020-0-7-39-45. – EDN MOZDXA.

17. Обоснование конструктивно-технологической схемы раздатчика стебельчатых кормов / М. С. Елисеев, Д. А. Рыбалкин, Е. Л. Чепурина, Д. Л. Кушнарева // *Аграрный научный журнал*. – 2022. – № 6. – С. 91-93. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp91-93. – EDN JWZXCT.

18. Чепурина, Е. Л. Организация инженерно-технической службы в молочном животноводстве / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Севостьянова // *Лучшая научно-исследовательская работа 2017: Сборник статей X Международного научно-практического конкурса, Пенза, 30 сентября 2017 года / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева*. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 23-29. – EDN ZGUFFD.

**УДК 631.3**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

**Саяпин Егор Сергеевич**

*Студент, ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, [e.sayarin04@mail.ru](mailto:e.sayarin04@mail.ru)*

**Гридин Марсель Маратович**

*Студент, ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, [imarsikplay228@gmail.com](mailto:imarsikplay228@gmail.com)*

**Никаноров Михаил Сергеевич**

*Старший преподаватель кафедры прикладной информатики, ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, [nikanorov@rgau-msha.ru](mailto:nikanorov@rgau-msha.ru)*

**Арзуманян Арарат Арманович**

*Студент, ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, [melichev600@gmail.com](mailto:melichev600@gmail.com)*

**Научный руководитель – Лосев Алексей Николаевич**

*Старший преподаватель кафедры прикладной информатики, ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, [losev@rgau-msha.ru](mailto:losev@rgau-msha.ru)*

**Аннотация.** Электроэнергетическая инфраструктура агропромышленного комплекса развивается неравномерно: растет потребность в энергии со стороны тепличных хозяйств, животноводческих ферм и объектов длительного хранения продукции. Одновременно увеличиваются объемы измерительной информации, поступающей от насосных станций, холодильного оборудования и систем микроклимата. Методы искусственного интеллекта дают возможность анализировать эксплуатационные показатели, фиксировать изменения в поведении энергоустановок и прогнозировать их дальнейшие режимы работы. В статье рассматриваются направления использования ИИ в аграрной энергетике: моделирование выработки ВИЭ, анализ технического состояния оборудования и управление нагрузкой в условиях переменной работы производственных объектов. Показано, что применение интеллектуальных алгоритмов может снизить издержки и укрепить производственную устойчивость хозяйств.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс; электроэнергетическая инфраструктура; возобновляемые источники энергии; искусственный интеллект; предиктивная диагностика; цифровые датчики; управление энергопотреблением; интеллектуальные модели; сельское хозяйство; энергоэффективность.

**APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ELECTRIC POWER INFRASTRUCTURE OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

**Sayarin Egor Sergeevich**

*Student, Russian State Agrarian University–  
Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, [e.sayapin04@mail.ru](mailto:e.sayapin04@mail.ru)*

**Gridin Marsel Maratovich**

*Student, Russian State Agrarian University–Moscow  
Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, [imarsikplay228@gmail.com](mailto:imarsikplay228@gmail.com)*

**Nikanorov Mikhail Sergeevich**

*Senior Lecturer, Department of Applied Information Science, Russian State Agrarian  
University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow,  
Russia, [nikanorov@rgau-msha.ru](mailto:nikanorov@rgau-msha.ru)*

**Arzumanyan Ararat Armanovich**

*Student, Russian State Agrarian University–  
Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, [melichev600@gmail.com](mailto:melichev600@gmail.com)*

**Scientific supervisor: Losev Alexey Nikolaevich**

*Senior Lecturer, Department of Applied Information Science, Russian State Agrarian  
University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, [losev@rgau-msha.ru](mailto:losev@rgau-msha.ru)*

**Abstract.** The electric power infrastructure of the agro-industrial complex is developing unevenly: energy demand is steadily increasing in greenhouse farms, livestock facilities and long-term storage units. At the same time, the amount of measurement data obtained from pumping stations, refrigeration units and climate-control systems is expanding. Artificial intelligence methods make it possible to analyze operational parameters, detect changes in the behavior of power equipment and predict its future operating modes. This paper examines key areas of AI application in agricultural energy systems, including renewable energy generation modeling, technical condition assessment of electromechanical equipment and load management under variable operating conditions. The results show that the use of intelligent algorithms can reduce operational costs and improve the production stability of agricultural enterprises.

**Keywords:** agro-industrial complex; electric power infrastructure; renewable energy sources; artificial intelligence; predictive diagnostics; digital sensors; energy consumption management; intelligent models; agriculture; energy efficiency.

Сельскохозяйственные предприятия работают в условиях высокой зависимости от стабильного энергоснабжения. Особенно это заметно на тепличных комплексах и фермах, где сбои в энергоподаче быстро отражаются на технологическом цикле. В исследовании Kabir и Ekici указывается, что аграрный сектор формирует устойчивый энергетико-продовольственный контур, требующий обновления технологической базы и внедрения цифровых инструментов [1, с. 2–3].

Одновременно расширяется парк датчиков, фиксирующих параметры микроклимата, работы насосных агрегатов и распределенной генерации. Cavazza и соавторы отмечают, что отрасль сталкивается с постоянно растущим объемом данных и нуждается в инструментах, способных поддерживать принятие решений на основании фактических параметров [3, с. 436–438].

#### 1. Искусственный интеллект в системах возобновляемой энергетики агропредприятий

В международной литературе встречается, что сельское хозяйство постепенно переходит к гибридным энергетическим схемам, где ВИЭ занимают заметное место. Kabir и Eкісі показывают, что рост интереса к солнечным и ветровым установкам влечет необходимость прогнозирования их работы с учетом локальных условий [1, с. 2–4].

Для построения прогнозов используются одновременно архивы выработки, локальные погодные ряды, данные спутниковой съемки и показатели датчиков. Morkūnas и соавторы подробно рассматривают подходы, применяемые при прогнозировании работы солнечных и ветровых установок в сельском хозяйстве [2, с. 1–3].

В практических условиях такие прогнозы позволяют заранее изменять режимы обогрева, вентиляции и охлаждения. В тепличных хозяйствах корректировка работы оборудования по данным прогностических моделей приводит к более стабильному поддержанию микроклимата. Подтверждается выводами специалистов Energies, где отмечено, что использование ИИ позволяет снизить колебания энергопотребления [2, с. 4–5].

#### 2. Предиктивный мониторинг оборудования на объектах АПК

Электромеханическое оборудование (насосы, компрессоры, вентиляторы, холодильные установки) составляет основу энергоснабжения многих производственных линий. Проблемы в его работе часто проявляются постепенно, и методы ИИ подходят для фиксации отклонений в вибрации, температуре и энергопотреблении.

В статье Kalmakova и соавторов приведены примеры использования интеллектуальных алгоритмов для анализа датчиков и оценки технического состояния оборудования в аграрном секторе [5, с. 27–29]. Подчеркивают, что переход от регламентного обслуживания к обслуживанию по фактическому состоянию возможен при наличии устойчивых прогнозных моделей, фиксирующих ранние признаки отклонений [12]. Это согласуется с выводами Мороз и Великановой, где рассматриваются особенности применения интеллектуальных методов при оценке надежности оборудования [6, с. 108–110].

Cavazza и др. дополняют эту тему, указывая, что раннее выявление отклонений снижает технологические риски и улучшает планирование технических работ в агросекторе [3, с. 440–441].

### 3. Интеллектуальное управление энергопотреблением агропредприятий

Энергопотребление аграрных объектов подвержено сезонным и суточным колебаниям. Изменения в микроклимате, работа насосов, загрузка холодильного оборудования — все это влияет на профиль нагрузки [10, 11]. В Energy Nexus подчеркивается, что анализ этих изменений требует учета сложных взаимосвязей между технологическими процессами [1, с. 3].

Интеллектуальные модели позволяют оценивать влияние погоды, структуры технологических циклов и характеристик оборудования на будущие значения нагрузки. В исследовании Morkūnas и др. показано, что сочетание ИИ и IoT повышает точность прогнозирования и помогает стабилизировать энергосистемы сельских объектов [2, с. 3].

В работах по бизнес-моделям аграрного сектора отмечается, что внедрение интеллектуальных систем постепенно меняет организацию процессов и влияет на структуру энергопотребления. Cavazza и др. рассматривают этот вопрос в контексте трансформации хозяйственной деятельности [3, с. 450].

### 4. Ограничения и риски применения ИИ

Распространение ИИ сопровождается рядом практических ограничений. На удаленных объектах сохраняются проблемы с передачей данных, а сложные условия эксплуатации снижают стабильность работы датчиков. В обзоре

Kalmazova и соавторов указано, что уровень цифровой зрелости агропредприятий часто не соответствует требованиям внедрения интеллектуальных систем [5, с. 28–30].

Мороз и Великанова обращают внимание на необходимость адаптации моделей под конкретные технологии и условия эксплуатации, а также на высокие требования к надежности алгоритмов [6, с. 109–110].

Заключение. Исследования по применению ИИ в аграрной энергетике показывают, что интеллектуальные модели могут повысить устойчивость производственных процессов [7, 8, 9]. Прогнозирование работы ВИЭ, диагностика технического состояния оборудования и управление энергопотреблением относятся к ключевым направлениям повышения эффективности аграрных предприятий. Работы Energy Nexus и British Food Journal демонстрируют влияние ИИ на организацию производственной деятельности, структуру энергопотребления и формирование новых подходов к хозяйствованию [1, с. 3–4; 3, с. 440–450].

Внедрение подобных решений укрепляет конкурентоспособность предприятий АПК и способствует развитию устойчивых моделей аграрного предпринимательства.

#### **Список использованных источников**

1. Kabir M., Ekici S. Energy–agriculture nexus: Exploring the future of artificial intelligence applications // *Energy Nexus*. 2024. Vol. 13. 100263.

2. Morkūnas M., Wang Y., Wei J. Role of AI and IoT in advancing renewable energy use in agriculture // *Energies*. 2024. Vol. 17. No. 23. 5984.

3. Cavazza A., Dal Mas F., Paoloni P., Manzo M. Artificial intelligence and new business models in agriculture: A structured literature review and future research agenda // *British Food Journal*. 2023. Vol. 125. No. 13. P. 436–461.

4. Пьянкова С. Г., Ергунова О. Т., Хуан И. Искусственный интеллект как драйвер агротехнологий России и Китая: государственная аграрная политика, институциональное партнерство, проекты и стратегии // *Экономика региона*. 2025. Т. 21. № 3. С. 773–785.

5. Kalmakova D. T., Sagiyeva R. K., Radwanski R. Artificial intelligence in agriculture: Study of modern trends // *Problems of AgriMarket*. 2025. No. 1.

6. Мороз Д. Н., Великанова Л. О. Искусственный интеллект в агропромышленном секторе // *Современная экономика: проблемы и решения*. 2025. № 1. С. 107–116.

7. To the organization of branded technical service of agricultural equipment / A. Chepurin, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // *E3s web of conferences: IX International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development, Namangan, Uzbekistan, 26 октября – 03 2023 года*. Vol. 486. – EDP Sciences - Web of Conferences: EDP Sciences - Web of Conferences, 2024. – P. 03009. – DOI 10.1051/e3sconf/202448603009. – EDN RRQTWV.

8. Основы теории надежности: Учебник / А. В. Чепурин, О. П. Андреев, Е. Л. Чепурина [и др.]. – Москва: Типография ПМГ, 2023. – 232 с. – ISBN 978-5-605-07401-4. – EDN RQHEFD.

9. Чепурина, Е. Л. Технический сервис машин и оборудования животноводства: состояние и перспективы его организации / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Кушнарева // *Агроинженерия*. – 2024. – Т. 26, № 6. – С. 49-55. – DOI 10.26897/2687-1149-2024-6-49-55. – EDN FQBTUB.

10. Technical support system for energy-installed agricultural equipment in the agricultural industry / Yu. Kataev, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // *International Scientific Forestry Forum 2023: Forest Ecosystems as Global Resource of the Biosphere: Calls, Threats, Solutions (Forestry Forum 2023)*, Voronezh, Russian Federation, 23–25 октября 2023 года. Vol. 93. – Les Ulis, 2024. – P. 03017. – DOI 10.1051/bioconf/20249303017. – EDN SPMXLG.

11. Чепурина, Е. Л. Основы методики проектирования систем технического сервиса / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова // *Технический сервис машин*. – 2019. – № 3(136). – С. 73-80. – EDN MGFINS.

12. Чепурина, Е. Л. Результаты проектирования инженерно-технической службы молочных ферм и комплексов / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова, А. В.

**УДК 658.848**

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ДИЛЕРСКОГО ЦЕНТРА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В СИРИИ**

**Чепурина Екатерина Леонидовна**

*доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой инженерной и компьютерной графики, ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, chepurina@rgau-msha.ru*

**Чепурин Александр Васильевич**

*кандидат технических наук, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, av.tchepurin@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** Данная статья посвящена исследованию технического состояния грузовых транспортных средств и транспортной инфраструктуре Сирийской Арабской Республики. Рассматриваются факторы, влияющие на организацию дилерского центра грузовых автомобилей в Сирии, а также вопросы технического обслуживания и доступности запасных частей. Исследование направлено на выявление проблем и разработку рекомендаций по улучшению технической готовности грузовых автомобилей для обеспечения устойчивого развития экономики страны.

**Ключевые слова:** грузовые автомобили, обслуживание грузовиков, Сирия, грузоперевозки, техническое состояние, дилерский центр, логистика.

## **ESTABLISHING A TRUCK DEALERSHIP CENTER IN SYRIA**

**Chepurina Ekaterina Leonidovna,**

*Dr. of Sc. in Technical Science, Associate Professor, Head of the Department of Engineering and Computer Graphics, Institute of Mechanical and Power Engineering named after V.P. Goryachkin, Russian State Agrarian University–Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, chepurina@rgau-msha.ru*

**Чепурин Александр Васильевич**

*CSc in Technical Science, Associate Professor, Department of Metrology, Standardization and Quality Management, Institute of Mechanical and Power Engineering named after V.P. Goryachkin, Russian State Agrarian University –*

*Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, av.tchepurin@rgau-msha.ru*

**Abstract.** *This article examines the technical condition of trucks and the transport infrastructure in the Syrian Arab Republic. It examines factors influencing the organization of truck dealerships in Syria, as well as issues of maintenance and spare parts availability. The study aims to identify problems and develop recommendations for improving the technical readiness of trucks to ensure sustainable economic development in the country.*

**Keywords:** *trucks, truck maintenance, Syria, freight transportation, technical condition, dealership, logistics.*

Реалии современного мира, а именно Сирийской Арабской Республики в виду своих политических потрясений требует незамедлительного восстановления разрушенной инфраструктуры и экономики. Основную роль в этом процессе отдается грузовым транспортным средствам, что ведет за собой организацию и открытие дилерских центров в стране. В работе рассматриваются специфика рынка, проблемы и поэтапная стратегия запуска дилерского бизнеса в сложившихся условиях [8].

Анализ Сирийского рынка грузового транспорта в данный момент времени характеризуется основными определяющими факторами:

1. Острая потребность в обновлении парка. Большая часть грузовых автомобилей как отечественных, так и импортных физически сильно изношена или уничтожена. Следовательно, существует повышенный спрос на новые и поддержанные автомобили.

2. Восстановление экономики. Ввод в эксплуатацию промышленных предприятий, реорганизация логистики, активизация строительного сектора и возобновление сельского хозяйства.

В качестве целевой аудитории можно выделить следующие секторы промышленности страны: строительные компании, логистические операторы, агробизнес, крупные торговые сети, индивидуальные предприниматели. Стоит отметить, что в качестве конечных потребителей грузового автотранспорта является не только частный бизнес, но и государство [7].

Однако, организация различного рода бизнеса, в том числе и дилерского центра грузовых автомобилей в Сирии сопряжена с рядом серьезных сложностей, которые необходимо учитывать на этапе планирования [1]. К основным проблемам можно отнести следующее:

1. Санкционный режим. Международные санкции являются главным препятствием, они осложняют финансовые расчеты, прямые поставки техники и запчастей от большинства мировых производителей.

2. Нестабильная экономика. Высокая инфляция, колебания курса валют, ограниченность банковских услуг и наиболее значимое – нехватка капитала у потенциальных покупателей.

3. Логистическая сложность. Разрушенная инфраструктура дорог, портов и железнодорожных путей, что увеличивает издержки на перемещения различных грузов в стране.

4. Кадровый вопрос. Нехватка квалифицированных инженеров, автомехаников, а также немаловажно менеджеров знакомых с современной автотранспортной грузовой техникой.

Несмотря на все сложности, организация дилерского центра грузовых автофилией в Сирии является актуальным и востребованным вопросом [2]. Первоочередным этапом такой стратегии можно выделить выбор бренда-партнера [9, 10]. Необходимо ориентироваться на производителей, которые не попали под прямые санкции или на тех, кто имеет опыт работы в схожих ситуациях. Например, приоритет можно отдать брендам из России (КАМАЗ, ГАЗ), Беларуси (МАЗ), Китая (FAW, Shacman, Dongfeng) или Ирана (Saipa Diesel)[5, 6]. Зачастую их техника наиболее лучшим образом адаптирована к сложным условиям эксплуатации и имеет конкурентную цену.

Далее следует произвести всестороннее маркетинговое исследование. В котором нужно проанализировать конкурентов, как официальных, так и неофициальных; изучить платёжеспособность клиентов по регионам; определить наиболее востребованный вид грузового автотранспорта (самосвалы, тягачи, фургоны, контейнеровозы и др.).

Стоит также уделить внимание разработке детального бизнес-плана, который будет включать в себя прогнозирование сроков окупаемости, планирование источников финансирования, решение юридических и логистических вопросов, на которые необходимо уделить особое внимание. Изначально официально зарегистрировать компанию, получить все необходимые лицензии на импорт и продажу грузовой автомобильной техники [3]. Организовать цепочку поставок через надежных логических партнеров, экономически выгодно это делать морским путем. Проработать схему таможенного оформления, где уделить внимание на расчет с международными партнерами [11, 12]. Разработать гибкую систему оплаты для клиентов (авансовые платежи, рассрочка, бартерные схемы и др.)

Параллельно необходимо заняться вопросом выбора локации. Рассмотреть вопрос, связанный с арендой или приобретением земельного участка в стратегически важном месте с проработанной транспортной доступностью – наибольшее предпочтение отдается на выезде из крупного города или в промзоне. Следующим этапом является строительство и оснащение шоу-рума для демонстрации моделей; сервисной зоны, оснащенной современным оборудованием для ТО и ремонта с постами под тяжелую технику, шиномонтаж и мойку; склада запчастей с формированием достаточного страхового запаса наиболее востребованных деталей, для минимизации простоя техники; офисных помещений.

Заключаящим этапом формирования дилерского центра является формирование команды и запуск продаж. Найм персонала сложный и кропотливый вопрос, требующий деликатный подбор менеджеров по продажам, знающих местный рынок, и, что важно, квалифицированных сервисных инженеров и механиков [4]. В зависимости от выбранного бренда-партнера необходимо будет организовать их обучение у производителя. Также нужно разработать маркетинговую стратегию, которая обязана включать в себя участие в профильных выставках, активная работа в B2B-сегменте, ведение социальных сетей, общение со СМИ, создание программы лояльности для первых клиентов.

Вопреки беспроцентным сложностям, организация дилерского центра грузового автотранспорта в Сирийской Арабской Республики является стратегической инвестицией в восстановление страны. Успех предприятия будет зависеть от трех ключевых факторов: тщательного выбора иностранного бренд-партнера, глубокого понимания местной специфики и способности создавать надежную сервисную экосистему вокруг покупателей техники. Компания, которая сможет предложить не просто грузовой автомобиль, а комплексное решение для бизнеса – включая гарантию, сервис и финансовые условия имеет наибольшие шансы занять лидирующие позиции на формирующемся рынке и внести существенный вклад в возрождение сирийской экономики.

### **Список использованных источников**

1. Близниченко С. С., Отман С. Дорожные условия и безопасность движения в Сирии// В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса. Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2022. С. 333-341.

2. Близниченко, С. С. Аварийность движения автомобилей в эталонных дорожных условиях Сирии / С. С. Близниченко, О. Судки // Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса : Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Волгоград, 13–14 декабря 2023 года. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2023. – С. 443-450. – EDN CLIXVZ.

3. Чепурина, Е. Л. Особенности организации технического сервиса автомобилей DAF / Е. Л. Чепурина // Международный технико-экономический журнал. – 2009. – № 1. – С. 84-88. – EDN LSQHPR.

4. To the organization of branded technical service of agricultural equipment / A. Chepurin, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // E3s web of conferences : IX International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development, Namangan, Uzbekistan, 26 октября – 03 2023 года. Vol. 486. – EDP Sciences - Web of Conferences: EDP Sciences - Web of Conferences, 2024. – P. 03009. – DOI 10.1051/e3sconf/202448603009. – EDN RRQTWV.

5. To the organization of branded technical service of agricultural equipment / A. Chepurin, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // E3s web of conferences: IX International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development, Namangan, Uzbekistan, 26 октября – 03 2023 года. Vol. 486. – EDP Sciences - Web of Conferences: EDP Sciences - Web of Conferences, 2024. – P. 03009. – DOI 10.1051/e3sconf/202448603009. – EDN RRQTWV.

6. Основы теории надежности: Учебник / А. В. Чепурин, О. П. Андреев, Е. Л. Чепурина [и др.]. – Москва: Типография ПМГ, 2023. – 232 с. – ISBN 978-5-605-07401-4. – EDN RQNEFD.

7. Чепурина, Е. Л. Технический сервис машин и оборудования животноводства: состояние и перспективы его организации / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Кушнарева // Агроинженерия. – 2024. – Т. 26, № 6. – С. 49-55. – DOI 10.26897/2687-1149-2024-6-49-55. – EDN FQBTUB.

8. Technical support system for energy-installed agricultural equipment in the agricultural industry / Yu. Kataev, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // International Scientific Forestry Forum 2023: Forest Ecosystems as Global Resource of the Biosphere: Calls, Threats, Solutions (Forestry Forum 2023), Voronezh, Russian Federation, 23–25 октября 2023 года. Vol. 93. – Les Ulis, 2024. – P. 03017. – DOI 10.1051/bioconf/20249303017. – EDN SPMXLG.

9. Чепурина, Е. Л. Основы методики проектирования систем технического сервиса / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова // Технический сервис машин. – 2019. – № 3(136). – С. 73-80. – EDN MGFINS.

10. Чепурина, Е. Л. Результаты проектирования инженерно-технической службы молочных ферм и комплексов / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова, А. В. Чепурин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2020. – № 7. – С. 39-45. – DOI 10.31044/1684-2561-2020-0-7-39-45. – EDN MOZDXA.

11. Обоснование конструктивно-технологической схемы раздатчика стебельчатых кормов / М. С. Елисеев, Д. А. Рыбалкин, Е. Л. Чепурина, Д. Л. Кушнарева // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 91-93. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp91-93. – EDN JWZXCT.

12. Чепурина, Е. Л. Организация инженерно-технической службы в молочном животноводстве / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Севостьянова // Лучшая научно-исследовательская работа 2017: Сборник статей X Международного научно-практического конкурса, Пенза, 30 сентября 2017 года / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 23-29. – EDN ZGUFFD.

**УДК 629.3**

### **ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС МАГИСТРАЛЬНЫХ ГРУЗОВИКОВ В СИРИЙСКОЙ АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

*Алкубеси Ноуман, студент 2 курса магистратуры института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия, gollidenw@gmail.com*

**Научный руководитель: Кушнарера Дарья Леонидовна**

*к.т.н., доцент, доцент кафедры инженерной и компьютерной графики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, d.kushnareva@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** Данная статья посвящена исследованию технического состояния магистральных грузовиков, используемых в транспортной инфраструктуре Сирийской Арабской Республики. Рассматриваются факторы, влияющие на эксплуатационные характеристики автомобилей, включая условия эксплуатации, техническое обслуживание и доступность запасных частей. Анализируются особенности дорожного покрытия, климатические условия и интенсивность транспортных потоков. Исследование направлено на выявление проблем и разработку рекомендаций по улучшению технической готовности грузового транспорта, обеспечивающего устойчивое функционирование экономики страны.

**Ключевые слова:** магистральные грузовики, технический сервис, обслуживание грузовиков, Сирия, грузоперевозки, техническое состояние, транспортный парк.

### **TECHNICAL SERVICE FOR LONG-HAUL TRUCKS IN THE SYRIAN ARAB REPUBLIC**

**Alkubesi Nouman**

*Master Student, Institute of Mechanical and Power Engineering named after V.P. Goryachkin, RussianStateAgrarianUniversity–MoscowTimiryazevAgriculturalAcademy, Moscow, Russia, golldenw@gmail.com*

**Scientific supervisor: Kushnareva Daria Leonidovna**

*CSc. in Technical Science, Associate Professor, Department of Engineering and Computer Graphics, Institute of Mechanical and Power Engineering named after V.P. Goryachkin, RussianStateAgrarianUniversity–MoscowTimiryazevAgriculturalAcademy, Moscow, Russia, d.kushnareva@rgau-msha.ru*

**Abstract.** *This article examines the technical condition of long-haul trucks used in the Syrian Arab Republic's transport infrastructure. It examines factors affecting vehicle performance, including operating conditions, maintenance, and spare parts availability. Road surface characteristics, climate conditions, and traffic flow intensity are analyzed. The study aims to identify problems and develop recommendations for improving the technical readiness of freight transport, ensuring the sustainable functioning of the country's economy.*

**Keywords:** *long-haul trucks, technical service, truck maintenance, Syria, freight transportation, technical condition, vehicle fleet.*

Тяжелые грузовики составляют основу экономики и транспорта в любой стране, поскольку они являются основным средством транспортировки товаров и материалов между провинциями и регионами. Сектор грузовых и наземных перевозок в Сирии является жизненно важной артерией для экономики, несмотря на серьезные проблемы, вызванные продолжающимся кризисом с 2011 года. После более чем десятилетия продолжающегося кризиса сектор тяжелых грузовиков сталкивается с чрезвычайно сложной и трудной ситуацией, поскольку он играет жизненно важную роль в транспортировке чрезвычайной помощи и основных материалов и функционирует как основная торговая артерия, несмотря на проблемы [3]. До кризиса транспортный сектор вносил значительный вклад в национальный продукт, поскольку Сирия имеет стратегическое географическое положение, которое сделало ее жизненно важным коридором для регионального судоходства между государствами Персидского залива, Турцией, Европой и Африкой. Из-за зависимости истории Сирии от сельского хозяйства и торговли, которая усилила необходимость эффективного наземного транспорта.

Магистральные грузоперевозки играют ключевую роль в экономике любого государства, обеспечивая своевременную доставку товаров и материалов. Для стран, переживающих период восстановления после вооружённых конфликтов, поддержание работоспособности транспортного парка становится особенно важным фактором экономического роста. Настоящее исследование посвящено изучению текущего технического состояния магистральных грузовиков в Сирии, выявлению ключевых факторов риска и разработке предложений по повышению эффективности перевозок.

Для оценки технического состояния магистральный грузовых автомобилей применялись методы визуального осмотра, инструментальной диагностики и анализа документации [4]. Основные этапы методологии включали:

1. Сбор первичной информации:

- Опрос водителей и обслуживающего персонала автопредприятий.
- Изучение технической документации и записей ремонтных работ.

2. Анализ условий эксплуатации:

- Оценка качества дорог и климатических особенностей региона.
- Определение интенсивности движения и нагрузки на транспортные средства.

3. Диагностика технических характеристик:

- Проведение диагностических мероприятий с использованием специализированных приборов.
- Выявление дефектов и неисправностей основных узлов и агрегатов.

Исследование показало, что основными факторами негативного воздействия на техническое состояние магистральных грузовиков являются плохие дорожные условия и высокая нагрузка на транспорт. Низкое качество дорожных покрытий, наличие ям и неровностей приводят к ускоренному износу подвески, шин и тормозных систем. Климатические условия также оказывают влияние на работоспособность двигателей и электрооборудования, увеличивая вероятность отказов.

Нехватка запасных частей для грузовиков в Сирии из-за ограничений на возмещение и трудностей с получением оригинальных деталей, что приводит к использованию использованных или не оригинальных деталей из-за экономических санкций и сложного финансового положения, , которые часто имеют низкое качество и не гарантируют длительный срок эксплуатации грузовиков, поскольку существуют ограничения на импорт некоторых видов автомобилей и запасных частей, что ограничивает их доступность на сирийском рынке[1].

Техническое обслуживание грузовиков в Сирии зависит от таких факторов, как возраст и состояние грузовика, тип обслуживания и используемых запасных частей, и варьируется от простого до сложного периодического обслуживания. Цены на услуги по техническому обслуживанию и ремонту значительно возросли и подвержены серьезным колебаниям в связи с общими экономическими условиями, наличием запасных частей, обменными курсами и заработной платой [10, 11, 12]. Нет фиксированных или унифицированных цифр. Именно это заставило многих владельцев отложить периодические операции по техническому обслуживанию до тех пор, пока не будет иметься достаточная финансовая ликвидность. Поддержание старых или сильно использованных грузовиков может потребовать более интенсивного обслуживания и стоимость типа обслуживания

Также некоторые водители вынуждены откладывать регулярное техническое обслуживание из-за нехватки денег, что приводит к периодически возникающим неисправностям, которые увеличивают необходимость в обслуживании и его стоимость.

Многие запасные части либо недоступны, либо их цены очень высоки и непосредственно зависят от обменного курса доллара. Стоимость оригинальных запасных частей отличается от стоимости запасных частей, а качество этих частей влияет на их продолжительность жизни и будущие расходы на техническое обслуживание [9].

Также стоит одной из проблем в осуществлении сервиса отметить отсутствие квалифицированного сервиса. Многие предприятия вынуждены

прибегать к ремонту собственными силами, используя детали сомнительного качества. Это негативно сказывается на долговечности техники и увеличивает затраты на эксплуатацию[2].

Для повышения уровня технической готовности рекомендуется принять комплекс мер, направленных на улучшение инфраструктуры и организации технического обслуживания:

- Улучшение качества автомобильных дорог путем капитального ремонта и регулярного мониторинга состояния покрытия.
- Организация централизованных складов запасных частей и создание сети сертифицированных автосервисов.
- Регулярное проведение профилактических осмотров и ремонтов транспортных средств.
- Повышение квалификации механиков и водителей путём внедрения современных методов подготовки кадров[5].

Настоящая работа позволяет сделать вывод о неудовлетворительном техническом состоянии значительной части магистральных грузовиков в Сирии. Сектор магистральных тяжелых грузовиков в Сирии по-прежнему сталкивается с серьезными проблемами, которые влияют на его оперативную эффективность и технические характеристики [6, 7, 8]. Восстановление этого жизненно важного сектора требует согласованных усилий со стороны правительства, частного сектора и международного сообщества в целях создания надлежащих условий для модернизации транспортного парка, обеспечения запасных частей и подготовки технического персонала. Проблемы обусловлены сочетанием неблагоприятных условий эксплуатации, недостатком качественных запасных частей и низким уровнем обслуживания. Для улучшения ситуации необходимы скоординированные усилия государственных органов, бизнеса и общественности. Реализация предложенных мер позволит повысить надёжность перевозочного процесса и способствовать экономическому развитию страны. Без надежных технических грузовиков трудно восстановить сирийскую экономику и обеспечить основные транспортные потребности сирийского народа.

## Список использованных источников

1. Аль-Али А., Саад Х. Влияние условий эксплуатации на ресурс автомобильного двигателя в условиях жаркого климата // Автотранспортное дело – 2023 – № 4 – с. 38-45.
2. Бахшулла Д., Кусейри Ф. Современные технологии техобслуживания автотранспортных средств в странах Ближнего Востока // Транспорт и логистика – 2022 – № 2 – с. 56-62.
3. Ильяс Дж., Нассар Г. Качество дорог и безопасность движения в развивающихся странах // Безопасность на транспорте – 2024 – № 1 – с. 21-28.
4. Каабак Л.М., Степанов Б.В. Особенности функционирования автотранспорта в экстремальных условиях эксплуатации // Москва: Транспорт – 2021 – 256 с.
5. Миронов А.С., Петров Ю.Н. Пути повышения надежности подвижного состава автомобильного транспорта // Автомобильная промышленность – 2023 – № 3 – с. 15-20.
6. To the organization of branded technical service of agricultural equipment / A. Chepurin, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // E3s web of conferences: IX International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development, Namangan, Uzbekistan, 26 октября – 03 2023 года. Vol. 486. – EDP Sciences - Web of Conferences: EDP Sciences - Web of Conferences, 2024. – P. 03009. – DOI 10.1051/e3sconf/202448603009. – EDN RRQTWV.
7. Основы теории надежности: Учебник / А. В. Чепурин, О. П. Андреев, Е. Л. Чепурина [и др.]. – Москва: Типография ПМГ, 2023. – 232 с. – ISBN 978-5-605-07401-4. – EDN RQHEFD.
8. Чепурина, Е. Л. Технический сервис машин и оборудования животноводства: состояние и перспективы его организации / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Кушнарева // Агроинженерия. – 2024. – Т. 26, № 6. – С. 49-55. – DOI 10.26897/2687-1149-2024-6-49-55. – EDN FQBTUB.
9. Technical support system for energy-installed agricultural equipment in the agricultural industry / Yu. Kataev, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // International

Scientific Forestry Forum 2023: Forest Ecosystems as Global Resource of the Biosphere: Calls, Threats, Solutions (Forestry Forum 2023), Voronezh, Russian Federation, 23–25 октября 2023 года. Vol. 93. – Les Ulis, 2024. – P. 03017. – DOI 10.1051/bioconf/20249303017. – EDN SPMXLG.

10. Чепурина, Е. Л. Основы методики проектирования систем технического сервиса / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова // Технический сервис машин. – 2019. – № 3(136). – С. 73-80. – EDN MGFINS.

11. Чепурина, Е. Л. Результаты проектирования инженерно-технической службы молочных ферм и комплексов / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова, А. В. Чепурин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2020. – № 7. – С. 39-45. – DOI 10.31044/1684-2561-2020-0-7-39-45. – EDN MOZDXA.

12. Обоснование конструктивно-технологической схемы раздатчика стебельчатых кормов / М. С. Елисеев, Д. А. Рыбалкин, Е. Л. Чепурина, Д. Л. Кушнарера // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 91-93. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp91-93. – EDN JWZXCT.

**УДК 004.946**

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ АПК В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ: ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**Гусев Сергей Сергеевич**

*кандидат технических наук, доцент кафедры техникий сервис машин и оборудования, ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия, [Gusev.s@rgau-msha.ru](mailto:Gusev.s@rgau-msha.ru)*

**Мельников Олег Михайлович**

*кандидат технических наук, доцент кафедры сопротивление материалов и детали машин ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, [melnikov@rgau-msha.ru](mailto:melnikov@rgau-msha.ru)*

**Ниязбекова Шакизада Утеулиевна**

*кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита, ЧОУ ВО «Московский университет имени С.Ю. Витте», г. Москва, Россия, [shakizada.niyazbekova@gmail.com](mailto:shakizada.niyazbekova@gmail.com)*

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные подходы к моделированию технологических процессов и средств механизации в агропромышленном комплексе (АПК) с использованием технологий виртуальной реальности (VR). Анализируются ключевые преимущества данного метода по сравнению с традиционными подходами, включая снижение финансовых затрат, повышение безопасности и ускорение процессов проектирования и обучения. Приводятся конкретные примеры применения VR-моделирования для решения задач в растениеводстве и животноводстве. Определены перспективы и возможные ограничения массового внедрения VR-технологий в АПК.

**Ключевые слова:** виртуальная реальность, АПК, моделирование, технологические процессы, средства механизации, цифровые двойники, обучение операторов, проектирование.

## **MODELING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MECHANIZATION MEANS FOR THE AGRO-INDURAL COMPLEX IN A VIRTUAL REALITY ENVIRONMENT: PROSPECTS FOR IMPLEMENTATION AND EFFICIENCY**

**Gusev Sergey Sergeevich**

*CSc in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technical Service of Machinery and Equipment, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, [gusev.s@rgau-msha.ru](mailto:gusev.s@rgau-msha.ru)*

**Melnikov Oleg Mikhailovich**

*CSc in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Resistance of materials and Machine parts, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, [melnikov@rgau-msha.ru](mailto:melnikov@rgau-msha.ru)*

**Niyazbekova Shakizada Uteulievna,**

*CSc in Economics, Associate Professor of the Department of Finance and Credit, Moscow University named after S.Yu. Witte, Moscow, Russia, [shakizada.niyazbekova@gmail.com](mailto:shakizada.niyazbekova@gmail.com)*

**Abstract:** The article discusses modern approaches to modeling technological processes and means of mechanization in the agro-industrial complex (AIC) using virtual reality (VR) technologies. The key advantages of this method compared to traditional approaches are analyzed, including reduced financial costs, increased safety, and accelerated design and training processes. Specific examples of using VR modeling to solve problems in crop production and animal husbandry are provided. The prospects and possible limitations of the mass implementation of VR technologies in the AIC are identified.

**Keywords:** virtual reality, agro-industrial complex, modeling, technological processes, means of mechanization, digital twins, operator training, and design.

**Введение.** Современный агропромышленный комплекс находится в состоянии активной цифровой трансформации. Требования к повышению

производительности, ресурсоэффективности и экологической безопасности обуславливают необходимость внедрения инновационных технологий. Одной из таких технологий, обладающей значительным потенциалом, является виртуальная реальность.

Традиционные методы проектирования и испытания новой сельскохозяйственной техники, а также отработки технологических процессов связаны с высокими затратами на создание физических прототипов, длительными сроками и рисками для персонала [1]. VR-моделирование позволяет создать иммерсивную, интерактивную цифровую копию (цифровой двойник) реального объекта или процесса, что открывает новые возможности для инженеров, технологистов и операторов.

#### Преимущества VR-моделирования в АПК

Внедрение виртуальной реальности в практику АПК предоставляет ряд ключевых преимуществ:

1. Сокращение затрат и сроков. Отпадает необходимость в дорогостоящих физических прототипах техники на ранних стадиях проектирования. Конструкторы могут тестировать и модифицировать виртуальные модели без затрат на материалы и производство [2, 3].

2. Повышение безопасности. Отработка навыков управления сложной сельскохозяйственной техникой (комбайны, тракторы) или проведения опасных процессов (например, обработка пестицидами) в виртуальной среде полностью исключает риск травм и порчи оборудования [4, 5].

3. Оптимизация технологических процессов. Возможность визуализировать и "проиграть" весь цикл сельскохозяйственных работ — от вспашки и посева до уборки и транспортировки — позволяет выявить "узкие места", оптимизировать логистику внутри хозяйства и распределение ресурсов [6, 7].

4. Эффективное обучение персонала. VR-тренажеры позволяют готовить высококвалифицированных операторов в любое время года, независимо от погодных условий и сезона. Сотрудник может отработать действия в стандартных

и нештатных ситуациях, что значительно повышает качество его подготовки [8, 9].

5. Визуализация и принятие решений. Руководство и инвесторы могут наглядно оценить будущий проект или технологию в действии, что упрощает процесс утверждения и финансирования [10, 11].

## 2. Примеры практического применения VR-моделирования в АПК

### 2.1. Проектирование и тестирование сельхозмашин

Конструкторское бюро создает 3D-модель нового зерноуборочного комбайна в VR-среде. Инженер, надев шлем виртуальной реальности, может:

- "Оказаться" внутри виртуальной кабины, оценить эргономику, обзорность, расположение органов управления [12].

- Провести виртуальные испытания на разных типах рельефа и с разными культурами, анализируя нагрузки на узлы и агрегаты [13].

- Смоделировать процесс технического обслуживания для оценки удобства доступа к ключевым компонентам [14].

### 2.2. Моделирование технологических процессов в растениеводстве

Создается цифровой двойник всего цикла выращивания культуры, например, картофеля. В виртуальном пространстве можно:

- Спроектировать оптимальную схему движения техники по полю для минимизации холостых пробегов [15, 16].

- Отработать согласованную работу нескольких единиц техники (трактор с плугом, культиватор, картофелесажалка).

- Смоделировать процесс уборки урожая, настроить работу сортировочного комплекса и логистику вывоза продукции.

### 2.3. Обучение операторов сельхозтехники

VR-тренажер для обучения комбайнера включает:

- Реалистичную физику движения, учитывающую тип грунта и крен машины.

- Моделирование различных погодных условий (туман, дождь, ночь).

- Отработку нештатных ситуаций: заклинивание жатки, возгорание, появление препятствия на пути.

2.4. Моделирование процессов в животноводстве. В VR-среде можно проектировать и оптимизировать системы содержания животных:

- Спроектировать layout животноводческого комплекса, смоделировать потоки кормов, животных и персонала.
- Отработать процедуры доения, ветеринарного осмотра, уборки помещений.
- Провести обучение персонала правильному и безопасному обращению с животными.

### 3. Перспективы и ограничения

Перспективы:

- Интеграция VR с Интернетом вещей (IoT) и системами точного земледелия для создания комплексных управляющих цифровых двойников всего предприятия.
- Развитие совместных (multiplayer) VR-сессий, где несколько специалистов из разных локаций могут совместно проектировать или управлять процессами.
- Использование дополненной реальности (AR) для наложения виртуальных данных на реальную технику в поле для помощи оператору.

Ограничения:

- Высокая первоначальная стоимость внедрения (дорогое VR-оборудование, разработка ПО).
- Необходимость в высококвалифицированных кадрах для создания качественных VR-моделей.
- Технические ограничения: необходимость мощных вычислительных систем, риск возникновения "киберболезни" у некоторых пользователей.

**Заключение.** Моделирование технологических процессов и средств механизации АПК в среде виртуальной реальности представляет собой мощный инструмент для цифровизации отрасли. Оно позволяет перейти от дорогостоящего и длительного физического прототипирования к быстрому, безопасному и эффективному цифровому моделированию. Несмотря на существующие ограничения, очевидные преимущества VR — снижение издержек, повышение квалификации кадров и оптимизация производства —

делают эту технологию стратегически важной для повышения конкурентоспособности агропромышленного комплекса в условиях растущих глобальных изменений.

#### **Список использованных источников:**

1. To the organization of branded technical service of agricultural equipment / A. Chepurin, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // E3s web of conferences: IX International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development, Namangan, Uzbekistan, 26 октября – 03 2023 года. Vol. 486. – EDP Sciences - Web of Conferences: EDP Sciences - Web of Conferences, 2024. – P. 03009. – DOI 10.1051/e3sconf/202448603009. – EDN RRQTWV.

2. Основы теории надежности: Учебник / А. В. Чепурин, О. П. Андреев, Е. Л. Чепурина [и др.]. – Москва: Типография ПМГ, 2023. – 232 с. – ISBN 978-5-605-07401-4. – EDN RQHEFD.

3. Чепурина, Е. Л. Технический сервис машин и оборудования животноводства: состояние и перспективы его организации / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Кушнарева // Агроинженерия. – 2024. – Т. 26, № 6. – С. 49-55. – DOI 10.26897/2687-1149-2024-6-49-55. – EDN FQBTUB.

4. Technical support system for energy-installed agricultural equipment in the agricultural industry / Yu. Kataev, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // International Scientific Forestry Forum 2023: Forest Ecosystems as Global Resource of the Biosphere: Calls, Threats, Solutions (Forestry Forum 2023), Voronezh, Russian Federation, 23–25 октября 2023 года. Vol. 93. – Les Ulis, 2024. – P. 03017. – DOI 10.1051/bioconf/20249303017. – EDN SPMXLG.

5. Чепурина, Е. Л. Основы методики проектирования систем технического сервиса / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова // Технический сервис машин. – 2019. – № 3(136). – С. 73-80. – EDN MGFINS.

6. Чепурина, Е. Л. Результаты проектирования инженерно-технической службы молочных ферм и комплексов / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова, А. В. Чепурин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2020. – № 7. – С. 39-45. – DOI 10.31044/1684-2561-2020-0-7-39-45. – EDN MOZDXA.

7. Обоснование конструктивно-технологической схемы раздатчика стебельчатых кормов / М. С. Елисеев, Д. А. Рыбалкин, Е. Л. Чепурина, Д. Л. Кушнарера // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 91-93. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp91-93. – EDN JWZXCT.

8. Чепурина, Е. Л. Организация инженерно-технической службы в молочном животноводстве / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Севостьянова // Лучшая научно-исследовательская работа 2017: Сборник статей X Международного научно-практического конкурса, Пенза, 30 сентября 2017 года / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 23-29. – EDN ZGUFFD.

9. Гусев С.С. Физико-химическая очистка отработанных минеральных масел с помощью полимерных материалов. Гусев С.С./Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. 2006. № 6. С. 4.

10. Восстановление качества отработанных нефтяных масел с помощью ПГС-полимеров на сельскохозяйственных предприятиях Гусев С.С.автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. Москва, 2006

11. Резервуар для жидкостейКоваленко В.П., Литовченко А.В., Улюкина Е.А., Гусев С.С.Патент на полезную модель RU 47335 U1, 27.08.2005. Заявка № 2005103727/22 от 14.02.2005.

12. Удаление загрязнений из нефтепродуктов самоочищающимся фильтромКоваленко В.П., Улюкина Е.А., Гусев С.С.Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2013. № 3 (59). С. 35-37.

13. Цифровая трансформация в сервисно-эксплуатационной сфере Пряхин В.Н., Карапетян М.А., Гусев С.С. Учебник / Москва, 2024

14. Очистка нефтяных масел от механических загрязнений  
Андреев А.А., Апатенко А.С., Гусев С.С. Естественные и технические науки.  
2021. № 7 (158). С. 243-251.

15. Тойгамбаев С.К., Карапетян М.А., Гусев С.С. Вестник Кыргызского  
национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2023. № 3 (66). С. 91-97.

16. Ресурсосбережение в АПК при эксплуатации автотракторной техники  
Андреев А.А., Апатенко А.С., Гусев С.С. В сборнике: чтения академика В. Н.  
Болтинского. 2022. С. 157-163.

**УДК 621.879**

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ АВТОГРЕЙДЕРА ГС-14.02**

**Ступин Олег Александрович**

*ФБГОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени  
К.А. Тимирязева, Москва, Россия, [stupin@rgau-msha.ru](mailto:stupin@rgau-msha.ru)*

**Аннотация:** статья посвящена решению проблемы повышения эффективности применения автогрейдера ГС-14.02 в природообустройстве. Ограничения производительности машины при работе на обширных территориях связаны с фиксированной длиной планировочного отвала. Представлено конструктивное решение по усовершенствованию рабочего оборудования. Дано сопоставление показателей производительности базовой и модернизированной версий.

**Ключевые слова:** автогрейдер, планировочный отвал, модернизация, дополнительные секции, производительность, рабочее оборудование

## **MODERNIZATION OF THE GS-14.02 MOTOR GRADER WORKING EQUIPMENT**

***Stupin Oleg Alexandrovich***

*Timiryazev Russian State Agrarian University, Moscow, Russia,  
[stupin@rgau-msha.ru](mailto:stupin@rgau-msha.ru)*

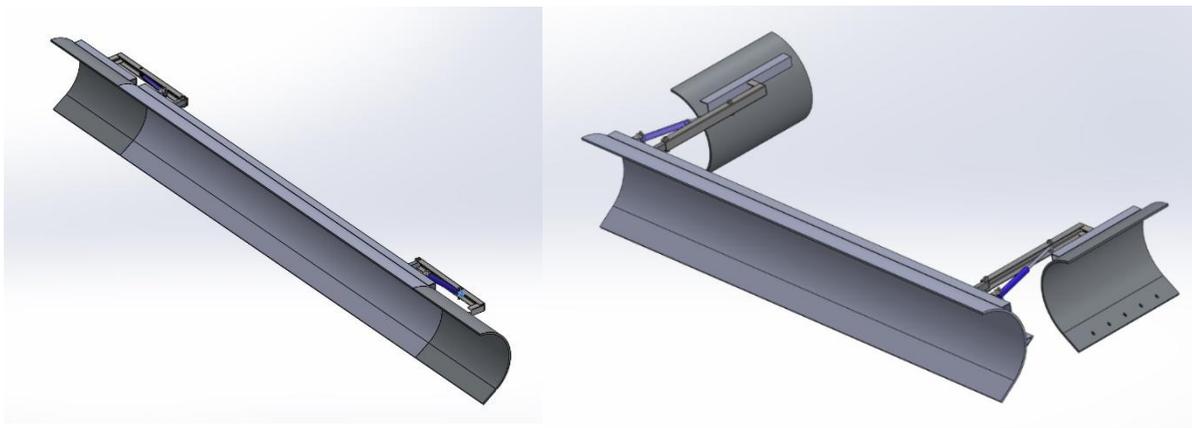
**Abstract:** the article addresses the challenge of enhancing the operational efficiency of the GS-14.02 motor grader in land reclamation and environmental engineering. The machine's productivity limitations when operating across extensive areas stem from the

fixed length of its moldboard. A constructive solution for upgrading the working equipment is presented. A comparison of performance indicators between the baseline and modernized configurations is provided.

**Keywords:** motor grader; moldboard; modernization; removable extensions; productivity; working equipment

В природообустройстве автогрейдеры нашли широкое применение. В гидромелиорации их используют для создания и профилирования каналов для создания водоотведения, формирования откосов и противопаводковых валов. В лесном и сельском хозяйстве с их помощью устраивают противопожарные минерализованные полосы и канавы, а также производят планировку поверхности на рекультивируемых землях. В ландшафтном строительстве автогрейдер используют для формирования рельефов парков и скверов [1].

Объектом исследования выбрано рабочее оборудование автогрейдера среднего класса ГС-14.02. Данный отечественный автогрейдер был выбран ввиду его распространения. Основным рабочим оборудованием автогрейдера является планировочный отвал [2, 3]. Изучив устройство и рабочий цикл автогрейдера, был выявлен недостаток. Зачастую автогрейдеры работают с грунтами на большой площади. В таком случае он работает с меньшей производительностью, уменьшая экономическую эффективность. Так как размер отвала соответствует классу автогрейдера, то для максимальной выгоды в денежном и временном эквиваленте приходится подбирать более мощный автогрейдер с большим отвалом. В связи с этим было решено разработать дополнительные секции для отвала чтобы увеличить площадь обрабатываемой поверхности за один проход, что в свою очередь увеличит КПД и позволит использовать менее мощный автогрейдер для больших объёмов работ, также они увеличат маневренность автогрейдера, так как при повороте можно убрать одну из секций, тем самым уменьшая радиус поворота, без изменения колеи [4]. Предложенная конструкция модернизированного отвала, разработанная в программе SolidWorks представлены на рисунке 1.



а)

б)

Рисунок 1 – Модернизированный отвал:

а – рабочее положение; б – сложенное (транспортное) положение

Разработка велась с расчётом минимизации затрат и снижения трудоёмкости операций. Вместо проектирования и изготовления уникальных компонентов, акцент был сделан на адаптацию существующих стандартных изделий [5, 6].

Оптимизация производственного процесса также коснулась этапа сборки. Были разработаны простые и интуитивно понятные инструкции, позволяющие сократить время, необходимое для монтажа секций [7].

Для этого сборка была разбита на 2 этапа: 1 – сборка дополнительных секций (Рисунок 2); 2 – монтаж дополнительных секций на отвале [8, 9]. Использование данного принципа упростило процесс и позволило минимизировать количество ошибок.

Использование стандартных компонентов и упрощение процесса сборки также способствовало повышению качества продукции. Благодаря уменьшению количества уникальных деталей и снижению вероятности ошибок при монтаже, удалось добиться более стабильных и предсказуемых результатов [10, 11].

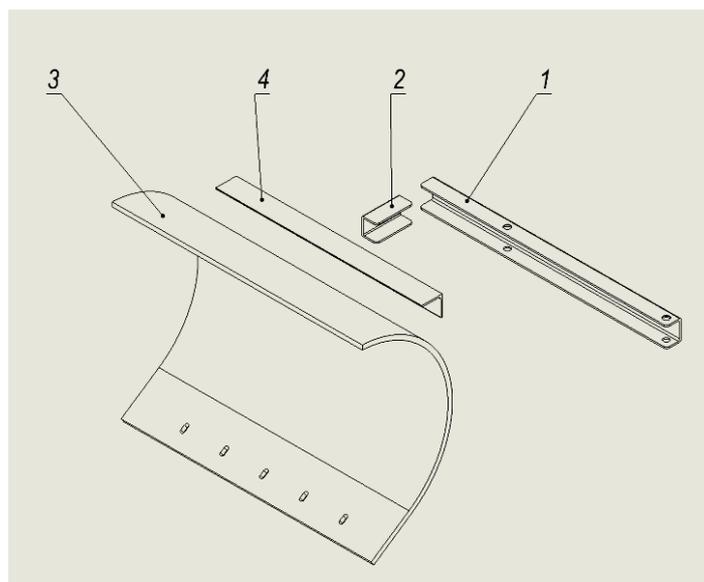


Рисунок 2 – Схема сборки дополнительной секции

1 – Балка, 2 – Швеллер, 3 – Секция, 4 – Уголок 70x70x5

Сама сборка проводится следующим образом:

- 1) Уголок «4» приваривается к Секции «3»;
- 2) Швеллер «2» приваривается к Уголку «4»;
- 3) Балка «1» приваривается к Швеллеру «2»;

Далее происходит монтаж Дополнительных секций к отвалу автогрейдера [12].

Для наглядности этого процесса представлен вид модернизированного отвала с разнесёнными деталями (Рисунок 3).

Монтаж Дополнительных секций проводится в таком порядке:

- 1) К Отвалу «9» приварить Кронштейн «3» 2 шт. и Проушину «4» 2 шт.;
- 2) К Проушине «4» прикрепить Гидроцилиндр «10» с помощью Пальца «8» и Пластика «6»;
- 3) Повторить пункт 2 для второй Проушины;
- 4) К Кронштейну «3» прикрепить Дополнительную секцию «1» с помощью Шпильки «7»;
- 5) С помощью Шпильки «7» прикрепить Дополнительную секцию «2» к второму Кронштейну «3»;
- 6) Прикрепить Гидроцилиндр «10» к Дополнительной секции «1» с помощью Шпильки «7» и Колец «8»;

7) Повторить пункт 6 для Дополнительной секции «2»;

8) Подключить Гидроцилиндры «10» к Гидросистеме автогрейдера

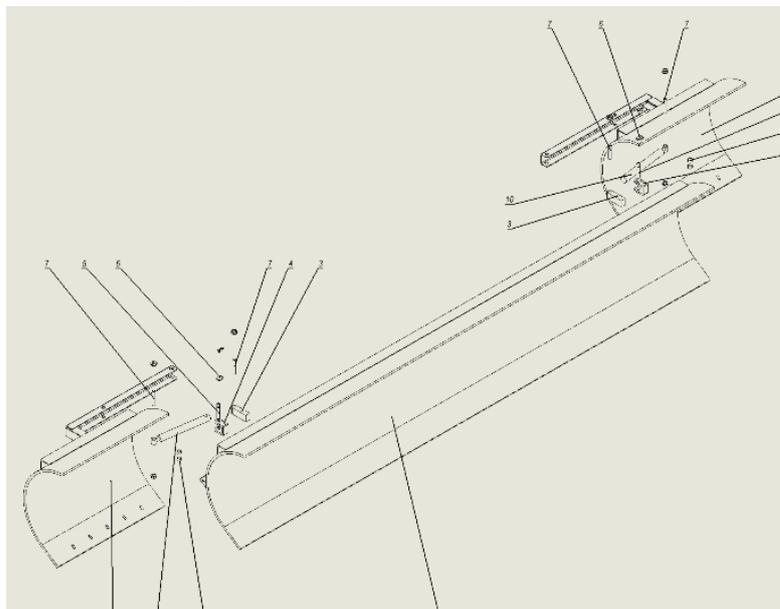


Рисунок 3 – Схема сборки модернизированного отвала

1,2 – Дополнительные секции, 3 – Кронштейн, 4 – Проушина, 5 – Палец, 6 – Платик, 7 – Шпилька, 8 – Кольцо, 9 – Отвал, 10 – Гидроцилиндр.

Для проверки целесообразности внедрения модернизированных секций был выполнен расчет производительности автогрейдера без них и с ними. Расчет производился по стандартной методике и для упрощения длины путей были выбраны 100 метров.

Производительность автогрейдера без секций:

Сменная производительность автогрейдера,  $\Pi_{см}$  ( $м^3/ч$ ), определяется по следующей эмпирической формуле:

$$\Pi_{см} = \frac{3600 \cdot V \cdot K_B \cdot K_{ук}}{t_{ц}}$$

где  $V$  – объем призмы волочения,  $м^3$  ( $V=b \cdot h \cdot s$ );  $K_B$  – коэффициент использования времени смены ( $K_B=0,85$ );  $K_{ук}$  – коэффициент влияния уклона (при движении автогрейдера на подъём  $K_{ук}=0,6$ , при движении на спуск  $K_{ук}=1,5$ );  $t_{ц}$  – время рабочего цикла, с.

Время рабочего цикла, с:

$$t_{ц} = \frac{l_p}{v_p} + \frac{l_{п}}{v_{п}} + \frac{l_o}{v_o} + t_c + t_o,$$

где  $l_p$  – длина пути для заполнения отвала грунтом, м;  $l_n$  – длина пути перемещения грунта, м;  $l_o$  – длина обратного хода, м;  $v_p, v_n, v_o$  – соответствующие скорости движения автогрейдера, м/с<sup>2</sup>;  $t_c$  – время затрачиваемое на переключение передач, с ( $t_c = 5$  с);  $t_o$  – время подъёма и опускания отвала, с ( $t_o = 3$  с).

$$t_{\text{ц}} = \frac{100 \text{ м}}{1 \text{ м/с}^2} + \frac{100}{1 \text{ м/с}^2} + \frac{100}{2 \text{ м/с}^2} + 5 \text{ с} + 3 \text{ с} = 258 \text{ с},$$

$$P_{\text{см}} = \frac{3600 \cdot 3,94 \text{ м} \cdot 1,58 \text{ м} \cdot 0,8 \text{ м} \cdot 0,85 \cdot 0,6}{258 \text{ с}} = 35,4 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Производительность автогрейдера с дополнительными секциями:

$$P_{\text{см}} = \frac{3600 \cdot 5,64 \text{ м} \cdot 1,58 \text{ м} \cdot 0,8 \text{ м} \cdot 0,85 \cdot 0,6}{258 \text{ с}} = 64,5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Характеристики автогрейдера до и после модернизации планировочного отвала представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики автогрейдера.

	До модернизации	После модернизации
Длина отвала, м	3,74	5,44
Общее тяговое сопротивление, кН	82,9	99,5
Требуемая мощность, кВт	82,9	99,5
Нагрузка машины, %	82%	99%
Производительность, м <sup>3</sup> /ч	35,4	64,5
Часовой расход топлива, кг/ч	18,24	21,9

Вывод: модернизация автогрейдерного отвала путём добавления секций позволит максимально нагрузить машину и повысить производительность в 1,82 раза, однако так же данная модернизация приведёт к повышению часового расхода топлива на 3,66 кг/ч.

#### Список использованных источников

1. Дидманидзе, О. Н. Основы оптимального проектирования машинно-тракторных агрегатов / О. Н. Дидманидзе, Р. Н. Егоров. – Москва: Учебно-методический центр "Триада", 2017. – 230 с.;
2. Евграфов, В. А. Взаимосвязь эксплуатационно-технологических свойств машин и качества их технической эксплуатации в природообустройстве: Монография / В. А. Евграфов, А. С. Апатенко, А. И. Новиченко; Российский государственный аграрный университет - московская сельскохозяйственная академия имени К.К. Тимирязева. – Москва: ООО "Издательство "Спутник+", 2015. – 116 с.;
3. Современные проблемы и направления технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин / А. Ю. Измайлов, О. Н. Дидманидзе, Г. Е. Митягин, А. М. Карев. – Москва: ООО "Триада", 2015. – 109 с.;
4. Транспортные и транспортно-технологические процессы / О. Н. Дидманидзе, Д. Г. Асадов, А. М. Карев [и др.]. – Москва: ООО "УМЦ "Триада", 2016. – 163 с.

5. Севрюгина Н.С., Апатенко А.С. Конструктивная адаптивность машин к эффективному функционированию в полном цикле технологических работ //Силовое и энергетическое оборудование. Автономные системы. 2019. Т. 2. № 2. С. 58-68.;

6. Гончаров, Н. А. Наземные транспортные и технологические машины: учебное пособие / Н. А. Гончаров, Н. Э. Гончарова. – Томск: ТГАСУ, 2019. – 232с.

7. Ступин, О. А. Анализ экономической методики эффективности внедрения новых технологических машин / О. А. Ступин, Е. В. Ковалева // Подъемно-транспортные, строительные, дорожные, путевые, мелиоративные машины и робототехнические комплексы: Сборник статей 26-ой Московской международной межвузовской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Москва, 12–13 мая 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 301-305.

8. Резервуар для жидкостей Коваленко В.П., Литовченко А.В., Улюкина Е.А., Гусев С.С. Патент на полезную модель RU 47335 U1, 27.08.2005. Заявка № 2005103727/22 от 14.02.2005.

9. Удаление загрязнений из нефтепродуктов самоочищающимся фильтром/ Коваленко В.П., Улюкина Е.А., Гусев С.С. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2013. № 3 (59). С. 35-37.

10. Цифровая трансформация в сервисно-эксплуатационной сфере Пряхин В.Н., Карапетян М.А., Гусев С.С. Учебник / Москва, 2024

11. Очистка нефтяных масел от механических загрязнений./ Андреев А.А., Апатенко А.С., Гусев С.С. Естественные и технические науки. 2021. № 7 (158). С. 243-251

12. Чепурина, Е. Л. Результаты проектирования инженерно-технической службы молочных ферм и комплексов / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова, А. В. Чепурин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2020.

УДК 621.316

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ МОЛНИЕЗАЩИТЫ В РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ**

**Гусев Сергей Сергеевич**

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия (127434, Москва, ул. Тимирязевская, 49), кандидат технических наук, доцент кафедры технической сервис машин и оборудования. [Gusev.s@rgau-msha.ru](mailto:Gusev.s@rgau-msha.ru)*

**Занойкин Евгений Викторович**

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия (127434, Москва, ул. Тимирязевская, 49), магистр кафедры технической сервис машин и оборудования. [deloalfa@gmail.com](mailto:deloalfa@gmail.com)*

**Сливов Анатолий Федорович**

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия (127434, Москва, ул. Тимирязевская, 49), кандидат технических наук, доцент кафедры технической сервис машин и оборудования. [slivov@rgau-msha.ru](mailto:slivov@rgau-msha.ru)*

**Аннотация:**Проведен анализ молниезащиты опасных в различных устройствах. Рассмотрено значение молниезащиты в современных электрических устройствах, типы современных систем молниезащиты. Проведен анализ принципов работы современных систем молниезащиты

**Ключевые слова:**молния, молниезащита, молниеотводы, программные комплексы молниезащиты.

## **ANALYSIS OF MODERN LIGHTNING PROTECTION SYSTEMS IN VARIOUS ELECTRICAL DEVICES**

**Gusev Sergey Sergeevich**

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia (127434, Moscow, Timiryazevskaya str., 49),), PhD in Engineering, Associate Professor of the Department of Technical Service of Machines and Equipment. [Gusev.s@rgau-msha.ru](mailto:Gusev.s@rgau-msha.ru)*

**Zanoikin Evgeny Viktorovich**

*Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia (127434, Moscow, Timiryazevskaya str., 49), Master of the Department of Technical Service of Machines and Equipment. [deloalfa@gmail.com](mailto:deloalfa@gmail.com)*

**Slivov Anatoly Fedorovich**

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia (127434, Moscow, Timiryazevskaya str., 49),), PhD in Engineering, Associate Professor of the Department of Technical Service of Machines and Equipment.slivov@rgau-msha.ru*

**Abstract:** The analysis of lightning protection dangerous in various devices. Considered the importance of lightning protection in modern electrical devices, types of modern lightning protection systems. The analysis of the principles of operation of modern lightning protection systems

**Keywords:** lightning, lightning protection, lightning rods, software systems lightning protection.

Современные устройства в основном зависят от электрической энергии для своего функционирования, даже малейшее повреждение, вызванное молнией, может привести к серьезным последствиям, включая: [1,2,3,4]

- потерю данных;
- повреждение оборудования;
- угрозу безопасности.

От медицинских устройств до промышленных систем управления электроника проникает во все сферы нашей жизни. Даже кратковременное прекращение работы электрических устройств приводят к значительным материальным и моральным потерям.

В современных электрических устройствах используются множество чувствительных компонентов, которые могут быть повреждены даже незначительным разрядом. Для обеспечения надежной работы и продолжительного срока службы электрических устройств применяется система молниезащиты.

На рисунке 1 приведен состав системы молниезащиты в соответствии с международными стандартами МЭК (Международная электротехническая комиссия, также известная как IEC - International Electrotechnical Commission).

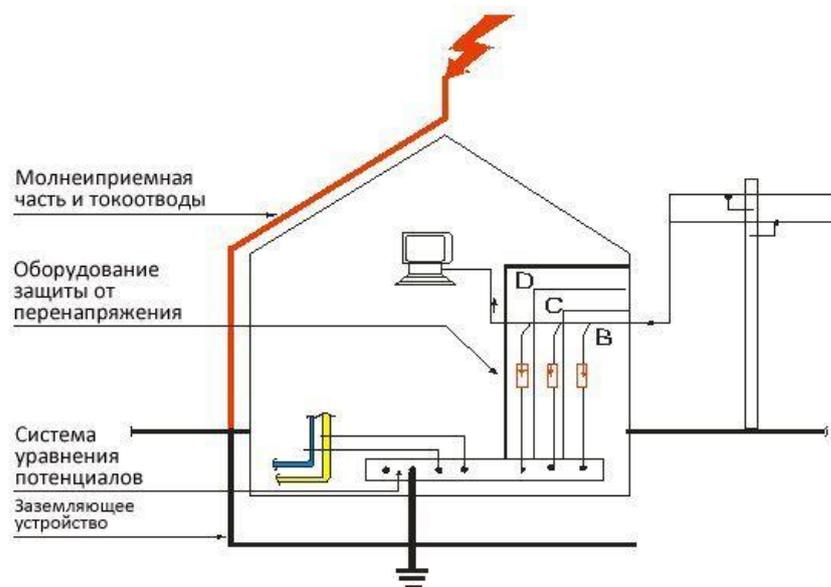


Рисунок 1 – Состав системы молниезащиты по стандартам IEC (МЭК)

Рассмотрим различные типы современных систем молниезащиты. Начнем с пассивных систем.

Пассивные методы защиты включают установку молниеотводы и молниеотводные сети. Молниеотводы направляют разряд молнии в землю. А молниеотводные сети создают на крыше здания сеть проводников для сбора и отведения разряда молнии. Эти методы не требуют активного управления опираются на природные законы [5,6,7,8].

Пассивные методы защит основаны на принципе использования проводящих материалов для создания пути наименьшего сопротивления, по которому разряд молнии может безопасно протекать в землю.

Молниеотводы, основной компонент пассивных систем, представляют собой металлические стержни или провода, установленные на высоте над объектом – они обладают определенной высотой и радиусом защиты, что определяет их способность привлекать и отводить разряд молнии[9,10,11,12,13].

Молниеотводные сети создаются на крыше здания из сети проводников, объединенных в единую систему – это позволяет равномерно распределить электрический потенциал на поверхности здания и обеспечить эффективное сбор и отведение разряда молнии.

Активные системы молниезащиты включают в себя молниеотводы и электронные системы контроля.

Молниеотводы с электронными мониторами контролируют электрический потенциал окружающей среды. Когда датчики обнаруживают угрозу разряда молнии, электронные системы контроля и срабатывания активируются, и молниеотводы переходят в рабочий режим – это позволяет эффективно привлечь разряд молнии и отвести его в землю.

Системы мониторинга и дистанционного управления отслеживают состояние молниезащитных устройств.

Проведем анализ принципов работы современных систем молниезащиты.

Таблица 1 – Технические параметры основных типов систем молниезащиты

<b>Параметр</b>	<b>Пассивные системы молниезащиты</b>	<b>Активные системы молниезащиты</b>
Коэффициент защиты	Обычно от 0.7 до 0.9	Обычно от 0.8 до 0.95
Вероятность срабатывания	Низкая вероятность ложных срабатываний	Высокая вероятность обнаружения молнии
Механизм работы	Использование молниеотводов и заземления	Электронные системы контроля и срабатывания
Электрическая проводимость материалов	Металлические материалы с высокой проводимостью	Использование медных или алюминиевых проводов
Стоимость установки	Обычно более дешевые в установке	Чаще всего дороже из-за использования электроники
Требования к обслуживанию	Минимальное обслуживание, но требуют периодической проверки	Требуют регулярного обслуживания и обновления ПО
Долговечность	Обычно имеют более длительный срок службы	Требуют замены электронных компонентов со временем

Молниеотводы размещаются на объекте с учетом высоты, формы и геометрических особенностей защищаемой структуры. Оптимальное расположение молниеотводов позволяет привлекать и отводить разряд молнии.

Материалы, применяемые для изготовления молниеотводов и

молниеотводных сетей, должны обладать высокой электрической проводимостью для обеспечения эффективного отвода разряда молнии в землю [14,15,16,17,18].

Один из числовых параметров – это коэффициент защиты, который отражает способность системы молниезащиты предотвращать повреждения от разрядов молнии. Коэффициент защиты определяется отношением числа успешно отведенных молнией к общему числу приближающихся молний. Если система защитила от 80% приближающихся молний, ее коэффициент защиты составит 0,8 [19,20,21,22,23,24].

Вероятность срабатывания системы молниезащиты определяет вероятность ее активации при приближении разряда молнии, этот параметр напрямую связан с надежностью системы и определяется качеством используемых датчиков и систем контроля

На графике 1 приведено сравнение эффективности различных систем молниезащиты.

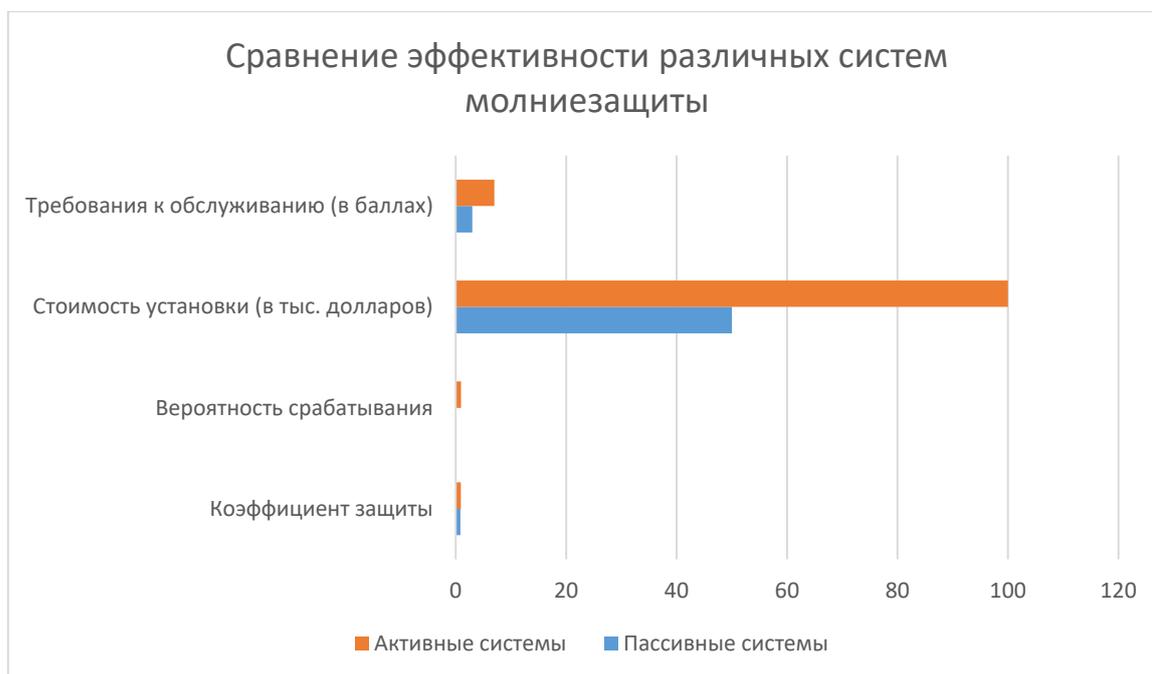


График 1 – Сравнение эффективности различных систем молниезащиты

Для анализа эффективности и надежности систем молниезащиты также используются данные о количестве срабатываний и ложных срабатываний в течение определенного периода времени [19, 20]. Система с высокой

эффективностью должна иметь минимальное количество ложных срабатываний, чтобы избежать лишних расходов на обслуживание и уменьшить вероятность нарушения работы объекта [21, 22, 23].

Дополнительно важно анализировать данные о непрерывности работы системы молниезащиты и ее устойчивости к внешним воздействиям:

- изменения погодных условий;
- электромагнитные помехи.

#### **Список использованных источников**

1. ГОСТ Р МЭК 61643-12-2011. Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 12. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Принципы выбора и применения. — Введ. 01.01.2013. — М: Стандартинформ, 2013.

2. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений: утв. Главтехуправлением Минэнерго СССР; введ. 12.10.87. — М.: Энергоатомиздат, 1989.

3. СО 153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций: приказ Минэнерго России от 30.06.2003 № 280; введ. 30.06.2003. — М.: Изд-во МЭИ, 2004.

4. ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010. Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1. Общие принципы. — Введ. 01.12.2011. — М.: Стандартинформ, 2011.

5. РД-91.020.00-КТН-021-11. Нормы проектирования молниезащиты объектов магистральных нефтепроводов и коммуникаций организаций системы "Транснефть". URL: [http://gost-snip.su/document/rd\\_91\\_020\\_00\\_ktn\\_021\\_11\\_normy\\_proektirovaniya\\_molniezashchit](http://gost-snip.su/document/rd_91_020_00_ktn_021_11_normy_proektirovaniya_molniezashchit).

6. Базелян Э. М. Эффект объемного заряда короны в молниезащите//Труды IV Российской конференции по молниезащите. — СПб.: НПО "Стример", 2014. — С. 1-16.

7. Базелян Э. М. Азбука молниезащиты. — М.: Знак, 2011. — 192 с.

8. Гусев С.С. Физико-химическая очистка отработанных минеральных масел с помощью полимерных материалов. *Гусев С.С./Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний.* 2006. № 6. С. 4.

9. Восстановление качества отработанных нефтяных масел с помощью ПГС-полимеров на сельскохозяйственных предприятиях *Гусев С.С.* Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. Москва, 2006.

10. Резервуар для жидкостей Коваленко В.П., Литовченко А.В., Улюкина Е.А., Гусев С.С. Патент на полезную модель RU 47335 U1, 27.08.2005. Заявка № 2005103727/22 от 14.02.2005.

11. Удаление загрязнений из нефтепродуктов самоочищающимся фильтром Коваленко В.П., Улюкина Е.А., Гусев С.С. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2013. № 3 (59). С. 35-37.

12. Цифровая трансформация в сервисно-эксплуатационной сфере Пряхин В.Н., Карапетян М.А., Гусев С.С. Учебник / Москва, 2024.

13. Очистка нефтяных масел от механических загрязнений Андреев А.А., Апатенко А.С., Гусев С.С. Естественные и технические науки. 2021. № 7 (158). С. 243-251

14. Тойгамбаев С.К., Карапетян М.А., Гусев С.С. Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2023. № 3 (66). С. 91-97

15. Ресурсосбережение в АПК при эксплуатации автотракторной техники Андреев А.А., Апатенко А.С., Гусев С.С. В сборнике: чтения академика В. Н. Болтинского. 2022. С. 157-163.

16. To the organization of branded technical service of agricultural equipment / A. Chepurin, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // E3s web of conferences: IX International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering

and Sustainable Development, Namangan, Uzbekistan, 26 октября – 03.2023 года. Vol. 486. – EDP Sciences - Web of Conferences: EDP Sciences - Web of Conferences, 2024. – P. 03009. – DOI 10.1051/e3sconf/202448603009. – EDN RRQTWV.

17. Основы теории надежности: Учебник / А. В. Чепурин, О. П. Андреев, Е. Л. Чепурина [и др.]. – Москва: Типография ПМГ, 2023. – 232 с. – ISBN 978-5-605-07401-4. – EDN RQNEFD.

18. Чепурина, Е. Л. Технический сервис машин и оборудования животноводства: состояние и перспективы его организации / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Кушнарера // Агроинженерия. – 2024. – Т. 26, № 6. – С. 49-55. – DOI 10.26897/2687-1149-2024-6-49-55. – EDN FQBTUB.

19. Technical support system for energy-installed agricultural equipment in the agricultural industry / Yu. Kataev, E. Chepurina, D. Kushnareva [et al.] // International Scientific Forestry Forum 2023: Forest Ecosystems as Global Resource of the Biosphere: Calls, Threats, Solutions (Forestry Forum 2023), Voronezh, Russian Federation, 23–25 октября 2023 года. Vol. 93. – Les Ulis, 2024. – P. 03017. – DOI 10.1051/bioconf/20249303017. – EDN SPMXLG.

20. Чепурина, Е. Л. Основы методики проектирования систем технического сервиса / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова // Технический сервис машин. – 2019. – № 3(136). – С. 73-80. – EDN MGFINS.

21. Чепурина, Е. Л. Результаты проектирования инженерно-технической службы молочных ферм и комплексов / Е. Л. Чепурина, Д. Л. Севостьянова, А. В. Чепурин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2020. – № 7. – С. 39-45. – DOI 10.31044/1684-2561-2020-0-7-39-45. – EDN MOZDXA.

22. Обоснование конструктивно-технологической схемы раздатчика стебельчатых кормов / М. С. Елисеев, Д. А. Рыбалкин, Е. Л. Чепурина, Д. Л. Кушнарера // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 91-93. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp91-93. – EDN JWZXCT.

23. Чепурина, Е. Л. Организация инженерно-технической службы в молочном животноводстве / Е. Л. Чепурина, А. В. Чепурин, Д. Л. Севостьянова // Лучшая научно-исследовательская работа 2017: Сборник статей X

Международного научно-практического конкурса, Пенза, 30 сентября 2017 года / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 23-29. – EDN ZGUFFD.

УДК 634.8

## СОРТОИЗУЧЕНИЕ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.) В УСЛОВИЯХ Г. МОСКВЫ

**Анцупова Ольга Михайловна**

*ФБГОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия, студент четвертого курса бакалавр, pochtus@mail.ru*

**Научный руководитель: Зубик Инна Николаевна**

*ФБГОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия, к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, innazubik@rgau-msha.ru*

**Аннотация.** Голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum* L.) – кустарник, принадлежащий к семейству *Ericaceae*. Ценится за высокие вкусовые качества плодов, высокое содержание полезных веществ и урожайность. Наблюдения выявили, что сорт ‘Patriot’ можно считать позднеспелым. Наиболее урожайным был сорт Patriot. Наибольшая масса плода была у сорта Reka, наименьшая у сорта Patriot. У изучаемых сортов сплюснутая форма плодов и сильный восковой налет. Наибольший прирост у растений сорта Reka, наименьший у сорта Bonus. Прирост сорта Patriot зависит от погодных условий.

**Ключевые слова:** *Vaccinium corymbosum* L., голубика высокорослая, урожайность, индекс округлости, масса плодов, прирост.

## STUDY OF HIGH-GROWING BLUEBERRY (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.) IN MOSCOW

**Antsupova Olga Mikhailovna**

*Timiryazev Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, fourth-year bachelor's degree student, pochtus@mail.ru*

**Scientific supervisor: Zubik Inna Nikolaevna**

*Russian State Agrarian University– Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Decorative Horticulture and Lawn Science, innazubik@rgau-msha.ru*

**Abstract.** Tallblueberry(*Vacciniumcorymbosum*L.)is a shrubbelongingto the *Ericaceae* family. It is appreciatedfor the hightastequalities of fruits,highcontent of

nutrients and yield. Observations have revealed that the 'Patriot' variety can be considered late-ripening. The most productive was the Patriot variety. The highest fruit weight was in the Rekavariety, the lowest in the Patriot variety. The studied varieties have a flattened fruit shape and a strong wax coating. Plants of the Rekavariety have the largest increase, and the Bonus variety has the smallest. The growth of the Patriot variety depends on the weather conditions.

**Keywords:** *Vaccinium corymbosum* L., tall blueberry, yield, roundness index, fruit weight, growth.

Голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum* L.) – кустарник, принадлежащий к семейству *Ericaceae* [1, 8, 9, 14], высотой 1,2-3 (до 5!) м. Листопадный кустарник голубики имеет слегка ребристые побеги, блестящие или матовые. Листья крупные, длиной 7–8 см, тёмно-зелёные летом и пурпурно-красные осенью, блестящие, на коротких черешках. Генеративные почки крупнее вегетативных, располагаются на концах побегов ветвления. Цветки колокольчатые, белые или розоватые, собраны в кистевидные соцветия на концах побегов. Цветёт в мае. Плод – ягода округлой или сплюснутой формы, иногда пятигранная, окраска кожицы голубая, тёмно-голубая или синяя с сизым восковым налётом. Мякоть белая, плотная, кожица плотная или средней плотности. Вкус плодов кисло-сладкий или сладкий. Корневая система мочковатая, густо разветвлённая, расположена в верхнем слое почвы, на глубине до 40 см. На корнях голубики нет корневых волосков. Их функцию выполняет мицелий гриба *Rhizoctonia* или *Phoma*, с которым корни растения вступают в симбиоз и образуют микоризу. Для голубики характерен эндотрофный (эрикоидный) тип микоризы, который расширяет адаптационные способности растений семейства *Ericaceae*, что позволяет им произрастать на относительно бедных почвах [2, 4, 16].

*Vaccinium corymbosum* L. является довольно популярным плодовым кустарником. Ценится за высокие вкусовые качества плодов, высокое содержание полезных веществ и урожайность. В настоящее время существует большое разнообразие сортов голубики, благодаря чему, есть возможность широкого выбора наиболее подходящего сорта в соответствии с пожеланиями садоводов [5, 16, 17]. Сортовое разнообразие голубики высокорослой, от раннеспелых до позднеспелых сортов, позволяет получать ягоды с июля по октябрь [7].

Агротехника выращивания данной культуры имеет свои особенности, например: необходимо учитывать требования к кислотности почвы, освещенности и влажности. Грамотный подход к агротехнике и рациональное применение удобрений позволяет с успехом выращивать голубику высокорослую и на кислых песчаных почвах, которые отличаются низким содержанием органических веществ [15]. В настоящее время голубика высокорослая набирает популярность в декоративном садоводстве и в ландшафтном дизайне как декоративная культура.

Целью исследований было проведение сортоизучения голубики высокорослой в условиях г. Москвы. В задачи исследований входило изучение фенологических и морфологических особенностей сортов, оценка урожайности и зимостойкости голубики высокорослой в условиях г. Москвы.

Исследования проводили в 2024-2025 гг. на участке лесных ягодных растений дендрологического сада имени Р.И. Шредера ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» [10, 11]. В качестве объектов исследований изучали сорта *Vaccinium corymbosum* L.: 'Bonus', 'Patriot', 'Reka'.

В рамках исследований были изучены хозяйственно-ценные признаки Голубики высокорослой, охватывающие их фенологию, морфологию плодов, и урожайность [16]. Наблюдения за сезонными изменениями в развитии растений (фенология) проводили визуально следующим фенофазам: набухание почек, розовый бутон, массовое цветение цветения, окончание цветения и завязи плодов, единичное и массовое созревание плодов [1, 6].

Морфологические характеристики растений оценивали по общепринятым методикам [12, 3, 13]. Для оценки урожайности измеряли длину текущих годовых приростов с целью прогнозирования урожая следующего года. Размеры плодов измеряли с помощью штангенциркуля электронного шЦЦ-1-150 0.01, длину приростов – линейкой. Индекс округлости ягоды считали, как отношение высоты ягоды к ее ширине.

В результате проведенных исследований было выявлено, что в 2024 году сорта начали вегетацию позже (22 апреля), чем в 2025 году (16 апреля) в связи с

благоприятными погодными условиями 2025года. Фенофаза «Розовый бутон» наблюдали, что в 2024, что в 2025год в одно время (15 мая). Цвести растения начали раньше в 2025году (22мая), а в 2024году (30 мая). Массовое созревание плодов было отмечено в 2025году 24 июля, а в 2024году – 05августа. Более позднее созревание в 2024году, начиная с единичного созревания плодов, было отмечено у сорта ‘Patriot’ (08 августа), по сравнению с остальными сортами.

Таблица 1. Изучение фенологии развития сортов голубики высокорослой

Сорт	Сроки наступления фенологических фаз											
	Набухание почек		Розовый бутон		Массовое цветение		Окончание цветения и завязи плодов		Единичное созревание		Массовое созревание	
	2024 Г	2025 Г	2024 Г	2025 Г	2024 Г	2025 Г	2024 Г	2025 Г	2024 Г	2025 Г	2024 Г	2025 Г
Bonus	22.04	16.04	15.05	15.05	30.05	22.05	25.06	27.05	01.08	16.07	05.08	24.07
Reka	22.04	16.04	15.05	15.05	30.05	22.05	25.06	27.05	01.08	16.07	05.08	24.07
Patriot	22.04	16.04	15.05	15.05	30.05	22.05	25.06	27.05	05.08	16.07	08.08	24.07

Таким образом, сорт ‘Patriot’ можно считать позднеспелым (таблица 1).

При изучении урожайности сортов Голубики высокорослой в 2024году было выявлено, что наиболее высокая урожайность была у сорта Patriot (97, 43г/куст), у сортов Bonus и Reka урожайность практически была одинаковой (таблица 2).

Изучая морфологические особенности плодов в 2024году, измеряли массу ягод, индекс округлости плов и др.признаки По массе ягод наиболее выделялся сорт Reka (2,35г), наименьшей массой обладали ягоды сорта Patriot (1,32г). Средней массой обладали ягоды сорта Bonus (2,01г). Если величина индекса округлости менее единицы – ягода сплюснутая, более единицы – вытянутая, около единицы – ягода округлая.

Наблюдения показали, что всех изучаемых сортов индекс меньше единицы, т.е. у всех сортов форма продольного сечения плодов сплюснутая. Все сорта голубики высокорослой имели сильный восковой налет на плодах (таблица 2).

Таблица 2. Характеристика плодов Голубики высокорослой

Сорт	Средняя урожайность, г/куст	Масса, г		Индекс округлости	Форма продольного сечения	Интенсивность воскового налета
		Средняя	Максимальная			
Bonus	25,78	2,01	2,71	0,67	Сплющенная	сильная
Reka	26,16	2,35	2,87	0,72	Сплющенная	сильная
Patriot	97,43	1,32	1,93	0,70	Сплющенная	сильная

При изучении приростов побегов голубики высокорослой наблюдали низкое варьирование длины прироста побегов. Наименьшим приростом в 2024 году отличились сорта Bonus и Patriot (7,59 см и 6,56 см соответственно), наибольшим приростом обладал сорт Reka – 10,71 см. В 2025 году наибольший прирост был у сортов Reka и Patriot (16 см и 16,3 см соответственно), а у сорта Bonus прирост составил 12,1 см [17].

Таблица 3. Характеристика приростов побегов

Сорт	Длина прироста						Коэффициент вариации, C <sub>v</sub> %	
	Минимальная		Максимальная		Средняя		2024	2025
	2024	2025	2024	2025	2024	2025		
Bonus	4,8	6,5	11,8	18,3	7,59	12,1	11,2	12,50
Reka	5,1	9,2	16,2	23,0	10,71	16,0	15,5	13,65
Patriot	3,2	7,1	11,6	25,2	6,56	16,3	11,58	14,93

Таким образом, можно сделать вывод, что сорт Reka обладает стабильно большим приростом, независимо от технологий содержания и погодных условий, а сорт Bonus обладает стабильно низким приростом, что позволяет нам определить его как медленно растущее. Сорт Patriot по годам показывает разные приросты, что позволяет нам сделать вывод о зависимости роста растений от погодных условий.

Максимальный коэффициент вариации наблюдали у сорта Patriot (14,93%), минимальный – у сорта Bonus (12,5%).

Сравнивая приросты растений разных лет произрастания, можем сделать вывод, что все сорта голубики высокорослой нарастают неравномерно.

#### Список использованных источников

1. Брыксин, Д. Голубика высокорослая Дела садовые №3 март 2009.

2. Большая Российская энциклопедия. Голубика высокорослая. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/golubika-vysokoroslaia-0607bb> (дата обращения: 20.11.2025).
3. Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции // Бюллетень Главного ботанического сада АН СССР. – М., 1979, вып.81. – С. 69-77.
4. Громадин А.В., Сахоненко А.Н. Дендрологический справочник. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2025. –556 с.
5. Васильев И.М. Зимостойкость растений. – М., 1953.
6. Владимиров Д.Р., Гладиллин А.А., Гнеденко А.Е. и др. Методика ведения фенологических наблюдений. – М.: Альпина ПРО, 2023.
7. Гладкова Л.И. Выращивание голубики и клюквы [Текст] / Л.И. Гладкова. –М.: НИИТЭИСХ, 1974. –С. 5–36.
8. Даньков В.В., Скрипниченко М.М., Логинова С.Ф. и др. Ягодные культуры. – СПб.: Лань, 2015. – С. 19-24.
9. Кожевников Ю. П. Семейство вересковые (Ericaceae) // Жизнь растений. / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1981. - Т. 5. - Ч. 2. Цветковые растения. - 88-95. – С. 19.
10. Макаров С.С., Чудецкий А.И., Сахоненко А.Н. и др. Создание биоресурсной коллекции ягодных растений на базе РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – No 1 (4). – С. 23-33. DOI: 10.26897/2949-4710-2023.
11. Макаров С.С., Чудецкий А.И., Козлова Е.А., Зубик И.Н. и др. Патент № 2825762 С1 Российская Федерация, МПК А01Н 4/00. Способ выращивания голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.): заявл. 16.04.2024; опубл. 29.08.2024; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева".
12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6. Декоративные культуры / Государственная комиссия по

сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при Министерстве сельского хозяйства СССР. – 1968, с.223.

13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999, с.351.

14. Павловский Н.Б. Систематическое положение и классификация сортов голубики секции *Suanoococcus* // Плодоводство. – Минск, 2013-250-256, 533-542.

15. Рейман, А. Высокорослая голубика. Перевод с пол. Ф.А. Волкова / под ред. А.Д. Позднякова. - М.: «Колос»,1984. – 48 с.

16. Сурина Е.А., Орлова Е.Е., Кульчицкий А.Н. и др. Изучение хозяйственно-ценных признаков голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в условиях г. Москвы // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 5. – С. 31-46. – DOI 10.26897/0021-342X-2024-5-31-46

17. Черкасов А.Ф., Горбунов А.Б., Тяк Г.В. и др. // Клюква, брусника и голубика. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. - С.481-492.

## ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ

Студент Г.Д. Семченко, Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва.fedyev@rgau-msha.ru

**Научный руководитель: Федяев Николай Александрович**

Кандидат педагогических наук, доцент Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва.fedyev@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В данной статье рассматривается влияние занятий физической культуры на психологическое здоровье студентов. Настоящее исследование направлено на изучение влияния и взаимосвязь физических упражнений на психологическое здоровье студентов. Цель настоящего исследования выявить взаимосвязь между занятиями физической культуры и состоянием психологического здоровья, а также определить методику, способствующую улучшению психологического состояния. В ходе исследования была разработана методика упражнений, направленная на положительное влияние психологического состояния испытуемых. Для апробации методики авторы провели педагогический эксперимент, который проходил в 3 этапа. В начале эксперимента и после, был проведен опрос, были получены результаты, которые обрабатывались с помощью метода математической статистики Т-Стьюдента, что позволило доказать эффективность разработанной нами методики, что в свою очередь говорит о положительном влиянии физических упражнений на психологическое состояние студента.*

***Ключевые слова:** физическая культура, студенты, методика, психологическое здоровье.*

## THE INFLUENCE OF PHYSICAL EDUCATION ON THE MENTAL HEALTH OF STUDENTS

**Student Semchenko G.D.,** Russian State Agrarian University– Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, fedyev@rgau-msha.ru

**Научный руководитель: Федяев Николай Александрович**

CSc in Technical science, Russian State Agrarian University– Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, fedyev@rgau-msha.ru

***Abstract.** This article examines the impact of physical education classes on students' psychological health. This study aims to examine the impact and relationship of physical exercise on students' psychological health. The purpose of this study was to identify the relationship between physical education classes and psychological health*

*and to identify a method for improving psychological well-being. During the study, an exercise method was developed aimed at positively influencing the psychological state of the subjects. To test the method, the authors conducted a pedagogical experiment, which consisted of three stages. A survey was conducted at the beginning and end of the experiment, and the results were analyzed using the Student's t-test. This demonstrated the effectiveness of the developed method, which, in turn, demonstrates the positive impact of physical exercise on students' psychological well-being.*

**Keywords:** *physical education, students, method, psychological health.*

В современном мире, где темп жизни неуклонно возрастает, а уровень стресса становится все более значительным, вопрос о поддержании психологического здоровья приобретает особую актуальность. Физическая культура и спорт, как важные элементы здорового образа жизни, оказывают значительное влияние на психоэмоциональное состояние человека. Исследования показывают, что регулярная физическая активность не только улучшает физическое состояние, но и способствует повышению уровня психологического благополучия человека.

Актуальность исследования обусловлена нарастающей проблемой психических расстройств у современных студентов высших учебных заведений. В условиях глобальных изменений, социального давления и высокой конкуренции, физическая активность становится важным инструментом для поддержания психологического здоровья студентов различных вузов. Существуют предпосылки для разработки новых методов улучшения психологического состояния студентов высших учебных заведений.

Еще один фактор, оказавшийся в фокусе внимания исследователей – долгосрочность влияния занятий физической культурой на человека. Р.С. Уэберг и Д. Гоулд выяснили, что продолжительные физические нагрузки оказывают благоприятное воздействие на организм человека, снижая уровень тревожности, а также возможность развития фобий. Кроме того, физические нагрузки могут быть использованы в качестве вспомогательного лечения при борьбе с депрессией, снижая уровень различных показателей стресса: нервно-мышечного напряжения и уровня некоторых гормонов, отвечающих за стресс и нервозность. Российские

исследователи И. Д. Белая и С. Д. Мишнева, фокусируя внимание на рассмотрении влияния занятий физической культурой на психическое здоровье студентов, на основании проведенного эксперимента с участием студентов Уральского Государственного Университета Путей Сообщения делают вывод о положительном влиянии спорта на эмоциональное состояние человека [1].

На основе изученных материалов нами была разработана методика дополнительных упражнений, которую предлагаем использовать при занятиях по дисциплине «базовой физической культуры» в высших учебных заведениях. Методика включала в себя комплекс упражнений, направленных на снижение стресса, улучшение концентрации и повышение эмоционального фона. Помогает снизить уровень стресса и улучшить эмоциональное состояние. Способствует снижению уровня тревожности и улучшению концентрации.

Методика дополнительных упражнений:

1. Дыхательные упражнения (5 минут перед занятиями). Методика «4-4-6»: вдох на 4 секунды, задержка дыхания на 4 секунды, выдох на 6 секунд.

2. Расслабляющая практика (5 минут): - Медитация, растяжка или йога после тренировки (рис. 1).

Рисунок 1

Последовательность расслабляющих упражнений



3. "Командное задание: эстафета уверенности. Студенты делятся на команды. Каждая команда должна пройти серию этапов, таких как бег с препятствиями, перенос предметов, командные задачи на скорость и координацию.

В ходе исследования были разработана методика, положительно влияющие на психологическое состояние студентов при занятиях физической культурой. Для того что бы доказать эффективность данных методов нами был организован педагогический эксперимент, который проходил на кафедре физической культуры РГАУ-МСХА им. К.А Тимирязева. Эксперимент длился 3 месяца, состоял из трех этапов, в которых участвовали студенты второго курса института ЭиУАПК. Студентов мы разделили на две группы по 15 человек, КГ (контрольная) и ЭГ (экспериментальная). На первом этапе эксперимента мы использовали метод опроса (Ноттингемский опросник) (табл. 1, 2), разработанный Национального государственного Университета физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, для сравнения идентичности КГ и ЭГ. На втором этапе студенты занимались по расписанию учебных занятий, 2 раза в неделю, по 2 академических часа, только КГ группа занималась по утвержденной программе для высших учебных заведений, по дисциплине «Базовая физическая культуры», а ЭГ использовала по мимо традиционной методики, дополнительно разработанные нами методику использования упражнений физической культуры. На третьем этапе мы снова провели опрос, для определения различий в психологическом состоянии студентов, и определении положительного влияния использования разработанных нами методических разработок (табл.1, 2).

Ноттингемский профиль здоровья предназначен для первичной помощи и представляет собой краткую информацию о воспринимаемых студентами эмоциональных, социальных и физических проблемах со здоровьем. Опросник NHP состоит из двух частей (рис.1) - NHP-I - первая часть, отражающая оценку по шести аспектам качества жизни испытуемого, а именно: "энергичности", "болевым ощущениям", "эмоциональным реакциям", "сну", "социальной изоляции" и "физической активности". - NHP-II - вторая часть, выявляющая

влияние состояние здоровья на различные стороны жизни испытуемого. Оценка показателей носит балловый характер. Шкала соответствия студентов мужчин и женщин.

Таблица 1

Ноттингемский опросник

Лучшее	Ближе к лучшему	Ближе к худшему	Худшее
0-25	26-50	51-75	76-100

Каждый испытуемый оценивает своё состояние до и после участия в исследовании (таб. 2), выбрав наиболее подходящий вариант ответа по шкале от 1 до 5, где: 1 – совсем не согласен / очень низкий уровень; 2 – скорее не согласен ниже среднего; 3 – нейтрально / средний уровень; 4 – скорее согласен / выше среднего; 5 – полностью согласен / очень высокий уровень.

Таблица 2

Опросник для исследования влияния физической активности на психологическое состояние студентов

№	Вопрос	Категория ННР	До занятий	После занятий
1	Чувствую физическую усталость и напряжение	Физическое самочувствие	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
2	Часто испытываю боль в теле или мышцах	Боль и физическое самочувствие	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
3	Чувствую тревожность и беспокойство	Эмоциональное самочувствие	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
4	Легко справляюсь с стрессом и напряжением	Эмоциональное самочувствие	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
5	Могу эффективно выполнять физическую активность	Физическое самочувствие	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

			<input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 5
6	Чувствую эмоциональную удовлетворенность от общения с другими	Социальная активность	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
7	Я чувствую себя социально изолированным(ой)	Социальная активность	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
8	Я чувствую себя более уверенным(ой) в социальных ситуациях	Социальная активность	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
9	У меня нет проблем с концентрацией внимания	Эмоциональное самочувствие	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
10	Я чувствую себя более расслабленным(ой) после физической активности	Физическое самочувствие	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

### Методика обработки ответов.

Для анализа данных использовались следующие методики:

- Процентные изменения использовались для визуализации улучшений.
- Графический анализ – построена диаграмма, показывающая изменения по ключевым показателям.

Методика обработки данных: 1. Расчёт среднего значения до и после занятий:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

где:

X - среднее значение по группе,

X<sub>i</sub> - индивидуальный балл каждого участника,

N - общее количество участников (в нашем случае — 30 студентов).

2. Сравнение двух групп — t-критерий Стьюдента для независимых выборок:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

P - уровень статистической значимости результатов. X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> — средние значения в первой и второй группах, S<sub>1</sub><sup>2</sup>, S<sub>2</sub><sup>2</sup> — дисперсии по группам, n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub> — численность в каждой группе (в данном исследовании по 15 человек).

### Результаты исследования.

До начала эксперимента показатели психоэмоционального состояния студентов в обеих группах демонстрировали схожие значения (табл. 3). Средний уровень стресса составлял 3.8 балла, что свидетельствует о повышенной напряженности. Уровень тревожности находился на уровне 3.5, что указывает на частые эпизоды беспокойства и эмоционального напряжения. Удовлетворенность сном была низкой — 2.9, что говорит о наличии проблем со сном у большинства участников.

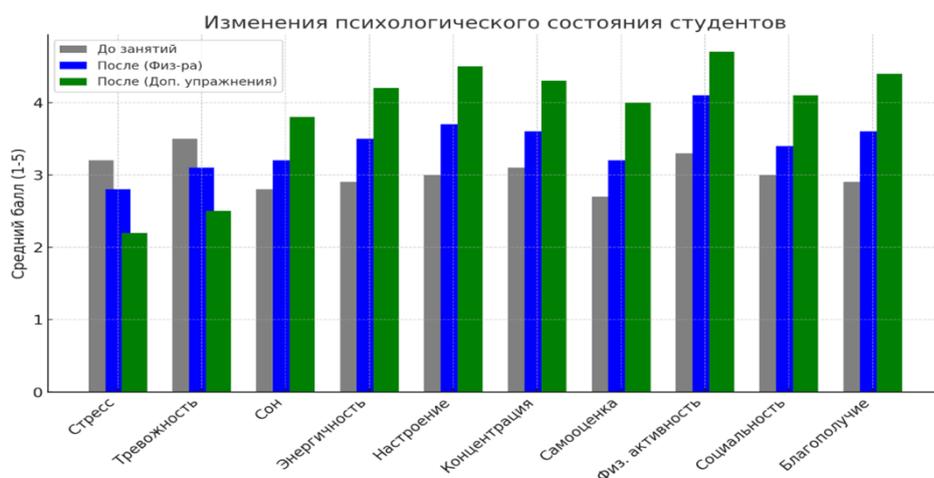
таблица 3

Результаты психоэмоционального состояния студентов

Параметры	Группа 1 (до)	Группа 1 (после)	Изменение	Группа 2 (до)	Группа 2 (после)	Изменение
Средний уровень стресса	3.8	3.5	-0.3	3.8	2.4	-1.4
Средний уровень тревожности	3.5	3.2	-0.3	3.5	2.1	-1.4
Удовлетворенность сном	2.9	3.1	+0.2	2.9	4.2	+1.3
Энергичность в течение дня	2.7	3.0	+0.3	2.7	4.0	+1.3
Концентрация внимания	3.0	3.2	+0.2	3.0	4.1	+1.1

Исследование показало, что занятия физической культурой, проводимых на базе университета ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, по программе утвержденной для высших учебных заведений - улучшает психологическое состояние студентов, однако дополнительные методические упражнения дают более выраженный эффект (рис. 2).

рисунок 2



Дополнительные упражнения способствовали большему повышению концентрации (с 3.1 до 3.6 и 4.3), самооценки (с 2.7 до 3.2 и 4.0) и социального взаимодействия (с 3.0 до 3.4 и 4.1). В целом, студенты, выполнявшие дополнительные упражнения, показали улучшение благополучия на 1.5 балла против 0.7 в первой группе.

**Заключение.** Результаты проведённого исследования свидетельствуют о существенном положительном влиянии физической активности на психоэмоциональное состояние студентов. Регулярные занятия физической культурой ассоциируются со снижением уровня стресса и тревожности, а также с повышением настроения и общего уровня психологического благополучия. Установленные закономерности указывают на важность систематического включения физических нагрузок в повседневный распорядок студентов, как одного из эффективных инструментов профилактики психических расстройств и поддержания эмоциональной стабильности.

#### **Список использованных источников**

1. Апанасенко Г.Л., Физическая активность и здоровье человека. — Киев: Здоровье, 2007. — 224 с.
2. Безруких М.М., Филиппова Г. Г., Физическая активность и психическое здоровье. — М.: Просвещение, 2015. — 198 с.
3. Волков В. П., Психофизиологические механизмы влияния физической активности на организм человека. — СПб.: Питер, 2019. — 276 с.
4. Крылова Н.И., Влияние физической активности на психоэмоциональное состояние студентов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 16. Психология. — 2018. — № 4. — С. 78–85.
5. Лубышев А.Н., Психология здоровья: влияние физических упражнений. — Екатеринбург: Уральский университет, 2021. — 215 с.
6. Мартынова Е.А., Физическая культура и управление стрессом у молодежи. — Казань: Феникс, 2017. — 192 с.
7. Шестаков М.П., Физическая активность и эмоциональное состояние: теория и практика. — Новосибирск: СибАК, 2019. — 180 с.

Электронное научное издание

**АГРАРНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО:  
ОТ ИДЕИ К ПРОТОТИПУ**

*Материалы III Международной  
научно-практической конференции*

*(10-11 апреля 2025г.)*

**ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ**

Под редакцией:

Главный редактор Хоружий Л.И.,

Редакционный совет: Оришев А.Б., Лебедев К.А., Каратаева О.Г.

Редакционная коллегия:

Джикия М.К., Гусев С.С., Вахрушева И.А., Кушнарера Д.Л., Лосев А.Н.,  
Рябчикова В.Г.

Подписано к изданию 20.11.2025.

Объем данных 2,15 Мб.

Тираж 10 экз.

---

Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева»  
127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49