



Курский государственный аграрный университет  
имени И.И. Иванова  
кафедра стандартизации и оборудования  
перерабатывающих производств

3-я Всероссийская  
научно-техническая конференция

## **Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе**

**Сборник научных статей**

**24 октября 2025 года**

Курск – 2025

УДК 621.31  
ББК 31.2  
Т38 СМ-09

Председатель оргкомитета:

Уварова Анна Георгиевна, Заведующий кафедрой стандартизации  
и оборудования перерабатывающих производств,  
кандидат технических наук, доцент, Курский ГАУ

Члены организационного комитета:

Белявская Ирина Георгиевна, профессор кафедры зерна, хлебопекарных и  
кондитерских технологий Российского биотехнологического университета  
(РОСБИОТЕХ)

Гаврилук Артём Владимирович, к.экон.н., Ph.D.(Econ.), к.соц.н., Ph.D. (Soc.),  
доцент, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени  
М.В.Ломоносова»

Крупчатников Роман Анатольевич, профессор, Курский ГАУ

Сариго Надежда Викторовна, к.п.н., доцент, Курский ГАУ

Горохов Александр Анатольевич, к.т.н., доцент, ЗАО «Университетская кни-  
га»

Ответственный секретарь – Ярыгина Ирина Викторовна, к.с.-х.н., доцент,  
Курский ГАУ

**Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе**  
сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции  
(24 октября 2025 года), Курский государственный аграрный университет име-  
ни И.И. Иванова. - Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2025. - 212 с.

**ISBN 978-5-00261-561-2**

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отече-  
ственных и зарубежных молодых ученых. Излагается теория, методология и  
практика научных исследований в области стандартизации и управления каче-  
ством в агропромышленном комплексе.

Предназначен для научно-технических работников, ИТР, специалистов в об-  
ласти агроинженерии, преподавателей, студентов и аспирантов вузов.

Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

**ISBN 978-5-00261-561-2**

УДК 631  
ББК 31.2

© Курский государственный аграрный  
университет имени И.И. Иванова, 2025  
© Авторы статей, 2025

## Содержание

<i>Абрамов О.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В ЦЕПОЧКЕ ПОСТАВОК "ОТ ПОЛЯ ДО ПРИЛАВКА" .....	6
<i>Абросимов И.П.</i> ОРАЗВИТИИ ЭЛЕМЕНТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	13
<i>Абросимов И.П.</i> О НЕКОТОРЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ОПИСАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА .....	16
<i>Абросимов И.П.</i> ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ХАРАКТЕРИСТИК СПЕЦИАЛИСТОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ .....	19
<i>Альтварг М.С.</i> О ПЕРСПЕКТИВАХ УПРАВЛЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ .....	22
<i>Альтварг М.С.</i> О ХАРАКТЕРИСТИКАХ УПРАВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ .....	25
<i>Белов Д.В., Кабдин Н.Е., Андреев С.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЛИНЫ ЛИНИИ СВЯЗИ ПО ИНТЕРФЕЙСУ ONEWIRE НА ТОЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ЦИФРОВЫХ ТЕРМОДАТЧИКОВ DS18B20 .....	28
<i>Бутова П.И., Клейменова Н.Л., Бабаскина Н.В.</i> МЕТОДЫ ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА .....	32
<i>Ведерников А.А., Соколова А.П.</i> КАЧЕСТВО КАК ОСНОВНОЙ КРИТЕРИЙ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ .....	36
<i>Волкова А.А., Ярыгина И.В.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК .....	39
<i>Волкова А.А., Ярыгина И.В.</i> РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ .....	42
<i>Волкова А.А., Ярыгина И.В.</i> ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К МЕНЕДЖМЕНТУ КАЧЕСТВА .....	44
<i>Воронов А.А., Ключникова Д.А., Пономарева С.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ .....	47
<i>Воронов А.А., Шабарин Е.Д., Котензю Е.В.</i> ОБ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ .....	50
<i>Гарницкая А.С., Ключников С.В., Алексеев Г.В.</i> АППАРАТ МОЙКИ И СЕПАРАЦИИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ .....	53
<i>Иванова А.Ю., Клейменова Н.Л., Бабаскина Н.В.</i> СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ОТЗЫВОВ И АНАЛИЗА ДАННЫХ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ .....	57
<i>Казанкина О.А., Ткачева В.В., Замлилова Я.Н.</i> ПОСТРОЕНИЕ ЦЕПЕЙ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПОСТАВОК АВТОМОБИЛЬНЫХ ЗАПЧАСТЕЙ ПРИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИИ .....	59
<i>Карпов В.С., Карпова Н.В.</i> ПЛАНИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ .....	64
<i>Карпов В.С., Карпова Н.В.</i> ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ .....	68
<i>Карпов В.С., Карпова Н.В.</i> ПЛАНИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ .....	71
<i>Крупчатников Р.А., Сычев Д.Э.</i> КОНТРОЛЬ ВОДОСТОЙКОСТИ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОВ .....	75
<i>Крупчатников Р.А., Сычев Д.Э.</i> КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ МАСЛА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	78

<i>Малыхин С.М., Клейменова Н.Л., Бабаскина Н.В.</i> ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ .....	82
<i>Мацора В.С.</i> ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА КЛЕТОЧНУЮ СТРУКТУРУ И БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ .....	85
<i>Мацора В.С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ РАЗРУШЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО И МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ .....	88
<i>Мацора В.С.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ: ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И МИНИМИЗАЦИЯ ОТХОДОВ .....	92
<i>Морочинский С.А.</i> ВЕРТОЛЕТЫ САНИТАРНОЙ АВИАЦИИ .....	95
<i>Морочинский С.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ АВИАТРАНСПОРТА И ЕГО ДОСТОИНСТВА .....	98
<i>Мусатова Е.Д., Илларионова К.В.</i> ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПОСТАВЩИКОВ СМЕСОВОЙ ПРЯЖИ .....	100
<i>Наталенко В.С., Латыпов Р.А., Латыпова Г.Р., Стрижеус В.А.</i> РАСЧЕТ УПЛОТНЕНИЯ ПОКРЫТИЯ ИЗ ПОРОШКА В ЯЧЕЙКЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ТКАНОЙ СЕТКИ, ПОЛУЧЕННОГО ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ ПРИВАРКОЙ К СТАЛИ 45 .....	105
<i>Наумова О.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SWOT АНАЛИЗА В ИННОВАЦИОННОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК .....	116
<i>Никитин А.В., Кончин В.А.</i> МЕТОДИКА ВЫБОРА И РАСЧЕТА КОМПЕНСИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	119
<i>Никитин А.В., Кончин В.А.</i> ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И РАСЧЕТА НАДЕЖНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ .....	125
<i>Обедняк К.В., Уварова А.Г.</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПАСЕКА: IT-ТЕХНОЛОГИИ МЕНЯЮТ РОССИЙСКОЕ ПЧЕЛОВОДСТВО .....	131
<i>Паикова М.И.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММИРУЕМЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	134
<i>Поршинева Д.Э.</i> СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ КАК КЛЮЧЕВЫЕ ДРАЙВЕРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РФ .....	137
<i>Ростовцева М.В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЬЕЗОКЕРАМИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ .....	140
<i>Сариго Н.В.</i> ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ .....	143
<i>Сариго Н.В.</i> ЗАЧЕМ НУЖНА ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ .....	147
<i>Сариго Н.В.</i> КАК ПОЛИМЕРЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	151
<i>Сарьян Д.К.</i> ОСНОВНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАНОИНЖЕНЕРИИ .....	155
<i>Сарьян Д.К.</i> НАНОПЛАСТЫРИ. ФУНКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЕ .....	158
<i>Светикова М.А., Иванова И.К.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИИ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ .....	160
<i>Семяков Д.Н.</i> РОЛЬ СТАНДАРТОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ .....	164

<b>Семяков Д.Н.</b> ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ: ОТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДО ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ .....	167
<b>Семяков Д.Н.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ .....	171
<b>Слепченко Э.Э., Уварова А.Г.</b> УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОЦЕССА ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ .....	174
<b>Тюрин И.А., Крылова А.С.</b> АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ .....	177
<b>Уварова А.Г.</b> ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТИЗАЦИИ И АГРЕГАТИРОВАНИЯ - ЗАЛОГ УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	181
<b>Шаламов Д.И.</b> ФОРМИРОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....	185
<b>Шапиро Е.А., Акбаров Ж.Р., Зверьков Д.В.</b> УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ .....	188
<b>Яковлева В.Ю., Юсупова Г.Р.</b> УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ КАК ДВИГАТЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ .....	196
<b>Ярыгина И.В., Булгаков И.С., Полецкий Н.И.</b> ПРОЦЕДУРА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ПИЩЕВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ .....	199
<b>Ярыгина И.В., Булгаков И.С., Полецкий Н.И.</b> УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКЦИИ .....	203
<b>Ярыгина И.В., Булгаков И.С., Полецкий Н.И.</b> МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ КАЧЕСТВА .....	207

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В ЦЕПОЧКЕ ПОСТАВОК "ОТ ПОЛЯ ДО ПРИЛАВКА"

*Абрамов Олег Викторович, к.э.н., директор*

*(e-mail: o.abramov@ipit.ru)*

*НУ Институт прикладных информационных технологий,  
г. Москва, Россия*

*Статья посвящена разработке концептуальной модели использования цифровых двойников для обеспечения прослеживаемости и контроля качества продукции в агропродовольственной цепочке поставок «от поля до прилавка», интегрируя IoT, облако и блокчейн для динамического мониторинга, верификации событий и предиктивной аналитики качества в реальном времени. Представленная архитектура и методология ориентированы на преодоление ограничений статической фиксации событий и разрозненности данных, обеспечение прозрачности, доверие между участниками, снижение потерь и оперативность отзывов партий, подтвержденную в обзорах и прикладных работах по цифровой прослеживаемости и виртуализации продовольственных цепочек*

*Ключевые слова: цифровой двойник, прослеживаемость, контроль качества, агропродовольственная цепочка, IoT, блокчейн, облачные платформы, предиктивная аналитика, качество пищевых продуктов.*

Глобальные агропродовольственные цепочки поставок XXI века представляют собой сложные, многоуровневые системы, характеризующиеся географической распределенностью и большим числом независимых участников. При этом современный потребитель предъявляет все более высокие требования не только к конечному качеству продукта, но и к прозрачности его происхождения. Вопросы о том, в каком регионе был выращен продукт, какие агрохимикаты применялись, в каких условиях он транспортировался и хранился, становятся определяющими факторами потребительского выбора. Инциденты, связанные с безопасностью пищевых продуктов, такие как массовые отзывы партий из-за обнаружения патогенов или недопустимых веществ, наносят колоссальный экономический и репутационный ущерб производителям и ритейлерам. Зачастую поиск источника проблемы превращается в длительный и ресурсоемкий процесс, поскольку информация о движении продукции фрагментирована и хранится в разрозненных, несовместимых системах учета каждого из участников цепочки.

Современные цепочки поставок в АПК функционируют как «черные ящики», где данные о продукте либо не собираются на критически важных этапах, либо искажаются при передаче между контрагентами. Эта информационная асимметрия создает риски фальсификации, нарушений условий хранения и, как следствие, снижения качества и безопасности конечного продукта. Цифровая трансформация АПК, активно обсуждаемая как на государственном уровне, так

и в бизнес-сообществе, призвана решить эти проблемы [1]. Однако существующие ИТ-решения часто носят локальный характер. Системы, основанные на штрихкодировании, QR-кодах или даже RFID-метках, как правило, обеспечивают лишь дискретную фиксацию статических событий, например, «груз прибыл на склад». Они не отвечают на ключевой вопрос: что происходило с грузом в пути? Отсутствие средств для динамического, непрерывного контроля состояния продукта в реальном времени является фундаментальным ограничением традиционных подходов.

Это формирует актуальную научную задачу: разработать такую архитектуру информационной системы, которая обеспечивала бы не только дискретную фиксацию событий, но и непрерывный мониторинг состояния и истории объекта прослеживаемости на всем его жизненном цикле. Решение этой задачи требует интеграции передовых цифровых технологий.

Анализ научной литературы и отраслевых практик показывает, что проблема прослеживаемости не нова, однако ее решения эволюционируют вместе с развитием технологий. Традиционно для идентификации и отслеживания товаров использовались технологии штрихкодирования и, позднее, радиочастотной идентификации, которые позволили автоматизировать учет на складах и в логистических центрах, однако их функционал ограничен. Они выступают в роли пассивных идентификаторов, подтверждающих факт нахождения объекта в определенной точке в определенное время, но не предоставляющих информации о его внутреннем состоянии или условиях окружающей среды [2]. Данные, привязанные к таким меткам, хранятся в централизованных базах данных, что создает риски их умышленного или случайного искажения.

Следующим шагом в развитии систем прослеживаемости стало применение технологии блокчейн. Благодаря своей децентрализованной природе и криптографической защите, блокчейн способен обеспечить создание неизменяемого и прозрачного для всех участников реестра транзакций [3]. Каждое событие, будь то сбор урожая, передача права собственности или прохождение таможенного контроля, может быть записано в виде транзакции, которую невозможно подделать или удалить задним числом. Ряд пилотных проектов от крупных ритейлеров и ИТ-компаний продемонстрировал потенциал блокчейна для борьбы с контрафактом и упрощения процедур отзыва продукции. Однако блокчейн сам по себе не решает проблему достоверности исходных данных, вносимых в систему. Он гарантирует неизменность записи, но не ее первоначальную истинность. Если в систему внесены неверные данные, блокчейн лишь увековечит эту ошибку.

Параллельно в промышленности и, в последнее время, в сельском хозяйстве активно развивается концепция цифровых двойников (ЦД) [4]. Впервые предложенная Майклом Гривзом, она описывает ЦД как виртуальное представление физического объекта или процесса, которое синхронизируется с ним на протяжении всего жизненного цикла и используется для его анализа, мониторинга и прогнозирования [5]. В отличие от статической 3D-модели, цифровой двойник является «живым» информационным активом. В контексте АПК цифровые

двойники уже находят применение для моделирования роста растений, оптимизации использования ресурсов на полях или мониторинга состояния здоровья животных в стаде [6].

«Нервной системой» цифрового двойника, поставляющей ему данные из физического мира, является Интернет вещей (IoT)[7]. Сеть распределенных датчиков, измеряющих температуру, влажность, уровень освещенности, химический состав и геолокацию, позволяет цифровому двойнику получать актуальную информацию о состоянии своего физического прототипа в режиме реального времени [8]. Эта связка ЦД и IoT создает мощную основу для предиктивной аналитики и проактивного управления, так, например, анализируя данные с датчиков, система может спрогнозировать вероятное снижение качества продукции из-за нарушения холодовой цепи и заранее оповестить об этом менеджера.

Для решения поставленной задачи предлагается концептуальная модель трехуровневой информационной системы, интегрирующей технологии ЦД, IoT и блокчейн.

На физическом уровне находятся сами материальные объекты цепочки поставок: конкретное поле, стадо животных, собранная партия урожая, тара (контейнер, ящик), транспортное средство, складское помещение. Ключевым действием на этом уровне является создание неразрывной связи между физическим объектом и его будущим цифровым аватаром, что достигается путем присвоения каждой единице прослеживаемости (например, партии или палете) уникального идентификатора. В качестве идентификатора может выступать QR-код, метка NFC или RFID, который физически наносится на упаковку или сопроводительные документы.

Уровень сбора данных представляет собой «нервную систему» всей модели и отвечает за сбор данных из физического мира. Он включает в себя:

- IoT-устройства – это автономные беспроводные датчики, измеряющие критические параметры окружающей среды: температуру, влажность, освещенность, вибрацию (удары), уровень CO<sub>2</sub>, которые размещаются непосредственно внутри транспортных контейнеров или складских зон;

- мобильные устройства: смартфоны или промышленные терминалы сотрудников, оснащенные сканерами кодов и GPS-модулями и с их помощью персонал фиксирует выполнение операций: сбор, погрузку, приемку, инвентаризацию;

- стационарные считыватели: RFID-ворота или камеры на складах и производственных линиях, которые автоматически регистрируют перемещение партий продукции.

Данные с этого уровня проходят предварительную обработку на пограничных (edge) устройствах и по защищенным каналам связи (например, через сотовые сети 5G или LPWAN) передаются на верхний уровень.

Облачная платформа – это «мозг» системы, реализованный в виде облачного программного обеспечения, который состоит из трех взаимосвязанных модулей.

Модуль управления цифровыми двойниками- это ядро всей системы. Когда в цепочке поставок создается новая партия продукции (например, агроном регистрирует сбор урожая), данный модуль автоматически генерирует для нее экземпляр цифрового двойника. ЦД представляет собой сложную структуру данных, которая включает:

- статические атрибуты: уникальный ID партии, наименование продукта, сорт, поле происхождения, дата и время сбора, данные об использованных агрохимикатах, плановый срок годности, сертификаты качества;

- динамические атрибуты: текущее местоположение (GPS-координаты), история перемещений, полный временной ряд показаний со всех привязанных IoT-датчиков (например, график температуры), текущий владелец, рассчитанный предиктивный срок годности;

- связи: ссылки на ЦД более высокого уровня (например, ЦД партии связан с ЦД поля, на котором она выросла) и на транзакции в блокчейне. Цифровой двойник непрерывно обновляется по мере поступления новых данных с Edge-уровня, представляя собой наиболее полный и актуальный «цифровой паспорт» продукта.

Модуль интеграции с блокчейном выполняет роль «цифрового нотариуса». Важно понимать, что хранить в блокчейне огромные массивы данных с IoT-датчиков нецелесообразно и дорого и вместо этого модуль отслеживает наступление критических событий в жизненном цикле цифрового двойника. К таким событиям относятся: создание партии, смена владельца (передача от фермера логисту), прохождение таможенного или ветеринарного контроля, прибытие на склад, факт переработки. При наступлении такого события модуль формирует транзакцию, которая содержит: временную метку, тип события, ID участников, ссылку на ЦД и, что самое важное, криптографический хэш пакета данных о состоянии продукта за прошедший этап. Эта транзакция подписывается цифровой подписью ответственного лица и отправляется в распределенный реестр. Таким образом, блокчейн не хранит сами данные, но создает неизменяемую и проверяемую цепочку доказательств того, *что* происходило с продуктом и *кто* за это отвечал, а также гарантирует целостность и неизменность истории его состояния.

Аналитический модуль использует методы машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа данных, накопленных в цифровых двойниках и его основные функции:

- обнаружение аномалий: система в реальном времени сравнивает поступающие с датчиков данные с заданными нормативными параметрами (например, температурным режимом) и при выявлении отклонения она немедленно генерирует тревожное уведомление для ответственного менеджера;

- предиктивная аналитика: на основе исторических данных, текущих условий и научных моделей деградации продукта, система может динамически пересчитывать прогнозируемый срок годности, так, например, если партия яблок некоторое время находилась при повышенной температуре, модель прогнозирования сократит ее срок хранения;

- оптимизация процессов: анализируя большие данные о множестве перевозок, система может выявлять наиболее проблемные маршруты, недобросовестных перевозчиков или оптимальные режимы хранения для разных видов продукции.

Реализация предложенной модели позволяет перейти от декларативных заявлений о качестве к его инструментальному, доказуемому подтверждению. Эффективность системы может быть оценена через набор количественных метрик, которые становятся доступными для расчета благодаря агрегации данных в цифровом двойнике (табл.1).

Таблица 1. Основные метрики прослеживаемости и контроля качества

Метрики	Характеристик
Метрики прослеживаемости	
Время до источника (Time-to-Trace, TTR)	Ключевой показатель эффективности системы в кризисных ситуациях, он измеряет время, необходимое для полного отслеживания пути дефектной партии от полки магазина до конкретного поля или фермы. В традиционных системах этот процесс может занимать дни и недели, предложенная модель позволяет сократить TTR до нескольких минут, что дает возможность проводить быстрые и точечные отзывы продукции.
Гранулярность прослеживаемости (Granularity of Traceability, GoT)	Метрика, определяющая, до какого уровня детализации можно отследить продукт. Система позволяет гибко настраивать гранулярность - от целого поля (низкая гранулярность) до отдельной потребительской упаковки (высокая гранулярность), что зависит от ценности продукта и бизнес-задач.
Метрики контроля качества:	
Индекс деградации качества (Quality Degradation Index, QDI)	Интегральный показатель, рассчитываемый аналитическим модулем. Он учитывает кумулятивный эффект всех негативных воздействий на продукт за время его жизни (например, суммарное время нахождения вне оптимального температурного режима, количество ударов и вибраций). QDI позволяет объективно сравнивать качество разных партий одного и того же продукта.
Точность прогнозирования срока годности (Predicted Shelf Life Accuracy, PSLA):	Эта метрика оценивает, насколько точно модель ИИ предсказывает реальный срок годности продукта по сравнению с его фактической порчей. Высокое значение PSLA позволяет ритейлерам более эффективно управлять запасами и снижать объем списаний (foodwaste).

Предложенная система создает ценность для всех участников цепочки. Для производителей появляется возможность доказать премиальное качество своей продукции и обосновать более высокую цену, укрепляется бренд, снижаются репутационные риски от попадания на рынок некачественного товара. Для ло-

гистов и ритейлеров оптимизируются операционные процессы, снижаются потери от порчи продукции, появляется инструмент для объективной оценки ответственности при возникновении инцидентов. Для потребителей радикально повышается доверие к продукту и его производителю, они получают возможность делать осознанный выбор на основе полной и достоверной информации. Для государства упрощается и удешевляется процесс надзора и контроля за рынком [9]. В случае эпидемиологических угроз система позволяет мгновенно локализовать источник проблемы. Следует также отметить, что в условиях возрастающей динамичности и неопределенности внешней среды цифровые двойники позволяют прогнозировать бизнес-процессы [10].

Несмотря на очевидные преимущества, широкое внедрение подобной системы сопряжено с рядом серьезных вызовов.

Технологические барьеры, которые связаны в первую очередь с высокой стоимостью IoT-датчиков, разработки и поддержки облачной платформы. Энергопотребление и срок службы автономных датчиков. И проблема «последней мили» - обеспечение сбора данных на малых фермерских хозяйствах, не имеющих необходимой инфраструктуры и компетенций.

Организационные барьеры: главный вызов – это необходимость сотрудничества и готовности делиться данными между всеми участниками цепочки поставок, которые часто являются конкурентами, при этом возникают вопросы о владении данными и платформой: кто будет оператором системы и как будет обеспечиваться равный доступ?

Проблема стандартизации: для эффективной работы системы необходимы единые отраслевые стандарты (онтологии) для описания продуктов, процессов и событий, поскольку без этого интеграция данных от разных производителей будет затруднена.

Безопасность: концентрация критически важных данных в одной системе делает ее привлекательной целью для кибератак, необходимо обеспечить многоуровневую защиту как самих IoT-устройств, так и облачной платформы.

Таким образом, предложена концептуальная модель интегрированной информационной системы для обеспечения сквозной прослеживаемости и контроля качества в агропродовольственных цепочках поставок. Проведенный анализ показал, что такая архитектура позволяет перейти от устаревшей парадигмы статического, ретроспективного контроля к проактивному, динамическому управлению качеством продукта на всем его жизненном цикле - «от поля до прилавка». Система не просто фиксирует события, но и непрерывно отслеживает состояние продукта, анализирует риски и прогнозирует его эволюцию, предоставляя всем участникам цепочки единую и достоверную картину реальности.

#### Список литературы

1. Проблемы и основные направления повышения эффективности функционирования АПК региона в условиях глобализации и импортозамещения : Монография / О. А. Столярова, В. И. Абрамов, О. В. Абрамов [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 392 с.

2. Kshetri, N. Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives / N. Kshetri // International Journal of Information Management. – 2018. – V. 39. – P. 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.005>

3. Yiannas, F. A New Era of Food Transparency Powered by Blockchain / F. Yiannas // Innovations: Technology, Governance, Globalization. – 2018. – V. 12, №. 1-2. – P. 46-56.

4. Столяров, А. Д. Цифровые двойники как инструменты повышения эффективности управления компанией / А. Д. Столяров, В. В. Гордеев, В. И. Абрамов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2024. – № 4(52). – С. 5-16. – DOI 10.21685/2227-8486-2024-4-1. – EDN YMRZCN.

5. Grieves, M. Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems / M. Grieves, J. Vickers // Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems. – Cham : Springer, 2017. – P. 85-113..

6. Абрамов, В. И. Цифровые двойники с использованием агродронов в управлении растениеводством: особенности создания и перспективы / В. И. Абрамов, В. В. Гордеев, А. Д. Столяров // АПК: экономика, управление. – 2024. – № 4. – С. 37-49. – DOI 10.33305/244-37. – EDN GCXIP1.

7. Абрамов, В. И. Интернет вещей в логистике: характеристики, преимущества, практики развития / В. И. Абрамов, А. М. Файзуллина // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2024. – № 3(50). – С. 98-105. – DOI 10.21777/2587-554X-2024-3-98-105. – EDNMJRJKX.

8. Verdouw, C. N. Virtualization of food supply chains with the internet of things / C. N. Verdouw, J. Wolfert, A. J. M. Beulens, A., Rialland // Journal of Food Engineering. – 2016. – V. 176. – P. 128-136. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2015.11.009

9. Цифровизация предприятий пищевой промышленности с использованием «Честного знака»: вызовы, особенности, перспективы / В. И. Абрамов, О. В. Абрамов, В. В. Гордеев, А. Д. Столяров // Продовольственная политика и безопасность. – 2025. – Т. 12, № 1. – С. 281-301. – DOI 10.18334/ppib.12.1.122489. – EDN HFRNWP.

10. Гордеев, В. В. Прогнозирование бизнес-процессов как инструмент принятия решений в рамках проактивного подхода к управлению / В. В. Гордеев, В. И. Абрамов // Экономика и управление. – 2025. – Т. 31, № 7. – С. 893-902. – DOI 10.35854/1998-1627-2025-7-893-902. – EDN QAAIDI.

*Abramov Oleg Viktorovich, PhD, Director*

*(email: o.abramov@jpit.ru)*

*National University Institute of Applied Information Technologies, Moscow, Russia*

#### **USING DIGITAL TWINS TO ENSURE TRACEABILITY AND QUALITY CONTROL OF PRODUCTS IN THE FIELD-TO-SHOP SUPPLY CHAIN**

**Abstract.** This article is devoted to the development of a conceptual model for using digital twins to ensure traceability and quality control of products in the agri-food supply chain "from field to shelf," integrating IoT, cloud, and blockchain for dynamic monitoring, event verification, and predictive quality analytics in real time. The presented architecture and methodology are aimed at overcoming the limitations of static event recording and data fragmentation, ensuring transparency, trust between participants, loss reduction, and rapid batch recalls, as confirmed in reviews and applied studies on digital traceability and food chain virtualization.

**Keywords:** digital twin, traceability, quality control, agri-food chain, IoT, blockchain, cloud platforms, predictive analytics, food quality.

## РАЗВИТИИ ЭЛЕМЕНТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

*Абросимов Иван Петрович, специалист  
(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)*

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил "Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина", г.Воронеж, Россия*

*В работе дается анализ возможностей развития элементов агропромышленного комплекса.*

*Ключевые слова: агропромышленный комплекс, развитие.*

В настоящее время сельское хозяйство демонстрирует заметную активность и является одной из наиболее прогрессирующих сфер деятельности. В ряде территорий эта сфера играет ключевую роль. Эксперты отмечают наличие процессов объединения и взаимосвязанности в сельскохозяйственной отрасли, что оказывает влияние на экономику страны в целом. Важно выявлять факторы, воздействующие на развитие сельского хозяйства конкретного региона, и разрабатывать способы прогнозирования будущих изменений.

Данная работа посвящена изучению факторов, определяющих развитие сельскохозяйственного производства, и рассмотрению подходов к прогнозированию соответствующих индикаторов.

В Российской Федерации существует значительное разнообразие регионов с точки зрения их экономического и социального благополучия. Сравнение этих территорий представляет собой непростую задачу.

Для её решения можно использовать различные подходы [1]:

1. Всесторонняя оценка социально-экономического прогресса в каждом регионе.
2. Определение качества жизни как обобщающего параметра.
3. Использование индикаторов развития человеческого капитала.
4. Применение мирового рейтинга конкурентоспособности.
5. Учет индекса конкурентного роста.
6. Анализ степени результативности развития по областям.

Исследование указанных параметров позволяет выявить существенное влияние аграрного сектора на каждый из них.

Оценка будущего состояния территорий возможна посредством использования различных подходов: экспертные оценки – личные и групповые; логическое моделирование, включающее анализ предыстории и построение сценариев; математические инструменты, такие как эконометрика, аппроксимация, выявление закономерностей и симуляции [2]; а также целевые методики [3-5]. При составлении долгосрочных оценок необходимо учитывать вес каждого параметра [6,7].

Исходя из целей исследования проблем социально-экономического прогресса территории, ученые различают два типа прогнозов, рассматриваемых как инструмент руководства [8]:

- 1) Прогноз, выполняющий роль предвидения (описывающая функция);
- 2) Прогноз, служащий ориентиром для действий (рекомендательная функция).

Анализ направлений развития социально-экономической сферы регионов осуществляется с применением комплексных моделей [1].

В настоящее время реализуется ряд мероприятий, направленных на изучение динамики регионального развития. В их числе – формирование перспективных оценок, охватывающих ближайшие и более отдаленные периоды, с учётом различных аспектов социально-экономического положения территорий [9].

Исследование состояния сельскохозяйственного сектора указывает на наличие проблем, связанных с эксплуатацией производственного оборудования и организацией объёмов производства.

С целью улучшения эффективности руководства целесообразно использовать методы прогнозирования. Это позволит усовершенствовать деятельность сельскохозяйственных организаций и сформировать у руководителей обоснованные решения касательно разработки финансовой стратегии, выбора оптимальных бизнес-стратегий и технологий.

Рассматривая сельское хозяйство как независимый объект моделирования, важно учитывать особенности функционирования региональной экономики. Это обуславливает потребность во внедрении более эффективных методов управления и стратегического планирования.

Проведение реальных опытов в сельском хозяйстве — процесс длительный и дорогостоящий. Таким образом, значимость математического моделирования неуклонно растёт, поскольку оно сокращает временные и финансовые затраты на исследования, обеспечивая при этом более взвешенные управленческие решения. Следовательно, ключевой задачей математического моделирования данной отрасли является оптимизация её структуры и процессов управления [10].

*Список литературы*

1. Мишин Д.В., Львович И.Я., Преображенский А.П. Анализ методов управления временем в задачах управления персоналом // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).
2. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Проблемы оценки характеристик пользователей в больших системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 1 (36). С. 103-106.
3. Преображенский А.П., Колбасина О.И. Проблемы мотивации обучающихся в образовательных учреждениях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).
4. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. Анализ психологии управления в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).
5. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. О возможностях активизации деятельности студентов в учебном заведении // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).
6. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Проблемы принятия решения в различных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

7. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности информационного обеспечения службы качества компании // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 67-71.

8. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности службы менеджмента качества организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 72-76.

9. Преображенский Ю.П. Проблемы автоматизации в сфере промышленных предприятий // В сборнике: Молодежь и XXI век - 2020. материалы X Международной молодежной научной конференции. 2020. С. 124-127.

10. Вильчинский А.С., Налетов Г.А., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Об использовании информационных технологий для принятия решения в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

11. Уварова, А. Г. Несколько слов об автоматизации / А. Г. Уварова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 715-718. – EDN PNSBQQ.

12. Уварова, А. Г. Технический уровень продукции и его оценка / А. Г. Уварова // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 322-326. – EDN VDJJLY.

13. Уварова, А. Г. Современные цифровые технологии как основной вектор в развитии агропромышленного комплекса / А. Г. Уварова, О. И. Литнарвич // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 27 октября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 249-251. – EDN JBKSKF.

14. Уварова, А. Г. Применение принципов комплексного управления качеством / А. Г. Уварова // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 236-240. – EDN QGQDKV.

15. Уварова, А. Г. Способы управления качеством / А. Г. Уварова, А. Ю. Катунин // Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 288-291. – EDN QFKSQK.

16. Уварова, А. Г. Имитационное моделирование в управлении производственными процессами / А. Г. Уварова // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции, Курск, 28 октября 2022 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 232-236. – EDN GVLYOU.

*Abrsimov Ivan Petrovich, specialist*

*Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Prof. N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin", Voronezh, Russia*

#### **ON THE DEVELOPMENT OF ELEMENTS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

*Abstract. The paper analyzes the possibilities of developing the elements of the agro-industrial complex.*

*Key words: agro-industrial complex, development.*

## **О НЕКОТОРЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ОПИСАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

*Абросимов Иван Петрович, специалист*

*(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)*

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил "Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина", г.Воронеж, Россия*

*В работе дается анализ некоторых возможностей описания агропромышленного комплекса.*

*Ключевые слова: агропромышленный комплекс, описание.*

В системном анализе практикуется интеграция различных подходов, что дает возможность находить решения для неоднозначных ситуаций, включая те, что возникают в аграрном бизнесе [1, 2].

Благодаря такому анализу детализируются суть вопросов, в процессе чего вовлекаются лидеры и работники фермерских хозяйств. Это открывает перспективы для оценки последствий, вытекающих из принятых решений. Системный подход даёт возможность:

1. Находить ответы на текущие вопросы.
2. Анализировать эффективность применяемых стратегий и поставленных целей [3].
3. Делать прогнозы относительно потенциальных значений показателей.
4. Подбирать оптимальные пути для разрешения конкретных задач.
5. Корректировать параметры работы сельскохозяйственных комплексов [4, 5].
6. Применять вероятностные факторы в моделях и методах [6, 7]. Особенно ценными становятся математические модели при решении чётко определённых проблем.

Фермерские хозяйства смогут оптимизировать использование ресурсов благодаря применению алгоритмов линейного, нелинейного и динамического планирования. Это позволит эффективно перемещать продукцию [8, 9].

В определенных ситуациях требуется создание резервов материальных средств. Проводится анализ товаров, что гарантирует соответствие предложения потребностям при соблюдении установленных сроков.

На практике подобные решения внедряются в агробизнесах для обеспечения бесперебойных и результативных операций.

Объемы производства являются ключевым фактором в задачах управления складами. Необходим учет времени оформления заказов.

Удовлетворение потребностей потребителей происходит за счет имеющихся запасов на протяжении заданного периода. Возможна организация накопления ресурсов на каждом этапе.

Эти методы актуальны как для предотвращения чрезмерных, так и дефицитных остатков.

В задачах линейного программирования определение максимальных и минимальных значений линейных функций играет ключевую роль. Такие функции часто встречаются при решении различных экономических вопросов. Если проблема имеет недостаточно четкую структуру, целесообразно использовать методы, основанные на инструментах поддержки принятия решений [10].

Процесс решения состоит из следующих этапов:

- формулирование задачи;
- указание критериев оценки;
- постановка задач, относящихся к рассматриваемой задаче;
- выбор подходящих методов;
- анализ стратегий управления;
- формирование возможных вариантов решений;
- предварительное тестирование;
- внедрение в полноценную систему;
- исправление выявленных недочетов;
- заключительные улучшения.

Многокритериальный подход нужен для повышения точности моделирования ситуации, причем его применение может предшествовать определению конкретных целей. Ученые считают, что необходимо не просто увеличивать число критериев, но и обеспечивать их наиболее точное отражение поставленных задач.

В данных обстоятельствах требуется раскрыть разнообразные, весьма важные аспекты поставленных задач. Число определяющих параметров будет сокращено, что подразумевает поиск оптимальных решений. При выборе этих параметров учитывается необходимость согласованности между критериями, применяемыми для решения проблем на начальном этапе, и теми, что используются на последующих, высших этапах.

Кроме того, выбранные параметры должны способствовать повышению продуктивности работы команд. С помощью многомерного корреляционного анализа можно:

- 1) анализировать взаимосвязь изменений ключевых результатов деятельности предприятия с влиянием различных факторов;
- 2) выявлять возможности повышения эффективности производства;
- 3) осуществлять прогноз значений рассматриваемых показателей.

*Список литературы*

1. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности информационного обеспечения службы качества компании // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 67-71.
2. Мишин Д.В., Львович И.Я., Преображенский А.П. Анализ методов управления временем в задачах управления персоналом // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).
3. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Проблемы оценки характеристик пользователей в больших системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 1 (36). С. 103-106.

4. Преображенский А.П., Колбасина О.И. Проблемы мотивации обучающихся в образовательных учреждениях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).

5. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. Анализ психологии управления в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).

6. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. О возможностях активизации деятельности студентов в учебном заведении // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).

7. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Проблемы принятия решения в различных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

8. Преображенский Ю.П. Проблемы автоматизации в сфере промышленных предприятий // В сборнике: Молодежь и XXI век - 2020. материалы X Международной молодежной научной конференции. 2020. С. 124-127.

9. Вильчинский А.С., Налетов Г.А., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Об использовании информационных технологий для принятия решения в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

10. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности службы менеджмента качества организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 72-76.

11. Уварова, А. Г. Несколько слов об автоматизации / А. Г. Уварова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 715-718. – EDN PNSBQQ.

12. Уварова, А. Г. Технический уровень продукции и его оценка / А. Г. Уварова // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 322-326. – EDN VDJJLY.

13. Уварова, А. Г. Современные цифровые технологии как основной вектор в развитии агропромышленного комплекса / А. Г. Уварова, О. И. Литнарвич // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 27 октября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 249-251. – EDN JBKSKF.

14. Уварова, А. Г. Применение принципов комплексного управления качеством / А. Г. Уварова // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 236-240. – EDN QGQDKV.

15. Уварова, А. Г. Способы управления качеством / А. Г. Уварова, А. Ю. Катунин // Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 288-291. – EDN QFKSKQ.

16. Уварова, А. Г. Имитационное моделирование в управлении производственными процессами / А. Г. Уварова // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции, Курск, 28 октября 2022 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 232-236. – EDN GVLYOU.

*Abrosimov Ivan Petrovich, specialist*

*Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Prof. N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin", Voronezh, Russia*

**ON SOME POSSIBILITIES OF DESCRIBING THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX***Abstract. The paper analyzes some possibilities for describing the agro-industrial complex.**Key words: agro-industrial complex, description.***ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ХАРАКТЕРИСТИК СПЕЦИАЛИСТОВ  
В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ***Абросимов Иван Петрович, специалист**(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)**Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил "Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина", г.Воронеж, Россия**В работе дается анализ особенностей специалистов в агропромышленном комплексе.**Ключевые слова: агропромышленный комплекс, специалист.*

В сельхозпредприятиях часто возникают трудности с эффективным использованием трудовых сил, что требует внедрения методов оптимизации для решения возникающих задач.

Существуют конкретные условия для организации рабочих процессов [1]:

-Необходимо минимизировать число работников, задействованных одновременно;

-Требуется выровнять потребность в рабочей силе во времени, что напрямую влияет на сроки реализации проектов. Применение персонала возможно в различных форматах:

-Создание специализированных команд (проектных групп);

-Развитие и улучшение внутренних регламентов использования кадров.

Следует учитывать специфику управления персоналом, на что необходимо обратить внимание руководству. Крайне важно выяснить, есть ли неиспользованный потенциал сотрудников внутри организации.

Для эффективного управления необходимо грамотно распределять и менять персонал с учётом целей сельскохозяйственного бизнеса. При этом важно анализировать как факторы внешней среды, так и особенности работы внутри организации. Изменения внедряются в соответствии с современными методами организации труда в сельском хозяйстве, учитывая запросы покупателей. Важно оценивать потребности и сильные стороны каждого сотрудника [2, 3]. Замена персонала не всегда проста [4], поскольку каждый обладает уникальными навыками, которые являются основой устойчивости и успеха предприятия. Успехи сельскохозяйственной фирмы напрямую зависят от качества её кадрового состава. Сейчас доступны новые виды бизнес-сервисов.

Наблюдается переход квалифицированных работников в другие аграрные предприятия [5, 6], что обусловлено стремлением сократить расходы на персонал. Эксперты считают, что недостаточно просто предлагать низкую заработную плату; важно вознаграждать сотрудников за их вклад в доходность и прибыльность компании. Это приводит к рассмотрению вариантов использования

аутсорсинга (включая аутстаффинг и передачу бизнес-процессов), предполагающих привлечение сторонних специалистов. Данный подход оказывает воздействие на показатели производительности и эффективности, определяемые тремя ключевыми факторами.

Во-первых, это качество персонала – необходимо, чтобы сотрудники обладали необходимым потенциалом для достижения поставленных целей. Во-вторых, организация рабочего процесса: четкое определение задач позволяет максимально эффективно использовать человеческие ресурсы. И, наконец, управление персоналом: грамотное руководство способствует повышению общей результативности работы.

Эффективное управление персоналом, включая планирование задач, выделение необходимых средств и предоставление данных о принимаемых решениях, окажет существенное воздействие на ключевые аспекты работы. Это позволит повысить производительность сотрудников. В рабочей деятельности можно выделить три основных аспекта: сложность заданий, затраты времени и уровень качества. Учет этих параметров требует обеспечения необходимой квалификации работников, что является важным фактором для принятия обоснованных решений и проведения определенных процедур [7, 8]. Определение потребностей в компетентностях может выражаться в формулировании требований к совокупности профессиональных навыков и личных качеств персонала.

Оценка компетенций будет проводиться исходя из требуемого для выполнения работы круга знаний и навыков. Также принимается во внимание накопленный профессиональный стаж. При управлении расходами на персонал необходимо гарантировать:

- соответствие принимаемых мер поставленным задачам;
- выполнение действий, основанных на этих мерах;
- предоставление информации об обоснованности и действенности выбранных решений;
- поддержание заинтересованности сотрудников на основе полученных результатов и эффективности. Значимую функцию в данном процессе выполняют информационные системы [9, 10].

*Список литературы*

1. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Проблемы оценки характеристик пользователей в больших системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 1 (36). С. 103-106.
2. Мишин Д.В., Львович И.Я., Преображенский А.П. Анализ методов управления временем в задачах управления персоналом // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).
3. Преображенский А.П., Колбасина О.И. Проблемы мотивации обучающихся в образовательных учреждениях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).
4. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. Анализ психологии управления в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).
5. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. О возможностях активизации деятельности студентов в учебном заведении // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).

6. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Проблемы принятия решения в различных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

7. Вильчинский А.С., Налетов Г.А., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Об использовании информационных технологий для принятия решения в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

8. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности информационного обеспечения службы качества компании // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 67-71.

9. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности службы менеджмента качества организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 72-76.

10. Преображенский Ю.П. Проблемы автоматизации в сфере промышленных предприятий // В сборнике: Молодежь и XXI век - 2020. материалы X Международной молодежной научной конференции. 2020. С. 124-127.

11. Уварова, А. Г. Несколько слов об автоматизации / А. Г. Уварова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 715-718. – EDN PNSBQQ.

12. Уварова, А. Г. Технический уровень продукции и его оценка / А. Г. Уварова // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 322-326. – EDN VDJLY.

13. Уварова, А. Г. Современные цифровые технологии как основной вектор в развитии агропромышленного комплекса / А. Г. Уварова, О. И. Литнарвич // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 27 октября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 249-251. – EDN JVKSKF.

14. Уварова, А. Г. Применение принципов комплексного управления качеством / А. Г. Уварова // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 236-240. – EDN QGQDKB.

15. Уварова, А. Г. Способы управления качеством / А. Г. Уварова, А. Ю. Катунин // Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 288-291. – EDN QFKSQK.

16. Уварова, А. Г. Имитационное моделирование в управлении производственными процессами / А. Г. Уварова // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции, Курск, 28 октября 2022 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 232-236. – EDN GVLYOU.

*Abrosimov Ivan Petrovich, specialist*

*Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Prof. N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin", Voronezh, Russia*

#### **ON THE FEATURES OF THE CHARACTERISTICS OF SPECIALISTS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

*Abstract. The paper analyzes the features of specialists in the agro-industrial complex.*

*Key words: agro-industrial complex, specialist.*

#### **О ПЕРСПЕКТИВАХ УПРАВЛЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

*Альтварг Михаил Самуилович, доцент*

*(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)*

*Воронежский институт высоких технологий, г. Воронеж, Россия*

*В работе дается анализ проблем управления в агропромышленном комплексе.*

*Ключевые слова: агропромышленный комплекс, управление.*

Успешное продвижение российских сельхозпредприятий и объединений зависит от ряда факторов. Важно понимать, что отрасль подвержена колебаниям и зачастую демонстрирует скромную прибыльность.

Существует проблема недостаточной привлекательности для инвесторов, а также острая конкуренция между производителями – как российскими, так и зарубежными. Некоторые из них сталкиваются с устаревшим оборудованием и другими сложностями [1, 2]. Предпринимаются меры по реорганизации сельскохозяйственных организаций, включая создание крупных корпораций, при этом особое внимание уделяется внедрению современных технологий. Рассматривается исследование, проведенное на основе аналогичных видов производимой продукции.

В сфере руководства большими агрохолдинговыми компаниями выявлены определенные трудности, поскольку эти предприятия появились не так давно. Перечислим ключевые аспекты: 1. Финансовые ресурсы значительно выросли по объему [3, 4]; 2. Разнообразие управляемых активов демонстрирует тенденцию к увеличению [5, 6]; 3. Отсутствие взаимосвязей между этими активами усложняет обмен данными [7, 8]; 4. Централизованные методы финансирования применяются не повсеместно; 5. Требуется разработка общих правил управления внутри организаций и на всех площадках, связанных с производством сельхозпродукции. По мнению экспертов, важно создать комплексную систему для поддержки принятия управленческих решений, особенно при распределении корпоративных финансов.

При изучении распространенных моделей корпоративного управления выделяются определенные закономерности. Среди них – англо-американская модель, немецкая модель и японская модель. Также изучается подход, фокусирующийся на сложностях управления.

Деятельность предприятий обычно направлена на достижение нескольких ключевых целей. Прежде всего, это обеспечение максимальной прибыли для инвесторов и поддержание высокой капитализации акций компании. Все акционеры имеют равные права. Подходы к управлению рисками могут варьироваться в зависимости от их уровня - от минимального до значительного.

Один из методов оценки эффективности бизнеса предполагает решение комплексных задач, целью которых является увеличение стоимости активов и повышение доходов владельцев. Происходит увеличение в эффективности ком-

понентов по корпоративному управлению. Существуют варианты, когда происходит сохранение достигнутых результатов по развитию при обеспечении максимальных финансовых результатов. Могут быть поставлены цели отрыва от существующих конкурентов путем увеличения объемов продаж или внедрения инновационных технологий. Если сельскохозяйственные предприятия будут относиться к третьим группам риска, то ставят цели, связанные с выходом этой организации на уровни безубыточного финансирования в течение достаточно коротких сроков.

Тогда, появляются потребности по формированию механизмов, которые направлены на то, чтобы управление привело к ощутимым финансовым результатам [9, 10]. Они позволяют провести мобилизацию внутренних ресурсов организации, повысить ее финансовую эффективность, укрепить стабильность. Внутреннее устройство крупных компаний, равно как и влияние обстоятельств извне, оказывают воздействие на принципы организации управления внутри них.

Для эффективного использования ресурсов предприятий важно внедрять специализированные корпоративные информационные платформы. Такие системы обеспечивают помощь при выработке руководящих решений, учитывая особенности автоматизации различных аспектов работы организации, а также содержат четко установленные правила функционирования, зафиксированные в соответствующих документах.

Активно используются данные статистической обработки информации и применяются инструменты текущего контроля.

Улучшаются параметры и способы повышения эффективности вычислительной техники. Разрабатываются новые сетевые решения и инфраструктуры, ориентированные на быструю передачу информации.

#### *Список литературы*

1. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности информационного обеспечения службы качества компании // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 67-71.
2. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности службы менеджмента качества организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 72-76.
3. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Проблемы оценки характеристик пользователей в больших системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 1 (36). С. 103-106.
4. Мишин Д.В., Львович И.Я., Преображенский А.П. Анализ методов управления временем в задачах управления персоналом // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).
5. Преображенский А.П., Колбасина О.И. Проблемы мотивации обучающихся в образовательных учреждениях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).
6. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. Анализ психологии управления в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).
7. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. О возможностях активизации деятельности студентов в учебном заведении // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).

8. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Проблемы принятия решения в различных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

9. Вильчинский А.С., Налетов Г.А., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Об использовании информационных технологий для принятия решения в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

10. Преображенский Ю.П. Проблемы автоматизации в сфере промышленных предприятий // В сборнике: Молодежь и XXI век - 2020. материалы X Международной молодежной научной конференции. 2020. С. 124-127.

11. Уварова, А. Г. Несколько слов об автоматизации / А. Г. Уварова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 715-718. – EDN PNSBQQ.

12. Уварова, А. Г. Технический уровень продукции и его оценка / А. Г. Уварова // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 322-326. – EDN VDJLY.

13. Уварова, А. Г. Современные цифровые технологии как основной вектор в развитии агропромышленного комплекса / А. Г. Уварова, О. И. Литнарвич // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 27 октября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 249-251. – EDN JBKSKF.

14. Уварова, А. Г. Применение принципов комплексного управления качеством / А. Г. Уварова // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 236-240. – EDN QGQDKB.

15. Уварова, А. Г. Способы управления качеством / А. Г. Уварова, А. Ю. Катунин // Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 288-291. – EDN QFKSQK.

16. Уварова, А. Г. Имитационное моделирование в управлении производственными процессами / А. Г. Уварова // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции, Курск, 28 октября 2022 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 232-236. – EDN GVLYOU.

*Altvarg Mikhail Samuilovich, assistant professor*

*Voronezh Institute of high technologies, Voronezh, Russia*

#### **ON THE PROSPECTS OF MANAGEMENT IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

*Abstract. The paper analyzes the problems of management in the agro-industrial complex.*

*Key words: agro-industrial complex, management.*

## О ХАРАКТЕРИСТИКАХ УПРАВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ

*Альтварг Михаил Самуилович, доцент*

*(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)*

*Воронежский институт высоких технологий, г. Воронеж, Россия*

*В работе дается анализ проблем управления в современных агропромышленных компаниях.*

*Ключевые слова: агропромышленная компания, управление.*

Российские предприятия сельскохозяйственного комплекса сталкиваются с трудностями при стремлении к успешному развитию на рынке. У ряда компаний наблюдается неустойчивое положение, нередко проявляющееся в недостаточной прибыльности. Данная ситуация снижает интерес инвесторов. Существующие обстоятельства усугубляют эти вызовы, что подчеркивает необходимость наращивания объемов внутреннего производства, особенно в контексте политики импортозамещения [1, 2].

Для решения подобных задач нередко прибегают к реорганизации сельскохозяйственных производств, заключающейся в создании крупных холдингов. В процессе анализа учитываются факторы взаимосвязанности технологий и особенности выпускаемой продукции. Эффективное управление такими структурами требует разработки специальных методик [3, 4].

Внедрение проектов осуществляется в рамках конкретных корпоративных (организационных, финансовых и других) условий, обеспечивающих поддержку требуемых активов. Широко используются базы данных технологических решений, касающихся продвижения и сопутствующих аспектов.

Эффективность реализации различных инициатив зависит от продуманности планирования. При этом необходимо оценивать оптимальное распределение ресурсов и уровень организации рабочих процессов, что ведет к формулированию стратегических задач [5, 6].

Необходимо учитывать воздействие масштабных систем. Оно зависит от особенностей окружающей обстановки, где ключевую роль играют информационные элементы.

Отсутствие структуры в информационном пространстве делает процессы непредсказуемыми, что может привести к сбоям в работе системы. Это увеличивает сомнения в возможности реализации намеченных задач. К тому же, если внешние условия ограничивают выбор вариантов, это снижает продуктивность работы системы и проявляются нерациональные методы. Причина кроется в недостаточной эффективности используемых технологий, а также в низкой профессиональной подготовке персонала. Кроме того, возникают значительные опасности при поставках необходимых деталей.

Постепенно стираются различия между привлекательными предложениями. Корпоративные информационные платформы оказываются востребованными в период внедрения автоматизации бизнес-процессов внутри компаний [7, 8].

Полная картина деятельности организации доступна в рамках информационной системы, которая используется для контроля соответствующих данных [9, 10]. Система включает в себя следующие элементы:

- Информационное представление. Оно создается с использованием методов работы информационных платформ и отражает структуру документации и другие аспекты.

- Эволюция информационного представления обусловлена установленными принципами.

- Необходимо учитывать человеческий фактор.

- Программный код определяет свойства систем.

- Существуют специфические требования к настройке параметров информационных активов.

- Техническое оснащение также оказывает влияние на параметры систем.

В процессе функционируют корпоративные информационные системы, обеспечивающие поддержку принятия эффективных решений. Для этого используются разнообразные автоматизированные операции, выполняемые в соответствии с установленными нормативными требованиями. Анализ процедур выбора вариантов действий рассматривается как основной инструмент управления. Полученные данные позволяют оценить влияние на производственный цикл. Все этапы процесса принятия решений документируются посредством специализированных технологий и распределяются между подразделениями организации. Различают стратегические и оперативные решения, для которых определяются конкретные рабочие процессы. Цикл включает сбор данных, их последующий мониторинг, разработку альтернатив, внедрение выбранного варианта, его отслеживание, контроль, анализ результатов, оценку эффективности, стимулирование и корректировку.

*Список литературы*

1. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности службы менеджмента качества организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 72-76.

2. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности информационного обеспечения службы качества компании // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 67-71.

3. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Проблемы оценки характеристик пользователей в больших системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 1 (36). С. 103-106.

4. Мишин Д.В., Львович И.Я., Преображенский А.П. Анализ методов управления временем в задачах управления персоналом // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).

5. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. О возможностях активизации деятельности студентов в учебном заведении // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).

6. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Проблемы принятия решения в различных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

7. Вильчинский А.С., Налетов Г.А., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Об использовании информационных технологий для принятия решения в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

8. Преображенский Ю.П. Проблемы автоматизации в сфере промышленных предприятий // В сборнике: Молодежь и XXI век - 2020. материалы X Международной молодежной научной конференции. 2020. С. 124-127.

9. Преображенский А.П., Колбасина О.И. Проблемы мотивации обучающихся в образовательных учреждениях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).

10. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. Анализ психологии управления в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).

11. Уварова, А. Г. Несколько слов об автоматизации / А. Г. Уварова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 715-718. – EDN PNSBQQ.

12. Уварова, А. Г. Технический уровень продукции и его оценка / А. Г. Уварова // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 322-326. – EDN VDJLY.

13. Уварова, А. Г. Современные цифровые технологии как основной вектор в развитии агропромышленного комплекса / А. Г. Уварова, О. И. Литнарвич // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 27 октября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 249-251. – EDN JBKSKF.

14. Уварова, А. Г. Применение принципов комплексного управления качеством / А. Г. Уварова // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 236-240. – EDN QGQDKV.

15. Уварова, А. Г. Способы управления качеством / А. Г. Уварова, А. Ю. Катунин // Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 288-291. – EDN QFKSQK.

16. Уварова, А. Г. Имитационное моделирование в управлении производственными процессами / А. Г. Уварова // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции, Курск, 28 октября 2022 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 232-236. – EDN GVLYOU.

*Altvarg Mikhail Samuilovich, assistant professor  
Voronezh Institute of high technologies, Voronezh, Russia*

#### **ON THE CHARACTERISTICS OF MANAGEMENT IN MODERN AGRO-INDUSTRIAL COMPANIES**

*Abstract. The paper analyzes the problems of management in modern agro-industrial companies.*

*Keywords: agro-industrial company, management.*

УДК 621.317:681.518

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЛИНЫ ЛИНИИ СВЯЗИ ПО ИНТЕРФЕЙСУ ONEWIRE НА ТОЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ЦИФРОВЫХ ТЕРМОДАТЧИКОВ DS18B20**

*Белов Дмитрий Владимирович, старший преподаватель  
dmitri.belov@rgau-msha.ru*

*Кабдин Николай Егорович, канд. техн. наук, доцент  
energo-nek@rgau-msha.ru*

*Андреев Сергей Андреевич, д-р техн. наук, доцент  
asa-finance@yandex.ru;*

*Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

*Рассмотрено влияние длины линии передачи данных по интерфейсу OneWire на качество измерений цифровых термодатчиков DS18B20. Проведены экспериментальные исследования при различных длинах соединительного кабеля от 1 до 20 м на базе микроконтроллера ESP32. Оценивались точность измерения температуры и стабильность работы термодатчиков, выраженная через разброс показаний и частоту ошибок CRC. Получены зависимости между длиной линии и параметрами достоверности данных. Установлены диапазоны длины кабеля и номиналов подтягивающего резистора, обеспечивающие надёжную передачу данных без деградации сигнала.*

*Ключевые слова: измерение температуры, OneWire, DS18B20, ESP32, цифровой термодатчик, точность, стабильность, CRC-ошибки.*

Цифровые термодатчики находят широкое применение в системах измерения и автоматического управления благодаря простоте подключения и высокой точности измерений. Одним из наиболее распространённых является термодатчик DS18B20, использующий для обмена данными однопроводный интерфейс OneWire, позволяющий подключать несколько устройств к одной линии связи.

При практическом применении интерфейса OneWire значительное влияние на достоверность передаваемых данных оказывают физические параметры линии связи, в частности её длина, сопротивление и ёмкость[1]. Увеличение длины кабеля приводит к искажению импульсов, изменению временных характеристик сигнала и возможным ошибкам обмена между микроконтроллером и термодатчиком[2].

В результате возникает необходимость количественной оценки влияния длины линии связи на точность и стабильность работы цифровых термодатчиков, что имеет важное значение для проектирования распределённых систем мониторинга температуры на базе интерфейса OneWire.

Интерфейс OneWire, применяемый в цифровых термодатчиках DS18B20, представляет собой однопроводную асинхронную шину, в которой обмен данными осуществляется по одной линии связи с общим проводом (GND). Передача логических уровней основана на принципе открытого коллектора, при кото-

ром линия подтягивается к питанию через резистор  $R_{\text{pull-up}}$ , а устройства на шине формируют логический ноль, замыкая линию на землю[3].

При увеличении длины линии связи физические параметры проводника — сопротивление  $R_{\text{line}}$ , индуктивность  $L_{\text{line}}$  и ёмкость  $C_{\text{line}}$  — начинают существенно влиять на форму передаваемого сигнала. Линия фактически представляет собой распределённую RC-цепь, которая вносит запаздывание и искажение фронтов импульсов.

В простейшей аппроксимации задержка нарастания сигнала при передаче логической «1» определяется выражением:

$\tau = R_{\text{pull-up}} \times C_{\text{line}}$ , где  $\tau$  — постоянная времени линии,  $R_{\text{pull-up}}$  — сопротивление подтягивающего резистора,  $C_{\text{line}}$  — суммарная ёмкость линии передачи данных.

Суммарная ёмкость линии может быть оценена по приближённой зависимости:

$$C_{\text{line}} = C_0 \times l, \text{ где } C_0 \text{ — удельная ёмкость кабеля, пФ/м, } l \text{ — длина линии, м.}$$

Для типичного сигнального кабеля  $C_0 \approx 50\text{--}100$  пФ/м. Таким образом, при длине линии 10 м и сопротивлении подтяжки  $R_{\text{pull-up}} = 4.7$  кОм постоянная времени составит:

$$\tau = 4.7 \times 10^3 \times 1000 \times 10^{-12} = 4.7 \text{ мкс}$$

Поскольку временные интервалы протокола OneWire лежат в диапазоне десятков микросекунд (типично 60–120 мкс), такое запаздывание уже становится значимым: фронты сигнала «размазываются», а считывание логических уровней может происходить с ошибками.

При дальнейшем увеличении длины линии RC-задержка возрастает линейно, что может быть описано как:

$$\tau(l) = R_{\text{pull-up}} \times C_0 \times l$$

Влияние сопротивления линии  $R_{\text{line}}$  на точность измерений выражается в падении напряжения при передаче логического нуля:

$U_{\text{drop}} = I_{\text{bus}} \times R_{\text{line}}$ , где  $I_{\text{bus}}$  ток, протекающий по шине во время активного состояния.

Если  $U_{\text{drop}}$  становится сравнимым с порогом логического нуля (обычно 0.8 В), контроллер может ошибочно интерпретировать уровень сигнала, что приводит к ошибкам CRC и нестабильности показаний. Таким образом, при большой длине линии одновременно растёт ёмкость (увеличивая задержку восстановления уровня логической «1») и сопротивление (увеличивая падение напряжения при «0»)[4]. Совместное влияние этих факторов приводит к снижению надёжности обмена и к потенциальным погрешностям в передаваемых данных температуры.

Для проверки теоретических предположений о влиянии длины линии связи по интерфейсу OneWire были проведены экспериментальные измерения с использованием микроконтроллера ESP32 и трёх цифровых термодатчиков DS18B20, подключённых по стандартной трёхпроводной схеме, показанной на рисунке 1. Измерения выполнялись при различных длинах соединительного ка-

беля — 1 м, 5 м, 10 м и 20 м, а также при трёх значениях подтягивающего резистора: 4,7 кОм, 3,3 кОм и 2,2 кОм.

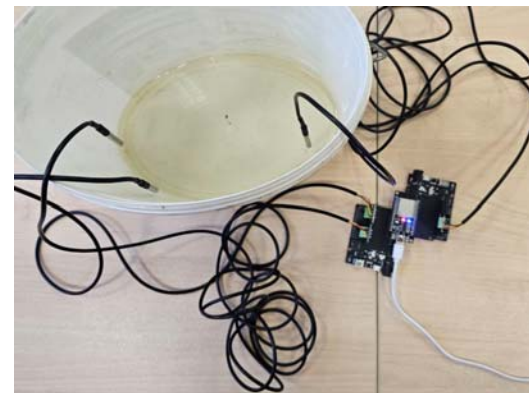


Рисунок 1.- измерения температуры термодатчиками ds18b20 на базе esp32

Температура контролировалась в изотермической водяной ванне с постоянной температурой  $25 \pm 0,1$  °С. Для каждой комбинации параметров выполнялась серия из 1000 измерений с интервалом 1 с.

Для каждой серии рассчитывались: среднее значение температуры ( $\bar{T}$ ), стандартное отклонение ( $\sigma$ ), 95%-ный доверительный интервал  $\Delta T_{95} = 1,96 \cdot \sigma / \sqrt{N}$  и доля ошибок CRC, выраженная в количестве ошибок на 1000 измерений.

Результаты расчётов представлены в таблице 1 по формулам:

1) среднее значение температуры:

$$\bar{T} = (1/N) \sum T_i,$$

где  $T_i$  —  $i$ -тое измеренное значение температуры термодатчика, °С, каждое отдельное значение, полученное с датчика при очередном чтении,  $N$  — количество измерений в серии (размер выборки),  $N=1000$  для каждой длины линии и сопротивления подтяжки.

2)  $\sigma$  (сигма) — стандартное отклонение, показывает разброс значений измерений относительно их среднего:  $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (T_i - \bar{T})^2}$

3) количество ошибок CRC, пересчитанное на 1000 измерений:

$$CRC_{1000} = 1000 \times \left( \frac{N_{\text{err}}}{N} \right),$$

где  $N_{\text{err}}$  — количество неуспешных измерений (ошибок CRC).

Таблица 1 - Результаты измерений термодатчиков DS18B20 при различных длинах линии OneWire

Длина линии, м	R <sub>pull-up</sub> , кОм	Средняя T, °С	σ, °С	CRC-ошибок/1000	Оценка стабильности
1	4.7	24.96	0.05	0	стабильная
5	4.7	24.95	0.06	0	стабильная
10	4.7	24.91	0.11	3	незначительные сбои
20	4.7	24.87	0.22	18	заметные ошибки
10	3.3	24.93	0.07	1	стабильная
20	3.3	24.91	0.10	4	стабильная
20	2.2	24.92	0.09	2	стабильная

Полученные данные подтверждают, что длина линии связи оказывает заметное влияние на достоверность передачи данных по интерфейсу OneWire. При длинах до 5 м измерения стабильны, стандартное отклонение не превышает 0,06 °С, ошибки CRC отсутствуют. При 10 м при стандартной подтяжке 4,7 кОм наблюдается незначительное увеличение разброса показаний до 0,11 °С и появление единичных CRC-ошибок. При 20 м разброс возрастает до 0,22 °С, количество ошибок достигает 18 на 1000 измерений, что соответствует снижению надёжности обмена. Уменьшение номинала подтягивающего резистора до 3,3 кОм и 2,2 кОм позволило восстановить форму сигнала и существенно снизить уровень ошибок. При 20 м и 2,2 кОм частота ошибок снизилась до 2%, а стандартное отклонение не превышало 0,09 °С.

Вывод. Результаты эксперимента показывают, что при использовании интерфейса OneWire длина линии связи свыше 10–15 м может приводить к ухудшению стабильности измерений при стандартной подтяжке 4,7 кОм. Оптимальным диапазоном сопротивления подтягивающего резистора для линий длиной 10–20 м является 2,2–3,3 кОм, что обеспечивает устойчивую работу термодатчиков DS18B20 без увеличения погрешности измерений.

#### Список литературы

- Белов, Д. В. Расчет координат расположения беспилотных летательных средств при сбрасывании грузов сельскохозяйственного назначения / Д. В. Белов, С. А. Андреев // Агроинженерия. – 2024. – Т. 26, № 4. – С. 68-74. – DOI 10.26897/2687-1149-2024-4-68-74. – EDN IGPKIO.
- Патент на полезную модель № 197257 U1 Российская Федерация, МПК В64В 1/62. Воздухоплавательный аппарат: № 2020106046 :заявл. 10.02.2020 :опубл. 16.04.2020 / С. А. Андреев, Д. В. Белов. – EDN FOXVEE.
- Интернет-ресурс: <https://datasheet.su/datasheet/MAXIM%20-%20Dallas%20Semiconductor/DS18B20>. Дата обращения: 23.10.2025г.
- Сырых, Н. Н. Характеристики надежности электрооборудования на основе предельных теорем теории вероятностей / Н. Н. Сырых, Н. Е. Кабдин // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2013. – № 1(57). – С. 7-12. – EDN TEFWNL.

**Dmitry Vladimirovich Belov**, Senior Lecturer  
dmitri.belov@rgau-msha.ru

**Kabdin Nikolay Egorovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
energo-nek@rgau-msha.ru

**Andreev Sergey Andreevich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor  
asa-finance@yandex.ru;

Russian State Agrarian University –

Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia

#### INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ONEWIRE COMMUNICATION LINE LENGTH ON THE ACCURACY AND STABILITY OF DS18B20 DIGITAL THERMAL SENSORS

The influence of the length of the OneWire data transmission line on the measurement quality of DS18B20 digital thermal sensors is considered. Experimental studies have been carried out at various lengths of the connecting cable from 1 to 20 m based on the ESP32 microcontroller. The accuracy of temperature measurement and the stability of the thermal sensors were evaluated, expressed in terms of the spread of readings and the frequency of CRC errors. The dependences between the line length and the data reliability parameters are obtained. Cable length ranges and pull-up resistor ratings have been set to ensure reliable data transmission without signal degradation.

Keywords: temperature measurement, OneWire, DS18B20, ESP32, digital temperature sensor, accuracy, stability, CRC errors.

#### МЕТОДЫ ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА

**Бутова Полина Игоревна**, магистр

(e-mail: pollinabutova@yandex.ru)

**Клейменова Наталья Леонидовна**, к.т.н., доцент

(e-mail: klesha@list.ru)

**Бабаскина Надежда Владимировна**, ассистент

(e-mail: nadia.babaschina@yandex.ru)

Воронежский государственный университет инженерных технологий

Работа посвящена анализу процесса подбора персонала и поиску способов его оптимизации с точки зрения снижения затрат и повышения эффективности. Рассматриваются современные инструменты оценки компетенций, включая онлайн-тестирование, ассесмент-центры и психометрические методики, которые позволяют заранее отсеять неподходящих кандидатов и ускорить процесс найма. Отмечается, что даже при невысоком уровне безработицы компании сталкиваются с дефицитом специалистов с нужными навыками, что заставляет как работодателей, так и кандидатов пересматривать подход к самому процессу подбора.

Ключевые слова: подбор персонала, компетенции кандидатов, оптимизация найма, онлайн-оценка, внутренний найм.

Подбор персонала — затратный и многоэтапный процесс, который не всегда гарантирует успешное закрытие вакансии. Задача компании — нанять подходящего специалиста быстро и с минимальными расходами. Для этого важно грамотно выстроить этапы подбора и эффективно оценивать компетенции кандидатов.

Цель работы – рассмотреть способы оптимизации подбора персонала и инструменты подготовки кандидатов, чтобы они могли уверенно презентовать свои профессиональные качества.

Безработица остаётся актуальной проблемой как для соискателей, так и для работодателей. В России её уровень по данным Счётной палаты составляет около 2,2–2,5 % (1,7 млн человек). При этом наблюдается парадокс: даже при наличии большого числа выпускников с высшим образованием предприятия испытывают трудности с поиском специалистов с нужными навыками.

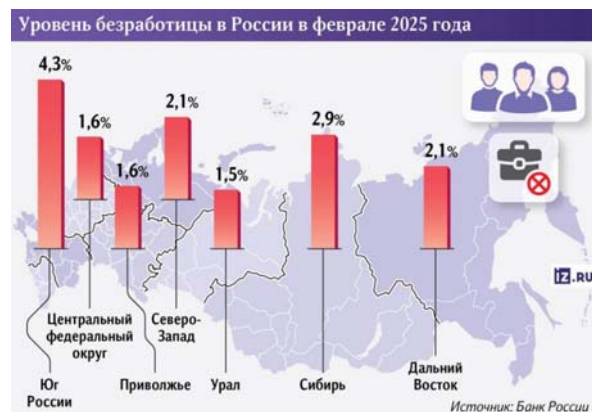


Рис. 1 - Уровень безработицы в России

Организации стремятся применять более точные и современные методы оценки персонала. Соискателям приходится адаптироваться и лучше готовиться к процессу подбора — не только по знаниям, но и по умению презентовать себя.

Компании подбирают сотрудников как внутри организации, так и на внешнем рынке. Внутренний подбор повышает мотивацию персонала, ускоряет процесс и снижает затраты. Используются собеседования, рекомендации, результаты оценки компетенций. Более продвинутый вариант — ассессмент-центр с участием экспертов.



Рис 2 - Этапы процесса найма

Внешний найм ведётся пассивно (через отклики) или активно (через целевой поиск). Однако даже выстроенный процесс не всегда приводит к найму нужного специалиста — часть кандидатов не подтверждает заявленные навыки на этапе практических заданий или оценок.

Чтобы повысить эффективность подбора, важно чётко определить компетенции, которые нужно проверить до личной встречи. Компетенции включают знания, навыки, способности, стиль работы, личностные качества и ценности. Основой остаются именно знания и навыки, остальные параметры оцениваются при необходимости.

На рынке появляются онлайн-инструменты для предварительной оценки компетенций: профили поведения, тесты на навыки, психометрические проверки, специализированные задания (например, Codility для программистов). Это снижает затраты компании и упрощает отбор, а кандидаты могут проходить оценку удалённо и в удобное время.

Использование таких инструментов выгодно обеим сторонам: компании — для фильтрации кандидатов, соискателям — для самопроверки и уверенной самопрезентации. При этом кандидату важно корректно описывать навыки в резюме и осознанно подходить к тестированию, так как современные методы оценки минимизируют возможность «приукрасить» компетенции.

С помощью первоначального отбора уровня компетентности кандидатов также психометрические инструменты, а также личностные тесты, или тесты навыков и интеллекта. Организация, использующая дополнительные инструменты оценки компетентности, может экономить время сотрудников, участвующих в процессе подбора персонала, снизить затраты, связанные с подбором персонала, и получить лучших кандидатов с рынка труда. Для кандидатов такой способ проверки компетенций может быть менее напряжённым (кандидат самостоятельно проходит тестирование в удобное для него время), в то же время

кандидат экономит время и деньги, связанные с тестированием, даже при поездках для участия в собеседованиях при приеме на работу.

Таким образом, можно заметить, что использование этого типа инструментов выгодно для обеих сторон процесса подбора персонала. Однако внедрение этого типа инструментов требует от кандидатов иного подхода к процессу подбора персонала.

*Список литературы*

1. Шемелова А.Д., Дворянинова О.П., Клейменова Н.Л., Орловцева О.А. Разработка алгоритма внедрения механизма управления качеством и безопасностью на основе требований потребителя в системе менеджмента качества / в сборнике: Моделирование энергоинформационных процессов. Сборник материалов VII национальной научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 349-354.

2. Юшкина А.В., Квашнин Б.Н., Клейменова Н.Л., Игуменова Т.И. Анализ эффективности системы менеджмента качества предприятия / Международный студенческий научный вестник. 2015. № 3-3. С. 345-346.

3. Васильева О.В., Назина Л.И., Квашнин Б.Н., Клейменова Н.Л. Анализ рисков при проведении внутреннего аудита на предприятии интегрированной системой менеджмента / Фундаментальные исследования. 2017. № 8-1. С. 136-140.

4. Калинина А.В., Клейменова Н.Л., Орловцева О.А. Порядок работы с претензиями, апелляциями и жалобами потребителей / в сборнике: Тренды развития современного общества: управленческие, правовые, экономические и социальные аспекты. Сборник научных статей 7-й Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2017. С. 94-97.

**Butova Polina Igorevna**, Master

(e-mail: pollinabutova@yandex.ru)

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

**Kleymenova Natalia Leonidovna**, Cand. Tech. Sci., Associate Professor

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

**Babashkina Nadezhda Vladimirovna**, Assistant

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

**ISSUES OF ENSURING LIFE SAFETY AT THE ENTERPRISE**

**Abstract.** The work is devoted to the analysis of the recruitment process and the search for ways to optimize it in terms of reducing costs and increasing efficiency. Modern competence assessment tools are considered, including online testing, assessment centers, and psychometric methods that allow us to screen out unsuitable candidates in advance and speed up the hiring process. It is noted that even with a low level of unemployment, companies face a shortage of specialists with the necessary skills, which forces both employers and candidates to rethink the approach to the recruitment process itself.

**Key-**

**words:** personnel selection, candidate competencies, recruitment optimization, online assessment, internal hiring.

**КАЧЕСТВО КАК ОСНОВНОЙ КРИТЕРИЙ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**Ведерников Артем Андреевич**, студент

(e-mail: legenonex@gmail.com)

**Соколова Алла Павловна**, канд. экон. наук, доцент

(e-mail: prof.sokolova@mail.ru)

Кубанский государственный университет имени И. Т. Трубилина

*В данной статье рассматривается качество применительно к вопросам проектного управления. Определяется соответствие вопросов управления качеством проекта системе менеджмента качества компании. Выявляются инструменты, которые целесообразно использовать при оценке качества проекта.*

*Ключевые слова:* управление проектом, качество проекта, оценка качества.

Качество является одной из важнейших экономических характеристик в любой области хозяйственной деятельности, определяя конкурентоспособность продукции, ее возможность обеспечить получение запланированной прибыли. В проектной деятельности качеству уделяется особое внимание как одной из его целевых характеристик, что определяет актуальность данного вопроса.

Прежде всего следует отметить, что в управлении проектом основной целью является соответствие требований заказчика по трем компонентам: срокам выполнения, установленному бюджету проекта, качеству. При этом первые две характеристики являются достаточно точными, их легко запланировать с высокой степенью вероятности исполнения, осуществлять их мониторинг и выполнять при необходимости корректирующие действия. Что же касается требований в области качества, выполнить его значительно сложнее по многим причинам. Прежде всего достаточно трудно установить все качественные характеристики будущего продукта или услуги, возможны расхождения по отдельным параметрам мнений заказчика и исполнителя. Кроме того, в проектом управлении качество является многообразной категорией, которая касается не только полученного результата, но и самого процесса его получения.

Управление качеством проекта согласуется с системой качества, которая уже функционирует в компании. Служба качества, прописанные процедуры и стандарты, культура и технологии в области управления качеством переносятся и на проект. Как правило, сотрудники подразделения по качеству полностью или частично включаются в команду проекта. Это гарантирует использование опыта и навыков персонала во всех процедурах по разработке и реализации проекта.

Общий подход к управлению качеством должен включать идеологию, осуществляться непрерывно, основываться на использовании современных требований в данной области. Основные элементы Основные положения концепции всеобщего управления качеством (TQM) предполагают четыре области качества:

1. *Качество результата проекта, его соответствие рыночному спросу, спецификациям, стандартам, ожиданиям заказчика.*

2. *Качество процесса планирования проекта, проектной документации.*

3. *Качество выполнения работ по проекту в соответствии с плановой документацией.*

4. *Качество ресурснообеспечения проекта во время всего его жизненного цикла.*

Практически все элементы проекта должны соответствовать требованиям качества, закрепленных в различных документах разного уровня: отраслевого характера, системы качества компании, проекта. Только тогда обеспечивается всеобщее качество управления проектом, гарантирующее получение результата, отвечающего пожеланиям заказчика.

Исследования практического опыта реализации проектов позволяют выделить основные требования, соответствующие концепции TQM.

1. Руководитель компании, реализующей проект, должен его поддерживать и участвовать в его управлении. Если компания одновременно реализует несколько проектов, то интерес руководителя компании может переключиться на другой проект, что грозит возникновением различных проблем, прежде всего несвоевременным выделением ресурсов.

2. Качество проекта должно удовлетворять в первую очередь его заказчика. При этом следует учитывать, что по мере реализации проекта восприятие качества заказчиком может меняться под влиянием различных обстоятельств как объективного, так и субъективного характера. Могут возникнуть новые технологии, измениться рыночные потребности, поменяться стандарты качества, сам заказчик может поменять свое понимание качества продукта. Поэтому следует прежде всего максимально точно подходить к требованиям заказчика в процессе разработке проектной документации, уточнять характеристики результата, выяснять потенциальную возможность изменения требований заказчика и определять, какие последствия это может вызвать. Вовлечение заказчика в мониторинг проекта, его участие в совещаниях по проекту позволит своевременно выяснить спорные моменты и предотвратить избыточное количество корректирующих действий.

3. Управление качеством, включая ресурсы, распорядительные документы и процедуры, порядок выполнения требований по качеству и их мониторинг, должно являться обязательной составной частью плана управления проектом. Необходимо закрепить ответственность в области качества проекта за специально назначенным сотрудником. Это может быть либо внешний консультант, либо сотрудник отдела менеджмента качества. Основные требования к исполнителю – знание принятых в соответствующей области требований по качеству и наличие навыков в этой сфере деятельности.

4. Участники проекта должны быть вовлечены в процедуру управления качеством как внутренние контролеры. Если в текущей деятельности компании достаточно обеспечить ответственное отношение персонала к качеству своей работы, то в проекте подход иной. Каждый участник должен быть заинтересо-

ван в достижении качества не только его работы, но и проекта в целом, предупредить потенциальные нарушения качества различных аспектов проекта, выявлять возникшие сбои.

5. Персонал, вовлеченный в проект, должен обладать компетенциями в области управления качеством проекта. Как правило, данная сфера управления является составной частью управления проектами в целом. Поэтому достаточно организовать командное обучение еще на этапе подготовки проекта и получать необходимые консультации профессионалов в данной области в процессе его реализации.

6. Заинтересованность персонала в соблюдении требований качества должна обеспечиваться материальным поощрением. Целесообразно стимулировать осуществлять после прохождения каждой контрольной точки и после завершения проекта и получения положительного заключения заказчика.

7. Качество поставок и система работы с поставщиками обеспечивают качество создаваемого результата. Данный аспект следует рассматривать максимально широко: своевременное заключение договоров, выполнение сроков поставок, качественное оборудование, сырье и материалы, внесение необходимых корректировок в случае возникновения форс-мажорных обстоятельств. Как правило, поставщики проекта заинтересованы в поддержании длительных взаимовыгодных отношений с руководителем проекта, поэтому следует прежде всего соблюдать необходимые правила организации коммерческих поставок.

8. Необходимо использовать полученный положительный опыт в области качества проекта при реализации последующих проектов, внося необходимую информацию в архив. Такой же подход должен быть и в отношении фиксации ошибок, чтобы в дальнейшем их не повторять.

Исследователи в области управления проектами разработали инструменты управления качеством. Основные из них:

1) диаграмма Парето – в преломлении к управлению качеством позволяет выделить 20 % (условно) наиболее часто проявляющихся дефектов качества, справившись с которыми можно снять 80 % проблем;

2) диаграмма Ишикавы – применяется в случае уникальных, неповторяющихся подпроцессов тогда, когда невозможно набрать статистику повторений, и направлена на определение причин потенциальных проблем, разделенных на группы: люди (*men*), машины (*machines*), методы (*methods*), материалы (*materials*), среда (*media*), менеджмент (*management*);

3) анализ «Пять почему» – предполагает получение ответов на последовательные вопросы для выявления первопричины нарушения процессов проекта;

4) паспортная система – заключается в осуществлении контроля качества на каждом шаге процесса создания продукта проекта или управления в контрольных точках, которые выбираются исходя из их важности для управления проектом.

Таким образом, руководители проектов обладают проверенными инструментами в области управления качеством. Успех проекта зависит в значительной степени от их понимания важности данного аспекта.

*Список литературы*

1. Белова Л. А. Роль инвестиций в развитии коммерческих организаций Краснодарского края / Л. А. Белова, М. В. Вертий // Актуальные аспекты институциональной экономики: эволюция взглядов и геополитические вызовы : Материалы III международ. науч.-практ. конференции. – Краснодар: ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2019. – С. 53-58.
2. Рысьмятов, А. З. Практикум по организации предпринимательской деятельности в АПК [Текст] / А. З. Рысьмятов, О. Н. Дидманидзе, В. И. Нечаев, А. П. Соколова, А. В. Кузьмин. – М.: УМЦ «Триада», 2006. – 288 с.
3. Соколова А. П. Управление рисками инновационных проектов / А. П. Соколова, Д. В. Бондарева // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 5-3. С. 148–157.
4. Сухарева, О. А. Анализ динамики и источников роста производства в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края / О. А. Сухарева, О. И. Вдовин // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 11-3(117). – С. 114-119.

*Sokolova Alla Pavlovna, Ph.D. econ. Sciences, Associate Professor  
(e-mail: prof.sokolova@mail.ru)*

*Kuban State University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia*

**QUALITY AS A MAIN CRITERION OF PROJECT MANAGEMENT**

*Abstract. This article discusses quality in relation to project management issues. It determines the relevance of project quality management to the company's quality management system. It also identifies the tools that can be used to assess the quality of a project.*

*Keywords: project management, project quality, quality assessment.*

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**

*Волкова Анна Александровна, магистр*

*(e-mail: ania.kotova.00@mail.ru)*

*Ярыгина Ирина Викторовна, кандидат с.-х. наук, доцент*

*(e-mail: yarygina-irina@rambler.ru)*

*Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова*

*В статье рассмотрены инновационные методы управления качеством на предприятиях агропромышленного комплекса. Анализируются направления внедрения инноваций, способствующих повышению эффективности и устойчивости производственных систем. Рассмотрены принципы интеграции инновационных подходов в систему менеджмента качества, цифровизация процессов и развитие кадрового потенциала предприятий.*

*Ключевые слова: инновации, управление качеством, агропромышленный комплекс, эффективность, устойчивое развитие, цифровизация, конкурентоспособность.*

Современные условия функционирования агропромышленного комплекса (АПК) требуют от предприятий постоянного поиска и внедрения инновационных решений в систему управления качеством. Инновации становятся неотъемлемой частью производственной стратегии, направленной на повышение эф-

фективности и обеспечение устойчивого развития [1]. Менеджмент качества перестаёт быть исключительно инструментом контроля - он превращается в основу для стратегического планирования и формирования конкурентных преимуществ.

Качество продукции сегодня рассматривается как комплексный показатель, включающий соответствие требованиям стандартов, экологическую безопасность и экономическую эффективность. Для достижения этих целей предприятия активно внедряют инновационные методы контроля и управления, основанные на использовании современных технологий и цифровых платформ [2]. Это позволяет оперативно анализировать большие объёмы данных, выявлять проблемные участки в производстве и принимать управленческие решения в режиме реального времени.

Одним из наиболее значимых направлений инноваций является цифровизация процессов обеспечения качества. Внедрение автоматизированных систем контроля, сенсорных технологий и программ аналитики обеспечивает высокий уровень точности и прозрачности процессов. Например, использование информационных платформ позволяет интегрировать контроль качества с системами планирования, логистики и обслуживания оборудования. Такой подход способствует снижению издержек и повышению доверия со стороны потребителей [3].

Наряду с технологическими инновациями важную роль играет организационное совершенствование. К инновационным методам относятся интегрированные системы менеджмента, объединяющие управление качеством, экологией и безопасностью труда. Это обеспечивает комплексный подход к управлению и снижает риск возникновения ошибок. Интеграция инноваций в систему менеджмента качества способствует переходу предприятий к модели устойчивого развития, где важным становится не только экономический результат, но и социальная ответственность бизнеса [4].

Неотъемлемым элементом инновационного управления качеством является развитие человеческого капитала. Современные предприятия формируют систему постоянного обучения и повышения квалификации сотрудников, внедряют программы наставничества и внутренней сертификации. Это способствует формированию корпоративной культуры, в которой каждый работник осознаёт свою роль в обеспечении качества и стремится к совершенствованию. Развитие кадрового потенциала напрямую связано с эффективностью инновационных преобразований [5].

Таким образом, инновационные методы управления качеством в АПК представляют собой совокупность технологических, организационных и кадровых решений, направленных на достижение устойчивых результатов. Они позволяют повысить производительность, сократить издержки, улучшить качество продукции и укрепить позиции предприятий на рынке. Будущее агропромышленного комплекса связано с дальнейшей цифровизацией, интеграцией систем управления и развитием человеческого потенциала, что обеспечит рост эффективности и конкурентоспособности отечественного производства.

*Список литературы*

1. Кузнецова Е.В. Инновационные подходы к управлению качеством продукции в АПК // Вестник аграрной науки. 2022. №4. С. 87–91.
2. Громова И.А., Шевченко М.С. Цифровизация процессов обеспечения качества в сельском хозяйстве // Экономика и бизнес. 2023. №2. С. 115–119.
3. Никитина Л.П. Интеграция цифровых технологий в систему менеджмента качества предприятий АПК // Управление качеством и сертификация. 2021. №6. С. 42–46.
4. Попова Т.С., Крылова А.Г. Развитие человеческого капитала в системе менеджмента качества // Экономика и управление: проблемы и решения. 2023. №1. С. 56–60.
5. Ярыгина И.В., Уварова А.Г. Инновационные методы управления качеством в агропромышленном производстве // В сборнике: Управление качеством продукции АПК. Курск, 2024. С. 203–206.

*Volkova Anna Aleksandrovna, Master*

*(e-mail: ania.kotova.00@mail.ru)*

*Yarygina Irina Viktorovna, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor*

*(e-mail: yarygina-irina@rambler.ru)*

*Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov*

#### **INNOVATIVE METHODS OF QUALITY MANAGEMENT AT AGRICULTURAL ENTERPRISES**

*The article discusses innovative methods of quality management at the enterprises of the agro-industrial complex. The directions of introducing innovations that contribute to improving the efficiency and stability of production systems are analyzed. The principles of integration of innovative approaches into the quality management system, digitalization of processes and development of human resources of enterprises are considered.*

*Keywords: innovation, quality management, agro-industrial complex, efficiency, sustainable development, digitalization, competitiveness.*

## **РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Волкова Анна Александровна, магистр*

*(e-mail: ania.kotova.00@mail.ru)*

*Ярыгина Ирина Викторовна, к.с.-х.наук, доцент*

*(e-mail: yarygina-irina@rambler.ru)*

*Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова*

*В статье раскрывается значение процессов стандартизации в обеспечении качества пищевой продукции. Рассматриваются ключевые аспекты влияния стандартов на безопасность, технологию и контроль производства. Особое внимание уделено гармонизации отечественных и международных стандартов и их влиянию на повышение доверия потребителей.*

*Ключевые слова: стандартизация, качество, пищевая продукция, безопасность, техническое регулирование, сертификация, международные стандарты, конкурентоспособность.*

Процессы стандартизации играют ключевую роль в поддержании стабильного уровня качества и безопасности пищевых товаров [1]. В условиях развития агропромышленного комплекса стандарты определяют единые требования к производству, хранению, транспортировке и реализации продукции. Использование стандартов помогает защищать интересы потребителей, повышает конкурентоспособность предприятий и способствует сближению национальных требований с международными.

Система стандартизации представляет собой совокупность норм и правил, направленных на достижение единства показателей качества продукции и процессов. В Российской Федерации функции в области стандартизации регулируются Федеральным законом № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [4], а также рядом технических регламентов Евразийского экономического союза, касающихся безопасности пищевой продукции.

Одной из основных задач стандартизации является обеспечение условий для стабильного производства безопасных и качественных пищевых продуктов. При этом стандарты обеспечивают прослеживаемость и контроль на всех этапах жизненного цикла продукции - от сырья до реализации. Это снижает риски для здоровья потребителей и укрепляет доверие к отечественным производителям.

Современная система управления качеством пищевой продукции неразрывно связана с международными и национальными стандартами. На глобальном уровне ключевое значение имеют документы Международной организации по стандартизации (ISO) [5], Кодекс Алиментариус (Codex Alimentarius) и требования Всемирной торговой организации, направленные на унификацию подходов к обеспечению безопасности пищевых продуктов. Их внедрение способствует росту доверия между странами и расширению экспортных возможностей отечественных предприятий.

В Российской Федерации применяются национальные и межгосударственные стандарты серии ГОСТ ISO, адаптированные к международным нормативам и требованиям. Эти документы устанавливают показатели качества, методы испытаний и правила маркировки продукции [3]. Соблюдение таких требований является основой сертификации и подтверждения соответствия пищевых товаров [2].

Применение стандартов способствует оптимизации производственных процессов, усилению контроля качества и рациональному использованию ресурсов. Кроме того, стандартизация обеспечивает единообразие терминов и технической документации, что упрощает взаимодействие между участниками производственно-сбытовой цепочки.

Стандартизация играет ключевую роль в обеспечении качества и безопасности пищевой продукции. Её использование формирует основу для внедрения инноваций, роста конкурентоспособности российских производителей и укрепления доверия как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Развитие национальной системы стандартизации, согласованной с международными требованиями, является стратегическим направлением совершенствования агропромышленного комплекса. Благодаря системе стандартизации достигается стабильность свойств продукции, открытость производственных процессов и соблюдение принципов устойчивого развития.

#### *Список литературы*

1. Рудская А.С., Уварова А.Г. Роль стандартизации в обеспечении качества продукции пищевой промышленности // В сборнике: Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем АПК. Курск, 2024. С. 120–123
2. Прозоров С.С., Ярыгина И.В. Сертификация и стандартизация в агропромышленном комплексе // В сборнике: Современные технологии переработки сельскохозяйственной продукции. Курск, 2023. С. 78–81.
3. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы менеджмента качества. Руководство по разработке и применению. - М.: Стандартинформ, 2020.
4. Федеральный закон №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 г.
5. ISO 9001:2015. Quality management systems - Requirements. International Organization for Standardization, Geneva, 2015.
1. Ярыгина, И. В. Система менеджмента качества в модернизации перерабатывающей промышленности / И. В. Ярыгина // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 2. – Курск: Курская ГСХА, 2016. – С. 263-265. – EDN WGOCIH.
2. Ярыгина, И. В. Эффективность современных пылеуловителей в сельскохозяйственном производстве / И. В. Ярыгина // Научное обеспечение агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25–27 января 2012 года. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2012. – С. 190-192. – EDN UNISXH.
3. Ярыгина, И. В. Современные подходы к модернизации производства / И. В. Ярыгина, Я. А. Полю // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве : Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Курск, 25–26 сентября

2020 года / Отв. редактор Т.Х. Жураев. – Курск: "Дурдона" ("Sadridin Salim Buxoriy" Durdona nashriyoti), 2020. – С. 475-476. – EDN СКРРЕС.

4. Ярыгина, И. В. Модернизация, как способ совершенствования оборудования / И. В. Ярыгина // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 30 октября 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 190-192. – EDN QCMWHP.

5. Ярыгина, И. В. Гармонизация нормативно-методического обеспечения организаций / И. В. Ярыгина, А. А. Попов // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 352-355. – EDN ZUIGKB.

*Volkova Anna Aleksandrovna, Master*

*(e-mail: ania.kotova.00@mail.ru)*

*Yarygina Irina Viktorovna, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor*

*(e-mail: yarygina-irina@rambler.ru)*

*Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov*

### **THE ROLE OF STANDARDIZATION IN ENSURING THE QUALITY OF FOOD PRODUCTS**

*The article reveals the importance of standardization processes in ensuring the quality of food products. The key aspects of the impact of standards on safety, technology and production control are considered. Special attention is paid to the harmonization of domestic and international standards and their impact on increasing consumer confidence.*

*Keywords: standardization, quality, food products, safety, technical regulation, certification, international standards, competitiveness.*

### **ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К МЕНЕДЖМЕНТУ КАЧЕСТВА**

*Волкова Анна Александровна, магистр*

*(e-mail: ania.kotova.00@mail.ru)*

*Ярыгина Ирина Викторовна, к.с.-х.наук, доцент*

*(e-mail: yarygina-irina@rambler.ru)*

*Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова*

*В статье рассмотрены основные подходы к менеджменту качества, включая их характеристики, преимущества и ограничения. Анализируется влияние различных методов на эффективность управления качеством в организациях. Особое внимание уделено применению стандартов ISO, методологии TQM, подходу Six Sigma и Lean-менеджменту.*

*Ключевые слова: менеджмент качества, ISO, TQM, Six Sigma, Lean-менеджмент, эффективность, качество.*

Менеджмент качества является важной частью системы управления любой организации и напрямую влияет на конкурентоспособность предприятия [1]. Главная его задача - не только контроль готовой продукции, но и постоянное улучшение процессов, направленных на удовлетворение потребностей клиентов. Современные подходы к управлению качеством формировались десятилетием

тиями и отражают стремление бизнеса к стабильным результатам, снижению затрат и росту доверия потребителей.

Одним из наиболее распространённых инструментов является система стандартов ISO 9001, разработанная Международной организацией по стандартизации. Этот стандарт задаёт единые требования к управлению качеством и помогает компаниям создавать прозрачные процессы, повышать эффективность и доверие клиентов [2]. Основные принципы ISO включают ориентацию на клиента, лидерство руководства, вовлечённость персонала, процессный подход и постоянное совершенствование. Применение этих принципов позволяет организациям обеспечивать стабильное качество продукции и услуг.

Философия TQM (Всеобщее управление качеством) рассматривает качество как общую задачу всей компании. Её суть заключается в вовлечении всех работников в процесс постоянного совершенствования и ответственности за результаты [3]. TQM способствует формированию корпоративной культуры, где качество становится ключевым приоритетом. Преимущества TQM - это повышение внутренней дисциплины, улучшение коммуникации между отделами и рост удовлетворённости клиентов. Однако реализация этой системы требует времени и поддержки со стороны руководства.

Подход Six Sigma направлен на минимизацию дефектов и снижение вариаций в производственных процессах. Он основан на статистическом анализе данных и применении цикла DMAIC (определение, измерение, анализ, улучшение, контроль) [4]. Six Sigma помогает компаниям выявлять причины проблем и оптимизировать процессы, что способствует экономии ресурсов и повышению качества. Главный недостаток метода - необходимость обучения специалистов и финансовые затраты, однако результатом является значительное повышение точности и эффективности работы.

Lean-менеджмент (бережливое производство) направлен на устранение потерь и рациональное использование ресурсов. Его цель - создание максимальной ценности для клиента при минимальных издержках [5]. Методы Lean позволяют улучшать логистику, оптимизировать производственные процессы и сокращать запасы. В сочетании с Six Sigma данный подход обеспечивает высокий уровень гибкости и устойчивости предприятия.

Таким образом, современные подходы к менеджменту качества имеют разную направленность, но общую цель - обеспечение стабильного качества продукции и услуг. Наиболее успешные компании комбинируют методы ISO, TQM, Six Sigma и Lean, адаптируя их под свои цели. Такой подход способствует развитию культуры качества, росту конкурентоспособности и долгосрочной устойчивости бизнеса.

#### Список литературы

1. Куракулова Т.Ю., Уварова А.Г. Управление качеством в организациях и на предприятиях // В сборнике: Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование. Курск, 2020. С. 368 - 371

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. - Международная организация по стандартизации (ISO), 2015.

3. Деминг Э. Выход из кризиса. Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. - М.: Альпина Паблишер, 2019.

4. Баскаков А.В. Six Sigma: инструменты и методы улучшения качества. - М.: Альпина Паблишер, 2017

5. Вумек Д., Джонс Д. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. - М.: Инфра-М, 2018.

6. Ярыгина, И. В. Система менеджмента качества в модернизации перерабатывающей промышленности / И. В. Ярыгина // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 2. – Курск: Курская ГСХА, 2016. – С. 263-265. – EDN WGOCIH.

7. Ярыгина, И. В. Эффективность современных пылеуловителей в сельскохозяйственном производстве / И. В. Ярыгина // Научное обеспечение агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25–27 января 2012 года. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2012. – С. 190-192. – EDN UNISXH.

8. Ярыгина, И. В. Современные подходы к модернизации производства / И. В. Ярыгина, Я. А. Полю // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве : Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Курск, 25–26 сентября 2020 года / Отв. редактор Т.Х. Жураев. – Курск: "Дурдона" ("Sadrididin Salim Buxoriy" Durdona nashriyoti), 2020. – С. 475-476. – EDN CKPPEC.

9. Ярыгина, И. В. Модернизация, как способ совершенствования оборудования / И. В. Ярыгина // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 30 октября 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 190-192. – EDN QCMWHP.

10. Ярыгина, И. В. Гармонизация нормативно-методического обеспечения организаций / И. В. Ярыгина, А. А. Попов // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 352-355. – EDN ZUIGKB.

*Volkova Anna Aleksandrovna, Master*

*(e-mail: ania.kotova.00@mail.ru)*

*Yarygina Irina Viktorovna, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor*

*(e-mail: yarygina-irina@rambler.ru)*

*Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov*

#### **BASIC APPROACHES TO QUALITY MANAGEMENT**

*The article discusses the main approaches to quality management, including their characteristics, advantages and limitations. The influence of various methods on the effectiveness of quality management in organizations is analyzed. Special attention is paid to the application of ISO standards, TQM methodology, Six Sigma approach and Lean management.*

*Keywords: quality management, ISO, TQM, Six Sigma, Lean management, efficiency, quality.*

## ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

*Воронов Александр Алексеевич, профессор*

*Ключникова Дарья Алексеевна, студент*

*Пономарева Светлана Алексеевна, студент*

*(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)*

*Воронежский институт ФСИИ России, г. Воронеж, Россия*

*Воронежский институт высоких технологий, г. Воронеж, Россия*

*В работе дается анализ по проблемам в моделировании агропромышленного комплекса.*

*Ключевые слова: агропромышленный комплекс, моделирование.*

Для различных типов сельского хозяйства разрабатываются специализированные модели. Аналитические инструменты позволяют внедрять эффективные стратегии и вызывают большой интерес у специалистов этой области [1, 2]. Аналогичные результаты можно получить с помощью имитационного моделирования [3]. Данное исследование посвящено изучению ключевых аспектов математического моделирования в сельском хозяйстве [4]. При отборе внутренних параметров создаются нужные комплекты признаков, которые затем используются в моделях [5]. Определяется ряд важных параметров, необходимых для анализа поведения сельскохозяйственных систем, и эти параметры реализуются в имитационных моделях [6]. Также применяются другие характеристики, используемые в самоорганизующихся моделях аналогичных систем, что открывает дополнительные возможности [7].

Вариант 1. В рамках симуляционного представления отсутствуют некоторые важные элементы. Ключевые параметры будут учтены компьютерной системой, причем выбор их осуществляется объективно. Это позволяет создать эффективную и самоорганизующуюся структуру, основанную на фактических данных исследований сельскохозяйственной системы. Результатом становится простая по устройству модель, достоверность которой не подтверждена.

Вариант 2. Несмотря на наличие избыточных факторов, создатели допускают возможность соответствия симуляции реальности.

Вариант 3. Имитируемая система, находящаяся в процессе создания, пока лишена необходимых особенностей, присутствуют незначительные детали. В итоге, ее адекватность вызывает сомнения.

Вариант 4. Самоорганизующиеся и имитационные модели обладают общими чертами.

Учёные считают имитационное воспроизведение подходящим способом анализа. Дальнейшая проверка соответствия моделей типа 2 и 4 основывается на независимых показателях. На текущем этапе одним из многообещающих параметров является количество новых методик. Они способствуют созданию теории прогресса в сельском хозяйстве [8]. Для этого необходимо использовать математическую репрезентацию реальности.

Как правило, её изучают, опираясь на концепцию "исследования". Подобный анализ часто встречается в природных науках, что позволяет выделить отдельную область изучения со своими особенностями [9, 10]. Обсуждать универсальные характеристики, определяющие степень точности моделей, сложно. В настоящее время существует множество научных работ, посвящённых проблеме проверки их достоверности. Этот вопрос особенно актуален при изучении сельскохозяйственных комплексов.

Исследуя эти характеристики, удастся выявлять геологические и практические особенности разработанных моделей. Исходя из этого, речь пойдет об истинной точности модели (качественный показатель – насколько полно отражена структура и принципы работы сельскохозяйственных систем) и ее пригодности на практике (количественный показатель – возможность использования модели для предсказаний, регулирования деятельности и т.п.).

Данное разграничение обусловлено различиями в методах создания моделей, зависящих от используемых данных, задач моделирования и других факторов. Принимая во внимание, что весь спектр математических моделей можно классифицировать по четырем базовым подходам (описательному, функциональному, схематическому и симуляционному), следует признавать лишь примерную практическую ценность последних двух типов.

Практическое применение этих моделей оправдано высокой достоверностью предсказаний. Однако, они не всегда отражают действительность в полной мере. В случае аналитических моделей исследователи намеренно вводят упрощения в исходную систему, выделяя ключевые взаимосвязи. Эти сокращения могут быть весьма существенными. Описанные модели используют лишь предварительные данные и служат инструментом для интерпретации происходящего.

### *Список литературы*

1. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности информационного обеспечения службы качества компании // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 67-71.
2. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности службы менеджмента качества организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 72-76.
3. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Проблемы оценки характеристик пользователей в больших системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 1 (36). С. 103-106.
4. Мишин Д.В., Львович И.Я., Преображенский А.П. Анализ методов управления временем в задачах управления персоналом // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).
5. Преображенский А.П., Колбасина О.И. Проблемы мотивации обучающихся в образовательных учреждениях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).
6. Вильчинский А.С., Налетов Г.А., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Об использовании информационных технологий для принятия решения в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).
7. Преображенский Ю.П. Проблемы автоматизации в сфере промышленных предприятий // В сборнике: Молодежь и XXI век - 2020. материалы X Международной молодежной научной конференции. 2020. С. 124-127.

8. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. Анализ психологии управления в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).

9. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. О возможностях активизации деятельности студентов в учебном заведении // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).

10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Проблемы принятия решения в различных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

11. Уварова, А. Г. Несколько слов об автоматизации / А. Г. Уварова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 715-718. – EDN PNSBQQ.

12. Уварова, А. Г. Технический уровень продукции и его оценка / А. Г. Уварова // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 322-326. – EDN VDJJLY.

13. Уварова, А. Г. Современные цифровые технологии как основной вектор в развитии агропромышленного комплекса / А. Г. Уварова, О. И. Литнарович // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 27 октября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 249-251. – EDN JBKSKF.

14. Уварова, А. Г. Применение принципов комплексного управления качеством / А. Г. Уварова // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 236-240. – EDN QGQDKV.

15. Уварова, А. Г. Способы управления качеством / А. Г. Уварова, А. Ю. Катунин // Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 288-291. – EDN QFKSQK.

16. Уварова, А. Г. Имитационное моделирование в управлении производственными процессами / А. Г. Уварова // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции, Курск, 28 октября 2022 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 232-236. – EDN GVLYOU.

*Voronov Aleksandr Alekseevich, professor*

*Klyuchnikova Daria Alekseevna, student*

*Ponomareva Svetlana Alekseevna, student*

*Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia,*

*Voronezh, Russia Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russia*

#### **PROBLEMS OF MODEL CONSTRUCTION IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

*The paper provides an analysis of the problems in modeling the agro-industrial complex.*

*Keywords: agro-industrial complex, modeling.*

#### **ОБ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

*Воронов Александр Алексеевич, профессор*

*Шабарин Евгений Дмитриевич, студент*

*Котенжи Екатерина Викторовна, студент*

*(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)*

*Воронежский институт ФСИН России, г.Воронеж, Россия*

*Воронежский институт высоких технологий, г.Воронеж, Россия*

*В работе дается анализ по проблемам обработки данных в агропромышленном комплексе.*

*Ключевые слова: агропромышленный комплекс, обработка данных.*

В современных экономических изысканиях информация имеет первостепенное значение, а также применяется в сферах, где требуется изучение факторов, влияющих на прогнозы. Для различных направлений деятельности часто используют обширные временные рамки. Применение соответствующих методик позволяет оценить динамику развития сельского хозяйства [1, 2]. Значительную роль в изучении и предсказании социально-экономических тенденций в этой сфере играет информация о ситуации на рынке труда и уровне занятости населения. Ключевым является обеспечение достаточного количества работников для всех отраслей сельского хозяйства. Обработка данных о занятости может осуществляться с использованием специализированных информационных систем. Данная работа посвящена рассмотрению основных признаков такой системы [3, 4]. Подсистема управления решает целый комплекс задач, обеспечивая доступность необходимой информации.

Определяется маршрут для работы с базами данных, что подразумевает использование структур доступа. Составляется перечень сетевых подключений. Управляется информация о местах работы сотрудников. Поддерживается соответствие данных установленным правилам [5, 6].

В сервисной части системы будут решаться ключевые вопросы:

- выполняются стандартные действия работников, касающиеся начисления и выплаты социальных выплат;
- осуществляются обычные процессы, связанные с поиском работы;
- поддерживаются рутинные задачи специалистов в сфере профессиональной подготовки;
- создаётся служебная документация, после чего оформляются распоряжения о регистрации граждан как безработных. Выполняется назначение денежных средств, предоставление стимулов и прочее. Добавляются новые сведения о пользователях и вносятся изменения в существующие данные. Настраиваются этапы утверждения принимаемых решений и тому подобное [7, 8].

В рамках модуля "Управление структурными единицами" реализуются следующие функции:

- создаётся база данных структурных единиц и обеспечивается её поддержка;

- составляется реестр потребностей в персонале (наличие открытых позиций) и налаживаются процессы его обработки (извлечение данных из актуальных и прошлых записей о вакансиях, запрос дополнительных сведений, утверждение или закрытие объявлений);

- формируются справочники учебных групп, учебно-производственного оборудования, а также карточки рабочих мест с соответствующей информацией [9, 10];

Модуль формирования статистической документации позволит решать задачи:

- вычисления и анализ статистических данных на основе установленных шаблонов, поступающих от нижестоящих территориальных звеньев, с проверкой достоверности;

- создание обобщённой отчётности для руководства;

- разработка аналитических программ;

- интеграция с внешними источниками баз данных.

Подразделение, отвечающее за организацию работы, выполняет следующие функции:

- создаются базы данных различной значимости, включая документы федерального, регионального и всероссийского значения;

- составляются списки постоянных значений и образцов документов;

- ведётся учёт проверенных действий;

- структурируется хранение информации в информационной системе;

- внедряется система подсказок, вспомогательных инструментов и планировщик задач;

- налаживается функционирование корпоративной почты. Данные о сельхозпредприятиях – такие как информация о самих предприятиях, нуждах в персонале, обучающих группах и прочее – доступны как в центральном офисе района, так и в его представительствах. Передача сведений об организациях происходит исключительно между центральным офисом и этими представительствами.

#### *Список литературы*

1. Преображенский Ю.П. Проблемы автоматизации в сфере промышленных предприятий // В сборнике: Молодежь и XXI век - 2020. материалы X Международной молодежной научной конференции. 2020. С. 124-127.

2. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности информационного обеспечения службы качества компании // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 67-71.

3. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Особенности службы менеджмента качества организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 3 (38). С. 72-76.

4. Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н., Ружицкий Е. Проблемы оценки характеристик пользователей в больших системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 1 (36). С. 103-106.

5. Мишин Д.В., Львович И.Я., Преображенский А.П. Анализ методов управления временем в задачах управления персоналом // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).

6. Преображенский А.П., Колбасина О.И. Проблемы мотивации обучающихся в образовательных учреждениях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 1 (52).

7. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. О возможностях активизации деятельности студентов в учебном заведении // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).

8. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Проблемы принятия решения в различных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

9. Вильчинский А.С., Налетов Г.А., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Об использовании информационных технологий для принятия решения в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2024. № 2 (49).

10. Балкова Н.Ф., Панова М.С., Преображенский А.П. Анализ психологии управления в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2025. № 2 (53).

11. Уварова, А. Г. Несколько слов об автоматизации / А. Г. Уварова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 715-718. – EDN PNSBQQ.

12. Уварова, А. Г. Технический уровень продукции и его оценка / А. Г. Уварова // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 322-326. – EDN VDJLLY.

13. Уварова, А. Г. Современные цифровые технологии как основной вектор в развитии агропромышленного комплекса / А. Г. Уварова, О. И. Литнарвич // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 27 октября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 249-251. – EDN JVBKSKF.

14. Уварова, А. Г. Применение принципов комплексного управления качеством / А. Г. Уварова // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 236-240. – EDN QGQDKV.

15. Уварова, А. Г. Способы управления качеством / А. Г. Уварова, А. Ю. Катунин // Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 288-291. – EDN QFKSQK.

16. Уварова, А. Г. Имитационное моделирование в управлении производственными процессами / А. Г. Уварова // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции, Курск, 28 октября 2022 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 232-236. – EDN GVLYOU.

*Voronov Aleksandr Alekseevich, professor*

*Shabarin Evgeny Dmitrievich, student*

*Kotenzhi Ekaterina Viktorovna, student*

*Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia,*

*Voronezh, Russia Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russia*

#### **ABOUT DATA PROCESSING IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

*The paper provides an analysis on the problems of data processing in the agro-industrial complex.*

*Keywords: agro-industrial complex, data processing.*

**АППАРАТ МОЙКИ И СЕПАРАЦИИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ***Гарницкая Анна Сергеевна, соискатель**Ключников Сергей Владимирович, к.п.н., доцент**Алексеев Геннадий Валентинович, д.т.н., профессор**(e-mail: gva2003@mail.ru)**Гатчинский государственный университет*

*Обеспечение продовольственной безопасности требует особого отношения к оборудованию пищевой промышленности. В первую очередь это относится к устройствам предварительной подготовки сельскохозяйственного сырья. Тщательная очистка от посторонних примесей картофеля, свеклы и моркови при подготовке их к кулинарной обработке в значительной степени способствует решению такой задачи.*

*Ключевые слова: оборудование пищевой промышленности, предварительная подготовка, очистка, примеси.*

Для решения затронутой проблемы на пищевых предприятиях в настоящее время используют многочисленные устройства для инспекции плодов [1-2]. Одно из них содержит цепной конвейер с коническими роликами и приводной выталкиватель со штоком, причем конвейер содержит дополнительный ряд конических роликов, установленных параллельно и симметрично роликам основного ряда с образованием между ними транспортирующего желоба без дна, ролики закреплены на цепи конвейера консольно на расстоянии один от другого, при этом выталкиватель установлен так, что его рабочая поверхность в нижнем положении штока, расположена непосредственно под желобом. По мнению авторов, такая конструкция обеспечивает повышение производительности устройства и его надежности.

Другим примером для аналогичных целей можно назвать устройства для поточного разделения плодов, которое содержит механизм дефектации плодов, исполнительный механизм, включающий смонтированную с возможностью поворота вокруг оси заслонку и связанный с механизмом дефектации привод [3-4]. Как и предыдущий аппарат, задачей при использовании такой конструкции является разделение и отвод кондиционных и некондиционных плодов.

Указанные технические решения предназначены для очистки и сепарации продуктов, пришедших в негодность в связи с их продолжительным хранением. Несмотря на их достаточную сложность в управлении они не решают вопросов очистки от слежавшейся за время хранения почвы и других включений.

Наиболее совершенным из применяемых в настоящее время является гидроциклон для разделения смеси твердых объектов [5-6]. Он повышает удобства совершаемых приемов очистки и сепарации клубней для отделения подгнивших плодов от здоровых. Для этого он содержит вертикальный корпус с направляющими вдоль образующей и верхним и нижним фланцами. В зоне минимального диаметра эластичную манжету охватывает разжимное кольцо, соединенное посредством пружин с механизмом его продольных перемещений, вы-

полненным в виде установленных на направляющих корпуса с возможностью перемещения опор, которые взаимодействуют с разжимным кольцом посредством пружин. Патрубки вывода кондиции и отходов выполнены одинаковыми, а их заборные участки расположены радиально соответственно в плоскости нижнего и верхнего фланцев корпуса.

Существенным недостатком такой конструкции гидроциклона является то, что значительная часть корней, прошедших продолжительное хранение, сохраняет на своей поверхности налипшие песок, почву и остатки сгнивших плодов. Повышение за счет этих включений общей плотности сортируемых плодов заставляет их устремляться на дно корпуса и попадать в зону некондиционной части обрабатываемого сырья. Удаляясь с некондиционными плодами из корпуса, они существенно снижают выход годной продукции.

Одним из положительных эффектов такой конструкции является повышение эксплуатационной надежности и повышение качества сортирования обрабатываемых клубней путем упрощения отделения посторонних включений и некондиционной части сырья. Кроме того значительно уменьшается количество доброкачественного сырья неправомерно отправляемого в отход.

Сущность инноваций предлагаемой конструкции состоит в том, что поверхность эластичной оболочки, обращенная в сторону оси корпуса, снабжена абразивным покрытием, например, из электрокорунда белого, что позволяет интенсивно очищать поверхность сепарируемых корнеклубнеплодов от остатков почвы и остатков прилипших некондиционных плодов. Дискретность этого покрытия в виде кольцевых полос равномерно распределенных по высоте корпуса и выполнение его в виде последовательности квадратов со стороной равной расстоянию между полосами и таком же расстоянии друг от друга позволяет менять геометрию эластичной оболочки при изменении положения разжимного кольца для разной степени загрязненности и разных типов корнеплодов. Установка в днище корпуса патрубков, для ввода в камеру под давлением сжатого воздуха, с осями расположенными под углом  $20^{\circ}$ - $25^{\circ}$  к днищу корпуса и радиально смещенными в направлении вращения сепарируемой смеси, позволяют менять скорость перемещаемой в корпусе сепарируемой смеси клубней с водой. Для разных сортов картофеля, имеющих разную плотность в зависимости от содержания сухих веществ, это облегчает сепарацию кондиционных и некондиционных плодов.

На рисунке 1 показан вертикальный разрез устройства. Работает такое устройство следующим образом. Из накопительного резервуара рабочая среда в виде сепарируемой смеси картофеля и воды поступает в рабочую камеру, размещенную в корпусе 1 и ограниченную эластичной оболочкой 2 и патрубком вывода кондиции 5.

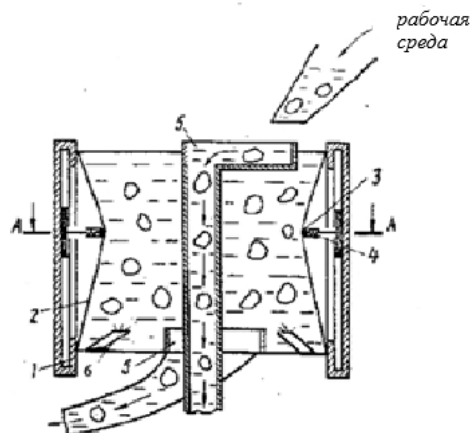


Рисунок 1 – Общая схема аппарата для мойки и сепарации картофеля

Благодаря первоначально заданной окружной скорости клубни опускаясь вниз касаются абразивного покрытия установленного на внутренней стороне эластичной оболочке со стороны оси рабочей камеры. Этот абразив размещенный в виде кольцевых полос равномерно по высоте корпуса в виде последовательности квадратов обеспечивает контакт с сепарируемыми плодами, меняя форму за счет зазоров между абразивными участками, и счищает с них остатки земли и некондиционного сырья. Оболочка принимает форму заданную для определенного сорта картофеля плотностью кондиционных плодов перемещением разжимного кольца 3 установленного на подвижных опорах 4. Очищенные от посторонних примесей плоды всплывают на поверхность и попадают в патрубок вывода кондиции 5. Интенсификацию процесса касания загрязненных плодов с абразивом обеспечивают дополнительно подаваемые струи воздуха, подаваемые под давлением через патрубки 6, с осями расположенными под углом  $20^{\circ}$ - $25^{\circ}$  к днищу корпуса и радиально смещенными в направлении вращения сепарируемой смеси.

Такая конструкция устройства наряду с обеспечением эксплуатационной надежности позволяет существенно повысить точность сепарирования и увеличить количество отобранного доброкачественного продукта.

#### Список литературы

1. «Устройство для инспекции плодов» по авторскому свидетельству СССР №1106473, опубликованное 07.08.84. Бюл. 29 Патент РФ №972224, G01 F11/00, 1982
2. Савельев А.П., Гарницкая А.С., Алексеев Г.В. Совершенствования процесса дозирования неньютоновских сред для кондитерских производств. В сборнике: Молодежь и XXI век - 2025. сборник научных статей 14-й Международной молодежной научной конференции. Курск, 2025. С. 25-28.
3. «Устройства для поштучного разделения плодов» по авторскому свидетельству №1641256, опубликованного 15.04.1991
4. Гарницкая А.С., Ивлева Е.Н., Тестина Я.С., Алексеев Г.В. Возможности цифровизации управления инновациями в сетевом маркетинге. В сборнике: Актуальные проблемы развития

социально-экономических систем: теория и практика. Сборник научных статей 15-й Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Великой Победы. Курск, 2025. С. 46-49.

5. «Гидроциклон для разделения смеси твердых объектов» по патенту на изобретение № 1 338 892, В03В 5/34 Заявка: 4071820, 08.04.1986, Опубликовано: 23.09.1987.

6. Гарницкая А.С., Ивлева Е.Н., Алексеев Г.В. Возможности цифровизации при построении технологических линий для продуктов питания. В сборнике: Молодежь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 9-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 5-х томах. Курск, 2025. С. 347-351.

*Anna Sergeevna Garnitskaya, PhD Candidate*

*Sergey Vladimirovich Klyuchnikov, PhD, Associate Professor*

*Gennady Valentinovich Alekseev, Doctor of Engineering, Professor (email: gva2003@mail.ru)*  
Gatchina State University

#### POTATO TUBER WASHING AND SEPARATING APPARATUS

**Abstract.** Ensuring food security requires special attention to food industry equipment. This primarily applies to equipment used for pre-processing agricultural raw materials. Thoroughly cleaning potatoes, beets, and carrots of impurities during their preparation for cooking significantly contributes to achieving this goal.

**Keywords:** food industry equipment, pre-processing, cleaning, impurities.

## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ОТЗЫВОВ И АНАЛИЗА ДАННЫХ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ

*Иванова Анастасия Юрьевна, магистр  
(e-mail: ivanovaivanova2112@yandex.ru)*

*Клейменова Наталья Леонидовна, к.т.н., доцент  
(e-mail: klesha78@list.ru)*

*Бабаскина Надежда Владимировна, ассистент  
(e-mail: nadia.babasckina@yandex.ru)*

*Воронежский государственный университет инженерных технологий*

В статье представлены цели и результаты исследования системы обработки обратной связи гостей ресторана, в ходе которого выявлены системные недостатки в мониторинге и обработке отзывов. Предложен комплекс мероприятий по совершенствованию системы для повышения качества обслуживания и удовлетворённости клиентов.

*Ключевые слова:* повышение качества, анализ отзывов, обработка обратной связи, мониторинг отзывов, качество обслуживания, удовлетворённость клиентов, управление качеством обслуживания.

Цель исследования состояла в анализе действующей системы взаимодействия с гостями, выявлении слабых мест в обработке обратной связи и разработке предложений по совершенствованию внутренней системы мониторинга отзывов для повышения качества обслуживания и уровня удовлетворённости клиентов.

В ходе исследования была проведена выборка 40 отзывов за период апрель–июнь 2025 года, классифицированных по пяти ключевым категориям: вкус блюд, скорость обслуживания, вежливость персонала, атмосфера и соотношение цены и качества. Результаты анализа отзывов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сводный анализ отзывов посетителей ООО «Понеслось» (апрель–июнь 2025 г.)

Критерий оценки	Положительные, %	Нейтральные, %	Отрицательные, %	Основные комментарии
Вкус блюд	90	7	3	Высокое качество мяса, сбалансированные вкусы
Скорость обслуживания	70	15	15	Задержки подачи в часы пик
Вежливость персонала	88	9	3	Доброе и вежливое общение
Атмосфера и интерьер	94	5	1	Комфорт, приятный интерьер
Соотношение цена/качество	85	10	5	Цена соответствует уровню кухни

Ниже представлен график, иллюстрирующий распределение положительных отзывов по основным категориям (рисунок 1).

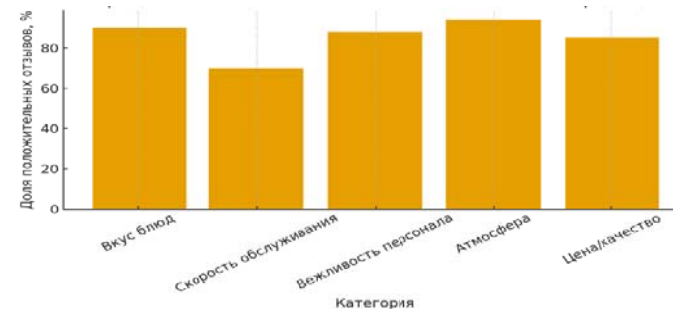


Рис. 1 Расположение положительных отзывов по категориям

На основании анализа отзывов и наблюдений мною установлены следующие проблемы: отсутствие единой электронной базы обработки данных, нерегулярный мониторинг обратной связи и отсутствие ответственного за её сбор, недостаточная аналитика повторяющихся проблем и отсутствие формализованной процедуры реагирования на отзывы.

Для устранения выявленных проблем предложено создать централизованную электронную базу отзывов, где фиксируются все комментарии и ответы администрации, назначить ответственного за мониторинг отзывов с обязанностью еженедельного анализа данных [1,2]. Ввести классификацию отзывов по категориям и уровням важности, разработать алгоритм реагирования на негативные отзывы. Использовать аналитические отчёты для ежемесячного анализа динамики удовлетворённости гостей и интегрировать показатели отзывов в систему KPI персонала, поощряя сотрудников за положительные упоминания [3].

Реализация предложенной системы позволит ускорить процесс обработки отзывов и повысить прозрачность внутреннего контроля, повысить долю положительных отзывов и общий рейтинг заведения в онлайн-сервисах, улучшить взаимодействие между персоналом кухни и администратором, а также превратить обратную связь в инструмент управления качеством обслуживания.

### *Список литературы*

1. Шемелова А.Д., Дворянинова О.П., Клейменова Н.Л., Орловцева О.А. Разработка алгоритма внедрения механизма управления качеством и безопасностью на основе требований потребителя в системе менеджмента качества / в сборнике: Моделирование энергоинформационных процессов. Сборник материалов VII национальной научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 349-354.

2. Юшкина А.В., Квашнин Б.Н., Клейменова Н.Л., Игуменова Т.И. Анализ эффективности системы менеджмента качества предприятия / Международный студенческий научный вестник. 2015. № 3-3. С. 345-346.

3. Калинина А.В., Клейменова Н.Л., Орловцева О.А. Порядок работы с претензиями, апелляциями и жалобами потребителей / в сборнике: Тренды развития современного общества: управленческие, правовые, экономические и социальные аспекты. Сборник

научных статей 7-й Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2017. С. 94-97.

*Ivanova Anastasia Yurievna, Master*

*(e-mail: ivanovaivanova2112@yandex.ru)*

*Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia*

*Kleymenova Natalia Leonidovna, Cand.Tech.Sci., Associate Professor*

*Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia*

*Babaskina Nadezhda Vladimirovna, Assistant*

*Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia*

#### **FEEDBACK MONITORING AND DATA ANALYSIS SYSTEM AS A SERVICE QUALITY IMPROVEMENT TOOL**

*The article presents the goals and results of a study of the feedback processing system for gastrobar guests, which revealed systemic deficiencies in monitoring and processing reviews. A set of measures is proposed to improve the system to improve the quality of service and customer satisfaction.*

*Keywords: quality improvement, feedback analysis, feedback processing, feedback monitoring, service quality, customer satisfaction, service quality management.*

### **ПОСТРОЕНИЕ ЦЕПЕЙ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПОСТАВОК АВТОМОБИЛЬНЫХ ЗАПЧАСТЕЙ ПРИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИИ**

*Казанкина Оксана Александровна, к.э.н., доцент*

*(e-mail: kazankinaoa@sstu.ru)*

*Ткачева Виктория Вячеславовна, студент*

*(e-mail: victoriassssssss@yandex.ru)*

*Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия.*

*Замлилова Яна Николаевна, независимый исследователь*

*(e-mail: zamlilovaian@sstu.ru)*

*г. Саратов, Россия*

*В статье представлены результаты анализа особенностей построения цепей поставок запасных частей для автомобилей при реализации программы импортозамещения. Актуальность исследования обусловлена происходящей трансформацией логистических процессов на российских предприятиях, задействованных в импортозамещении автомобильных запчастей от зарубежных поставщиков.*

*Ключевые слова: внешнеторговые поставки, цепи поставок, импортозамещение, санкции, внешнеторговая деятельность, управление цепями поставок, построение цепей поставок.*

Ввиду действия антироссийской санкционной политики отечественные предприятия вынуждены перестраивать хозяйственные связи в экономике как в масштабах страны, так и на международном уровне. Это напрямую касается глобальных цепей поставок многих импортных товаров, в том числе автомобилей и автомобильных запчастей [1]. По мнению экспертов, автомобильный рынок ощутил последствия санкционного давления в наибольшей степени, по

сравнению с рынками товаров других отраслей экономики: ожидаемое сокращение - в два раза.

Проведенные исследования показали, что к концу 2022 года из России ушло 12 зарубежных марок автомобилей, в том числе Jaguar, Land Rover, Mazda, Mercedes-Benz, Nissan, Renault, Toyota и Lexus, Volvo, а также коммерческих Ford [2]. Но оставшиеся в эксплуатации автомобили требуют комплектующих и запчастей необходимых для технического обслуживания и ремонта, а также введение санкций привело к изменению деятельности многих российских компаний, которые начали разрабатывать программы и принимать решения для улучшения логистических процессов на производственных объектах. Новые реалии имеют влияние на реализацию программы импортозамещения. С учётом этой программы по подъёму технологического суверенитета России построение цепей поставок становится нацеленным на импорт комплектующих и технологий, которые будут использованы для собственного производства различных автомобильных запчастей с тем, чтобы покрыть потребности страны в данном товаре [3]. Но импортозамещение в кратчайшие сроки осуществить невозможно. Для налаживания выпуска необходимо снабжать производство высококачественными материалами. Поэтому определённую часть запасных частей и комплектующих для автомобилей пока вообще не производят в стране.

Функции внешнеторговых поставок включают реализационную политику, закупку необходимых качественных материалов и комплектующих для бесперебойного производственного процесса. В условиях импортозамещения автомобильных запчастей управление цепями поставок требует оценки их эффективности и решения задач удовлетворения запросов потребителей. Российские компании, столкнувшиеся с санкционным воздействием, начали разрабатывать новые решения для улучшения логистических процессов и активно закупать необходимые качественные комплектующие для технического обслуживания и ремонта [4]. Так, активно реализуется продажа автозапчастей с использованием онлайн площадок Wildberries, Ozon, где резко возросло число продавцов этих товаров.

Угрозы, возникающие по разным причинам, могут нарушить операционный цикл бизнеса и повлиять на его логистическую, производственную и финансовую устойчивость. Для минимизации рисков необходимы меры и механизмы, направленные на сокращение их влияния. В условиях форс-мажорных обстоятельств транспортно-логистическая деятельность требует оптимизации цепочек поставок и может привести к увеличению себестоимости логистических услуг [5]. При импортных поставках автозапчастей ориентир идёт на страны, не присоединившиеся к санкциям, прежде всего, на китайский автопром. Но Китай не может в полной мере обеспечить потребности российской стороны в автозапчастях к импортным автомобилям с учётом того, что некоторые крупные китайские корпорации в полной мере соблюдают европейские санкции. Сложности добавляет и логистика, из-за которой сроки поставки удлиняются. В этой связи требуется развитие логистической инфраструктуры на Дальнем Востоке для

устранения задержек при прохождении таможенных процедур, перевалке с одного вида транспорта на другой.

Новые цепи поставок могут строиться с ориентацией на поставщиков не только Китая, но и Турции, Ирана и некоторых других стран. Иран и Турция готовы поставлять автозапчасти, и большие надежды возлагаются на коридор «Север - Юг», использование портов Каспийского и Чёрного морей как основных ориентиров морской логистики. Возможны также поставки из Индии, Вьетнама и Таиланда, но здесь нужно прокладывать принципиально новые маршруты большой протяжённости.

Для обеспечения непрерывности поставок автомобильных запчастей российские компании вынуждены создавать новые маршруты с большой протяженностью и разрабатывать новые логистические стратегии в рамках международного сообщения [6]. Важным аспектом является оптимизация цепочек поставок для сокращения времени доставки и повышения экономической эффективности транспортно-логистической деятельности, особенно в условиях форс-мажорных обстоятельств.

В настоящее время в России активно формируется рынок комплексных логистических операторов. Логистическое обслуживание – процесс предоставления определённого комплекса услуг потребителям материальных потоков в ходе непосредственной поставки им товаров [7].

Временное разрешение параллельного импорта действует для тех марок автомобилей, прямой завод и производство которых в России попали под запрет со стороны иностранных автоконцернов. Временное разрешение позволяет предприятиям-импортёрам быстрее наладить новые цепи поставок автомобильных запчастей, шин, автомасел, причём, с учётом соответствующего уровня качества и прошедших таможенное оформление. В регуляторной сфере Правительства РФ были внедрены различные меры для развития цепей поставок. Одной из таких мер является параллельный импорт, который позволяет производителям оперативно наладить новые логистические цепи поставок сырья, материалов и комплектующих, которые пока не производятся на территории страны.

В свете современного геополитического кризиса, компании, занимающиеся поставкой автомобильных запчастей, вынуждены создавать новые международные цепи поставок, особенно в категории товаров «параллельного импорта», чтобы обеспечить непрерывность поставок и оптимизировать транспортно-логистическую деятельность для сокращения времени доставки и повышения экономической эффективности. Важным аспектом в этой деятельности является мониторинг устойчивости и надёжности цепей поставок, так как новые маршруты могут привести к непредвиденным ситуациям. Для предприятий важно определить потенциальные риски и угрозы, которые могут негативно повлиять на эффективность всего операционного цикла [8]. Надёжность поставок можно повысить путём создания значительных страховых и производственных запасов, закупок больших партий товара, страхования, подбора основательных по-

ставщиков, но все это приводит к удорожанию комплектующих и запчастей для конечного потребителя.

Инновационно-цифровые технологии позволяют отследить товар в режиме реального времени и обеспечить сквозную видимость и точную запись данных, в результате чего безопасность логистики становится важной составляющей [9].

Важной технологией совершенствования цепей поставок в рамках цифровизации является Bigdata. Анализ большого массива данных позволяет обработать значительный объем неструктурированных данных, систематизировать их, проанализировать и выявить закономерности там, где человеческий мозг никогда бы их не заметил [10]. Роль технологии больших данных заключается в том, что она позволяет проанализировать разные категории данных и различную несистематизированную и неструктурированную информацию. При управлении логистической схемой доставки внешнеторгового груза компании используют большое количество параметров, которые позволяют выбрать рациональный маршрут транспортировки, тип транспортного средства, составить цепь поставок автомобильных запчастей, учесть загруженность складов и т. д.

Использование технологии Bigdata в совместимости с технологией искусственного интеллекта может стать решением многих проблем, возникающих при управлении логистикой предприятия-участника ВЭД [11]. В особенности актуальна технология машинного обучения, которая позволяет проанализировать недостатки и ошибки, и исходя из этого предлагать уже более совершенные решения при построении логистических схем доставки товара грузополучателю. Обработка больших массивов данных с помощью методов машинного обучения и Bigdata дает возможность выявлять дополнительные резервы оптимизации транспортно-логистических процессов.

В связи с наложением экономических и политических санкций со стороны ЕС важно обеспечить надёжность и устойчивость международных цепей поставок в современной экономике России. Решение этой задачи критически важно для эффективности логистической деятельности компаний, занимающихся поставками автомобильных запчастей, а также для обеспечения их экономической безопасности, финансовой устойчивости и конкурентоспособности отечественной промышленности.

Основные направления развития цепей поставок при импортозамещении автомобильных запчастей в современных реалиях являются поиск новых зарубежных поставщиков и последующее налаживание логистических связей с ними, создание информационно-аналитической системы управления, где в сочетании будут применяться технологии больших данных и машинного обучения. Это позволит оптимизировать расходы на разработку логистических схем, повышение эффективности и точности прогнозирования цепей поставок, снижение вероятности поставки бракованных изделий, ошибок и проблем при реализации логистических схем доставки груза.

*Список литературы*

1. Территориальные кластеры как перспективный формат повышения конкурентоспособности отечественной экономики в условиях импортозамещения / А. А. Антонова, Е. З. Герчикова, И. М. Кублин, В. Г. Буш // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 2-2(67). – С. 116-120. – EDN VTBCKB.
2. Итоги-2022: российский авторынок в цифрах и фактах. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://mag.auto.ru/article/cifry-2022y-glavnye-fakty-goda/>
3. Модернизация финансово-кредитных отношений: проблемы и перспективы : Коллективная монография / А. И. Аукина, В. С. Бабий, Н. Ю. Бессонова [и др.] ; Саратовский институт Российского государственного торгово-экономического университета. – Саратов : Саратовский институт Российского государственного торгово-экономического университета, 2012. – 268 с. – ISBN 978-5-91630-101-4. – EDN XGGZOP.
4. Кублин, И. М. Особенности инвестирования в проекты по управлению информационными бизнес-процессами на предприятиях электронной промышленности / И. М. Кублин, А. Ж. Е. Махметова // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – № 1. – С. 269-271. – EDN RVLJPB.
5. Казанкина, О. А. Реализация государственной программы поддержки малого и среднего бизнеса в России на современном этапе развития / О. А. Казанкина, Д. А. Амасийский // Экономическая безопасность и качество. – 2018. – № 4(33). – С. 22-25. – EDN YSQEXZ.
6. Боговиз, А. В. Перспективы развития малого бизнеса в аграрном секторе / А. В. Боговиз, И. М. Кублин, В. И. Тинякова // АПК: экономика, управление. – 2014. – № 11. – С. 33-37. – EDN SXCTRP.
7. Казанкина, О. А. Лизинговый механизм инвестирования в основной капитал машиностроительных предприятий : специальность 08.00.10 "Финансы, денежное обращение и кредит" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Казанкина Оксана Александровна. – Москва, 2009. – 20 с. – EDN NLEVXH.
8. Сергеев В. И. Логистика и управление цепями поставок – специальность 21 века // Логистика и управление цепями поставок. – 2018. – № 6(89). – С. 3-30.
9. Бобровник А.С., Шагинян Д. В., Кахриманова Д. Г. Тренды в логистике. В сб.: XV Неделя науки молодежи Северо-Восточного административного округа города Москвы. Сборник статей участников научных конференций и круглых столов. – 2021. – С. 59–62.
10. Казанкина, О. А. Трансформация рынка лизинговых услуг: проблемы развития и маркетинговые тренды / О. А. Казанкина, И. М. Кублин, Н. И. Быканова // Экономика устойчивого развития. – 2023. – № 3(55). – С. 37-41. – EDN WBKJWO.
11. Ткаченко, Р. В. Проблемы использования интеллектуального интеллекта в маркетинговой деятельности предприятия / Р. В. Ткаченко, И. П. Волошин // Актуальные вопросы управления региональными социально-экономическими системами : сборник научных статей 2-й Международной научно-практической конференции, Курск, 11 июня 2025 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2025. – С. 146-149. – EDN JAAULH.

**Kazankina Oksana Aleksandrovna**, PhD, Associate Professor (e-mail: kazankinaoa@sstu.ru)  
**Tkacheva Victoria Vyacheslavovna**, student (e-mail: victoriasssssss@yandex.ru) *Saratov State Technical University named after Yuri Gagarin, Saratov, Russia.*  
**Zamililova Yana Nikolaevna**, independent researcher (e-mail: zamililovaian@sstu.ru) *Saratov, Russia.*

#### **BUILDING CHAINS OF LOGISTICAL SUPPLIES OF CAR PARTS IN IMPORT SUBSTITUTION**

*The article presents the results of the analysis of the features of building supply chains of spare parts for cars in the implementation of the import substitution program. The relevance of the study is due to the ongoing transformation of logistics processes at Russian enterprises involved in the import substitution of automobile spare parts from foreign suppliers.*

*Keywords: foreign trade supplies, supply chains, import substitution, sanctions, foreign trade activity, supply chain management, building supply chains.*

#### **ПЛАНИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Карпов Владислав Сергеевич**, студент

(e-mail: Vladislav.bedov@yandex.ru)

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)*

*имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия*

**Карпова Надежда Викторовна**, к.э.н., доцент

(e-mail: karpovnadezhda@yandex.ru)

*АНО ВО «Российский новый университет», г. Москва, Россия*

*В статье рассмотрены ключевые аспекты планирования ассортимента продукции на предприятиях, подчеркивается его важность для обеспечения конкурентоспособности и финансовой устойчивости. Процесс управления ассортиментом рассматривается как основа успешной коммерческой деятельности, особенно в условиях динамичного рынка. Основное внимание уделено различным этапам планирования ассортимента, включая анализ рынка и потребительских предпочтений, формирование структуры ассортимента, обновление продукции, прогнозирование спроса, учет затрат и рентабельности, а также применение маркетинговых стратегий. Описаны методы, такие как SWOT-анализ, анализ жизненного цикла продукта и использование современных технологий, включая машинное обучение и аналитику больших данных.*

*Ключевые слова: ассортимент, процесс, условия, рынок, потребитель, спрос, продукт, предпочтение, товар*

Планирование ассортимента продукции предприятия представляет собой ключевой процесс, играющий важную роль в обеспечении конкурентоспособности и финансовой устойчивости бизнеса. Эффективное управление ассортиментом позволяет не только удовлетворить потребности потребителей, но и оптимизировать производственные процессы, минимизируя затраты и максимизируя прибыль. В условиях динамичного рынка, где потребительские предпочтения и технологические тренды постоянно меняются, грамотное планирование ассортимента становится неотъемлемым элементом успешной коммерческой деятельности.

В ходе исследования использовались данные, опубликованные на официальных сайтах Elibrary.ru и аналитические обзоры ведущих исследовательских институтов, публикации в специализированных изданиях, а также информация, полученная из открытых источников.

Ассортимент продукции — это совокупность товаров и услуг, предлагаемых предприятием, и его правильное планирование является основой успешной коммерческой деятельности. Основной задачей планирования ассортимента является создание оптимального набора продуктов, который будет отвечать запросам целевой аудитории, а также соответствовать стратегическим целям компании. Процесс планирования ассортимента требует глубокого понимания рынка, а также способности предвидеть изменения в потребительских предпоч-

тениях, что является важным фактором для достижения лидерских позиций на рынке.

Планирование ассортимента включает в себя анализ текущих рыночных тенденций, изучение предпочтений потребителей, оценку конкурентной среды и прогнозирование спроса. Эти шаги позволяют предприятию не только адаптироваться к изменениям в потребительских предпочтениях, но и превосходить их, что является важным фактором для достижения лидерских позиций на рынке.

Анализ рынка и потребителей. На начальном этапе планирования ассортимента необходимо провести детальный анализ рынка. Это включает в себя исследование существующих продуктов, анализ их характеристик, ценовой политики и каналов распределения. Важно понять, какие товары находятся в спросе, а какие теряют свою актуальность. Использование методов SWOT-анализа может помочь выявить сильные и слабые стороны товара, а также возможности и угрозы рынка.

Параллельно с анализом рынка следует провести исследование потребительских предпочтений. Это можно сделать с помощью опросов, фокус-групп и анализа отзывов клиентов. Основной задачей этого этапа является выявление потребностей и ожиданий целевой аудитории. Понимание того, что именно движет выборами потребителей, позволит более точно определить, какие продукты следует включить в ассортимент [2].

Определение структуры ассортимента. После анализа рынка и потребительских предпочтений необходимо перейти к формированию структуры ассортимента. Структура ассортимента может быть представлена в виде широты и глубины линии продуктов. Широта ассортимента определяет количество различных товарных категорий, представленных в портфеле, в то время как глубина — это количество моделей или вариаций каждого товара в пределах данной категории.

При формировании структуры ассортимента важно учитывать как внутренние, так и внешние факторы. Внутренние факторы включают возможности производства, доступные ресурсы и стратегические цели компании. Внешние факторы могут включать рыночные тенденции, показатели конкурентов и изменения в законодательстве. Эффективное сочетание этих факторов позволит создать сбалансированный ассортимент, способный удовлетворить разнообразные потребности потребителей [1].

Обновление ассортимента. Планирование ассортимента не заканчивается на этапе формирования структуры. Это динамический процесс, который требует регулярных пересмотров и обновлений. Изменения в потребительских предпочтениях, появление новых технологий и введение новых законов могут потребовать адаптации ассортимента.

Обновление ассортимента может включать как внедрение новых продуктов, так и снятие с производства устаревших. При этом важно учитывать не только краткосрочные, но и долгосрочные тенденции. Применение методов анализа жизненного цикла продукта может помочь в определении времени, когда лучше

всего вводить новшества или исключать менее успешные позиции. Это позволит предприятию оставаться актуальным и конкурентоспособным на рынке [3].

Прогнозирование спроса. Одним из важнейших аспектов планирования ассортимента является прогнозирование спроса на продукцию. Это позволяет заранее оценить, какие товары будут пользоваться популярностью, и подготовить соответствующие объемы производства. Прогнозирование может основываться на различных методах, включая статистический анализ, анализ трендов и экспертные оценки [5].

При прогнозировании спроса важно учитывать сезонные колебания, изменения в экономической ситуации, а также различные маркетинговые активности, которые могут повлиять на спрос. Использование современных технологий, таких как машинное обучение и аналитика больших данных, может значительно повысить точность прогнозов и снизить риски, связанные с избыточными запасами или недостатком товара.

Учет затрат и рентабельности. Планирование ассортимента неразрывно связано с учетом затрат и рентабельности. Каждое решение о включении или исключении товара из ассортимента должно основываться на оценке его прибыльности. Необходимо учитывать не только производственные затраты, но и затраты на маркетинг, распределение и обслуживание клиентов.

Важно также проводить анализ рентабельности каждого товарного сегмента. Это позволяет выявить наиболее прибыльные продукты и сосредоточить усилия на их продвижении, а также определить менее успешные товары, которые могут требовать пересмотра стратегии. Регулярный мониторинг финансовых показателей позволит оперативно корректировать ассортимент в соответствии с изменениями на рынке [4].

Применение маркетинговых стратегий. Эффективное планирование ассортимента также предполагает интеграцию маркетинговых стратегий. Необходимо разрабатывать маркетинговые кампании, которые будут поддерживать новые продукты и повышать осведомленность потребителей о существующих. Это может включать в себя различные каналы продвижения, такие как реклама, PR, онлайн-маркетинг и участие в выставках.

Также важным аспектом является мониторинг эффективности маркетинговых стратегий и их влияние на продажи. Регулярный анализ результатов позволяет быстро реагировать на изменения и корректировать подходы. Применение современных инструментов маркетинга, таких как аналитика поведения пользователей и A/B-тестирование, может значительно повысить эффективность кампаний.

В заключение, планирование ассортимента продукции предприятия — это неотъемлемая часть стратегического управления, требующая комплексного подхода и учета различных факторов. Эффективное управление ассортиментом позволяет не только удовлетворять потребности потребителей, но и обеспечивать финансовую устойчивость и конкурентоспособность компании. Регулярный анализ, адаптация к изменениям в рынке и применение современных методов прогнозирования могут существенно повысить эффективность данного

процесса и способствовать долгосрочному успеху предприятия. Важно помнить, что стратегическое планирование ассортимента — это не просто набор действий, а целая философия, направленная на создание ценности как для потребителей, так и для бизнеса в целом.

*Список литературы*

1. Галенко, В.П. Бизнес-планирование в условиях открытой экономики / В.П. Галенко, Г.П. Самарина, О.А. Страхова. - М.: Academia, 2020. - 288 с. (дата обращения: 06.04.2025).
2. Литвак, Б.Г. Стратегическое планирование и прогнозирование: учебник для вузов / Б.Г. Литвак. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 139 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт (дата обращения: 06.10.2025).
3. Макроэкономическое планирование и прогнозирование. учебник: / В.А. Цветков, С.В. Шманёв, А.М. Луговойской [и др.]; под ред. В. А. Цветкова, С. В. Шманева; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва: Прометей, 2023. – 504 с.: (дата обращения: 09.10.2025). — Текст: электронный.
4. Новицкий, Н.И. Организация, планирование и управление производством / Н.И. Новицкий, В.П. Пашуто. - М.: Финансы и статистика, 2021. - 576 с. (дата обращения: 06.10.2025).
5. Щепакин М.Б. Прогнозирование и планирование деятельности на предприятии учебник / М.Б. Щепакин, С.В. Хмельницкая, А.Н. Шинкевич;. — Краснодар: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», 2020. (дата обращения: 16.10.2025).

**Karpov Vladislav Sergeevich**, student,

(e-mail: Vladislav.bedov@yandex.ru)

Platov South Russian State Polytechnic University (NPI) Novocherkassk, Russia

**Karpova Nadezhda Viktorovna**, associate Professor, Candidate of Economic Sciences

(e-mail: karpovnadezhda@yandex.ru)

ANO VO «Russian New University», Moscow, Russia

#### PLANNING OF THE COMPANY'S PRODUCT RANGE

**Annotation.** The article examines the key aspects of product range planning at enterprises, emphasizing its importance for ensuring competitiveness and financial stability. The assortment management process is considered as the basis for successful commercial activity, especially in a dynamic market. The main focus is on the various stages of assortment planning, including market analysis and consumer preferences, the formation of the assortment structure, product updates, demand forecasting, cost accounting and profitability, as well as the application of marketing strategies. Methods such as SWOT analysis, product lifecycle analysis, and the use of modern technologies, including machine learning and big data analytics, are described.

**Keywords:** assortment, process, conditions, market, consumer, demand, product, preference, product

## ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ

**Карпов Владислав Сергеевич**, студент

(e-mail: Vladislav.bedov@yandex.ru)

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия

**Карпова Надежда Викторовна**, к.э.н., доцент

(e-mail: karpovnadezhda@yandex.ru)

АНО ВО «Российский новый университет», г. Москва, Россия

*В данной статье рассмотрена критическая роль планирования производства и реализации продукции в управлении логистической цепочкой и бизнес-процессами предприятия. Уделено внимание значению эффективного планирования для оптимизации затрат, повышения конкурентоспособности и обеспечения качественного выполнения заказов. Компании, активно внедряющие инновации и адаптирующие свои стратегии к требованиям современности, могут значительно повысить свою конкурентоспособность и создать долгосрочные отношения с клиентами. Эффективное планирование становится одним из краеугольных камней для достижения успеха на рынке.*

*Ключевые слова:* реализация, заказ, ресурсы, затраты, стратегия, производство, реклама, продажа

Современный рынок характеризуется высоким уровнем конкуренции и быстрыми изменениями потребительских предпочтений. Для предприятий актуальной задачей становится повышение эффективности производственных процессов и оптимизации системы сбыта продукции. Планирование производства и реализации занимает центральное место в стратегии управления предприятием, обеспечивая рациональное распределение ресурсов, своевременное удовлетворение спроса и минимизацию издержек. Правильное планирование позволяет снизить неопределенность внешней среды, сократить риск принятия ошибочных решений и способствует достижению стратегических целей компании.

Планирование производства и реализации продукции — это один из самых критически важных процессов в управлении логистической цепочкой и общим бизнес-процессом любой компании, ориентированной на выпуск товаров. Эффективное планирование позволяет не только оптимизировать производственные затраты, но и обеспечить своевременное выполнение заказов, что, в свою очередь, способствует повышению конкурентоспособности на рынке.

В ходе исследования использовались данные, опубликованные на официальных сайтах Elibrary.ru и аналитические обзоры ведущих исследовательских институтов, публикации в специализированных изданиях, а также информация, полученная из открытых источников.

Планирование производства позволяет предприятиям обеспечить бесперебойность процессов, минимизировать затраты и повысить качество продукции. Оно включает в себя как стратегическое, так и оперативное планирование. Стратегическое планирование охватывает долгосрочную перспективу и связано

с определением целей компании, выбором рынков сбыта и формированием корпоративной стратегии. Оперативное планирование, в свою очередь, фокусируется на текущих задачах, таких как распределение ресурсов, составление графиков производства и управление запасами.

Основные аспекты планирования производства. Планирование производства включает в себя несколько важных этапов, каждый из которых играет свою уникальную роль в достижении конечной цели. На первом этапе необходимо провести глубокий анализ текущего спроса на продукцию. Это может включать не только исследование рынка и изучение потребительских предпочтений, но и анализ конкурентной среды. Понимание потребностей клиентов является основой для принятия дальнейших решений. В этом контексте важным инструментом является сегментация рынка, которая позволяет более точно определить целевую аудиторию и адаптировать продукцию под ее нужды[3].

Следующим шагом является оценка производственных мощностей. Оценка включает в себя анализ оборудования, рабочей силы и сырьевых ресурсов. Учитывая текущие мощности, компания должна определить возможность увеличения объема производства, если на это есть спрос. На этом этапе также важно учесть возможные риски, связанные с изменениями в производственной цепочке. Например, нестабильность поставок сырья или колебания цен на энергоресурсы могут оказывать значительное влияние на производственный процесс[5].

После определения мощностей и анализа рынка необходимо разработать производственный план. Этот план должен учитывать не только объемы производства, но и четкие графики, которые помогут избежать простоев и перегрузок. Важно, чтобы график производства был гибким и адаптируемым к изменениям внешней среды, включая сезоны, праздники и экономические колебания.

Реализация продукции – это не менее важный аспект, который требует тщательного планирования. Эффективная система распределения и логистики позволяет компании быстрее и дешевле доводить продукцию до конечного потребителя. На этом этапе необходимо определить каналы сбыта: это могут быть оптовые покупатели, розничные сети или прямые продажи. Выбор канала сбыта зависит от целевой аудитории и типа продукции. Например, для высококачественного товара, ориентированного на узкий рынок, может быть выгодным использование прямых продаж или специализированных выставок[2].

Кроме того, для успешной реализации продукции важна маркетинговая стратегия. Она должна включать как традиционные, так и цифровые маркетинговые инструменты. Современные технологии позволяют использовать аналитические данные для таргетирования рекламы и создания персонализированного подхода к каждому клиенту. Важно учитывать, что в условиях цифровизации и глобализации, правильное позиционирование продукта на рынке может стать решающим фактором в привлечении и удержании клиентов.

Интеграция процессов. Одним из ключевых аспектов планирования производства и реализации продукции является интеграция всех процессов. Для этого целесообразно использовать современные системы управления, такие как

ERP (Enterprise Resource Planning). Эти системы позволяют автоматизировать процесс планирования, учета и контроля всех стадий – от закупки сырья до доставки готовой продукции. Интеграция процессов позволяет улучшить коммуникацию между различными подразделениями компании, что значительно увеличивает скорость реагирования на изменения спроса и позволяет оптимизировать запасы.

Важно также регулярно проводить анализ эффективности как производственных, так и сбытовых процессов. Это позволит выявить узкие места и внести необходимые коррективы. Применение методов бережливого производства и шести сигм может значительно повысить качество и снизить затраты[1].

Устойчивое развитие и инновации. Современные тенденции требуют от компаний не только адаптации к изменениям, но и внедрения инновационных подходов. Устойчивое развитие становится важным фактором в планировании. Это включает в себя эффективное использование ресурсов, минимизацию отходов и внедрение экологически чистых технологий. Например, применение методов переработки и повторного использования материалов может существенно снизить негативное воздействие на окружающую среду[4].

Компании, активно занимающиеся внедрением инноваций, зачастую имеют конкурентное преимущество. Внедрение новых технологий и автоматизация процессов позволяет значительно сократить временные затраты и повысить качество продукции. Например, использование искусственного интеллекта для прогнозирования спроса может существенно улучшить точность планирования и снизить риски, связанные с недостатком или избытком товаров на складе.

Планирование производства и реализации продукции является сложным, многофакторным процессом, который требует точности, гибкости и креативности. Эффективное планирование помогает не только оптимизировать затраты и увеличить прибыль, но и строить долгосрочные отношения с клиентами. В условиях современной экономики, когда изменения происходят с невероятной скоростью, способность адаптироваться и быстро реагировать на новые вызовы становится решающим фактором успеха.

Компании, стремящиеся к лидирующим позициям на рынке, должны осознанно подходить к вопросам планирования и реализации продукции, используя все доступные инструменты и методы. Таким образом, грамотное планирование производства и реализации продукции становится основой для успешного функционирования бизнеса на современном рынке. Важно помнить, что каждая успешная компания – это результат командной работы всех подразделений, которые совместными усилиями создают ценность для конечного потребителя.

#### *Список литературы*

1. Андрейчиков, А. В. Анализ, синтез, планирование решений в экономике / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2022. - 464 с. (дата обращения: 06.10.2025).
2. Богданова, Р. М. Планирование и прогнозирование на предприятии: учебное пособие: / Р.М.Богданова, В.Ю.Боев, О.Д.Ермоленко; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2023. – 480 с. –Текст: электронный. (дата обращения: 06.09.2025)

3. Борисова, О. В. Бизнес-планирование деятельности предприятий торговли / О.В. Борисова. - М.: Academia, 2021. - 208 с. (дата обращения: 09.10.2025).

4. Организация и планирование производства: учеб. пособие / Т. Ю. Пащенко, Е. В. Комиссарова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2022. – 48 с. (дата обращения: 08.10.2025).

5. Топоева, Дарья Петровна. Планирование и анализ затрат на производство и реализацию продукции (на примере ООО «Хлебный дом») [Электронный ресурс]: выпускная квалификационная работа бакалавра: 38.03.01 / Д.П. Топоева. — Абакан: СФУ; ХТИ — филиал СФУ, 2020. (дата обращения: 04.10.2025).

**Karpov Vladislav Sergeevich**, student,  
(e-mail: Vladislav.bedov@yandex.ru)

Platov South Russian State Polytechnic University (NPI) Novocherkassk, Russia

**Karpova Nadezhda Viktorovna**, associate Professor, Candidate of Economic Sciences  
(e-mail: karpovnadezhda@yandex.ru)

ANO VO «Russian New University», Moscow, Russia

#### PLANNING OF PRODUCTION AND SALES OF PRODUCTS

**Annotation.** This article examines the critical role of production and sales planning in managing the logistics chain and business processes of an enterprise. Attention is paid to the importance of effective planning for optimizing costs, increasing competitiveness and ensuring high-quality order fulfillment. Companies that actively innovate and adapt their strategies to modern requirements can significantly increase their competitiveness and create long-term customer relationships. Effective planning is becoming one of the cornerstones for achieving success in the market.

**Keywords:** implementation, order, resources, costs, strategy, production, advertising, sale.

#### ПЛАНИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

**Карпов Владислав Сергеевич**, студент  
(e-mail: Vladislav.bedov@yandex.ru)

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)  
имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия

**Карпова Надежда Викторовна**, к.э.н., доцент  
(e-mail: karpovnadezhda@yandex.ru)

АНО ВО «Российский новый университет», г. Москва, Россия

Данная статья рассматривает процесс планирования численности персонала как один из ключевых элементов управления человеческими ресурсами, необходимый для обеспечения эффективного функционирования организации. Подробно рассматриваются основные аспекты плана по управлению численностью персонала, включая анализ текущей структуры работников, прогнозирование потребностей в кадрах и учет квалификаций.

**Ключевые слова:** персонал, организация, численность, текучесть кадров, конкуренты, рынок, услуги, затраты.

Планирование численности персонала — это многофункциональный и многогранный процесс, включающий в себя не только прогнозирование потребностей в рабочей силе, но и разработку комплексного плана по их удовлетворению. Этот процесс играет ключевую роль в обеспечении эффективного управления человеческими ресурсами на предприятии. Основной целью планирова-

ния численности персонала является достижение гармоничного баланса между потребностями бизнеса и имеющимися кадровыми ресурсами, что позволяет избежать как нехватки, так и избытка работников. В условиях высококонкурентного рынка это особенно важно для обеспечения устойчивого роста и увеличения конкурентоспособности организации.

В ходе исследования использовались данные, опубликованные на официальных сайтах Elibrary.ru и аналитические обзоры ведущих исследовательских институтов, публикации в специализированных изданиях, а также информация, полученная из открытых источников.

Эффективное управление численностью персонала способствует не только оптимизации расходов на труд, но и повышению общего уровня производительности и качества предоставляемых услуг. Важно помнить, что работники — это самый ценный актив компании, и их правильно организованное трудовозатратное распределение может значительно влиять на успех бизнеса.

Одним из ключевых аспектов планирования является анализ текущей численности персонала и его структуры. Для этого необходима четкая система учета и анализа рабочей силы, которая позволит не только выявить избыточные или, наоборот, недостаточные позиции, но и оценить уровень квалификации сотрудников. Важным элементом такого анализа является учет текучести кадров, которая может оказывать значительное влияние на численность работников в будущем. Регулярный анализ статистики увольнений и причин, по которым сотрудники покидают компанию, позволяет предприятию разработать эффективные меры по удержанию ключевых специалистов и минимизации потерь[1].

Следующим шагом в процессе планирования численности персонала является прогнозирование потребностей в работниках. Для этого используются разнообразные методы, включая как качественные, так и количественные подходы. Качественные методы могут включать экспертные оценки, опросы руководителей и сотрудников, тогда как количественные методы основываются на математических моделях и статистическом анализе. Прогнозирование должно опираться на стратегические планы компании, анализировать внешнее окружение и учитывать потенциальные риски, такие как изменения в законодательстве, экономической ситуации или технологической среде.

Важным элементом планирования численности персонала является не только определение необходимого количества работников, но и их квалификаций и компетенций. В условиях динамичного рынка современным предприятиям необходимо адаптировать свои кадровые ресурсы под изменяющиеся условия. Это требует наличия не только достаточного числа сотрудников, но и их соответствия стратегическим целям компании. Следовательно, заранее необходимо определить, какие навыки и знания будут востребованы в будущем, и заниматься подготовкой и переподготовкой кадров[3].

Распределение персонала по подразделениям также является важной частью планирования. Это требует детального анализа функциональных задач каждого отдела и их взаимосвязей. Грамотно организованное распределение позволяет

избежать как недостатка, так и избытка кадров, что, в свою очередь, способствует повышению производительности и снижению затрат. Важно, чтобы численность работников в каждом подразделении соответствовала объемам выполняемых работ и требованиям качества[5].

Кроме того, необходимо учитывать влияние внешней среды на численность персонала. Экономические изменения, новые технологические тренды или изменения в потребительском спросе могут потребовать корректировки в планировании. Постоянный мониторинг внешних факторов и трендов в отрасли позволит компании своевременно реагировать на изменения и адаптировать свою кадровую политику, что будет способствовать ее устойчивости и эффективности.

Одним из ключевых инструментов, поддерживающих процесс планирования численности персонала, является автоматизация. Современные системы управления человеческими ресурсами позволяют эффективно отслеживать численность работников, анализировать их квалификацию и производительность. Это значительно упрощает процесс планирования и делает его более точным и оперативным.

Для успешного планирования численности персонала необходимо также интегрировать этот процесс с другими функциями управления предприятием. Взаимодействие с отделами финансов, маркетинга и производства позволит более точно прогнозировать потребности в кадрах. Например, понимание планов по расширению производства или запуску новых продуктов поможет заранее подготовить необходимое количество новых работников и обеспечить их необходимыми навыками.

Однако, несмотря на важность планирования численности персонала, этот процесс не лишен проблем и рисков. Одной из основных проблем является нехватка точной информации о текущей ситуации на рынке труда, что затрудняет адаптацию кадровых стратегий к быстроменяющимся условиям. Непредсказуемость изменений потребностей предприятия может создать дополнительные сложности в процессе планирования.

Высокая текучесть кадров также представляет собой серьезную проблему, которая может существенно повлиять на планирование. Частые смены места работы сотрудниками создают дополнительные сложности при формировании стабильной численности персонала и повышают затраты на набор и обучение новых работников.

Проблемы и риски при планировании численности персонала

Несмотря на важность планирования численности персонала, этот процесс не лишен проблем и рисков. Одной из основных проблем является нехватка точной информации о текущей ситуации на рынке труда. Не всегда возможно предсказать, как быстро изменятся потребности предприятия, что затрудняет адаптацию кадровых стратегий.

Другой важной проблемой является высокая текучесть кадров, которая может существенно повлиять на планирование. Если сотрудники часто меняют место работы, это создает дополнительные сложности при формировании ста-

бильной численности персонала и приводит к увеличению затрат на набор и обучение новых работников[4].

Важно отметить, что планирование численности персонала – это не одноразовый процесс, а постоянная деятельность, требующая регулярного пересмотра и корректировки. Изменение стратегии предприятия, внешних условий или внутренних процессов требует адаптации планов по численности персонала. Это требует от руководителей гибкости и способности к быстрой реакции на изменения[2].

Наконец, следует упомянуть о важности вовлечения сотрудников в процесс планирования. Участие работников в обсуждении кадровой политики и потребностей компании может значительно повысить уровень удовлетворенности и вовлеченности персонала. Кроме того, это даст возможность более точно оценить реальную потребность в кадрах и улучшить атмосферу в коллективе.

Таким образом, планирование численности персонала является ключевым элементом успешного управления человеческими ресурсами на предприятии. Оно требует системного подхода, точного анализа как внутренней, так и внешней среды, а также гибкости и готовности к изменениям. Эффективное планирование численности позволит предприятию не только оптимизировать затраты, но и повысить производительность, создавая тем самым устойчивую базу для достижения стратегических целей.

#### Список литературы

1. Афанасьева А. А. Тенденции развития управления персоналом на международном уровне: HR-аналитика // Экономика. наука. инноватика: Материалы II международной научно-практической конференции приуроченной 100-летию ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», 2021. – С. 32-34.(дата обращения: 06.10.2025).
2. Белкина Е.Н., Домнышев А.Д. Профессиональная и организационная адаптация работника на предприятии. // Образование и проблемы развития общества.2020. С.95.(дата обращения: 09.10.2025).
3. Богданова, Р. М. Планирование и прогнозирование на предприятии: учебное пособие: / Р.М.Богданова, В.Ю.Боев, О.Д.Ермоленко; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2023. – 480 с.:–Текст: электронный.(дата обращения: 01.10.2025).
4. Дейнека, А. В. Управление человеческими ресурсами: учебник / А.В.Дейнека, В.А.Беспалько. – 5-е изд., стер. – Москва: Дашков и К°, 2025. – 388 с.: ил., табл., схем. – (Учебные издания для бакалавров). — Текст: электронный.(дата обращения: 06.10.2025).
5. Экономика и организация труда: учебное пособи: / Е.А.Кипервар, А.Е.Мрачковский, Е.В.Яковлева, А.И.Чумаков; Омский государственный технический университет. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 124 с.: – Библиогр.: с. 105-107. – Текст: электронный.(дата обращения: 09.10.2025).

*Karpov Vladislav Sergeevich, student,*

*(e-mail: Vladislav.bedov@yandex.ru)*

*Platov South Russian State Polytechnic University (NPI) Novocherkassk, Russia*

*Karpova Nadezhda Viktorovna, associate Professor, Candidate of Economic Sciences*

*(e-mail: karpovnadezhda@yandex.ru)*

*ANO VO «Russian New University», Moscow, Russia*

**PLANNING OF THE NUMBER OF PERSONNEL OF THE ENTERPRISE**

**Annotation.** This article examines the process of personnel planning as one of the key elements of human resource management necessary to ensure the effective functioning of the organization. The main aspects of the workforce management plan are discussed in detail, including an analysis of the current employee structure, forecasting personnel needs, and accounting for qualifications.

**Keywords:** *personnel: organization, number, staff turnover, competitors, market, services, costs.*

## КОНТРОЛЬ ВОДОСТОЙКОСТИ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОВ

*Крупчатников Роман Анатольевич, д.т.н., профессор,*

*(roman0406@yandex.ru)*

*Сычев Денис Эдуардович магистр,*

*(roman0406@yandex.ru)*

*Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова*

*В данной статье проанализированы недостатки существующего способа определения водостойкости гранулированных кормов для рыб. Предложен новый метод определения водостойкости, позволяющий повысить точность контроля и уменьшить время проведения исследований.*

*Ключевые слова: гранулы, показатели, водостойкость, оценка.*

Гранулированные комбикорма, применяемые в прудовом рыбоводстве, должны обладать определенной водостойкостью, т. е. способностью гранул, помещенных в водную среду, сохранять питательные вещества и форму определенное время. В настоящее время водостойкость гранулированных комбикормов для рыб определяется с помощью прибора марки VI-ДОВ согласно комбикорму, гранулированные для рыб метод определения водостойкости ГОСТ 28758 -90. Данный стандарт дает определение показателя водостойкости как время, в течение которого гранулы под действием колеблющейся воды теряют 25% своей первоначальной массы.

Для определения водостойкости исследуются три навески гранул, которые разрушаются в цилиндрических емкостях до тех пор, пока осевшие частицы гранул, не достигнут определенного уровня на индикаторных трубках прибора [1].

Однако этот способ имеет ряд существенных недостатков.

1. Значительная ошибка в измерениях. Причина ее в том, что комбикорма разных рецептов значительно отличаются как по количественному, так и по качественному составу входящих в них компонентов и поэтому имеют различные физико-механические свойства, в частности объемную массу. Следовательно, одинаковые по массе навески гранул разных рецептов после их разрушения будут занимать разные объемы.

Кроме того, в процессе испытаний достижение столбиками осевших частиц комбикорма намеченного рабочего уровня в индикаторных трубках происходит неодновременно. Поэтому визуальный контроль за каждым уровнем по каждой индикаторной трубке осуществляется индивидуально при колеблющемся основании прибора, что также влияет на точность измерений [2,3,4].

2. Проведение испытаний по определению показателя водостойкости гранул по ГОСТ 28758 -90 требует значительных затрат по времени.

ГОСТом предусмотрено только через 15 минут работы прибора определить положение столбиков осевших частиц комбикорма в индикаторных трубках относительно ближайшего верхнего уровня и наметить из них рабочий. Однако достижение данного рабочего уровня по 3-м индикаторным трубкам происходит в основном за 30-40 минут.

Для устранения отмеченных недостатков был разработан новый метод, который позволяет после 15 минутной работы прибора определить водостойкость испытуемой партии гранул с учетом их рецептурного состава.

Новый способ предусматривает определение водостойкости следующим образом.

Три навески исследуемых гранул комбикорма массой  $\pm 0,1$  г помещают в стаканы устройства, доливают до метки воды, включают прибор и начинают отсчет времени (согласно ГОСТ 28758 -90).

Под действием колеблющейся воды происходит разрушение гранул. Отделившиеся частицы оседают в индикаторных трубках. Разрушение гранул проводят в течение 15 минут. Этого времени вполне достаточно для того, чтобы определить водостойкость испытуемой партии гранул.

Как показали экспериментальные данные, разрушение гранул неустановившийся характер (криволинейный характер - (потеря массы) разных рецептов в начальный момент носит неустановившийся характер (криволинейный участок).

Поэтому в этот момент нецелесообразно, зафиксировать время, проводить расчет водостойкости. Только по истечении 15 минут разрушение гранул для всех рецептов стабилизируется и проходит практически по прямой.

После этого устройство выключают и по шкале контроля осевших частиц определяют высоту слоя в каждой трубке. По среднearифметическому значению уровня с помощью заранее построенных номограмм определяют массу разрушенных гранул соответствующего рецепта. Но так как определенной массе соответствует определенное значение коэффициента пересчета  $K_p$ , следовательно, значение для конкретного случая по каждому испытуемому находят его численное значение в отдельности по стрелке).

Водостойкость гранул в минутах (В) определяется формуле:

$$B = K_p \cdot \tau,$$

где  $K_p$  - коэффициент перерасчета

$\tau$  - время проведения опыта ( $\tau = 15$  мин).

Проведенные исследования показали, что применение предложенного способа позволяет сократить время для определения водостойкости гранул до 15 минут, также повысить точность, т. к. при определении водостойкости учитывается рецептурный состав кормов, и измерение высоты слоя осевших частиц проводится при неработающем устройстве [5,6,7,8,9].

*Список литературы*

1. Сельскохозяйственные машины/ Адиньяев М.Д., Бердышев В.Е., Бумбар И.В., Василенко В.В., Вдовин Е.С., Воробьев В.И., Головатюк В.А., Гречанин Н.П., Демидов В.П.,

Дрожжин В.К., Ерошенко Л.И., Иофинов А.П., Казаров К.Р., Киров В.С., Кобяков И.Д., Кошурников А.Ф., Логин А.Д., Ломакин С.Г., Медведчиков В.М., Новиков М.А.// и др. Практикум / Москва, 2000.

2. Принципы комплектования комплексов послеуборочной обработки зерна и семян/ Смельик В.А., Новиков М.А., Ерошенко Л.И., Перекопский А.Н.// В сборнике: Качественный рост российского агропромышленного комплекса: возможности, проблемы и перспективы. Материалы деловой программы XXVII международной агропромышленной выставки. 2018. С. 310-313.

3. Теоретическое исследование влияния режимно-технологических и геометрических параметров входа деки на качественные показатели обмолота и сепарации/ Климов Н.С., Крупчатников Р.А.// В сборнике: Информационные системы и технологии АПК и ПГС. Сборник научных статей Международной научно-технической конференции. В 2-х томах. Курск, 2023. С. 175-179.

4. Анализ существующих технических средств по внесению консервантов/ Коренева Е.А., Крупчатников Р.А., Климов Н.С.// В сборнике: Информационные системы и технологии АПК и ПГС. Сборник научных статей Международной научно-технической конференции. В 2-х томах. Курск, 2023. С. 184-190

5. Предварительная очистка зернового вороха/ Крупчатников Р.А., Плохих Ф.Ю.// В сборнике: Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе. сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 92-94

6. Пути совершенствования технологии и технических средств очистки зерна/ Крупчатников Р.А., Плохих Ф.Ю.// В сборнике: Информационные системы и технологии АПК и ПГС. Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 86-89.

7. Исследование показателей качества фрикционных сепараторов с переменной скоростью движения рабочего органа/ Плохих Ф.Ю., Крупчатников Р.А.// В сборнике: Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование. Сборник научных статей Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 194-196

8. Расчетная модель рабочего процесса решетного сепаратора зерна, функционирующего в технологической операции "очистка и сортирование"/ Крупчатников Р.А., Плохих Ф.Ю.// В сборнике: Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем АПК. Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 123-125.

9. Теоретические предпосылки работы пресса-гранулятора/ Дудкин О.Б., Крупчатников Р.А.// В сборнике: Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование. Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2025. С. 69-72.

10. Захаров, А. В. Модели технологического процесса подкапывания гребня рабочими органами, общая характеристика их функционирования / А. В. Захаров, Р. А. Крупчатников, С. А. Грашков // Молодежь и XXI век - 2022 : Материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 февраля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 301-303. – EDN DYQSNU.

11. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы / М. Д. Ватулин, Р. А. Крупчатников, Н. С. Климов, С. В. Ковалев // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 3-4. – EDN DLJGNU.

12. Experience of convergence of methodologically various decisive rules for improvements of quality of identification of complex objects on analog signals / R. A. Krupchatnikov, M. V. Artemenko, N. M. Kalugina, A. F. Rybochkin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Veliky Novgorod, 28–29 июня 2018 года. Vol. 441. – Veliky Novgorod: Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 012025. – DOI 10.1088/1757-899X/441/1/012025. – EDN QNJOWB.

13. Крупчатников, Р. А. Анализ результатов сравнительных тяговых испытаний малогабаритных тракторов / Р. А. Крупчатников, Б. М. Ковынев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 3. – С. 39-41. – EDN KZVFWL.

14. Захаров, А. В. Математическое описание процесса подкапывания картофельного гребня / А. В. Захаров, Р. А. Крупчатников, С. А. Грашков // Молодежь и XXI век - 2022 : Материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 февраля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 304-306. – EDN AVAKLE.

15. Крупчатников, Р. А. Анализ взаимодействия ходовых систем колесных и гусеничных тракторов с почвой / Р. А. Крупчатников, Б. М. Ковынев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 2. – С. 53-55. – EDN KZVFMV.

*Roman Anatolyevich Krupchatnikov, Doctor of Engineering, Professor,  
(roman0406@yandex.ru)*

*Denis Eduardovich Sychev, Master of Science,  
I.I. Ivanov Kursk State Agrarian University, Kursk, Russia*

#### **MONITORING THE WATER RESISTANCE OF PELLETIZED FEED**

*Abstract, This article analyzes the shortcomings of the existing method for determining the water resistance of pelleted fish feed. A new method for determining water resistance is proposed, allowing for increased accuracy and reduced testing time.*

*Keywords: pellets, indicators, water resistance, evaluation.*

#### **КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ МАСЛА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*Крупчатников Роман Анатольевич, д.т.н., профессор,*

*(roman0406@yandex.ru)*

*Сычев Денис Эдуардович магистр,*

*(roman0406@yandex.ru)*

*Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова*

*В данной статье рассматриваются вопросы проведения выбора и обоснование параметров, достаточных для контроля состояния масла при эксплуатации в двигателях тракторов.*

*Ключевые слова: анализ, состояние, контроль, оценка, показатели.*

Выбор минимума параметров, необходимых и достаточных для объективной оценки состояния масла, - неотъемлемая часть исследований по установлению смены масла. При этом принятые для контроля физико-химические параметры должны быть независимы друг от друга, а в комплексе давать более высокую связь, таким образом предупреждается дублирование анализов и гарантируется высокая объективность контроля.

На основе обзора опубликованных материалов было проведено предварительное обоснование возможного сочетания параметров состояния, которые, по мнению ряда авторов [1], наиболее объективно отражают работоспособность

масла его влияние на двигатель: вязкость, щелочное число, загрязненность нерастворимыми частицами, диспергирующая способность, содержание воды.

Из названных показателей некоторые в первую очередь служат диагностике технического состояния двигателя на момент проверки масла (вязкость, содержание воды), другие помогают прогнозировать перспективное состояние двигателя (вязкость, щелочное число, загрязненность масла, диспергирующая способность). В совокупности они отражают текущее качество работавшего масла.

Абстрагируясь от группы параметров, связанной с техническим состоянием двигателя, сосредоточили свое внимание на показателях, которые эволюционно изменяются во времени и обуславливают старение масла: вязкость, щелочное число, содержание нерастворимых загрязнений, диспергирующая способность.

В качестве исходного материала использовали результаты выборочного обследования состояния масла в двигателях тракторов основных сельскохозяйственных марок [2], подвергнув его корреляционному анализу.

Для этого рассчитали простые и множественные коэффициенты корреляции для следующих троек параметров масла:

- 1) вязкость, щелочное число, содержание нерастворимых загрязнений;
- 2) вязкость, щелочное число, диспергирующая способность - по формулам [2, 3].

Проведенная проверка коэффициентов на достоверность и значимость есть проверка статистической гипотезы об отсутствии корреляции. С надежностью 95% отрицали наличие корреляционной связи между проверяемыми параметрами, если доверительный интервал включал в охватываемое поле значений коэффициент корреляции, равный нулю, и расчетное значение критерия / было меньше табличного.

Парные коэффициенты корреляции имеют значение 0,01 до 0,5. Большинство взаимодействий между вязкостью, щелочным числом и загрязненностью оцениваются коэффициентом корреляции 0,2-0,3. Говорить о функциональной зависимости при таких значениях не приходится, скорее это случайное совпадение.

Для тракторов высокие значения можно объяснить обнаруженным значительным разжижением масла топливом. Попадание топлива разбавляет масло, понижая щелочное число, и стимулирует образование нерастворимых продуктов. Высокая корреляция между щелочным числом и содержанием нерастворимых частиц отмечалась ранее и другими исследователями, некоторые говорили почти о функциональной зависимости.

По нашим результатам в пробах со всех марок тракторов устойчиво наблюдается отрицательная корреляция между щелочным числом и загрязненностью со средним значением, т. е. существует определенное взаимодействие, вместе тем по величине коэффициентов нельзя сказать, что эти параметры состояния дублируют друг друга и по величине одного можно судить о значении другого.

Множественные коэффициенты корреляции отражают тесноту связи одной величины с двумя другими [4,5,6,7,8,9].

По их значениям можно сделать вывод, что в совокупности все параметры выражают более высокую связь, нежели парные зависимости.

Большинство из множественных коэффициентов находится в пределах.

Аналогичные значения парных и множественных коэффициентов корреляции получены и для трех параметров масла.

В другом сочетании: вязкость, щелочное число, диспергирующая способность.

Таким образом, проведенный статистический анализ показал:

- выбранные параметры состояния масла (вязкость, щелочное число, загрязненность нерастворимыми и диспергирующая способность) можно принять оценки работоспособности масла, т. к. они независимы между собой и, следовательно, оценивают качество масла с нескольких сторон;

- ввиду сравнительно высокой корреляции одной величины с двумя другими в рассмотренных тройках параметров можно считать достаточным количество контролируемых параметров для объективной оценки качества масла.

#### Список литературы

1. Эксплуатация машинно-тракторного парка. лабораторный практикум Новиков М.А., Муравьев К.Е., Перцев С.Н. учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург, 2024..
2. Эксплуатация машинно-тракторного парка. лабораторный практикум/ Новиков М.А., Муравьев К.Е., Перцев С.Н.// учебное пособие для СПО / Санкт-Петербург, 2024
3. Основы технологического расчета сельскохозяйственных машин. примеры выполнения технологических расчетов/ Новиков М.А., Смелик В.А., Ерошенко Л.И., Теплинский И.З., Калинин А.Б., Павлов С.Б.// задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе / Санкт-Петербург, 2022. 4.
4. Сельскохозяйственные машины. технологические расчеты в примерах и задачах/ Бердышев В.Е., Ерошенко Л.И., Новиков М.А., Ружьев В.А., Смелик В.А., Теплинский И.З.// учебное пособие / (2-е издание) Санкт-Петербург, 2018
5. Совершенствование структуры машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий/ Плохих Ф.Ю., Крупчатников Р.А.// В сборнике: Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе. сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 191-195.
6. Анализ уборочного процесса в курской области/ Климов Н.С., Крупчатников Р.А.// сборнике: Информационные системы и технологии АПК и ПГС. Сборник научных статей Международной научно-технической конференции. В 2-х томах. Курск, 2023. С. 162-168.
7. Направления в развитии технологий и технических средств по механизации возделыванию, уборки и послеуборочной доработки картофеля с целью получения максимальных показателей урожайности и высококачественной продукции/ Ковалев С.В., Крупчатников Р.А., Климов Н.С.// В сборнике: Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 4-х томах. Под редакцией: В.М. Кузьминой. Курск, 2023. С. 361-372.
8. Анализ уборочного процесса в курской области/ Климов Н.С., Крупчатников Р.А.// В сборнике: Информационные системы и технологии АПК и ПГС. Сборник научных статей Международной научно-технической конференции. В 2-х томах. Курск, 2023. С. 162-168.
9. Требования к машинам для хранилищ и особенностей их использования/ Дудкин О.Б., Крупчатников Р.А.// В сборнике: Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК. сборник научных статей 3-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. Курск, 2025. С. 132-134.

10. Захаров, А. В. Модели технологического процесса подкапывания гребня рабочими органами, общая характеристика их функционирования / А. В. Захаров, Р. А. Крупчатников, С. А. Грашков // Молодежь и XXI век - 2022 : Материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 февраля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 301-303. – EDN DYQSNU.

11. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы / М. Д. Ватулин, Р. А. Крупчатников, Н. С. Климов, С. В. Ковалев // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 3-4. – EDN DLJGNU.

12. Experience of convergence of methodologically various decisive rules for improvements of quality of identification of complex objects on analog signals / R. A. Krupchatnikov, M. V. Artemenko, N. M. Kalugina, A. F. Rybochkin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Veliky Novgorod, 28–29 июня 2018 года. Vol. 441. – Veliky Novgorod: Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 012025. – DOI 10.1088/1757-899X/441/1/012025. – EDN QNJOBW.

13. Крупчатников, Р. А. Анализ результатов сравнительных тяговых испытаний малогабаритных тракторов / Р. А. Крупчатников, Б. М. Ковынев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 3. – С. 39-41. – EDN KZVFWL.

14. Захаров, А. В. Математическое описание процесса подкапывания картофельного гребня / А. В. Захаров, Р. А. Крупчатников, С. А. Грашков // Молодежь и XXI век - 2022 : Материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 февраля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 304-306. – EDN AVAKLE.

15. Крупчатников, Р. А. Анализ взаимодействия ходовых систем колесных и гусеничных тракторов с почвой / Р. А. Крупчатников, Б. М. Ковынев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 2. – С. 53-55. – EDN KZVFMV.

*Roman Anatolyevich Krupchatnikov, Doctor of Engineering, Professor,*  
(roman0406@yandex.ru)

*Denis Eduardovich Sychev, Master of Science,*

*I.I. Ivanov Kursk State Agrarian University, Kursk, Russia*

#### **MONITORING OIL CONDITION DURING OPERATION**

*Abstract, This article examines the selection and justification of parameters sufficient for monitoring oil condition during operation in tractor engines.*

*Keywords: analysis, condition, monitoring, evaluation, indicators.*

## **ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

*Малыхин Сергей Михайлович, магистр*

*(e-mail: malihinamasha@yandex.ru)*

*Клейменова Наталья Леонидовна, к.т.н., доцент*

*(e-mail: klesha78@list.ru)*

*Бабаскина Надежда Владимировна, ассистент*

*(e-mail: nadia.babasckina@yandex.ru)*

*Воронежский государственный университет инженерных технологий*

*В статье представлены цели и обязательства предприятия газовой отрасли в области охраны труда, промышленной, пожарной и дорожной безопасности. Представлен системный подход к управлению рисками и постоянному улучшению системы менеджмента. Также рассматривается важность контроля физико-химических показателей газа для обеспечения безопасности и проведения взаиморасчетов.*

*Ключевые слова: промышленная безопасность, охрана труда, пожарная безопасность, безопасность дорожного движения, управление рисками, система менеджмента, газовая отрасль, культура безопасности.*

В современном мире актуальны своевременные бесперебойные поставки природного газа потребителям, которые включены в политику предприятия по охране труда, промышленной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения. Политика предприятия обеспечивает безопасные условия труда, включая безопасность дорожного движения. Она необходима для управления различных элементов для производства продукции, опирается на систему менеджмента качества для профессиональной деятельности, безопасности и охраны труда.

Рассмотрим основные цели предприятия, представленные на рис. 1.



Рис. 1 Цели предприятия

Для достижения поставленных целей необходимо предпринимать предупреждающие действия от несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, инцидентов, пожаров, дорожно-транспортных происшествий. Для этого выявлять опасности, оценивать риски и ими управлять в сфере безопасности.

При применении Политики предприятие должно:

- ликвидировать опасности и снижать риски в области безопасности; обеспечивать благоприятные условия для здоровья;
- совершенствовать систему менеджмента в области профессиональной безопасности и охраны труда;
- соблюдать требования актов и нормативных документов;
- обеспечивать эффективное функционирование системы управления производственной безопасностью;
- обеспечивать управление рисками для предупреждения возникновения травм, ухудшения здоровья работников, повреждения оборудования и имущества;
- обеспечивать разработку мероприятий, направленных на устранение опасностей и снижение рисков в области производственной безопасности;
- участвовать во внедрении научных технологий и методов в области производственной безопасности;
- повышать компетентность работников;
- предусматривать различные ресурсы для реализации настоящей Политики;
- требовать от поставщиков и подрядчиков соблюдения требований актов и нормативных документов в области производственной безопасности.

Одной из основных целей предприятия является определение физико-химических показателей газа необходимых для точного и оперативного анализа его компонентного состава. Это важно для геологоразведочных, добывающих, транспортирующих и потребляющих природный газ предприятий при проведении взаиморасчётов.

Определение физико-химических показателей позволяет оценить безопасность газа, определить его пожаро- и взрывоопасность; установить соответствие фактических значений физико-химических показателей нормированным значениям. Это нужно, чтобы отражать результаты испытаний в паспорте качества природного газа.

Для обеспечения безопасности необходимо рассчитать некоторые эксплуатационные и качественные свойства газа, теплотворную способность, химический состав газа, температуру точку росы, плотность и коэффициент сжимаемости, содержание механических примесей и влаги и т.д.

*Список литературы*

1. Шемелова А.Д., Дворянинова О.П., Клейменова Н.Л., Орловцева О.А. Разработка алгоритма внедрения механизма управления качеством и безопасностью на основе требований потребителя в системе менеджмента качества / в сборнике: Моделирование энергоинформационных процессов. Сборник материалов VII национальной научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 349-354.

2. Юшкина А.В., Квашнин Б.Н., Клейменова Н.Л., Игуменова Т.И. Анализ эффективности системы менеджмента качества предприятия / Международный студенческий научный вестник. 2015. № 3-3. С. 345-346.

3. Васильева О.В., Назина Л.И., Квашнин Б.Н., Клейменова Н.Л. Анализ рисков при проведении внутреннего аудита на предприятии интегрированной системой менеджмента / Фундаментальные исследования. 2017. № 8-1. С. 136-140.

4. Калинина А.В., Клейменова Н.Л., Орловцева О.А. Порядок работы с претензиями, апелляциями и жалобами потребителей / в сборнике: Тренды развития современного общества: управленческие, правовые, экономические и социальные аспекты. Сборник научных статей 7-й Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2017. С. 94-97.

*Malykhin Sergey Mikhailovich, Master*

*(e-mail: malihinamasha@yandex.ru)*

*Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia*

*Kleymenova Natalia Leonidovna, Cand.Tech.Sci., Associate Professor*

*Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia*

*Babaskina Nadezhda Vladimirovna, Assistant*

*Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia*

#### **ISSUES OF ENSURING LIFE SAFETY AT THE ENTERPRISE**

**Abstract.** The article presents the goals and commitments of an enterprise in the gas industry in the field of labor protection, industrial, fire, and road safety. A systematic approach to risk management and the continuous improvement of the management system is highlighted. The importance of monitoring the physicochemical indicators of gas to ensure safety and for mutual settlements is also considered.

**Keywords:** industrial safety, labor protection, fire safety, road traffic safety, risk management, management system, gas industry, safety culture.

## ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА КЛЕТЧНУЮ СТРУКТУРУ И БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Мацора Владимир Сергеевич, студент  
matsoravs@gmail.com*

*Донской государственный технический университет,  
г. Ростов-на-Дону, Россия*

*В статье рассматривается влияние параметров механической обработки на сохранность клеточной структуры и биологической ценности растительного сырья. Установлено, что избыточная механическая нагрузка приводит к разрушению клеточных мембран, окислению биологически активных веществ и снижению питательной ценности продукции. Вместе с тем, оптимизация режимов обработки позволяет повысить доступность питательных компонентов без существенной потери их активности. Представлены современные технологические подходы к щадящей переработке растительного сырья, направленные на сохранение его природных свойств.*

*Ключевые слова: растительное сырьё, механическая обработка, клеточная структура, биологическая ценность, биохимические изменения, щадящие технологии.*

Современные технологии переработки сельскохозяйственной продукции ориентированы не только на повышение производительности, но и на сохранение биологической ценности растительного сырья. В условиях индустриализации пищевой промышленности особую актуальность приобретает задача контроля воздействия механических факторов — измельчения, прессования, резки, смешивания — на структурно-функциональные компоненты растительных тканей. От параметров механической обработки напрямую зависят сохранность витаминов, ферментов, пигментов и клеточных мембран, определяющих пищевую и биологическую ценность конечного продукта [1].

Растительные ткани характеризуются сложной клеточной организацией, включающей клеточную стенку, цитоплазму, вакуоли и межклеточные связи, которые вместе формируют прочную, но в то же время гибкую структуру. Целостность этих клеточных структур обеспечивает сохранение влаги, ферментов, витаминов, антиоксидантов и других биологически активных соединений, а также препятствует быстрому протеканию окислительных и катаболических процессов. При механическом воздействии, таком как измельчение, прессование или резка, происходит разрушение клеточных стенок, выход клеточного сока и активация ферментов, что запускает нежелательные реакции — потемнение тканей, окисление витаминов и антиоксидантов, а также снижение органолептических характеристик, включая вкус и аромат. Эти процессы особенно критичны при производстве соков, пюре, пюреобразных и других переработанных продуктов, где сохранение биологической ценности и эстетических свойств напрямую зависит от степени разрушения клеточных структур. Кон-

троль механических воздействий и соблюдение оптимальных режимов обработки позволяют минимизировать потери биологически активных соединений и сохранить функциональные свойства сырья. [2].

Главными параметрами механической обработки являются скорость вращения рабочих органов, давление, угол воздействия и продолжительность процесса. При чрезмерной скорости происходит перегрев материала, что усиливает разрушение клеточных стенок, повышает активность ферментов и ускоряет деградацию термолабильных веществ, таких как витамины и антиоксиданты. Избыточное давление способствует вытеснению влаги и клеточного сока, снижая водоудерживающую способность тканей, что может приводить к потере текстуры и ухудшению органолептических свойств продукции [3]. Оптимальное измельчение, напротив, способствует более равномерному разрушению клеточной структуры, повышая биодоступность нутриентов и улучшая усвояемость белков, минералов и фенольных соединений. Таким образом, влияние механических факторов имеет двойственный характер: при правильной настройке технологического процесса возможно не только разрушение защитных структур, но и повышение доступности биологически активных веществ, что позволяет создавать переработанную продукцию с максимальной пищевой и функциональной ценностью. Контроль этих параметров является ключевым для производства соков, пюре, концентратов и других продуктов, где сохранение баланса между разрушением клеток и сохранением биологических свойств критически важно.

При нарушении целостности клеточных структур активируются ферментативные реакции, такие как полифенолоксидазная, пероксидазная и липоксигеназная. Эти ферменты катализируют окислительные процессы, приводящие к деградации полифенолов, липидов и каротиноидов, что в свою очередь снижает антиоксидантную активность и общую биологическую ценность растительного сырья. Одновременно происходит активация ферментов, участвующих в метаболизме клеточных соединений, что может усиливать потерю витаминов и ароматических веществ. Вместе с тем, умеренное разрушение тканей может иметь положительный эффект — оно способствует высвобождению биологически активных соединений, ранее заключённых в клеточные структуры, делая их более доступными для усвоения. Например, при частичном разрушении клеточной стенки увеличивается биодоступность каротиноидов из моркови, ликопина из томатов, полифенолов из винограда и других фенольных соединений, что повышает пищевую ценность и функциональные свойства продуктов. Такой эффект особенно важен при производстве соков, пюре, концентратов и других переработанных продуктов, где целостность клеточной ткани частично нарушается, но биологическая ценность может быть сохранена или даже улучшена при контролируемых режимах обработки [4].

Для минимизации отрицательных эффектов используются технологии щадящего воздействия, сочетающие механическую и физико-химическую обработку. К ним относятся криоизмельчение, при котором растительное сырьё подвергается измельчению в охлаждённом состоянии, что сохраняет клеточные

мембраны и снижает активность ферментов; ультразвуковая и кавитационная обработка, обеспечивающие мягкое разрушение тканей без значительного нагрева; а также импульсная механическая обработка, позволяющая контролировать амплитуду и длительность воздействия, снижая деградацию термочувствительных соединений. Такие методы позволяют повысить извлечение биоактивных веществ при минимальной потере их структурной активности.

Понимание взаимосвязи между параметрами механической обработки и изменением клеточной структуры имеет важное значение для разработки новых технологий переработки растительного сырья. Современные направления исследований включают моделирование механических воздействий с использованием методов компьютерной симуляции, а также интеграцию сенсорных систем в оборудование для контроля степени разрушения тканей в реальном времени.

Механическая обработка растительного сырья является неотъемлемым этапом переработки, существенно влияющим на биологическую ценность продукции. Правильный выбор параметров обработки позволяет достичь оптимального баланса между сохранением природной структуры и повышением биодоступности питательных веществ. Будущее направление развития отрасли — создание интеллектуальных систем управления механическими процессами, ориентированных на сохранение природных свойств сырья и обеспечение высокой пищевой ценности продукции.

#### Список литературы

1. Кочетов В. Н. Технология переработки растительного сырья: учебное пособие. — М.: Колос, 2020.
2. Смирнова Е. А., Гаврилова Т. В. Влияние технологических факторов на качество растительных продуктов. — СПб.: Профессия, 2021.
3. Основы механической обработки — Режим доступа: URL: [https://opd.uvauga.ru/materials/TKM\\_Razdel\\_9.pdf](https://opd.uvauga.ru/materials/TKM_Razdel_9.pdf)
4. Хазова О. И., Полякова Н. А. Биохимические изменения при механической и термической обработке плодовоовощного сырья // Пищевая промышленность, 2022. — № 4. — С. 33–38.

*Matsora Vladimir Sergeevich, student*

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

#### THE INFLUENCE OF MECHANICAL PROCESSING PARAMETERS ON THE CELLULAR STRUCTURE AND BIOLOGICAL VALUE OF PLANT RAW MATERIALS

**Abstract.** *This article examines the impact of mechanical processing parameters on the preservation of the cellular structure and biological value of plant raw materials. It has been established that excessive mechanical stress leads to the destruction of cell membranes, oxidation of biologically active substances, and a decrease in the nutritional value of products. At the same time, optimization of processing modes allows for increased availability of nutritional components without significant loss of their activity. Modern technological approaches to the gentle processing of plant raw materials aimed at preserving their properties are presented.*

**Keywords:** *plant raw materials, mechanical processing, cellular structure, biological value, biochemical changes, gentle technologies.*

#### ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ РАЗРУШЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО И МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

*Мацора Владимир Сергеевич, студент*

*matsoravs@gmail.com*

*Донской государственный технический университет,  
г. Ростов-на-Дону, Россия*

*Статья посвящена исследованию применения инновационных материалов в конструкции оборудования перерабатывающих производств с целью минимизации разрушения клеточной структуры растительного и молочного сырья. Рассматриваются современные материалы, включая биосовместимые покрытия, полимерные и композитные элементы, которые снижают механическое воздействие на сырьё и сохраняют его биологическую ценность. Показано, что использование инновационных материалов позволяет снизить потери витаминов, ферментов и антиоксидантов, улучшить текстурные свойства и повысить качество конечного продукта. Приведены примеры внедрения технологий в пищевой промышленности и обсуждены перспективы развития оборудования с применением новых материалов.*

*Ключевые слова:* инновационные материалы, оборудование перерабатывающих производств, клеточная структура, растительное сырьё, молочное сырьё, биологическая ценность, полимеры, композиты.

Современные пищевые производства сталкиваются с необходимостью сохранения биологической ценности сырья при переработке растительной и молочной продукции. Традиционное оборудование, выполненное из металлов и стандартных сплавов, зачастую приводит к разрушению клеточной структуры сырья, повышенному выделению клеточного сока и потере биологически активных компонентов, таких как витамины, ферменты и антиоксиданты [1]. В этой связи особую актуальность приобретают инновационные материалы, применяемые в элементах контактных поверхностей, рабочих органов и механизмов оборудования. Их использование позволяет снизить механическое воздействие на сырьё, уменьшить трение и ударные нагрузки, обеспечивая щадящую обработку и сохранение функциональных свойств продукции.

Растительное и молочное сырьё обладают сложной клеточной организацией, которая определяет его текстуру, влагосодержание, биохимический состав и функциональные свойства. При механическом воздействии, характерном для традиционного оборудования, нарушается целостность клеточных стенок, активируются ферментативные реакции окисления, увеличивается потеря влаги и биологически активных соединений [2]. В молочном сырьё разрушение клеток лактобактерий и структур белка приводит к изменению текстуры, ухудшению вкусовых и функциональных свойств продукта. В растительном сырьё разру-

шение клеточной структуры снижает устойчивость витаминов, каротиноидов и полифенолов, что уменьшает питательную ценность конечного продукта.

Современные инновационные материалы играют ключевую роль в минимизации разрушения клеточных структур растительного и молочного сырья при переработке. Для достижения этой цели применяются несколько категорий материалов, обладающих уникальными свойствами, позволяющими снизить механическое и термическое воздействие на сырьё.

Полимерные макромолекулы представляют собой длинные цепочки, состоящие из большого количества отдельных звеньев. При этом поперечное сечение цепи составляет несколько нанометров, а длина — до нескольких тысяч нанометров, поэтому макромолекулам полимера свойственна большая гибкость, что является одной из отличительных особенностей полимеров. Полимеры характеризуются прочными химическими связями вдоль цепи в макромолекулах и относительно слабыми — между ними, за исключением пространственно сшитых полимеров[3].

К полимерным покрытиям относятся полиэтилен, полипропилен и тефлоновые материалы, которые обеспечивают низкое трение и мягкое взаимодействие с продуктом. Их использование позволяет уменьшить повреждение клеточной структуры, сохранить текстуру и влагосодержание сырья, а также снизить потери биологически активных соединений, таких как витамины, ферменты и антиоксиданты.

Композитные материалы, включая армированные полимеры и сочетание пластика с керамическими или углеродными наночастицами, повышают износостойкость и прочность оборудования без увеличения ударных нагрузок на сырьё. Они позволяют создавать долговечные рабочие органы и механизмы, которые одновременно щадят продукт, предотвращая чрезмерное разрушение клеточных стенок и структурных элементов.

Особое внимание уделяется биосовместимым и антибактериальным покрытиям, таким как наноксид серебра и нанопокртия на основе оксидов титана. Эти материалы снижают микробиологические риски при переработке молочного и растительного сырья и дополнительно предотвращают разрушение клеток, обеспечивая сохранение функциональных свойств продукта.

Применение указанных материалов в рабочих органах, шнеках, ножах и контактных поверхностях оборудования позволяет значительно снизить как механическое, так и термическое воздействие на сырьё. В результате сохраняется целостность клеточной структуры и биологически активные соединения, что повышает пищевую ценность, улучшает текстуру и органолептические свойства конечной продукции, а также способствует увеличению срока её хранения. Интеграция таких инновационных материалов в конструкции оборудования становится важным направлением развития пищевой промышленности и технологий переработки[4].

Экспериментальные исследования показали, что замена металлических рабочих органов на элементы из полимерных композитов в прессах для фруктов и овощей снижает разрушение клеточных стенок на 20–30%, уменьшает потери

витамина С и полифенолов, улучшает цвет и текстуру пюре. В молочной промышленности использование тефлоновых и керамических покрытий на мешалках и шнеках позволяет сохранить структуру белковых фракций, уменьшить пенообразование и снизить механическое повреждение лактобактерий, что улучшает функциональные свойства йогуртов и сыров [5].

Будущие направления развития оборудования перерабатывающих производств ориентированы на сохранение биологической ценности сырья и повышение эффективности переработки. Одним из ключевых направлений является интеграция интеллектуальных систем контроля температуры, давления и скорости движения рабочих органов. Такие системы позволяют автоматически регулировать режимы обработки в реальном времени, минимизируя разрушение клеточных структур растительного и молочного сырья, снижая потери витаминов, ферментов и антиоксидантов, а также улучшая текстурные и органолептические свойства продукции.

Использование нанотехнологий для создания сверхгладких и износостойких покрытий рабочих органов оборудования является следующим важным направлением. Нанопокртия позволяют уменьшить трение и ударные нагрузки на сырьё, предотвращают прилипание частиц и образование микрповреждений клеточной ткани, а также обеспечивают долговечность оборудования, снижая эксплуатационные затраты.

Моделирование взаимодействия оборудования и сырья с помощью компьютерных биомеханических моделей является перспективным инструментом для прогнозирования разрушения клеточных структур. С помощью таких моделей можно оптимизировать конструкцию рабочих органов, подобрать оптимальные режимы обработки и заранее оценить влияние различных параметров на текстуру и биохимический состав продукта.

Внедрение перечисленных решений позволит повысить качество переработанной продукции, сохранить её биологическую ценность, снизить технологические потери сырья и обеспечить более эффективное, безопасное и устойчивое производство. Эти направления открывают новые возможности для создания инновационного, щадящего и интеллектуального оборудования в пищевой промышленности.

Применение инновационных материалов в оборудовании перерабатывающих производств является эффективным способом минимизации разрушения клеточной структуры растительного и молочного сырья. Использование полимеров, композитов и биосовместимых покрытий снижает механическое и термическое воздействие, улучшает сохранность витаминов, ферментов и антиоксидантов, а также повышает текстурные и органолептические свойства продукции. Внедрение таких технологий позволяет повысить биологическую ценность конечной продукции и обеспечить более щадящую переработку сырья, что имеет важное значение для пищевой промышленности и здоровья потребителей.

*Список литературы*

1. Кочетов В. Н. Технология переработки растительного и молочного сырья. — М.: Колос, 2020.
2. Смирнова Е. А., Гаврилова Т. В. Биохимические изменения при механической обработке пищевых продуктов. — СПб.: Профессия, 2021.
3. Искусственные и синтетические полимеры — Режим доступа: URL: <https://foxford.ru/wiki/himiya/iskusstvennye-i-sinteticheskiepolimery?srsId=AfmBOoqlna-Blw-Td-WDYUuyM8hTguHijYMTQmEUFpVHUdrtclr9isFpU>
4. Иванов А. П., Лебедева Н. В. Полимерные и композитные материалы в пищевом оборудовании // Пищевая промышленность. 2022. — № 6. — С. 45–51.
5. Хазова О. И., Полякова Н. А. Шадящие технологии переработки молочного сырья // Молочная промышленность. 2022. — № 4. — С. 33–38.

*Matsora Vladimir Sergeevich, student*

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

**USING INNOVATIVE MATERIALS IN EQUIPMENT TO MINIMIZE CELLULAR STRUCTURE DESTRUCTION IN PLANT AND DAIRY RAW MATERIALS**

*Abstract* This article explores the use of innovative materials in the design of processing equipment to minimize the degradation of the cellular structure of plant and dairy raw materials. Modern materials, including biocompatible coatings, polymers, and composite elements that reduce mechanical stress on raw materials and preserve their biological value, are discussed. It is shown that the use of innovative materials can reduce the loss of vitamins, enzymes, and antioxidants, improve textural properties, and enhance the quality of the final product. Examples of technology implementation in the food industry are provided, and the prospects for developing equipment using these new materials are discussed.

**Keywords:** *innovative materials, processing equipment, cellular structure, plant raw materials, dairy raw materials, biological value, polymers, composites.*

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ: ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И МИНИМИЗАЦИЯ ОТХОДОВ**

*Мацора Владимир Сергеевич, студент  
matsoravs@gmail.com*

*Донской государственный технический университет,  
г. Ростов-на-Дону, Россия*

*В статье рассматриваются современные подходы к внедрению экологически безопасных технологий переработки и хранения сельскохозяйственного сырья. Основное внимание уделено вопросам повышения энергоэффективности технологических процессов, сокращения производственных отходов и рационального использования ресурсов. Проанализированы инновационные технические решения, направленные на снижение воздействия агропромышленного комплекса на окружающую среду, а также перспективы внедрения замкнутых циклов переработки.*

*Ключевые слова:* переработка сельскохозяйственного сырья, энергоэффективность, экологическая безопасность, минимизация отходов, устойчивое производство, замкнутый цикл.

Современное развитие агропромышленного комплекса сопровождается необходимостью перехода к устойчивым и экологически безопасным технологиям переработки сельскохозяйственной продукции. Традиционные методы переработки и хранения нередко связаны с высокими затратами энергии, загрязнением окружающей среды и образованием значительных объемов отходов. В условиях глобальных экологических вызовов особое значение приобретает поиск решений, направленных на снижение энергетической и ресурсной зависимости отрасли, а также на минимизацию антропогенного воздействия на экосистемы [1].

Одним из ключевых направлений в повышении экологической устойчивости является повышение энергоэффективности технологических процессов. Энергоэффективность – это совокупность мероприятий и технологий, направленных на снижение потребления энергии без ущерба для качества продукции или услуг. Важно понимать, что энергоэффективность отличается от энергосбережения: если первое ориентировано на повышение производительности и снижение затрат на энергию, то второе акцентирует внимание на уменьшении общего потребления энергии [2].

Основными направлениями энергоэффективности являются использование более совершенных технологий и материалов, оптимизация процессов и управление энергопотреблением. Например, внедрение высокоэффективных электродвигателей, автоматизация производственных процессов и применение теплоизоляционных материалов позволяют существенно снизить энергозатраты как в промышленности, так и в бытовых условиях.

В настоящее время широко применяются энергосберегающие двигатели, частотно-регулируемые приводы и системы рекуперации тепла, что позволяет существенно снизить энергопотребление при переработке и хранении сельскохозяйственного сырья. Внедрение автоматизированных систем управления энергопотреблением обеспечивает контроль и оптимизацию работы оборудования в реальном времени, позволяя исключить нерациональные потери и снизить нагрузку на энергетическую инфраструктуру предприятия.

Например, использование тепловых насосов и систем вторичного использования тепла в процессах сушки, пастеризации и охлаждения позволяет утилизировать низкопотенциальное тепло, снижая общие энергозатраты на 15–25% [3]. Кроме того, активно развиваются технологии комбинированного энергообеспечения, основанные на применении возобновляемых источников — солнечных коллекторов, биогазовых установок и ветровых турбин, — которые обеспечивают частичную или полную автономность перерабатывающих комплексов.

В области хранения сельскохозяйственной продукции активно внедряются интеллектуальные системы микроклимата, которые автоматически регулируют температуру, влажность и газовый состав в зависимости от состояния продукции. Такие системы не только позволяют экономить энергию, но и способствуют продлению срока хранения и сохранению питательной ценности сырья. Дополнительно используются сенсорные технологии и алгоритмы прогнозирования, позволяющие анализировать параметры среды и своевременно корректировать условия хранения для предотвращения потерь и порчи продукции.

Таким образом, повышение энергоэффективности перерабатывающих и хранительных процессов становится неотъемлемым элементом экологически безопасного производства, обеспечивая баланс между экономическими интересами предприятия и требованиями устойчивого развития.

Не менее важным направлением является минимизация отходов и создание замкнутых циклов переработки. Современные технологии позволяют использовать побочные продукты сельского хозяйства — жом, шелуху, мезгу, сыворотку — как сырьё для вторичной переработки. Например, биотехнологические процессы позволяют получать биотопливо, корма, биополимеры и удобрения из отходов перерабатывающих производств [4]. Таким образом, формируется модель «нулевых отходов» (Zero Waste Production), где каждый элемент производственного цикла имеет дополнительную ценность.

Особое внимание уделяется экологически безопасным материалам и конструкциям оборудования. В перерабатывающих производствах активно применяются коррозионно-стойкие сплавы, полимеры и нанопокртия, препятствующие налипанию и микробному обрастанию. Это позволяет снизить частоту санитарных обработок и уменьшить потребление химических реагентов. Дополнительно разрабатываются покрытия с фотокаталитическими свойствами, способные разрушать органические загрязнения под воздействием света, что снижает риск микробиологического загрязнения продукции.

Важным компонентом экологизации переработки является цифровизация производственных процессов. Внедрение технологий интернета вещей (IoT) и систем мониторинга жизненного цикла продукции (LCA) позволяет в реальном времени контролировать расход ресурсов и уровень выбросов. На основе этих данных возможно оперативное принятие решений по оптимизации технологических режимов и сокращению потерь. Таким образом, цифровая трансформация производства становится инструментом повышения не только эффективности, но и экологической ответственности [5].

В перспективе развитие экологически безопасных технологий в переработке и хранении сельскохозяйственного сырья будет направлено на интеграцию биотехнологических, цифровых и энергетических решений. Создание модульных энергосберегающих комплексов, работающих на возобновляемых источниках энергии, позволит сельхозпредприятиям достигать большей автономности и устойчивости. Кроме того, возрастает значение экологической сертификации продукции, что стимулирует предприятия внедрять «зелёные» стандарты и подтверждать их соответствие международным требованиям ISO 14001 и ISO 50001 [6].

Таким образом, переход к экологически безопасным технологиям переработки и хранения сельскохозяйственного сырья является не только экологической, но и экономической необходимостью. Сочетание энергоэффективных решений, рационального использования ресурсов и инновационных технологий переработки создаёт основу для формирования устойчивого агропромышленного комплекса будущего, способного обеспечивать продовольственную безопасность при минимальном воздействии на окружающую среду.

#### *Список литературы*

1. Гришин, А. Н. Энергоэффективные технологии переработки сельскохозяйственного сырья. — М.: Колос, 2021.
2. Энергоэффективные технологии для промышленности и домашнего использования — Режим доступа: <https://autoclassapp.by/jenergetika/jenergojeffektivnye-tehnologii-dlja-promyshlennosti-i-domashnego-ispolzovaniya/>
3. Мельников, И. В. Инновационные решения в системах хранения и переработки агропродукции. // Вестник АПК. — 2022. — № 3. — С. 44–51.
4. Сидорова, Т. В. Экологизация технологических процессов в пищевой промышленности. — СПб.: Профессия, 2020.
5. FAO. Sustainable food and agriculture: pathways to transformation. — Rome: FAO, 2021.
6. ISO 50001:2018. Energy management systems — Requirements with guidance for use.

*Matsora Vladimir Sergeevich, student*

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

#### **ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TECHNOLOGIES FOR PROCESSING AND STORING AGRICULTURAL RAW MATERIALS: ENERGY EFFICIENCY AND WASTE MINIMIZATION**

**Abstract.** *This article examines modern approaches to implementing environmentally friendly technologies for processing and storing agricultural raw materials. The focus is on improving the energy efficiency of technological processes, reducing production waste, and rational use of resources. Innovative technical solutions aimed at reducing the environmental impact of the agro-industrial complex are analyzed, as well as prospects for implementing closed-loop processing.*

**Keywords:** *agricultural raw material processing, energy efficiency, environmental safety, waste minimization, sustainable production, closed-loop processing.*

## **ВЕРТОЛЕТЫ САНИТАРНОЙ АВИАЦИИ**

**Морочинский Станислав Алексеевич, студент**

*Научный руководитель -*

**Малая Елена Викторовна, к.т.н., доцент**

*stas.moroch71@gmail.com*

*Донской государственный технический университет,*

*г. Ростов-на-Дону, Россия*

*В данной статье описываются цели и задачи вертолетов в сфере санитарной авиации, к тому же, модели вертолетов, применяемые в этой сфере. Рассматриваются плюсы и минусы использования вертолетов в санавиации и оборудование, находящееся на борту.*

*Ключевые слова: санитарная авиация, борт, аппарат, прибор, эффективность, маршрут, работа.*

Для транспортировки тяжелых и реанимационных больных в условиях, когда дорога каждая минута, нередко применяются средства авиации. В основном – это вертолеты санитарной авиации, полностью укомплектованные медицинским оборудованием. На борту работает медицинская бригада, в которой все специалисты являются высококвалифицированными, делающие всё для того, чтобы перелет для пациента прошел максимально комфортным и безопасным.

Для обеспечения пациенту самого высокого уровня медицинского обслуживания, используются такие медицинские вертолеты, как: EC 135», «EC 145», «AS365 Dauphin». Данные вертолеты имеют при себе стационарные наборы реанимационного оборудования, которые при необходимости могут быть дополнены иными медицинскими приборами.

Внутри практически каждого вертолета, принадлежащего санитарной авиации должно иметься следующее оборудование:

- 1) Диэлектрический пол, позволяющий использовать дефибриллятор, при этом не создавая помехи для пилота в управлении вертолетом;
- 2) Двухфазный дефибриллятор;
- 3) Дыхательный «мешок» с клапаном избыточного давления и насосом;
- 4) Система мониторинга состояний пациентов;
- 5) Аппарат ИВЛ, созданный для перемещения реанимационных больных.[1]



Рисунок 1 -Вертолет санитарной авиации «AS365Dauphin»

Вертолеты в медицине используются как для оперативной доставки пациентов в специализированные клиники, так и для эвакуации из труднодоступных мест, к примеру, после ДТП или стихийных бедствий. Ведь быстрое прибытие медиков на места чрезвычайного происшествия позволяет оказать пациенту экстренную помощь в течение «золотого часа», понятия в медицине, означающего то, что шансы на выживание человека увеличиваются, если помощь оказана в течение часа с момента развития острого состояния.

### **Развитие санитарной авиации.**

Наиболее развитая система санавиации в Канаде. По той причине, что данное государство имеет огромную территорию, с довольно низкой плотностью населения. Это означает то, что большое количество людей проживают в удаленных населенных пунктах от крупных городов.

Большая часть медицинских авиационных рейсов на вертолетах в мире - выполняется на коммерческой основе. Стоимость экстренной эвакуации зачастую покрывается стандартным полисом медицинского страхования, а за плановый полет, к примеру, транспортировку из одной клиники - в другую, пациентам приходится платить самостоятельно. Но тем не менее, высокая стоимость полетов не должна препятствовать развитию санитарной авиации. Ведь использование вертолетов для оказания экстренной медицинской помощи и эвакуации пациентов, так или иначе, очень сильно увеличивает эффективность лечения и шансы пострадавшего на выздоровление.[2]

### **Преимущества и недостатки.**

Основные преимущества использования авиационного транспорта в медицине:

- 1) Оперативная связь;
- 2) Доступность к труднодоступным местам;
- 3) Медицинское обслуживание на борту;
- 4) Минимизация времени на транспортировку;
- 5) Скорость реагирования.

Основные недостатки использования авиационного транспорта в медицине:

- 1) Метеозависимость;
- 2) Достаточно большая стоимость;

- 3) Ограниченная вместимость;
- 4) Ограниченные места для посадки.

Правила работы любого вертолета санитарной авиации:

1) Планирование маршрута. Сюда входит учет времени, расстояния, видимости, а также доступности посадочных площадок.

2) Подготовка судна и бригады. Проверяют оборудование, состав команды.

3) Координация с медицинскими учреждениями, куда доставлять больного и согласование маршрута, с передачей информации о больном принимающей стороне.

4) Работа в сложных погодных условиях. Пилоты должны уметь приземлять вертолеты на максимально неподготовленные для этого площадки.[3]

*Список литературы*

1. Борисенко Л.В., Гармаш О.А., Попов А.В. «Медицинская эвакуация с применением авиационного транспорта и ее роль в службе медицины катастроф» // «Медицина катастроф», 2011, №1, с. 10-14.

2. Козырев Д.В., Хупов М.Т. «Санитарно-авиационная эвакуация с использованием вертолетов легкого класса в условиях мегаполиса» // «Медицина катастроф», 2017, №1 (97), с.31-33.

3. Гурьянов А.А. Спасение и эвакуация больных и пострадавших авиационным транспортом. - М.: Медицина, 1978. - 128 с.

*Morochinskiy Stanislav Alekseevich, student*

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

*Malaya Elena Victorovna, Cand.Tech.Sci., associate professor*

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

#### **MEDICAL AVIATION HELICOPTERS**

**Abstract.** *This article describes the goals and objectives of helicopters in the field of medical aviation, as well as the types of helicopters used in this field. It also discusses the advantages and disadvantages of using helicopters in medical aviation and the equipment that is carried on board*

**Keywords:** *medical aviation, board, aircraft, device, efficiency, route, work*

## **ПРИМЕНЕНИЕ АВИАТРАНСПОРТА И ЕГО ДОСТОИНСТВА**

*Морочинский Станислав Алексеевич, студент*

*Научный руководитель -*

*Малая Елена Викторовна, к.т.н., доцент*

*stas.moroch71@gmail.com*

*Донской государственный технический университет,*

*г. Ростов-на-Дону, Россия*

*В данной статье описывается область применения авиационного транспорта, рассматриваются основные модели самолетов и модификации, которые используются в этой сфере, а также их преимущества.*

*Ключевые слова: транспорт, перевозка, скорость, доставка, багаж, груз, аэропорт, отсек.*

Авиатранспорт применяется для оперативной и безопасной доставки ценных, скоропортящихся и особо важных грузов. Кроме того, он используется также для доставки людей в труднодоступные регионы нашей планеты. Данный вид транспорта достаточно дорогой в финансовом и экономическом плане, но тем не менее, у него есть ряд неоспоримых и огромных преимуществ.

Самым очевидным и великим плюсом авиационных перевозок является их высокая скорость. Часто данный момент становится определяющим при выборе транспорта для доставки ценных или скоропортящихся грузов. При данном виде доставки - нет зависимости от особенностей ландшафта, находящегося на пути следования самолета или вертолета. Ведь моря, океаны, горы, пустыни - по воздуху преодолеваются с одинаковой скоростью, а помехой могут стать лишь погодные условия. По сравнению с другими видами, авиационный транспорт имеет следующий ряд достоинств:

- 1) Скорость.
- 2) Высокая надежность.
- 3) Глобальная доступность.
- 4) Удобство для пассажиров.
- 5) Возможные перевозки специальных и дополнительных грузов.

Но тем не менее, есть и недостатки данного вида транспорта. Основные недостатки авиационного транспорта:

- 1) Высокая стоимость, большие затраты.
- 2) Зависимость от погодных условий.
- 3) Ограниченная грузоподъемность.
- 4) Негативное воздействие на окружающую среду (высокие выбросы углекислого газа).

Применение воздушного, авиационного транспорта широко распространено для перевозки дорогостоящих товаров, таких, как электроника, фармацевтические препараты и предметы роскоши. К тому же, он незаменимым считается и для товаров, которые нужно доставить в идеальном состоянии. Данный вид транспорта имеет решающее значение и в чрезвычайных ситуациях, например,

стихийные бедствия. Благодаря такому быстрому доступу к отдаленным районам мира, самолеты часто применяются для доставки гуманитарной помощи или эвакуации, что, собственно, и делает воздушный транспорт бесценным инструментом в подобных ситуациях. [1]

#### **Ограничения на воздушный транспорт.**

Одним из самых основных ограничений на воздушный транспорт является его пропускная способность. Самолеты, по сравнению с речным, морским или наземным транспортом (например, кораблями или грузовиками), могут перевезти сравнительно гораздо меньше грузов. Это и делает авиатранспорт не совсем оптимальным решением для крупногабаритных грузов, таких, как оборудование или промышленное сырьё.

Помимо всего прочего, дополнительные ограничения включают таможенные правила и необходимость проведения таможенного оформления, как в аэропортах отправления, так и в аэропортах назначения. Таким образом, время транспортировки, за счет этого - может увеличиться, особенно при международных перевозках.



Рисунок 1 -авиасудно «Boeing 737»

На рисунке 1 изображен визуально такой самолет, как «Boeing 737». Это семейство узкофюзеляжных ближнемагистральных и среднемагистральных пассажирских и грузовых самолетов, выпускаемых корпорацией «Boeing» с 1967 года. Данный тип самолетов обладает универсальностью, в результате чего он подходит для различных типов грузов, имеет высокую топливную экономичность и хорошую надежность с достаточно длительным эксплуатационным сроком. [2] Самолеты «Boeing 737» способны перевозить до 23 тонн груза, также для грузоперевозок известны такие модификации, как: «737-400F» и «737-800BCF». Эти современные модификации оснащаются боковым грузовым люком и механизированной системой погрузки, что ускоряет процесс загрузки и выгрузки багажа. Средние размеры багажа на воздушном судне модификаций «Boeing 737» следующие:

- Передний отсек: 10.2 кубических метра, вес 2269 кг;
- Люк для погрузки: 0.89x1.22x0.86 метра;
- Задний отсек: 15.5 кубических метра, вес 3462 кг;
- Дверь для загрузки: 15.5 кубических метра, вес 3462 кг.[3]

#### *Список литературы*

1. Андерссон Б. «Мировые авиаперевозки» (пер. с англ.): «Международные отношения» - 2001.
2. Пономарев Н.Е.: Международные грузовые авиаперевозки в транспортной логистике / Н.Е. Пономарев, М.С. Зимин // Молодой ученый. – 2016. №10. – с.833-835.
3. Мальцева А.Н. «Договор воздушной перевозки: проблемы теории и практики» -2023.

*Morochinskiy Stanislav Alekseevich, student*

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

**Malaya Elena Victorovna, Cand.Tech.Sci.**, associate professor

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

#### **THE USE OF AIR TRANSPORT AND ITS ADVANTAGES**

*Abstract. This article describes the field of aviation transport, examines the main aircraft models and modifications used in this field, and their advantages*

*Keywords: transport, transportation, speed, delivery, luggage, cargo, airport, compartment*

#### **ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПОСТАВЩИКОВ СМЕСОВОЙ ПРЯЖИ**

*Мусатова Евгения Дмитриевна, студент*

*(e-mail: musek.13@mail.ru)*

*Илларионова Ксения Викторовна, к.т.н., доцент*

*(e-mail: elkv@mail.ru)*

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
г. Санкт-Петербург, Россия*

*В статье представлены результаты оценки конкурентоспособности поставщиков смесовой пряжи. Благодаря информации, полученной от представителей компаний, были проведены расчеты конкурентоспособности по единичным, комплексным и интегральным показателям. По результатам оценки конкурентоспособности был выбран поставщик, предлагающий наиболее выгодные условия сотрудничества.*

*Ключевые слова: оценка конкурентоспособности, поставщик, показатель, качество.*

Закупка – один из самых значимых процессов предприятия, определяющий качество и успех предприятия в реализации. Для ее осуществления требуется подробный анализ рынка спроса и предложения товара, оценка будущих трендов, анализ финансовых возможностей предприятия, и соответственно, изучение рынка потенциальных поставщиков.

Для принятия взвешенного решения относительно выбора партнера необходим комплексный подход, основанный на объективных показателях и всестороннем анализе. В частности, оценка конкурентоспособности поставщиков является ключевым элементом эффективной закупочной стратегии предприятия.

Под конкурентоспособностью в данном контексте понимается способность поставщика предлагать товары, которые по своим качественным и ценовым характеристикам превосходят аналогичные предложения конкурентов и максимально соответствуют потребностям предприятия-заказчика [1].

Использование смесовой пряжи, состоящей из хлопковых и полиэстеровых волокон, – предпочтительный выбор при изготовлении чулочно-носочных и перчаточных изделий. Такой материал определяет наиболее высокие потребительские свойства готовых изделий: хлопок обеспечивает хорошие гигиенические свойства, а полиэстер придает изделиям крепость и увеличивает срок их службы. Подобное сочетание позволяет выпускать изделия, которые комфортны в носке, отличаются долговечностью и не требуют сложного ухода [2, 3].

Целью исследования является анализ уровня конкурентоспособности поставщиков с целью извлечения наиболее выгодного партнера по заданным условиям предприятия.

Для получения количественного расчета значений конкурентоспособности были использованы дифференциальный, комплексный и смешанный методы.

При проведении анализа были рассмотрены четыре китайских поставщика смесовой пряжи (соотношение 60% хлопок и 40% полиэстер), которые оценивались по ряду показателей со следующими весовостями:

- удельная разрывная нагрузка, сН/текс – 0,35 – основной показатель качества пряжи;
- цена за кг, руб. – 0,30 – определяет себестоимость продукции;
- срок поставки, дни – 0,20 – влияет на планирование производства;
- процент брака, % - 0,15 – определяет потери и переработку.

Ниже в таблице 1 представлены данные, полученные от поставщиков, а также указаны базовые значения для каждого показателя, определенные закупочным предприятием.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета конкурентоспособности поставщиков смесовой пряжи

№	Поставщик	Удельная разрывная нагрузка/сН/текс)	Цена, руб.	Срок поставки, дни	Брак,%
1.	Базовый образец	9,6	53,00	24	2
2.	Royalty	6,9	54,65	26	5
3.	Eternal Cotton	6,9	58,80	30	3
4.	Universal technology	9,6	57,75	24	2
5.	Tiancheng Textile	8,5	50,57	28	3

Удельная разрывная нагрузка пряжи — это отношение разрывной нагрузки нити к единице линейной плотности, которое позволяет оценить эффективность использования материала и его прочность [2]. Высокая удельная разрывная нагрузка показывает, что пряжа может быть легкой, но при этом прочной, что особенно важно для спортивной и функциональной одежды [4].

При оценке конкурентоспособности дифференциальным методом были проведены расчеты относительных показателей по данным единичных значений, как для позитивных (1), так и для негативных (2) параметров.

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i6}} \quad (1) \quad q_i = \frac{P_{i6}}{P_i} \quad (2),$$

( $i=1...n$ )

где  $q_i$  – параметрический индекс;

$P_i$  - значение  $i$ -го показателя;

$P_{i6}$  - базовое значение  $i$ -го показателя;

$n$  - количество показателей.

Результаты оценки конкурентоспособности поставщиков смесовой пряжи дифференциальным методом представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты оценки конкурентоспособности поставщиков смесовой пряжи дифференциальным методом

№№	Поставщик	Относительные показатели конкурентоспособности по рассматриваемым характеристикам			
		удельная разрывная нагрузка	цена	срок поставки	брак
1.	Royalty	0,72	0,97	0,93	0,40
2.	Eternal Cotton	0,72	0,90	0,80	0,67
3.	Universal Technology	1,00	0,92	1,00	1,00
4.	Tiancheng Textile	0,88	1,05	0,86	0,67

При использовании оценки конкурентоспособности поставщиков смесовой пряжи комплексным методом каждый частный показатель сводят воедино посредством использования установленных коэффициентов весовости по формуле 3:

$$I = \sum_{i=1}^n a * q_i \quad (3)$$

где  $I$  – сводный показатель конкурентоспособности;

$q_i$  – частный относительный показатель конкурентоспособности;

$a$  – коэффициент весовости показателя  $q_i$ ;

Результаты оценки конкурентоспособности поставщиков смесовой пряжи комплексным методом представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты оценки конкурентоспособности поставщиков смесовой пряжи комплексным методом

№	Поставщик	Сводный показатель конкурентоспособности
1	Royalty Industrial	0,789
2	Eternal Cotton Industrial	0,782
3	Universal Technology	1,346
4	Wenzhou Tiancheng Textile	0,895

Из четырех поставщиков наиболее высокое значение сводного показателя конкурентоспособности показал поставщик Universal Technology, равное 1,346, величина которого больше базового образца, что свидетельствует о его превосходстве над установленным предприятием минимумом.

В рамках данной оценки был рассмотрен интегральный показатель, который равен отношению суммарного полезного эффекта от эксплуатации продукции к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию. Расчет осуществляется по следующей формуле 4:

$$Q_{и} = \frac{\varepsilon}{(Z_{с} + Z_{з})}, \quad (4)$$

где  $Q_{и}$  – интегральный показатель конкурентоспособности;

$\varepsilon$  – суммарный полезный эффект от закупаемой продукции;

$Z_{с}$  – суммарные затраты на транспортировку;

$Z_{з}$  – суммарные затраты на страхование груза [5].

Ниже в таблице 4 представлены результаты расчетов интегрального показателя конкурентоспособности поставщиков смесовой пряжи по данным за 1 квартал 2024 года.

Таблица 4 – Результаты расчета интегрального показателя конкурентоспособности поставщиков смесовой пряжи

Поставщик	Объем продаж за 1 кв. 2024 г., руб.	Затраты на транспортировку, руб.	Затраты на страхование груза, руб.	Интегральный показатель конкурентоспособности
Royalty Industrial	19 340 965,03	4 867 982,72	645 148,86	3,51
Eternal Cotton Industrial	18 228 857,	4 910 197,06	578 354,25	3,32

	45			
Universal Technology	22 568 724,08	5 483 136,50	670 354,03	3,83
Wenzhou Tiancheng Textile	21 443 864,50	4 674 755,75	633 953,64	4,04

Наиболее высокие результаты демонстрируют два поставщика. Universal Technology – имеет наивысший комплексный показатель (1,346), что превышает базовый образец. Это указывает на его превосходство по ключевым критериям: качество (удельная разрывная нагрузка), срок поставки и процент брака. Второй поставщик – Tiancheng Textile – показывает наиболее высокое значение интегрального показателя (4,04), что свидетельствует о максимальной экономической эффективности сотрудничества с учетом соотношения полезного эффекта и совокупных затрат. Для предприятия, приоритетом которого является надежность и соответствие продукта высоким стандартам качества, наиболее предпочтительным партнером является Universal Technology. Если же ключевым фактором является общая экономическая эффективность, то оптимальный выбор – Wenzhou Tiancheng Textile. Остальные поставщики (Royalty Industrial и Eternal Cotton Industrial) по совокупности показателей уступают лидерам.

Список литературы

1. Конкурентоспособность организации: Учебное пособие / В. А. Ежова. — СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2022. — 38 с.
2. Илларионова К.В., Виноградова А.В., Котоменкова О.Г. Материаловедение. Материалы, применяемые в производстве одежно-обувных и культурно-бытовых товаров: учебное пособие / Санкт-Петербург, 2019. – 106с.
3. Асфондырова И.В., Илларионова К.В. Теоретические основы товароведения и экспертизы потребительских товаров: учебное пособие / Санкт-Петербург, 2019.- 150с.
4. Никоненко А.Н. Методы и критерии выбора поставщика // Worldscience: problems and innovations. - Пенза: Наука и Просвещение, 2016. - С. 60-62.
5. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством. - М.: Компания КноРус, 2012. - 232 с.

*Evgeniya Dmitrievna Musatova, student*

*St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia*

*Illarionova Kseniia Viktorovna, Cand.Tech.Sci., associate professor*

*St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia*

#### ASSESSMENT OF THE COMPETITIVENESS OF SUPPLIERS OF BLENDED YARN

**Abstract.** The article presents the results of assessing the competitiveness of suppliers of blended yarn. Thanks to the information received from the representatives of the companies, competitiveness calculations were carried out based on single, complex and integral indicators. Based on the results of the competitiveness assessment, the supplier offering the most favorable terms of cooperation was selected.

**Keywords:** competitiveness assessment, supplier, indicator, quality.

УДК 621.3.032.5

### РАСЧЕТ УПЛОТНЕНИЯ ПОКРЫТИЯ ИЗ ПОРОШКА В ЯЧЕЙКЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ТКАНОЙ СЕТКИ, ПОЛУЧЕННОГО ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ ПРИВАРКОЙ К СТАЛИ 45

*Наталенко Валерий Сергеевич, к.т.н., доцент,  
(e-mail: nvs1971@mail.ru)*

*ЛатыповРашид Абдулхакович, д.т.н., профессор  
(e-mail: latipov46@mail.ru)*

*Латыпова Гюльнара Рашитовна, к.т.н., доцент,  
(e-mail: g.r.latypova@mospolytech.ru)*

*Стрижеус Валерий Александрович, ассистент, аспирант,  
(e-mail: valery.strizheus@gmail.com)*

*Московский политехнический университет, Москва, Россия*

Представлены результаты теоретических исследований по расчету уплотнения порошка в ячейке сетки при ЭКП покрытия, полученного электроконтактной приваркой металлической тканой сетки с порошком в ячейках, с порошком ПР-Х11Г4СР в ячейках на образец из стали 45. Отмечено, что дефекты типа пор, трещин, и несплошностей в зоне соединения отсутствуют. Эксплуатационные испытания показали, что износостойкость образцов с покрытием из металлической тканой сетки с порошком ПР-Х11Г4СР в ячейках в 1,5...2 раза выше износостойкости новых.

**Ключевые слова:** электроконтактная приварка, металлическая тканая сетка, металлический порошок, усилие сжатия электродов, толщина покрытия, пористость, прочность соединения, микроструктура, микротвердость, износостойкость.

**Введение.** Электроконтактная приварка (ЭКП) является перспективным способом восстановления и упрочнения деталей. Известно, что наиболее перспективными присадочными материалами являются композиционные металлические порошки, которые применяются при изготовлении определенной номенклатуры спеченных изделий, нанесении порошковых покрытий и 3D печати методом селективного лазерного плавления [1-3]. Композиционные металлические порошки позволяют получить широкий спектр различных свойств, таких как износостойкость, коррозионностойкость, фрикционность и антифрикционность, жаропрочность и жаростойкость, эрозионностойкость и др., а также их сочетаний [4-6]. Следует отметить, что помимо указанных достоинств, ЭКП порошков имеет недостатки, связанные с удержанием металлических порошковых материалов на поверхности цилиндрических деталей при их восстановлении [4, 9, 13-18].

**Целью** работы является теоретический расчет уплотнения покрытия из порошка в ячейке металлической тканой сетки, полученного электроконтактной приваркой к стали 45.

**Материалы и оборудование.** В качестве привариваемого присадочного материала использовали стальную тканую сетку из стали Ст1кп с квадратными ячейками общего назначения (ГОСТ 3826-82) со стороной ячейки в свету 2,0 мм, диаметром проволоки 0,50 мм. Предел кратковременной прочности  $\sigma_b$  стали Ст1кп  $\sigma_b=305...390$  МПа, предел текучести  $\sigma_T=165-195$  МПа. Химический состав стали Ст1кп и порошка приведен в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав (%) стали Ст1кп и порошка ПР-Х11Г4СР

	C	Si	Mn	Ni	Cr	N	Cu	As	Fe	B	Mo
Ст1кп	0,06-0,12	0,05	0,25-0,5	0,3	0,3	0,012	0,3	0,08	основа	-	-
Порошок ПР-Х11Г4СР	0,8	2,8-3,1	3,9-4,2	-	10,6-11,5	-	-	-	основа	2,5-2,7	0,1-0,2

В качестве образца, имитирующего восстанавливаемые детали, использовали вал из стали 45 диаметром 40 мм в исходном состоянии без термообработки. Поверхность обрабатывали шлифованием до шероховатости  $R_a=6,3$ . Для приварки использовали порошок ПР-Х11Г4СР, который располагали в ячейках сетки. Порошок подавали в зону приварки с помощью дозатора в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1 [2]. Последующую приварку сетки с порошком в ячейках проводили на установке «Ремдеталь» по винтовой линии с перекрытием валиков приваренного металла и образованием сплошного покрытия при усилии  $P=1,3$  кН, длительности импульса тока  $t_{имп}=0,08$  с, силе тока  $I=5,3-10,2$  кА, паузе между импульсами тока  $t_n=0,1$  с, частоте вращения детали  $n=1,2$  мин<sup>-1</sup>, подаче роликовых электродов  $s=5,0$  мм/об [7-10].

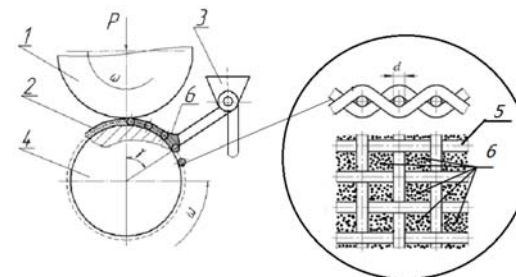


Рисунок 1. Схема приварки металлического порошка: 1 – роликовый электрод, 2 – приваренный слой, 3 – бункер, 4 – деталь, 5 – сетка, 6 – порошок, d – диаметр проволоки сетки

Металлографические исследования проводили на инвертированном оптическом микроскопе OLYMPUSGX51, с системой автоматизированного анализа изображений "analySISdocu". Критерием оценки качества являлось отсутствие пустот, трещин, раковин и т.д. Внешний вид поверхности, её морфо-

логию и микроструктуру изучали на электронном микроскопе HitachiTM3000. Плотность и микротвердость покрытия по толщине приваренного слоя определяли на продольных сечениях образцов. Измерение микротвердости образцов осуществляли с помощью твердомера «Durascan-20» по методу микро-Виккерса при нагрузке на индентор 2,0 Н. Время нагружения индентора 10 с. [11-13].

### Результаты исследования

Композиционное покрытие, полученное электроконтактной приваркой металлической тканой сетки с порошком в ячейках, содержит металлический порошок, имеющий определённую плотность. Плотность порошка можно определить по формуле:

$$\gamma = \gamma_0 (1 + \varepsilon) \quad (1),$$

где  $\gamma_0$  – начальная плотность порошка.

Начальная плотность порошка равна насыпной плотности при свободной подаче порошка [3]. В результате изучения снимков микрошлифа покрытия установлено, что максимальному уплотнению порошка соответствует определенная величина деформации проволоки сетки [8]. Из анализа покрытий, полученных ЭКП при различных значениях силы тока  $I$  и усилия сжатия роликовых электродов  $P$ , выявилась зависимость между усадкой в вертикальной плоскости и распределением плотности по толщине покрытия порошка в ячейке сетки. С теоретической и практической точки зрения наибольший интерес представляет определение зависимости между величиной усадки порошка, параметрами металлической тканой сетки и плотностью покрытия [3]. Подобные исследования проводились в работе [15], но плотность порошка в зависимости от указанных величин определена для частного случая (при максимальной плотности в среднем сечении ячейки сетки). Кроме того, не определена зависимость, описывающая процесс объемного уплотнения порошка в ячейке сетки.

Расчет уплотнения порошка в ячейке сетки при ЭКП проводили при следующих условиях: проволока металлической сетки плотно прилегает к детали по всему периметру ячейки; уплотнение порошка в ячейке происходит без выдавливания из ячейки сетки с одновременной деформацией проволоки; продольное и поперечное уплотнение металлического порошка в ячейке сетки при ЭКП происходит за счет равномерно уменьшающегося периметра ячейки сетки; краевые особенности уплотнения порошка (на границах покрытия) не учитываются;

В процессе ЭКП проволока сетки деформируется и приобретает форму эллипса. Данное утверждение основано на изучении снимков продольных и поперечных шлифов, рисунок 2 [12].

Учитывая, что ячейки сетки квадратные принимаем  $\varepsilon_x = \varepsilon_y$ , тогда для решения задачи рассмотрим одну плоскость деформации порошкового слоя.

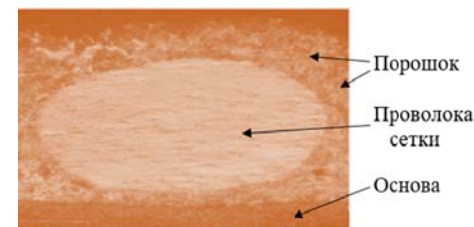


Рисунок 2. Сечение проволоки сетки в покрытии

На рисунке 3 показана модель деформации порошка в ячейке сетки. Из рисунка видно, что усадка порошка в соответствующих осях координат равна:

$$\varepsilon_x = \frac{a_0 - a_3}{a_0} \quad (2),$$

$$\varepsilon_z = \frac{h_0 - h_3}{h_0} = \frac{d - \delta}{d} \quad (3),$$

где  $a_0$  – произвольно выбранное расстояние между проволоками сетки до деформации;  $a_3$  – выбранное расстояние между проволоками сетки после деформации;  $h_0$  – произвольно выбранная высота порошка в ячейке до деформации;  $h_3$  – выбранная высота порошка в ячейке после деформации;  $d$  – диаметр проволоки сетки;  $\delta$  – высота проволоки сетки после деформации.

Из условия постоянства массы до и после деформации, плотность порошка:

$$\gamma = \frac{\gamma_0 V_0}{V} \quad (4),$$

где,  $V_0$  – начальный объем порошка в рассматриваемом сечении с плотностью равной  $\gamma_0$ ;  $V$  – объем порошка после деформации в рассматриваемом сечении с плотностью, равной  $\gamma$ .

Тогда в соответствии с принятыми условиями расчета уплотнения порошка в ячейке сетки плотность в произвольном горизонтальном сечении будет равна:

$$\gamma = \frac{\gamma_0 da_0^2}{\delta a_3^2} \quad (5),$$

Из схемы (рисунок 3) получаем:

$$a_0 = a - 2x_0 = a - 2\sqrt{\frac{d^2}{4} - z_0^2} \quad (6),$$

$$a_3 = a - 2x_3 \quad (7),$$

где,  $a$  – расстояние между центрами сечения двух проволок сетки;  $x_0$ ,  $z_0$  – координаты точки  $A_0$ ;  $x_3$  – координата точки  $A_3$ .

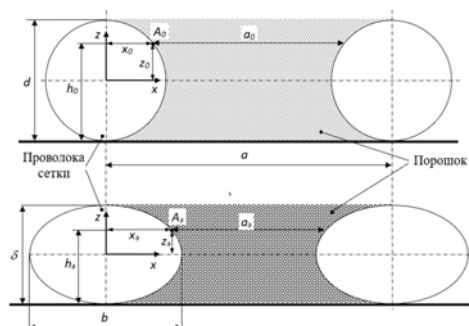


Рисунок 3. Схема уплотнения порошка в ячейке сетки: а) до деформации; б) после деформации

Выразим  $z_0$  через  $h_0$ :

$$z_0 = h_0 - \frac{d}{2} \quad (8),$$

Для вычисления координаты  $x_3$  представим каноническое уравнение эллипса:

$$\frac{x^2}{(b/2)^2} + \frac{z^2}{(\delta/2)^2} = 1 \quad (9),$$

Отсюда:

$$x_3 = \frac{b}{2} \sqrt{1 - \frac{4z_3^2}{\delta^2}} \quad (10),$$

Выразим  $z_3$  через  $h_0$ :

$$\boxed{\phantom{z_3 = h_0 - \frac{d}{2}}} \quad (11),$$

Из условия равенства площадей окружности и эллипса, находим  $b$ :

$$\boxed{\phantom{b = \frac{2a_0}{\sqrt{1 - \frac{4z_3^2}{\delta^2}}}}} \quad (12),$$

Подставляем (11) и (12) в (10):

$$\boxed{\phantom{x_3 = \frac{2a_0}{\sqrt{1 - \frac{4z_3^2}{\delta^2}}} \sqrt{1 - \frac{4z_3^2}{\delta^2}}}} \quad (13),$$

Далее, подставив (8) и (13) соответственно в (6) и (7), получаем:

$$\boxed{\phantom{z_3 = h_0 - \frac{d}{2}}} \quad (14),$$

$$\boxed{\phantom{x_3 = \frac{2a_0}{\sqrt{1 - \frac{4z_3^2}{\delta^2}}} \sqrt{1 - \frac{4z_3^2}{\delta^2}}}} \quad (15),$$

Подставляя (14) и (15) в (5), находим плотность порошка в ячейке сетки произвольно выбранном горизонтальном сечении:

$$\boxed{\phantom{\rho = \frac{\gamma_k \cdot \gamma}{\gamma_k - \gamma}}} \quad (16),$$

Обозначив  $\boxed{\phantom{\gamma}}$ , получим плотность порошка в ячейке:

$$\boxed{\phantom{\rho = \frac{\gamma_k \cdot \gamma}{\gamma_k - \gamma}}} \quad (17),$$

По известной плотности порошка в ячейке можно определить пористость:

$$\boxed{\phantom{P = \frac{\gamma_k - \gamma}{\gamma_k}}} \quad (18),$$

где  $\gamma_k$  - плотность материала порошка или пикнометрическая плотность его частиц.

При ЭКП металлической тканой сетки с порошком в ячейках график зависимости плотности порошка в ячейке сетки от первоначальной высоты порошкового слоя и деформации представлен на рисунке 4, при следующих условиях:  $\gamma_0 = 4,6 \times 10^{-3} \text{ г/мм}^3$ ,  $d = 0,5 \text{ мм}$ ,  $a = 1,5 \text{ мм}$ .

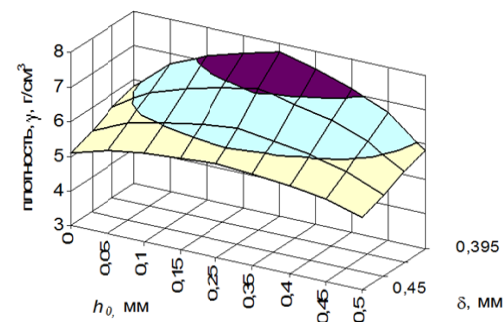


Рисунок 4. Распределение плотности порошкового покрытия в ячейке сетки в зависимости от первоначальной высоты слоя и деформации проволоки

Теоретические расчеты уплотнения порошка в ячейке сетки в зависимости от первоначальной высоты слоя и деформации проволоки при ЭКП покрытия, полученного электроконтактной приваркой металлической тканой сетки с порошком в ячейках, подтверждаются экспериментальными данными. На рисунке 5 представлено влияние усилия сжатия электродов на прочность соединения покрытия из порошка ПР-Х11Г4СР в ячейках металлической тканой сетки со сталью 45, обеспечивающего срез фиксированной площадки по зоне соединения.

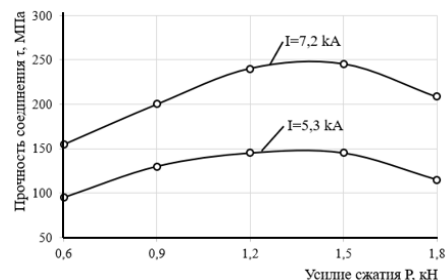


Рисунок 5. Влияние усилия сжатия электродов на прочность соединения покрытия, полученного ЭКП со сталью 45

Видно, что зависимость  $\tau$  соединения покрытия с основой в рассмотренном интервале  $P$  (0,6...1,8 кН) имеет экстремальный характер с максимумом, причем максимальная  $\tau$  соединения получена при  $P = 1,3...1,4$  кН. Поэтому исследования влияния других основных технологических параметров режима ЭКП ( $I$  и  $t_{и}$ ) на формирование покрытия и качество соединения его с основой проводили при  $P = 1,3$  кН.

Из рисунка 5 видно, что прочность соединения покрытия с основой в рассмотренном интервале усилия сжатия  $\tau$  имеет экстремальный характер с максимумом, причем максимальная получена при усиллии роликовых электродов  $P = 1,3...1,4$  кН. Дальнейшие исследования влияния параметров режима ЭКП на формирование покрытия проводили при усиллии  $P = 1,3$  кН.

На рисунке 6 представлено влияние силы тока  $I$  в импульсе и длительности его протекания  $t_{и}$  на прочность соединения покрытия, полученного ЭКП металлической тканой сетки с порошком ПР-Х11Г4СР в ячейках со сталью 45. Видно, что при силе тока  $I = 5,3$  и  $7,2$  кА увеличение  $t_{и}$  в исследованном интервале не позволяет получать равнопрочные с основным металлом соединения. Увеличение силы тока при фиксированных значениях  $t_{и}$  приводят к интенсивному увеличению  $\tau$  соединения покрытия с основой. При  $I = 10,2$  кА и  $t_{и} = 0,08$  с полученные покрытия равнопрочны основному металлу.

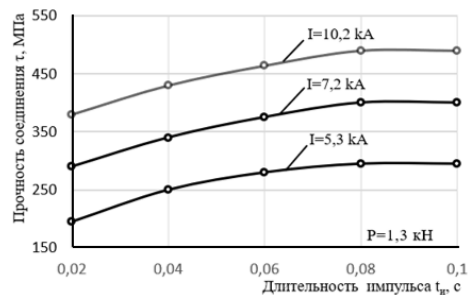


Рисунок 6. Влияние силы тока и длительности его протекания на прочность соединения покрытия, полученного ЭКП со сталью 45

Следует отметить, что при  $I = 10,2$  кА и  $t_{имп} = 0,1$  с происходит подплавление центральной части зоны контакта, приводящее к выплескам жидкой фазы из зоны соединения и снижающее качество получаемого покрытия. Поэтому, в качестве оптимального режима ЭКП металлической тканой сетки с порошком ПР-Х11Г4СР в ячейках со сталью 45, выбран:  $P = 1,3$  кН,  $I = 10,2$  кА,  $t_{и} = 0,08$  с.

На основании проведенных исследований установлено, что оптимальными параметрами режима ЭКП металлической тканой сетки из малоуглеродистой стали диаметром проволоки 0,5 мм и стороной ячейки в свету 2,0 мм с порошком ПР-Х11Г4СР в ячейках со сталью 45 являются  $I = 10,2$  кА,  $t_{и} = 0,08$  с,  $P = 1,3$  кН и  $I = 10,2$  кА,  $t_{и} = 0,1$  с,  $P = 1,3$  кН. Следует отметить, что при  $I = 10,2$  кА и  $t_{и} = 0,1$  с происходит подплавление центральной части зоны контакта, приводящее к выплескам жидкой фазы из зоны соединения и снижающее качество получаемого покрытия. Поэтому, в качестве оптимального режима ЭКП выбран:  $P = 1,3$  кН,  $I = 10,2$  кА,  $t_{и} = 0,08$  с. При этом прочность соединения покрытия с основой составляет  $\approx 470$  МПа. Дальнейшие исследования проводили при рациональных параметрах.

На рисунке 7 представлена микроструктура зоны соединения, полученного ЭКП металлической сетки с порошком ПР-Х11Г4СР в ячейках со сталью 45. Видно, что в зоне соединения между металлическим порошком, металлической тканой сеткой и основным металлом имеет место четкая граница раздела с промежуточным слоем шириной 1,0...1,5 мкм, образованным в результате диффузии элементов, входящих в состав соединяемых материалов. Дефекты в виде пор, трещин и несплошностей в зоне соединения отсутствуют. Толщина приваренного слоя 0,6 мм. При этом глубина зоны термического воздействия составляет 0,35...0,6 мм.



Рисунок 7. Микроструктура зоны соединения, полученного ЭКП металлической тканой сетки с порошком ПР-Х11Г4СР в ячейках со сталью 45 ( $\times 300$ )

На рисунке 8 представлены результаты исследований пористости покрытия. Видно, что пористость порошка в ячейках металлической тканой сетки существенно ниже пористости такого же порошкового покрытия, полученного без использования сетки. Большему уплотнению порошка в ячейках сетки способствует удержание порошка от выдавливания проволокой ячейки сетки, а также дополнительного уплотнения порошка за счет деформации проволоки.

В таблице 2 приведены результаты исследования плотности покрытия в ячейках сетки по толщине. Видно, что пористость порошкового слоя, приваренного на рациональных режимах, составляет 1,1...2,2 %. При этом зоной наибольшей плотности в ячейке металлической тканой сетки является средняя область, где показатели пористости минимальны и составляют 1,1...1,4 %.



Рисунок 8. Результаты исследования пористости покрытия, полученного ЭКП металлической тканой сетки с порошком ПР-Х11Г4СР в ячейках со сталью 45 ( $\times 600$ )

В таблице 2 представлен характер изменения плотности покрытия в ячейках сетки по толщине. Видно, что пористость порошкового слоя, приваренного на рациональных режимах, составляет 1,1...2,2 %. При этом зоной наибольшей плотности в ячейке металлической тканой сетки является средняя область, где показатели пористости минимальны и составляют 1,1...1,4 %. Это подтверждает результаты теоретического расчета уплотнения порошка в ячейке сетки в зависимости от первоначальной высоты слоя и деформации проволоки при ЭКП (рисунок 3).

Таблица 2. Результаты исследования плотности покрытия в ячейке сетки по толщине

Интервал размеров, мм	0...0,12	0,12...0,24	0,24...0,36	0,36...0,48	0,48...0,6
Пористость, %	2,2	1,4	1,1	1,8	2,1
Плотность покрытия, %	97,8	98,6	98,9	98,2	97,9

На основании проведенных исследований на примере восстановления опорных шеек распределительного вала двигателя трактора JohnDeere 8295R разработана технология ЭКП металлической тканой сетки с порошком ПР-Х11Г4СР в ячейках. Проведенные эксплуатационные испытания показали, что износостойкость восстановленных опорных шеек распределительных валов двигателей John Deere в 1,22-1,25 раза выше износостойкости новых. В процессе эксплуатации простоев, связанных с выходом из строя испытуемых деталей вследствие отслоения приваренного покрытия, задиоров и заедания, не зафиксировано.

**Выводы.** 1. Исследованное уплотнение порошка в ячейках армирующей сетки позволяет теоретически прогнозировать распределение плотности по тол-

щине покрытия, которая зависит от параметров металлической сетки: диаметра проволоки и размеров ячейки сетки. Установлено, что оптимальными параметрами режима ЭКП являются:  $P = 1,3$  кН,  $I = 10,2$  кА,  $t_{\text{н}} = 0,08$  с.

2. Металлографические исследования показали, что в зоне соединения имеет место четкая граница раздела между покрытием и основным металлом с промежуточным слоем шириной 1,0...1,5 мкм. При этом дефекты типа пор, трещин, и несплошностей в зоне соединения отсутствуют. Толщина приваренного слоя составляет 0,6 мм. При этом установлено, что пористость порошкового слоя, полученного ЭКП при оптимальных параметрах режима, составляет 1,1...2,2 %.

3. На основании проведенных исследований разработана технология восстановления опорных шеек распределительного вала двигателя трактора JohnDeere 8295R ЭКП металлической тканой сетки с порошком ПР-Х11Г4СР в ячейках, позволяющая увеличить износостойкость восстановленных деталей на 23-25% по сравнению с новой.

#### Список литературы

1. Латыпов, Р.А. Электроконтактная приварка. Теория и практика / Р.А. Латыпов, В.В. Булычев, П.И. Бурак, Е.В. Агеев // – Курск: Университетская книга. 2016. – 392 с.
2. Гаскаров, И.Р. Восстановление автотракторных деталей электроконтактной приваркой композиционных материалов. Дисс. ... канд. техн. наук. - Уфа, 2006.
3. Гаскаров, И.Р. Электроконтактная приварка композиционных покрытий на цилиндрические детали / И.Р. Гаскаров, М.Н. Фархшатов, Р.А. Латыпов, В.С. Наталенко // – Курск: Университетская книга, 2024. – 173 с.
4. Латыпов, Р.А. Выбор компактных и порошковых металлических материалов и управление качеством покрытий при упрочнении и восстановлении деталей электроконтактной приваркой: Дисс. ... д-ра техн. наук - М., 2007.
5. Наталенко, В.С. Новые присадочные материалы для восстановления деталей / В.С. Наталенко, И.Р. Гаскаров // В сборнике: Актуальные проблемы науки и образования: прошлое, настоящее, будущее сборник научных трудов по материалам Международной заочной научно-практической конференции: в 7 частях. 2012. С. 101-104.
6. Фархшатов, М.Н. Ресурсосберегающие технологии восстановления деталей сельскохозяйственной техники и оборудования электроконтактной приваркой коррозионностойких и износостойких материалов: Дисс. докт. техн. наук. – Саранск, 2007.
7. Наталенко, В.С. Расход присадочного порошка при восстановлении деталей электроконтактной приваркой комбинированной присадки / М.З. Нафиков, А.Ю. Коннов, Н.М. Юнусбаев, В.С. Наталенко // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2017. – №9. – С. 32-35.
8. Фархшатов, М.Н. Расчет основных технологических параметров процесса при ЭКП металлической тканой сетки к валам из стали 45 / М.Н. Фархшатов, А.П. Павлов, В.С. Наталенко, Р.А. Латыпов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2024. – №2 (70). – С. 136-140.
9. Наталенко, В.С. Свойства соединения, полученного электроконтактной приваркой металлического порошка ПГС-27М в ячейках металлической тканой сетки на сталь 45 / В.С. Наталенко, Р.А. Латыпов, Г.Р. Латыпова, В.А. Стрижеус // Сварочное производство. – 2024. – №2. – С. 23-29.
10. Наталенко, В.С. Восстановление изношенных деталей машин электроконтактной приваркой армированных спеченных лент: Автореф. дисс. канд. техн. наук. – Уфа, 2009. 19 с.

11. Р.Н. Сайфуллин Оборудование для восстановления и упрочнения деталей машин / Р.Н. Сайфуллин, М.Н. Фархшатов, В.С. Наталенко // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2013. – №12 (108). – С. 40-47.

12. Павлов, А.П. Разработка технологии восстановления деталей электроконтактной приваркой сетчатых присадочных материалов // Дисс. ... канд. техн. наук. – Уфа, 2011. – 164 с.

13. Амелин, Д.В. Электроконтактная приварка порошковых материалов – высокоэффективный способ восстановления и упрочнения деталей // Сварочное производство, 1985, №1. С.5-7.

14. Агеева, Е.В. Оценка износостойкости электроискровых покрытий, полученных с использованием электроэрозсионных порошков быстрорежущей стали / Е.В. Агеева, Р.А. Латыпов, Е.В. Агеев, А.Ю. Алтухов, В.Ю. Карпенко // Известия высших учебных заведений. Порошковая металлургия и функциональные покрытия. 2015. No 1. С. 71–76.

15. Pavlov, A.P. Calculation and experimental estimation of the thickness of a coating formed by electrocontact welding of a metal woven mesh onto bronze parts / Pavlov A.P., Natalenko V.S., Latypov R.A // Russian Metallurgy (Metally). 2023. T. 2023. № 12. С. 1947-1951.

16. Buluychev V.V., Latypov R.A., Latypova G.R., Paramonov S.S. Dislocation model of the formation of a welded joint in cold Welding // Materials Today: Proceedings Volume 38, Part 4, 2021, Pages 1351-1353.

*Natalenko Valery Sergeevich, Ph.D., Associate Professor*

*(e-mail: nvs1971@mail.ru)*

*Latypov Rashit Abdulkhakovich, Doctor of Technical Sciences, Professor*

*Latypova Gulnara Rashitovna, Ph.D., Associate Professor,*

*Strizheus Valery Alexandrovich, assistant, graduate student,*

*Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia*

#### **CALCULATION OF THE SEALING OF A POWDER COATING IN A METAL FABRIC NETWORK CELL OBTAINED BY ELECTRO-CONTACT WELDING TO STEEL 45**

**Abstract.** The results of theoretical studies on the calculation of powder compaction in the mesh cell during the ECP coating obtained by electric contact welding of a metal woven mesh with powder in the cells, with PR-H11G4SR powder in the cells on a 45-steel sample, are presented. It is noted that there are no defects such as pores, cracks, or discontinuities in the connection zone. Operational tests have shown that the wear resistance of samples coated with a metal woven mesh with PR-H11G4SR powder in the cells is 1.5...2 times higher than the wear resistance of new ones.

**Keywords:** electric contact welding, metal woven mesh, metal powder, electrode compression force, coating thickness, porosity, joint strength, microstructure, microhardness, wear resistance.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SWOT АНАЛИЗА В ИННОВАЦИОННОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК**

*Наумова Ольга Александровна, к.э.н., доцент*

*(e-mail: nauмоваoa@gmail.com)*

*Самарский государственный экономический университет*

*В статье рассматривается применение инструментов стратегического анализа для разработки инновационной стратегии развития предприятий агропромышленного комплекса (АПК) в условиях современных вызовов. На примере АО «Прасковья» проведена комплексная диагностика внутренней и внешней среды, выявлены ключевые проблемы и сильные стороны. По результатам анализа предложена комбинированная стратегия, сочетающая минимизацию издержек и внедрение инноваций, и сформулированы конкретные практические задачи для ее реализации.*

*Ключевые слова: стратегический анализ, инновационный менеджмент, АПК, SWOT-анализ, стратегическое развитие, конкурентоспособность.*

Современные экономические и геополитические реалии, включая санкционное давление и переход от глобализации к большей автономии национальных экономик, ставят перед предприятиями АПК сложные задачи. Решение этих задач требует научно обоснованного подхода и выработки стратегически верных решений. В новых условиях, когда государственное регулирование может ограничивать ценовые механизмы, а доступ к технологиям усложняется, традиционные модели управления становятся неэффективными. Это обуславливает критическую важность внедрения системного стратегического менеджмента, ориентированного на инновации.

Целью данной работы является демонстрация практического применения стратегического анализа для формирования инновационной стратегии развития на примере конкретного предприятия АПК – АО «Прасковья». В качестве методов исследования использовались стратегический и системный анализ, включая SWOT-анализ, для интеграции выводов о текущем состоянии и перспективах развития предприятия.

В качестве объекта исследования выбрано Акционерное общество «Прасковья» (Ставропольский край) – одно из крупнейших сельхозпредприятий Буденновского района, специализирующееся на выращивании озимой пшеницы твердых сортов.

Финансовый анализ АО «Прасковья» выявил противоречивую динамику: при росте активов и стоимости основных средств наблюдается резкое увеличение кредиторской задолженности (более чем в 4 раза) и значительное падение чистой прибыли (более чем в 4 раза при снижении выручки на 12%). Это сигнализирует о росте издержек и долговой нагрузки, что требует немедленных стратегических решений.

Комплексный стратегический анализ, включал в себя следующие этапы:

1. Анализ внутренней среды, то есть исследование сильных и слабые стороны общества. Были определены следующие сильные стороны:

- Уникальная продукция: Выращивание высококачественной пшеницы твердых сортов в условиях дефицита влаги.
- Высокий уровень технологизации: Использование техники New Holland, систем ГЛОНАСС для мониторинга техники и расхода ГСМ, цифровые весовые, ПО «1С».
- Выгодное географическое положение: Близость к портам Черного и Каспийского морей и железнодорожным развязкам.
- Репутация: Входит в пятерку крупнейших сельхозпредприятий района, является получателем государственных субсидий.

Слабые стороны были определены как:

- Зависимость от импорта: 80% техники – импортные, что ведет к высоким затратам на обслуживание и ремонт, а также создает риски из-за санкций.
- Кадровые проблемы: Старение коллектива, сложность привлечения молодежи, этап смены поколений в руководстве.
- Отсутствие переработки: Предприятие сосредоточено только на выращивании, не создавая добавленной стоимости.
- Рост долговой нагрузки: Резкое увеличение кредиторской задолженности и процентов к уплате.

2. Анализ внешней среды. При анализе внешней среды определены возможности и угрозы, представленные в таблице 1

Таблица 1- Возможности и угрозы АО «Прасковья»

Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Диверсификация экспорта: Благодаря логистике выход на новые рынки.</li> <li>• Господдержка: Субсидирование процентных ставок, гранты.</li> <li>• Формирование бренда работодателя: Борьба за кадры через активность в соцсетях и улучшение социальных условий.</li> <li>• Переход на отечественную технику: Снижение зависимости от импорта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Госрегулирование: Ограничение цен на зерно и экспортные пошлины.</li> <li>• Санкционные риски: Ограниченный доступ к запчастям и новым технологиям.</li> <li>• Социальные тренды: Непрестижность работы в АПК для молодежи.</li> <li>• Рост издержек: Увеличение цен на ГСМ, удобрения, запчасти.</li> <li>• Низкие мировые цены на зерно: Давление на рентабельность.</li> </ul>

3 этап это синтез полученных данных для структурирования сильных и слабых сторон предприятия, возможностей и угроз, он проводится с применением SWOT-анализа.

Результаты SWOT-анализа указывают на необходимость комбинированной стратегии, направленной на одновременное снижение издержек и системное внедрение инноваций. Эта стратегия призвана нивелировать слабые стороны и противостоять угрозам, используя имеющиеся возможности.

Далее в работе, по результатам анализа были сформулированы следующие стратегические цели и инновационные задачи:

1. Оптимизация логистики и партнерских отношений. Развитие стратегических партнерств с поставщиками и покупателями на основе долгосрочных контрактов и готовности к компромиссам. Использование существующей высокой цифровизации (ФГИС, системы мониторинга) для создания прозрачной и эффективной цепочки поставок.

2. Повышение финансовой устойчивости. Внедрение системы управления финансами для снижения издержек, контроля долговой нагрузки и повышения рентабельности. Применение аналитических платформ на основе данных «1С» для прогнозирования денежных потоков и моделирования финансовых сценариев.

3. Технологическая модернизация и импортозамещение. Постепенный переход на высокопроизводительную технику отечественного производства и создание стратегического запаса мощностей и запчастей. Снижение операционных рисков и затрат на обслуживание, повышение автономности предприятия.

4. Развитие человеческого капитала и бренда работодателя. Формирование популярного бренда предприятия для привлечения молодых кадров. Активное использование социальных сетей (коллаборации с лидерами мнений, создание профессионального контента), улучшение социально-бытовых условий, внедрение системы материального и нематериального стимулирования за инновационные предложения.

Проведенное исследование на примере АО «Прасковья» подтверждает, что в современных условиях стратегический анализ является неотъемлемой основой для инновационного менеджмента в АПК. Он позволяет перейти от реактивного управления к проактивному стратегическому планированию.

Предложенная комбинированная стратегия, интегрирующая жесткий контроль издержек и целенаправленное внедрение инноваций в области техники, управления и работы с кадрами, является адекватным ответом на вызовы времени. Ключевым фактором успеха является осознание собственником и топ-менеджментом предприятия необходимости построения целостной системы стратегического менеджмента, где анализ становится постоянным процессом, а не разовой акцией. Только так предприятия АПК смогут достичь устойчивого развития и сохранить конкурентоспособность в долгосрочной перспективе.

#### Список литературы

1. Алехина Е. И., Парахина В. Н. Трансформация способов стимулирования инновационной деятельности в современных условиях российской экономики: монография / под ред. профессора В. Н. Парахиной. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2021. 215 с.
2. Кошелева Е. Г., Габилин И. Г. Инновационные бизнес-модели как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса региона // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2021. № 4(68). С. 24.
3. Борис, О. А. Инновационные аспекты современного стратегического менеджмента предприятий АПК / О. А. Борис, В. Н. Парахина, К. М. Барышников // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2024. – № 6(105). – С. 128-139. – DOI 10.37493/2307-907X.2024.6.13. – EDN HSLZXH.

*Naumova Olga Aleksandrovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor  
(e-mail: naumovaoa@gmail.com)*

Samara State University of Economics

## USING SWOT ANALYSIS IN INNOVATION MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

The article examines the application of strategic analysis tools for developing an innovative development strategy for agricultural enterprises in the context of modern challenges. Using the example of JSC "Praskoveya," a comprehensive diagnosis of the internal and external environment was carried out, identifying key problems and strengths. Based on the analysis results, a combined strategy integrating cost minimization and innovation implementation is proposed, and specific practical tasks for its implementation are formulated.

Keywords: strategic analysis, innovation management, agricultural sector (AIC), SWOT analysis, strategic development, competitiveness.

## МЕТОДИКА ВЫБОРА И РАСЧЕТА КОМПЕНСИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Никитин Андрей Витальевич, аспирант

(patron-1999@list.ru)

Кончин Владимир Алексеевич, к.т.н., преподаватель

(konchin98@mail.ru)

Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова,  
г.Курск, Россия

Статья посвящена актуальной проблеме повышения энергоэффективности промышленных предприятий за счет компенсации реактивной мощности. Рассмотрена ключевая роль коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ ) в оптимизации работы электроэнергетических систем. В работе представлен комплексный подход, включающий как организационно-технические мероприятия, не требующие установки специального оборудования, так и методологию расчета и выбора статических компенсирующих устройств (БСК). На практическом примере продемонстрирован пошаговый расчет необходимой мощности компенсации, приведший к повышению коэффициента мощности с 0,65 до 0,96. Особое внимание уделено анализу достоинств и недостатков конденсаторных установок, а также схеме их подключения. Результаты работы показывают, что грамотная компенсация реактивной мощности является экономически целесообразным решением, ведущим к значительному снижению потерь электроэнергии, разгрузке сетей и существенной финансовой экономии.

Ключевые слова: Реактивная мощность, Коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ ), Компенсирующие устройства, Конденсаторная установка (БСК), Энергоэффективность.

В современных энергосистемах ключевой задачей является не только бесперебойное снабжение потребителей, но и обеспечение высокого качества электроэнергии. Одним из главных показателей этого качества является коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ ). Низкое значение  $\cos \varphi$  приводит к значительным экономическим и техническим потерям: перегружаются сети, возрастают потери ак-

тивной мощности, и предприятия вынуждены платить штрафы энергопоставляющим компаниям. Таким образом, грамотный расчет и внедрение компенсирующих устройств — это не просто формальность, а оптимальный шаг на пути к энергоэффективности и финансовой оптимизации любого промышленного предприятия [1-4].

В цепях переменного тока с активной нагрузкой векторы тока и напряжения совпадают по фазе. Сдвиг между этими величинами характеризуется углом  $\varphi$ , а его косинус известен как коэффициент мощности [5-7].

При росте активной составляющей тока при неизменной реактивной составляющей угол  $\varphi$  уменьшается, что ведет к увеличению  $\cos \varphi$ . И наоборот, при постоянной активной составляющей рост реактивной мощности увеличивает угол  $\varphi$  и снижает  $\cos \varphi$ .

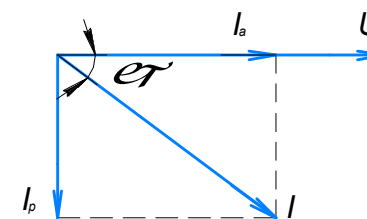


Рисунок 1- Векторные диаграммы

Значение  $\cos \varphi$  напрямую влияет на эффективность использования генерирующего оборудования и сетей. Чем выше коэффициент мощности, тем полнее номинальная мощность источников (генераторов, трансформаторов) и линий электропередачи [8-9].

Соотношение (1) демонстрирует эту зависимость:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S_{\text{ном}}}, \quad (1)$$

где  $P$  — активная мощность потребителя, кВт;

$S_{\text{ном}}$  — номинальная полная мощность источника, кВА.

Мероприятия по повышению  $\cos \varphi$  без применения КУ

Существует ряд организационно-технических мер, позволяющих повысить коэффициент мощности без установки специализированных компенсирующих устройств (КУ):

Оптимизация технологических процессов и режимов работы оборудования.

Переключение обмоток статора асинхронных двигателей (АД) с треугольника на звезду при их нагрузке менее 40%.

Борьба с режимом холостого хода АД путем использования ограничителей или полного отключения двигателей при простоях длительностью более 10 секунд.

Рационализация работы силовых трансформаторов: замена или отключение аппаратов, загруженных менее чем на 30% от номинала.

Качественный ремонт АД, обеспечивающий соответствие паспортным характеристикам, включая контроль величины воздушного зазора.

Правильный подбор электродвигателей по исполнению (открытое, закрытое) и типу (например, с короткозамкнутым ротором).

Замена малонагруженных АД на двигатели соответствующей мощности.

Замена АД на синхронные двигатели (СД) аналогичной мощности.

Применение компенсирующих устройств (статические конденсаторы)

Когда перечисленных мер недостаточно, применяют компенсирующие устройства, наиболее распространенными из которых являются батареи статических конденсаторов (БСК). Принцип работы БСК основан на явлении опережающего фазового сдвига тока относительно напряжения в цепи с ёмкостной нагрузкой. Это явление является прямой противоположностью отстающему фазовому сдвигу, создаваемому индуктивными нагрузками (электродвигатели, трансформаторы). К достоинствам БСК можно отнести:

- минимальные потери активной мощности;
  - простота монтажа и последующей эксплуатации;
  - гибкость в регулировании мощности путем изменения количества подключенных конденсаторов;
  - легкость замены вышедшего из строя элемента.
- Основные недостатки БСК:
- низкая стойкость к динамическим воздействиям при коротких замыканиях;
  - наличие значительных пусковых токов в момент включения;
  - сохранение опасного электрического заряда на шинах после отключения от сети;
  - чувствительность к перенапряжениям, что может привести к пробое диэлектрика;
  - сложность ремонта поврежденных конденсаторов, как правило, требующая их полной замены.

Приведем пример расчета компенсирующего устройства:

Рассчитываем реактивную мощность, генерируемую синхронными двигателями, кВАр:

$$Q_{cd} = Q_{sd} \cdot \operatorname{tg}\varphi, \quad (2)$$

$$Q_{cd} = 1260 \cdot 0,48 = 604,8 \text{ кВАр}$$

Определяем номинальную максимальную мощность с учетом мощности синхронных двигателей, кВА

$$S'_{\max} = \sqrt{P_{\max}^2 + (Q_{\max} - 0,7 \cdot Q_{cd} \cdot n)^2} \quad (3)$$

$$S'_{\max} = \sqrt{9500,16^2 + (8121,48 - 0,7 \cdot 604,8 \cdot 2)^2} = 12903,4 \text{ кВА}$$

Определяем коэффициент мощности с учетом мощности синхронных двигателей

$$\cos\varphi'_{\max} = \frac{P_{\max}}{S_{\max}} \quad (4)$$

$$\cos\varphi'_{\max} = \frac{9500,16}{12903,4} = 0,73$$

Поскольку полученное значение  $\cos\varphi = 0,65 < 0,73$ , необходимо применение дополнительного компенсирующего устройства.

Рассчитываем требуемую реактивную мощность КУ, кВАр:

$$Q_k = P_{\max} (\operatorname{tg}\varphi_{\max} - \operatorname{tg}\varphi_s), \quad (5)$$

где  $P_{\max}$  — максимальная активная мощность, кВт.

На основании расчета выбираем комплектную конденсаторную установку УКЛ-6/10-1800 в количестве 4 шт. Суммарная компенсирующая мощность составляет:

$$Q_{ст} = 1800 \cdot 4 = 7200 \text{ кВАр.}$$

Определяем полную мощность с учетом БСК, кВА:

$$S'_{\max} = \sqrt{P_{\max}^2 + (Q_{\max} - 0,7 \cdot Q_{cd} \cdot n - Q_{ст})^2} \quad (6)$$

$$S'_{\max} = \sqrt{9500,16^2 + (8121,48 - 0,7 \cdot 604,8 \cdot 2 - 7200)^2} = 9856,78 \text{ кВА}$$

Проверяем окончательный коэффициент мощности:  $\cos\varphi = 0,96$

Поскольку  $0,96 > 0,92$ , компенсирующее устройство выбрано верно и обеспечивает требуемое значение коэффициента мощности.

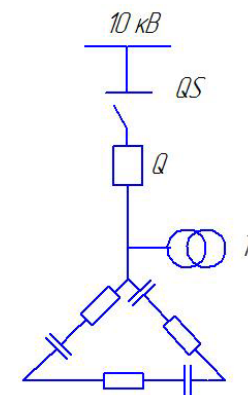


Рисунок 2 - Схема подключения компенсирующего устройства на шины подстанции

Проведенный расчет наглядно демонстрирует, что даже при наличии синхронных двигателей их компенсирующей способности может быть недостаточно для достижения нормативных показателей. Установка статических конденсаторных батарей позволила не только привести коэффициент мощности к требуемому значению, но и выйти на уровень, характерный для энергоэффективных предприятий ( $\cos \varphi = 0,96$ ). Это решение ведет к существенному снижению потерь в сетях, разгрузке трансформаторов и кабелей, а также к значительной экономии на оплате электроэнергии. Таким образом, инвестиции в компенсирующие устройства окупаются в кратчайшие сроки, делая энергосистему предприятия не только более надежной, но и экономически выгодной [10-13].

#### Список литературы

- Кузнецов, В. А. Характерные схемы многофункциональных компенсирующих устройств на типовых устройствах компенсации / В. А. Кузнецов // *Наукоосфера*. – 2023. – № 12-2. – С. 193-198.
- Мамедяров, О. С. К вопросу о выборе компенсирующих устройств в распределительных сетях / О. С. Мамедяров, Н. Ф. Зарбиева // *Промышленная энергетика*. – 2009. – № 2. – С. 38-41.
- Соколов, Д. А. Методика выбора компенсирующих устройств в системе тягового электроснабжения переменного тока / Д. А. Соколов // *Известия Транссиба*. – 2021. – № 4(48). – С. 39-46.
- Московка, И. В. Особенности регулируемого электропривода для животноводческих помещений / И. В. Московка, В. А. Кончин, В. И. Серебровский // *Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года*. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 110-114.
- Рудых, В. А. Усовершенствование конструкции сводоразрушений на предприятиях / В. А. Рудых, В. А. Кончин // *Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года*. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 153-159.
- Серебровский, В. И. Применение моделирования в агропромышленном комплексе / В. И. Серебровский, В. А. Кончин // *Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года*. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 169-173.
- Серебровский, В. И. Уравновешивание потоков реактивной мощности в силовых трансформаторах при электроснабжении агропромышленного комплекса / В. И. Серебровский, В. А. Кончин // *Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года*. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 173-178.
- Кончин, В. А. Эффективность ресурсосбережения на предприятиях Курской области / В. А. Кончин // *Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года*. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 114-117.
- Кончин, В. А. Меры государственной поддержки АПК Курской области в отрасли животноводства / В. А. Кончин // *Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года*. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 117-120.
- Марков, И. С. Анализ цифровизации процессов в АПК / И. С. Марков, В. А. Кончин // *Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник на-*

учных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 162-167.

11. Кончин, В. А. Композиционные материалы в агропромышленности / В. А. Кончин // *Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении : сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции, Воронеж, 11-12 апреля 2024 года*. – Воронеж: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 188-191.

12. Воронкина, А. Н. К вопросу об экологии и охране природы в условиях хозяйства "Знаменское" / А. Н. Воронкина, В. А. Кончин // *Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года*. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. – С. 251-257.

13. Пособие для выполнения курсовых и выпускных работ по системам электроснабжения : учебное пособие / В. И. Серебровский, В. А. Кончин, О. С. Серникова [и др.]. – Курск : ЗАО «Университетская книга», 2025. – 154 с. – ISBN 978-5-00261-526-1.

Серебровский, В. И. Уравновешивание потоков реактивной мощности в силовых трансформаторах при электроснабжении агропромышленного комплекса / В. И. Серебровский, В. А. Кончин // *Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года*. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 173-178. – EDN RHESYN.

Московка, И. В. Особенности регулируемого электропривода для животноводческих помещений / И. В. Московка, В. А. Кончин, В. И. Серебровский // *Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года*. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 110-114. – EDN KMOBEN.

*Andrey Nikitin, PhD student*

*(patron-1999@list.ru)*

*Vladimir A. Konchin, Candidate of Technical Sciences, teacher*

*(konchin98@mail.ru)*

*Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov*

#### **METHODOLOGY OF SELECTION AND CALCULATION OF COMPENSATING DEVICES FOR INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES**

*Abstract: The article is devoted to the urgent problem of increasing the energy efficiency of industrial enterprises by compensating for reactive power. The key role of the power factor ( $\cos \varphi$ ) in optimizing the operation of electric power systems is considered. The paper presents an integrated approach that includes both organizational and technical measures that do not require the installation of special equipment, as well as a methodology for calculating and selecting static compensating devices (STCS). A practical example demonstrates a step-by-step calculation of the required compensation power, which led to an increase in the power factor from 0.65 to 0.96. Special attention is paid to the analysis of the advantages and disadvantages of capacitor installations, as well as their connection scheme. The results of the work show that competent compensation of reactive power is an economically feasible solution leading to a significant reduction in electricity losses, network unloading and significant financial savings.*

*Keywords: Reactive power, Power factor ( $\cos \varphi$ ), Compensating devices, Capacitor plant (BSK), Energy efficiency.*

## ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И РАСЧЕТА НАДЕЖНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

*Никитин Андрей Витальевич, аспирант*

*(patron-1999@list.ru)*

*Кончин Владимир Алексеевич, к.т.н., преподаватель.*

*(konchin98@mail.ru)*

*Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова,  
г.Курск, Россия*

*В данной статье исследуются ключевые аспекты создания эффективных и надежных систем электроснабжения для современных промышленных предприятий. Автор анализирует факторы, влияющие на выбор напряжения, типа распределительных устройств и компоновки главной понизительной подстанции (ГПП). Особое место отводится методологии определения оптимального количества и мощности силовых трансформаторов, учитывающей графики нагрузок, категории потребителей и минимизацию потерь. В работе представлено практическое применение данной методологии, включая проверку выбранного оборудования на соответствие нормативам для работы в аварийных ситуациях. Результаты работы демонстрируют комплексный подход к проектированию, обеспечивающий энергетическую безопасность объекта.*

*Ключевые слова: промышленное электроснабжение, проектирование подстанций, главная понизительная подстанция (ГПП), надежность электропитания, аварийный режим трансформатора, методика выбора трансформаторов, распределительное устройство (КРУ), электроснабжение I категории.*

Эффективное и надежное электроснабжение является оптимальным условием бесперебойной работы любого современного промышленного предприятия. Рост мощностей технологического оборудования, внедрение автоматизированных производственных линий и повышенные требования к качеству электроэнергии предъявляют особые требования к проектированию систем электроснабжения. Ключевой задачей на стадии проектирования становится поиск технически обоснованного и экономически оптимального решения, обеспечивающего стабильное питание всех категорий потребителей, особенно ответственных, чья остановка может привести к значительным материальным потерям, нарушению технологического цикла и созданию аварийных ситуаций [1-5].

Центральным звеном системы электроснабжения зачастую выступает главная понизительная подстанция (ГПП), от корректного выбора параметров которой зависит энергетическая безопасность всего объекта. При этом проектировщики сталкиваются с комплексом взаимосвязанных задач: необходимо выбрать рациональное напряжение, конфигурацию распределительных устройств, тип применяемого оборудования, а также определить ключевые параметры — количество и мощность силовых трансформаторов. Последнее имеет критически важное значение, так как именно трансформаторы связывают сети внешнего энергоснабжения с внутренней распределительной сетью предприятия, а их не-

правильный выбор ведет либо к завышенным капитальным затратам и потерям холостого хода, либо к риску хронических перегрузок и снижения надежности [6-8].

Несмотря на существование устоявшихся методик выбора, каждый проект требует индивидуального подхода, основанного на глубоком анализе конкретных нагрузок, их категоричности и графика работы. Актуальность данной работы заключается в систематизации этих принципов и их практическом применении для обоснования проектных решений, гарантирующих как экономическую эффективность в нормальном режиме, так и требуемый уровень надежности в послеаварийных ситуациях.

Целью настоящей статьи является разработка и демонстрация на практическом примере комплексной методики выбора и обоснования схемы электроснабжения с двухтрансформаторной ГПП. Для достижения этой цели в работе последовательно решаются следующие задачи: анализ факторов, влияющих на архитектуру системы электроснабжения; выбор числа и мощности трансформаторов на основе расчетных нагрузок; проверка выбранного оборудования на соответствие нормативам для работы в аварийном режиме; и итоговое технико-экономическое обоснование принятого решения [9-13].

Конфигурация, количество и схемы электроснабжения подстанций определяются на основе комплексного анализа следующих факторов:

- величины и структуры электрических нагрузок;
- размещения нагрузок на генеральном плане предприятия;
- архитектурно-строительных и эксплуатационных нормативов;
- планировки производственных зданий и расстановки технологического оборудования;
- внешних условий;
- требований к охлаждению аппаратуры;
- норм пожарной и электробезопасности.

Области применения выкатных тележек (КРУ)

Выкатная тележка — это основной сборочный узел в КРУ, на котором смонтированы все основные коммутационные аппараты (вакуумный/элегазовый выключатель, разъединители) и их приводы, устройства измерения и защиты (трансформаторы тока, релейная защита). Ключевая особенность — она может перемещаться по направляющим внутри ячейки КРУ, занимая несколько фиксированных положений.



Рисунок 1– Выдвижной элемент (тележка) КРУ К-104

Использование комплектных распределительных устройств (КРУ) с выкатными элементами рекомендуется в следующих случаях:

- на крупных и критически важных объектах, где необходима оперативная замена вышедшего из строя выключателя;
- в машинных залах предприятий металлургической и химической промышленности, а также в компрессорных, насосных и иных электромашинных помещениях;
- в электроустановках, насчитывающих более 15-20 ячеек, при условии, что компоновка подстанции позволяет организовать их двухстороннее обслуживание.

Подход к выбору числа и мощности трансформаторов

Электроснабжение цеха, группы цехов или всего предприятия может осуществляться от одной или нескольких трансформаторных подстанций (ТП). Сложившаяся проектная практика демонстрирует экономическую и техническую целесообразность строительства внутрицеховых одно- или двухтрансформаторных подстанций с применением схемы «трансформатор-магистраль».

Для выбора оптимального решения typically разрабатывается и сравнивается не менее двух альтернативных вариантов с различным количеством и мощностью трансформаторов.

Критерии выбора:

- анализ нагрузок: Исходными данными служит график нагрузки потребителя, на основании которого рассчитываются средняя и максимальная мощности;
- технико-экономическое сравнение: Оценка вариантов проводится с учетом капитальных вложений и эксплуатационных расходов;
- категория надежности: Особое внимание уделяется наличию потребителей I категории. Выбранный режим должен обеспечивать минимум потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе при работе по заданному графику нагрузки.

После анализа этих показателей решается вопрос обеспечения необходимой надежности и резервирования питания на случай аварийного выхода из строя одного из трансформаторов.

Проверка в аварийных режимах

- согласно нормам, для трансформатора с коэффициентом начальной загрузки ( $K_3$ ) менее 0,75 допускается перегрузка до 140% номинальной мощности в аварийном режиме продолжительностью до 5 суток, но не более 6 часов в сутки.

– для двухтрансформаторной подстанции с потребителями I ( $S_1$ ) и II ( $S_2$ ) категорий мощность одного трансформатора проверяется по условию:  $S_{ном.тр} \geq S_1 + S_2$ .

Пример расчета

Исходные данные:

Количество трансформаторов,  $n = 2$ ;

Коэффициент загрузки,  $K_3 = 0.8$ ;

Максимальная мощность,  $S_{max} = 9856.78$  кВА.

1. Определение расчетной мощности:  
Расчетная мощность определяется на основе максимальной нагрузки.

$$S'_{расч} = \frac{S_{max}}{n \cdot K_3}, \quad (1)$$

где  $S_{max}$  - максимальная активная мощность, кВА.

$$S'_{расч} = \frac{9856,78}{2 \cdot 0,8} = 6160,48 \text{ кВА}$$

Подбираем стандартное значение мощности по справочнику  
 $S_{ном} = 6300$  кВА.

Проверяем выбранную мощность трансформатора по коэффициенту загрузки

$$K_3 = \frac{S_{max}}{n \cdot S_{ном}} \quad (2)$$

$$K_s = \frac{9856,78}{2 \cdot 6300} = 0,79$$

Проверяем трансформатор на после аварийный режим, кВА

$$S_2 = 0,8 \cdot S_{\max}, \quad (3)$$

где  $S_2$  - полная мощность 2 категории потребителей.

$$S_2 = 0,8 \cdot 9856,78 = 7885 \text{ кВА};$$

$$1,4 S_{\text{ном}} \geq S_2 \quad (4)$$

$$1,4 \cdot 6300 \text{ кВА} \geq 7885 \text{ кВА};$$

$$8820 \text{ кВА} \geq 7885 \text{ кВА};$$

Условие выполняется:  $8820 \text{ кВА} \geq 7885 \text{ кВА}$ .

Вывод: Устанавливаются два трансформатора типа ТМ-6300/110.

Таким образом, вариант с двумя трансформаторами ТМ-6300/110 полностью удовлетворяет заданным условиям по мощности, надежности, гибкости и экономичности. Он обеспечивает стабильное и бесперебойное электроснабжение предприятия в нормальном и послеаварийном режимах, соответствует требованиям ПУЭ для потребителей I и II категорий и является технически и экономически обоснованным решением для реализации в проекте.

#### Список литературы

1. Методы оценки надежности схем внутрицехового электроснабжения / Р. М. Петрова, Е. И. Грачева, С. Валтчев, Н. К. Мифтахова // Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета. – 2023. – Т. 26, № 4. – С. 395-409.
2. Кальник, В. Б. Расчёт системы электроснабжения основного производства химического завода / В. Б. Кальник, Н. Г. Семенова // Энергетика: состояние, проблемы, перспективы : материалы XIV Всероссийской научно-технической конференции, Оренбург, 17–19 октября 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 274-279.
3. Жумакайырова, А. Исследование устройств компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения / А. Жумакайырова, Р. Б. Куржумбаева // Наука и инновационные технологии. – 2016. – № 1(1). – С. 86-89.
4. Рудых, В. А. Усовершенствование конструкции сводоразрушений на предприятиях / В. А. Рудых, В. А. Кончин // Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 153-159.
5. Серебровский, В. И. Применение моделирования в агропромышленном комплексе / В. И. Серебровский, В. А. Кончин // Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 169-173.
6. Серебровский, В. И. Уравновешивание потоков реактивной мощности в силовых трансформаторах при электроснабжении агропромышленного комплекса / В. И. Серебровский, В. А. Кончин // Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 173-178.
7. Московка, И. В. Особенности регулируемого электропривода для животноводческих помещений / И. В. Московка, В. А. Кончин, В. И. Серебровский // Технологии, машины и

оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 110-114.

8. Марков, И. С. Анализ цифровизации процессов в АПК / И. С. Марков, В. А. Кончин // Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 162-167.

9. Кончин, В. А. Эффективность ресурсосбережения на предприятиях Курской области / В. А. Кончин // Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 114-117.

10. Кончин, В. А. Меры государственной поддержки АПК Курской области в отрасли животноводства / В. А. Кончин // Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 05 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 117-120.

11. Кончин, В. А. Композиционные материалы в агропромышленности / В. А. Кончин // Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении : сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции, Воронеж, 11–12 апреля 2024 года. – Воронеж: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 188-191.

12. Воронкина, А. Н. К вопросу об экологии и охране природы в условиях хозяйства "Знаменское" / А. Н. Воронкина, В. А. Кончин // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. – С. 251-257.

13. Пособие для выполнения курсовых и выпускных работ по системам электроснабжения : учебное пособие / В. И. Серебровский, В. А. Кончин, О. С. Серникова [и др.]. – Курск : ЗАО «Университетская книга», 2025. – 154 с. – ISBN 978-5-00261-526-1. – EDN VCBFXL.

14. Серебровский, В. И. Уравновешивание потоков реактивной мощности в силовых трансформаторах при электроснабжении агропромышленного комплекса / В. И. Серебровский, В. А. Кончин // Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 173-178. – EDN RHESYH.

15. Московка, И. В. Особенности регулируемого электропривода для животноводческих помещений / И. В. Московка, В. А. Кончин, В. И. Серебровский // Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 03 июня 2025 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. – С. 110-114. – EDN КМОВЕН.

*Andrey Nikitin, PhD student*

*(patron-1999@list.ru)*

*Vladimir A. Konchin, Candidate of Technical Sciences, teacher*

*(konchin98@mail.ru)*

*Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov*

#### **PRINCIPLES OF CONSTRUCTION AND CALCULATION OF RELIABLE POWER SUPPLY SYSTEMS FOR INDUSTRIAL FACILITIES**

*Abstract: This article examines the key aspects of creating efficient and reliable power supply systems for modern industrial enterprises. The author analyzes the factors influencing the choice of voltage, type of switchgear and layout of the main step-down substation. A special place is given to the methodology for determining the optimal number and capacity of power transformers, taking*

*into account load schedules, consumer categories and loss minimization. The paper presents the practical application of this methodology, including checking the selected equipment for compliance with standards for emergency situations. The results demonstrate an integrated design approach that ensures the energy security of the facility.*

*Keywords: industrial power supply, substation design, main step-down substation (GPP), power supply reliability, transformer emergency mode, transformer selection procedure, switchgear, category I power supply.*

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПАСЕКА: ИТ-ТЕХНОЛОГИИ МЕНЯЮТ РОССИЙСКОЕ ПЧЕЛОВОДСТВО**

*Обедняк Константин Викторович, магистрант*

*Уварова Анна Георгиевна, к.т.н., доцент*

*(e-mail: a.g.uvarova@yandex.ru)*

*Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова*

*В статье рассматриваются возможности внедрения новых технологий в пчеловодство. Внедрение новых технологий в пчеловодство позволяет повысить эффективность пасек, улучшить здоровье пчёл и урожайность мёда. Искусственный интеллект анализирует данные с датчиков и строит прогнозы: сколько мёда будет готово к сбору, в каких ульях производство максимальное, когда лучше вынимать рамки, какие семьи требуют дополнительного внимания и подкормки.*

*Ключевые слова: инновации, цифровое сельское хозяйство, искусственный интеллект, сельское хозяйство.*

Искусственный интеллект в нынешнем понимании и современной интерпретации – это набор алгоритмов, позволяющих программам самообучаться и совершенствоваться. Сегодня работы по развитию систем искусственного интеллекта ведутся с помощью создания определенных программных продуктов и компонентов, позволяющих решать «человеческие» задачи без непосредственного участия человека[1].

Пчеловодство — одна из самых консервативных отраслей сельского хозяйства. Однако цифровые решения и здесь находят своё место, меняя российские пасеки. Они решают важнейшие задачи — постоянного мониторинга, контроля и ухода за ульями и пчёлами.

Недавно в России запатентовали «умный улей». Особенность улья — интеллектуальная система мониторинга его состояния.

Внутри корпуса улья крепится многофункциональный датчик, считывающий температуру, влажность и массу улья. Он измеряет параметры для обеспечения оптимального микроклимата, а полученные данные передаются на базовую станцию.

У пчеловодов появляется возможность в онлайн-режиме получать информацию о состоянии ульев, автоматизировать процессы ухода за пчёлами и, главное, обеспечить дополнительное питание зимой.

В основании улья расположена автоматическая поилка с сиропом.

Если вес улья снижается ниже порогового значения, система автоматически активируется и обеспечивает пчёл необходимым питанием. Объём поилки — 250 мл, чего достаточно примерно на неделю.

Ещё одно важное преимущество «умного» улья — защита от воров и вандалов. Внутри он оснащён датчиком движения с GPS-маячком, который отслеживает его местоположение и обеспечивает защиту от краж[2]. При попытке несанкционированного доступа или других внешних воздействий владелец получает уведомление о нештатной ситуации через мобильное приложение.

Улей оснащён нагревательными элементами, которые включаются при понижении температуры. Если температура повышается, нагреватель отключается, и пчёлы сами охлаждают улей движением крыльев. Также датчик отслеживает изменения, связанные с мёдосбором или активностью пчёл, измеряет спектр звука и анализирует звуковую активность семьи — таким образом можно выявить признаки стресса или роения

Для обеспечения автономной работы системы на удалённых пасеках на верхней части улья установлены солнечные панели. Они снабжают энергией IoT-датчики и электронные устройства, а также заряжают аккумулятор. Благодаря этому «умный» улей может функционировать без солнца в течение нескольких недель.

В России активно разрабатываются и внедряются новые технологии в пчеловодство. Ещё в СССР велись исследования по механизации пасек: создавались автоматические поилки и системы подогрева[3]. Однако тогда не существовало датчиков, позволяющих получать данные о состоянии пчёл, и технологий, способных передавать эти данные пчеловоду.

Сегодня опыт пчеловодов и возможности интернета вещей объединяются, открывая путь к появлению новых интеллектуальных систем.

Технология учёных даёт пчеловодам выбор и значительно облегчает их труд. Снижается объём ручной работы и необходимость постоянно приезжать на пасеку. Зимой существенно уменьшается риск гибели пчелосемей из-за голода, а быстрая реакция на кражи помогает минимизировать потери.

У аграриев освобождается время для других задач, что позволяет увеличить количество пасек. Это, в свою очередь, ведёт к росту производства мёда и снижению себестоимости продукта.

Переход к цифровым технологиям делает бизнес более устойчивым и повышает конкурентоспособность мелких и средних пчеловодов[4].

Развитие пчеловодства важно и для других сегментов агропромышленного комплекса. Рост популяции пчёл имеет ключевое значение для опыления множества сельскохозяйственных культур.

Объединение «умных» ульев в единую сеть даёт возможность передавать данные в облако, где алгоритмы искусственного интеллекта будут анализировать состояние тысяч ульев одновременно. Это позволит глубже изучить поведение пчёл, причины синдрома разрушения колоний и снижения популяции, а также предотвратить распространение заболеваний.

Интеграция в систему «умного сельского хозяйства» даст возможность отслеживать климатические изменения и экологическую обстановку в разных регионах [5,6].

Технология обладает хорошим экспортным потенциалом. После адаптации к климатическим условиям разных стран, стандартизации датчиков, методов калибровки и унификации протоколов передачи данных решения «умного» улья будут востребованы в странах, где развивается производство мёда и экологически чистое растениеводство [7].

*Список литературы*

1. Сариги Н.В. Понимание и обеспечение качества на производстве // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК. сборник научных статей Международной научно-технической конференции. Курск, 2023. С. 220-223.
2. Сариги Н.В. О системе сбора и анализа информации о качестве продукции // Информационные системы и технологии АПК и ПГС. Сборник научных статей Международной научно-технической конференции. В 2-х томах. Курск, 2023. С. 330-332.
3. Ветчинова А.С., Сариги Н.В. Системное управление качеством продукции, его современные особенности // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование. сборник научных трудов 3-й международной молодежной научно-практической конференции: в 2 томах. 2016. С. 163-164.
4. Уварова А.Г. Технологические достижения в сельском хозяйстве - взгляд в будущее // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары. Чебоксары, 2022. С. 718-721.
5. Уварова А.Г., Помазюк И.Н. Автоматизация управления процессов промышленного производства // Перспективное развитие науки, техники и технологий. сборник научных статей 12-ой Международной научно-практической конференции. Курск, 2022. С. 348-352.
6. Винокуров Р.А., Уварова А.Г. Тенденции формирования методов оценки эффективности в современных условиях // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития. сборник научных статей 8-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 3 томах. 2018. С. 168-170.
7. Ярыгина И.В. Перспективы развития пищевой промышленности. Ярыгина И.В., Рочняк Т.О., Пикалова Ю.И., Митраков О.А. // Молодежь и XXI век - 2019. материалы IX Международной молодежной научной конференции. 2019. С. 268-270.
8. Ярыгина И.В., Ярыгина О.А., Плаксин Е.А. Процессный подход в вопросах обеспечения устойчивого функционирования агросистем // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курск, 2020. С. 160-163.

*Konstantin Viktorovich Obed'nyak, master's student*

*Uvarova Anna Georgievna, Cand.Tech.Sci., associate professor*

*Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov*

#### **INTELLIGENT APIARY: IT TECHNOLOGIES ARE CHANGING RUSSIAN BEEKEEPING**

*Abstract. The article discusses the possibilities of introducing new technologies in beekeeping. The introduction of new technologies in beekeeping allows for increased efficiency of apiaries, improved health of bees and honey yield. Artificial intelligence analyzes data from sensors and makes predictions: how much honey will be ready for collection, which beehives have the maximum production, when it is better to remove frames, which families require additional attention and feeding.*

**Keywords:** *innovation, digital agriculture, artificial intelligence, agriculture.*

#### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММИРУЕМЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Пашикова Марина Ивановна, к.с.-х.н., доцент*

*(e-mail: marina010104@yandex.ru)*

*Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова  
г. Курск, Россия*

*В статье рассматривается вопрос о внедрении автоматизированных программируемых систем контроля качества сельскохозяйственной продукции в Курской области. Приводятся примеры успешного использования применения автоматизированных систем в регионе, дана оценка их эффективности использования. Рассматриваются проблемы и перспективы дальнейшего развития современных технологий, используемых в АПК Курской области.*

*Ключевые слова: сельское хозяйство, автоматизируемые системы, программируемые системы контроля качества, SCADA-системы, ERP-системы, RFID-технологии.*

Сельское хозяйство в современных условиях требует постоянного повышения производительности труда и улучшения качества выпускаемой продукции. Для решения этого вопроса на предприятиях АПК успешно внедряются новые технологии: автоматизируют производственные процессы, используют программируемые системы контроля качества продукции.

В настоящее время автоматизированные системы контроля качества продукции включают широкий выбор различного оборудования и программного обеспечения, с помощью которого можно проводить мониторинг и управление производственными процессами. Так, например, собирать и анализировать данные с датчиков, находящихся на оборудовании, обеспечивать непрерывный контроль за технологическими параметрами, позволяет SCADA-системы. ERP-системы объединяют все процессы, происходящие на предприятии, начиная с учета сырья, материалов, готовой продукции заканчивая финансовыми операциями. Внедрение ERP-системы на предприятиях сельского хозяйства позволит значительно повысить рентабельность, прозрачность и управляемость всего предприятия [1, 2].

RFID-технологии с помощью радиосигнала отслеживают и контролируют различные производственные процессы. Эти технологии позволяют проводить идентификацию состояния животных, сельскохозяйственных культур. RFID-система помогает в управлении запасами, средствами защиты растений и кормами. На упаковках, контейнерах с кормами устанавливаются RFID-метки, которые в автоматическом режиме позволяют отслеживать количество и срок годности материалов, дают информацию о наличии товаров на складе. В сельском хозяйстве RFID-технологии можно использовать на всех этапах производства продукции: от выращивания сельскохозяйственных культур до сбора уро-

жая и транспортировки. Эти инновации позволят повысить эффективность, точность и безопасность производства.

В сельском хозяйстве Курской области активно внедряются инновации на агропредприятиях.

Для повышения продуктивности и качества производимой продукции с сельхозпредприятия ООО «Агрохолдинг Курск», занимающееся производством продукции растениеводства и животноводства, использует современные технологии и инновационные подходы. Они применяют SCADA-систему, с помощью которой собирают, анализируют и контролируют данные о состоянии почвы, климатических условий. Эти данные позволяют своевременно определять отклонения от оптимальных параметров роста растений и значительно увеличивают урожайность [3].

Для повышения качества выпускаемой продукции, акционерное общество «Курские овощи» использует автоматизированные технологии, и применяют передовые методы земледелия. На предприятии внедрены RFID-технология (RFID – маркировка продукции), обеспечивающая прозрачность цепочки поставок, снижающая потери товара из-за ошибок учета и подделок и, самое главное, повышает уровень доверия потребителей.

СПК «Красная звезда» применяют ERP-систему для объединения всех бизнес-процессов предприятия. Эта система позволяет улучшить планирование и координацию работ, сокращает затраты на производство и логистику, повышает точность управленческих решений [4].

Внедрение инновационных технологических систем в АПК Курской области повышает конкурентоспособность отечественной сельхозпродукции, снижает издержки производства.

Вместе с тем автоматизированные программируемые системы, несмотря на положительные результаты, имеет ряд проблем. К ним относятся: высокая стоимость оборудования и программного обеспечения (не каждое мелкое и среднее хозяйство может это позволить); недостаточная квалификация персонала, обслуживающего сложные технические устройства; необходимость адаптации существующих производственных линий к новым технологиям. Для решения этих проблем нужны государственные программы поддержки, направленные на обучение кадров, субсидирование закупок современного оборудования [6,7].

Таким образом, внедрение и применение автоматизированных программируемых систем контроля качества продукции сельского хозяйства является важным направлением развития аграрного сектора экономики, позволяющие существенно повысить эффективность производства, снизить затраты и обеспечивающее высокое качество выпускаемой продукции. Для успешного использования этих систем в АПК потребуются значительные инвестиции и квалифицированные специалисты [1,8].

*Список литературы*

1. Иванов А.И., Петров Б.С. Автоматизированные системы управления качеством продукции // Вестник аграрной науки. - 2022. - №3. - С.45-46.

2. Сидоров О.В. Современные методы контроля качества сельскохозяйственной продукции // Агротехника и технология. - 2023. - Т.15. - №2. - С.89-96.

3. Кузнецов Д.Л. Анализ эффективности использования SCADA-систем в агропроизводстве // Научные труды молодых ученых. - 2025. - Вып.2. - С.78-85.

4. Смирнова Е.А. Опыт внедрения ERP-систем в сельскохозяйственных предприятиях Курской области // Экономика АПК регионов. - 2024. - №1. - С.123-130.

5. Пашкова М.И., Афанасьева Я.А. Использование информационных и цифровых технологий в агропромышленном комплексе // В сб.: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. - Курск. - 2021. - С.188-191.

6. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Кривдина О.А. // Совершенствование научно-образовательной среды в Российской Федерации. Региональный вестник. - 2017. - №3(8). - С.41-47.

7. Малышева, Е. В. Математическое моделирование - один из современных методов программирования урожая сельскохозяйственных культур / Е. В. Малышева, К. И. Привало, М. И. Пашкова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2025. - №1. - С. 13-19.

8. Malisheva E.V., Musyal A.V., Dolgoplova N.V., Novikova T.M., Pashkova M.I. Agricultural landscapes and financial factors affecting soil microzones in the Kursk region // В сборнике: E3S WEB OF CONFERENCES. VIII International Conference on Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023). EDP Sciences. - 2023. - С. 01008.

*Pashkova Marina Ivanovna, cand. of agricultural sciences, associate professor (e-mail: marina010104@yandex.ru) Kursk State Agrarian University*

#### **PROSPECTS FOR USING PROGRAMMABLE PRODUCT QUALITY CONTROL SYSTEMS IN AGRICULTURE IN THE KURSK REGION**

*Abstract. The article discusses the implementation of automated programmable quality control systems for agricultural products in the Kursk region. Examples of successful use of automated systems in the region are given, and an assessment of their effectiveness is given. The problems and prospects of further development of modern technologies used in the agro-industrial complex of the Kursk region are considered.*

**Key-**

*words: agriculture, automated systems, programmable quality control systems, SCADA systems, ERP systems, RFID technologies.*

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ КАК КЛЮЧЕВЫЕ ДРАЙВЕРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РФ

*Поршинева Дарья Эдуардовна, студент  
(e-mail: eduardovna0203@gmail.com)*

*Научный руководитель –*

*Бунеев Сергей Сергеевич, кандидат физ.-мат. наук, доцент  
(e-mail: limes88@mail.ru)*

*Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина*

*В данной статье анализируется, как стандарты и сертификация в российском АПК способствуют устойчивому развитию, балансируя экологию, социальную сферу и экономику. Исследование показывает их роль в модернизации импортозамещения, а также выявляет ключевые проблемы: барьеры для малого бизнеса, сложности гармонизации с мировыми нормами и необходимость развития национальной системы «зеленых» стандартов.*

*Ключевые слова: агропромышленный комплекс РФ, устойчивое развитие, стандартизация, сертификация, технические регламенты ЕАЭС, органическое сельское хозяйство, экологические стандарты, импортозамещение.*

Агропромышленный комплекс Российской Федерации находится на стратегическом перепутье. Добившись значительных успехов в обеспечении продовольственной безопасности и повышении экспортного потенциала, отрасль сталкивается с новыми проблемами: исчерпанием всеобъемлющей модели роста, необходимостью адаптации к изменению климата, ужесточением требований на мировых рынках и растущим спросом отечественных потребителей на безопасную и этично произведенную продукцию. В этих условиях концепция устойчивого развития (УР) переходит из разряда теоретических объяснений в практическую плоскость государственной аграрной политики.

Ключевым инструментом, транслирующим принципы УР на уровень конкретных сельхозпроизводителей, переработчиков и дистрибьюторов, выступают системы стандартизации и сертификации. В условиях Российской Федерации этот процесс имеет ярко выраженную специфику, которая обусловлена наследием советской системы ГОСТов, активным формированием правового поля Евразийского экономического союза (ЕАЭС) и необходимостью синхронизации национальных стандартов с мировыми тенденциями.

Актуальность исследования обусловлена потребностью в систематизации и анализе роли стандартизации как драйвера устойчивой трансформации АПК России.

Правовой фундамент стандартизации в РФ заложен Федеральным законом № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». В контексте АПК система стандартизации развивается по двум основным векторам:

1. Технические регламенты ЕАЭС.

Эти документы имеют прямое действие на территории РФ и устанавливают обязательные требования к безопасности пищевой продукции (ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 023/2011 «На соковую продукцию», ТР ТС 024/2011 «На масложировую продукцию» и др.). Они формируют «безопасный» минимум, являющийся базой для внедрения более прогрессивных стандартов УР.

2. Национальные стандарты (ГОСТ Р) и предварительные национальные стандарты (ПНСТ).

Данные документы носят в основном добровольный характер и именно в этой сфере происходит наиболее активное развитие стандартов, ориентированных на УР. Ключевые добровольные стандарты УР включают: ГОСТ Р ИСО 14001-2016

(экоменеджмент), ГОСТ Р 56104-2014 (органика), ГОСТ Р ИСО 22000-2019 (безопасность пищи) и разрабатываемую серию «зеленых» стандартов для промежуточной рыночной ниши.

Внедрение стандартов энергосбережения и водосбережения на основе МСП (международных стандартов) (например, применение принципов наилучших доступных технологий (НАТ) для крупных предприятий) способствует экологической устойчивости, снижает эксплуатационные расходы и снижает воздействие на окружающую среду. Органические стандарты (ГОСТ Р 56104-2014) полностью запрещают использование синтетических средств защиты растений и способствуют восстановлению биоразнообразия и здоровья почвы. Разрабатываются стандарты, регулирующие переработку побочных продуктов сельского хозяйства (торты, барды, фекалии). Это не только решает экологическую проблему, но и создает новые товарные продукты.

Также важной задачей является обеспечение социальной ответственности и безопасности. Гарантия безопасности продукции - обязательная сертификация и декларирование соответствия в рамках ТР ТС являются основным инструментом защиты прав потребителей РФ на безопасные пищевые продукты.

Импортозамещение, стимулируемое техрегламентами ТР ТС, - ключевой экономический драйвер. Оно защищает рынок и модернизирует производства. Для экспорта необходима сертификация по международным стандартам (GLOBALG.A.P., BRC), а добровольная сертификация позволяет выходить в премиум-сегмент, повышая маржинальность и укрепляя бренды.

Но, несмотря на все достижения, сохраняются серьезные барьеры, включая непосильное для малого бизнеса финансовое и административное бремя добровольной сертификации, а также дисбаланс между обязательными и добровольными стандартами при недостатке стимулирования последних. Отсутствие единой государственной системы верификации и обилие частных стандартов подрывают доверие к эко-сертификации, дезориентируя потребителей.

В заключение можно сделать вывод, что стандартизация и сертификация в сельском хозяйстве Российской Федерации превратились из функции технического контроля в мощный стратегический инструмент, непосредственно влияющий на все три составляющие устойчивого развития. Сформированная

база технических регламентов ЕАЭС обеспечила необходимый уровень безопасности и создала условия для импортозамещения. В то же время именно развитие добровольной, ориентированной на базовые условия стандартизации является ключом к качественным преобразованиям, диверсификации и интеграции в глобальные цепочки создания стоимости.

Для преодоления барьеров и раскрытия потенциала стандартизации необходимы скоординированные действия всех сторон:

- Государство должно поддерживать малый и средний бизнес в сертификации, развивать «зеленые» стандарты и гармонизировать правила в рамках ЕАЭС.
- Бизнесу необходимо инвестировать в модернизацию и осознать долгосрочные преимущества стандартов УР.
- Наука и образование должны участвовать в создании стандартов и готовить специалистов, владеющих принципами УР.

Таким образом, дальнейшее укрепление роли стандартизации и сертификации является неотъемлемым элементом стратегии перехода АПК России к устойчивой, высокотехнологичной и конкурентоспособной модели, отвечающей как национальным интересам, так и глобальным вызовам современности.

#### *Список литературы*

1. Агроэкология и органическое сельское хозяйство в России: состояние и перспективы / Под ред. А.В. Гордова. - М.: РАН, 2022. им. Баумана. 2021. С. 14-16.
2. Ушачев И.Г. Продовольственная безопасность России в условиях новых вызовов / АПК: Экономика, управление. - 2020. - № 12. - С. 4-15.
3. Петриков А.В. Устойчивое развитие сельских территорий: российский контекст // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2021. - № 5. - С. 2-8.

**Porshneva Darya Eduardovna**, student  
(e-mail: eduardovna0203@gmail.com)

State university, Yelets, Russia

**Buneev Sergey Sergeevich**, Cand. Tech. Sci., scientific supervisor, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

State university, Yelets, Russia

#### **STANDARDIZATION AND CERTIFICATION AS KEY DRIVERS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

**Abstract.** This article analyzes how standards and certification in the Russian agro-industrial complex contribute to sustainable development by balancing the environment, social sphere and economy. The study shows their role in modernization and import substitution, and also identifies key problems: barriers for small businesses, difficulties in harmonizing with international standards, and the need to develop a national system of "green" standards.

**Keywords:** agro-industrial complex of the Russian Federation, sustainable development, standardization, certification, EAEU technical regulations, organic agriculture, environmental standards, import substitution.

#### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЬЕЗОКЕРАМИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

**Ростовцева Мария Видмантасовна**, студент  
(e-mail: zikis\_mv@mail.ru)

Волгоградский государственный технический университет

*В статье проведен анализ перспективных направлений внедрения пьезокерамических материалов в технологии агропромышленного комплекса (АПК) России. Рассмотрены ключевые аспекты использования пьезокерамики в задачах земледелия, животноводства, переработки сельхозпродукции и организации мониторинга. Особое внимание уделено разработкам, представленным в современных российских научных исследованиях. Сделан вывод о высокой значимости данной технологии для импортозамещения и повышения конкурентоспособности отечественного АПК.*

*Ключевые слова:* пьезокерамика, АПК, ультразвук, датчики, энергогенерация.

Современный российский АПК стоит перед вызовами, связанными с необходимостью обеспечения продовольственной безопасности и повышения эффективности в условиях импортозамещения. Ключевым вектором развития является технологическая модернизация на основе принципов точного земледелия и цифровизации [1]. Актуальным является поиск и внедрение решений на основе новых функциональных материалов, к которым относится пьезокерамика. Ее уникальное свойство – пьезоэлектрический эффект (генерация заряда при механической деформации и обратная деформация под действием электрического поля) – открывает широкие возможности для создания высокочувствительных датчиков, исполнительных механизмов и элементов питания.

Целью данной работы является обзор перспективных направлений применения пьезокерамики в АПК на основе анализа современных российских научных исследований и разработок.

1. Ультразвуковые технологии в растениеводстве и животноводстве.  
1.1. Стимуляция роста растений и обработка семян. Отечественные исследования подтверждают эффективность ультразвуковой предпосевной обработки. Как показано в работах ученых Алтайского государственного аграрного университета, воздействие ультразвуком определенных частот и мощностей приводит к повышению энергии прорастания и всхожести семян зерновых культур на 12-18% за счет активации физиолого-биохимических процессов [2]. Это прямо влияет на увеличение урожайности и позволяет оптимизировать расход семенного материала.

1.2. В молочном скотоводстве перспективным направлением является разработка отечественных доильных аппаратов нового поколения с использованием пьезокерамических датчиков. Как отмечается в журнале «Агроинженерия», такие системы позволяют в режиме реального времени контролировать и адаптивно регулировать параметры дойки (вакуум, пульсацию), что способствует

снижению заболеваемости маститом и увеличению продуктивного долголетия коров [3].

## 2. Высокоточные датчики и системы мониторинга.

2.1. Мониторинг состояния техники и почвы. Разработки российских ученых, представленные в журнале «Сельскохозяйственные машины и технологии», включают пьезоэлектрические датчики для контроля давления в шинах сельхозтехники и системы мониторинга уплотнения почвы [4]. Это позволяет снизить расход топлива и минимизировать деградацию пахотных земель.

2.2. Контроль качества продукции. Перспективным направлением является использование резонансных пьезоэлектрических сенсоров (например, на основе кварцевых микровесов) для экспресс-анализа качества и безопасности сельхозпродукции. Исследования, проводимые в МГУПП, направлены на создание сенсорных систем для детектирования патогенов и следовых количеств загрязнителей в молоке и мясе [5].

## 3. Дозирование и управление жидкостями

3.1. Технологии точного земледелия. Российские компании-разработчики агроботов и систем навигации активно исследуют возможность использования пьезоэлектрических клапанов для прецизионного внесения средств защиты растений (СЗР). Такие системы, как отмечено в обзоре «Цифровое сельское хозяйство России», позволяют перейти от сплошного опрыскивания к точечному, сокращая расход гербицидов до 80% [6].

3.2. Маркировка и сортировка продукции. Пьезоэлектрические струйные принтеры уже применяются для нанесения маркировки на яйца и фрукты. Бесконтактный метод обеспечивает высокую скорость.

## 4. Энергогенерация для автономных устройств

4.1. Вибрационная энергогенерация. Исследования, проводимые в Южном федеральном университете, показывают потенциал использования пьезоэлементов для преобразования механических вибраций от работающей сельхозтехники или ветра в электрическую энергию. Эта энергия может использоваться для питания низковольтных датчиков контроля микроклимата в теплицах или влажности почвы, что актуально для удаленных и труднодоступных сельскохозяйственных территорий России [7].

Проведенный анализ позволяет с уверенностью утверждать, что пьезокерамика обладает значительным потенциалом для модернизации отечественного АПК. Ее применение является перспективным в таких областях как: растениеводство; животноводство; переработка и логистика и др.

Внедрение решений на основе применения пьезокерамики будет способствовать повышению продуктивности, ресурсо- и энергоэффективности, а также обеспечению технологического суверенитета в ключевых отраслях АПК. Для успешной реализации этого потенциала необходима безусловная государственная поддержка исследований и опытно-конструкторских работ в данной области.

### Список литературы

1. Иванов А.В., Петрова С.И. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса России: вызовы и возможности // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 5. – С. 2-10.
2. Сидоров Д.К., Козлова Л.М. Влияние ультразвуковой обработки на посевные качества семян яровой пшеницы в условиях Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3 (197). – С. 45-50.
3. Васильев Н.П., Семенова И.Г. Перспективы использования интеллектуальных систем в машинном доении коров // Агроинженерия. – 2020. – № 4 (142). – С. 28-34.
4. Громов А.С. Современные тенденции в разработке датчиков для сельскохозяйственной техники // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2021. – № 6. – С. 17-22.
5. Лебедева Е.А., Федоров К.В. Разработка пьезосенсорной системы для контроля безопасности пищевой продукции // Пищевые системы. – 2023. – Т. 6, № 1. – С. 25-31.
6. Смирнов В.А. (ред.) Цифровое сельское хозяйство России 2023: обзор технологий и рынка. – М.: Агротех, 2023. – 156 с.
7. Калинин М.Ю., Попов И.А. Исследование эффективности пьезоэлектрического генератора для автономного питания датчиков в системах точного земледелия // Известия Южного федерального университета. Техническиенауки. – 2022. – Т. 22, № 1. – С. 112-123.

*Rostovtseva Maria Vidmantasovna, student*

*(e-mail: zikis\_mv@mail.ru)*

*Volgograd state technical university, Volgograd, Russia*

### PROSPECTS FOR THE USE OF PIEZOCERAMICS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

*Abstract. The article analyzes the promising directions of the introduction of piezoceramic materials in the technology of the agro-industrial complex (agroindustrial complex) of Russia. The key aspects of the use of piezoceramics in the tasks of precision farming, smart animal husbandry, processing of agricultural products and the organization of autonomous monitoring are considered. Special attention is paid to the developments presented in modern Russian scientific research. The conclusion is made about the high importance of this technology for import substitution and increasing the competitiveness of the domestic agro-industrial complex.*

**Keywords:** *piezoceramics, agro-industrial complex, ultrasound, sensors, energy generation.*

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

*Сариго Надежда Викторовна, к.п.н., доцент*

*(e-mail: nadezhda.sarigo@yandex.ru)*

*Курский ГАУ, Россия*

*В статье дан анализ понятия безопасности автомобиля, приводятся основные нормативные документы, обеспечивающие безопасность конструкции. Рассмотрена государственная методика испытаний автомобиля на получения сертификата - «Одобрение типа транспортного средства», а также и альтернативный стандарт испытаний «ARCAP», разработанный автомобильным журналом «Авторевю»*

*Ключевые слова: безопасность, нормативные документы ГОСТы и технические регламенты, автомобиль, испытания.*

Современные автомобили создаются не только для перевозки грузов и людей, их стараются делать комфортными и безопасными.

Технические и эксплуатационные параметры конструктивных систем автомобиля неоптимальные, поэтому могут являться причиной возникновения ДТП и травмирования его участников[1]. Безопасность автомобиля характеризуется уровнем конструктивной и эксплуатационной безопасности. Под эксплуатационной безопасностью понимают техническое состояние транспортного средства, при котором установленным требованиям соответствует совокупность подтвержденных изменений в процессе эксплуатации свойств и установленных нормативными документами параметров, определяющих безопасность. Конструктивная безопасность определяется комплексом свойств, закладываемых в конструкцию автомобиля на стадиях его создания и производства[2]. Основные методы обеспечения конструктивной безопасности автомобиля показаны на рис.1.

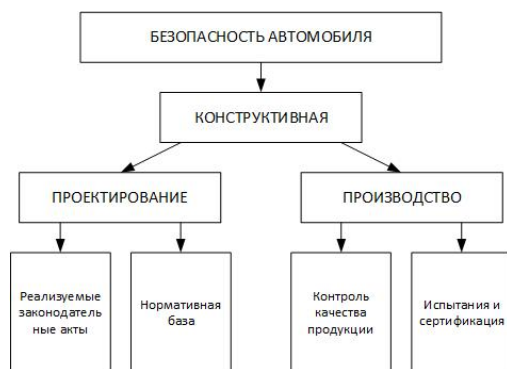


Рисунок 1. «Методы обеспечения конструктивной безопасности автомобиля»

Безопасность конструкции автомобиля обеспечивается как при проектировании и создании новых моделей, так и при его производстве. Перед началом

проектирования изучаются имеющиеся законодательные акты (законы, ведомственные постановления, ПДД, требования к дорогам, топливам, системы сертификации и т.д.). Затем определяется объем нормативов, которым должна соответствовать разработанная модель [3, 4]. Основными нормативными документами при этом являются:

- Технический регламент таможенного союза ТР ТС 010\2011 О безопасности машин и оборудования;
- Глобальные технические предписания (ГТП ООН);
- Стандарты ISO (Международной организации по стандартизации);
- Распоряжения Правительства РФ от 28.12.2022г. №4261 – р Об утверждении Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035г.;
- Национальный стандарт Российской Федерации. Система менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности (утв. И введен в действие Приказом Росстандарта от 17.12.2024 № 1927 – ст);
- ГОСТы, ОСТы, РД;
- Национальные стандарты стран импортеров;
- Фирменные нормативы;
- ПДД и т.д.

Минимальным объемом нормативов является перечень требований, которым должна соответствовать конструкция при испытаниях и сертификации автомобиля. При производстве транспортного средства контроль осуществляется за счет функционирования на заводе-изготовителе системы обеспечения качества и проведением представителями органа по сертификации регулярных инспекций уровня обеспечения качества выпускаемой на заводе сертифицированной продукции. Перед началом производства предприятие-изготовитель должно получить документ (сертификат) - «Одобрение типа транспортного средства», который является основанием для государственной регистрации каждого автомобиля в органах ГИБДД. Все автомобили, продаваемые в России, должны соответствовать нормам Технического регламента Таможенного союза [5].

Если речь идет о крупной партии машин, как ввозимых в Россию, так и произведенных на месте, то каждая модель проходит обязательные испытания.

Сертификат на соответствие выдается только после прохождения автомобилем (его компонентами) ряда испытаний, по стандартизированной методике испытаний, в аккредитованных лабораториях [6]. Испытания проводятся на полигонах «АВТОВАЗа» или Научно-исследовательского автомобильного и автомобильного института «НАМИ». Стандартизированная государственная методика испытаний автомобиля так называемый краш – тест заключается в следующем:

- машину ударяют во фронтальную часть о сминаемый барьер с 40% перекрытием на скорости 56 км/ч;
- затем производят удар в бок тележкой с таким же сминаемым коробом на скорости 50 км/ч;

– производят столкновение сзади, идентичной тележкой на скорости 36 км/ч.

В ходе тестирования в машину помещают манекены, с помощью цифровых датчиков измеряют скорость и силу удара, на разные части тела (определяют вероятность и серьезность травм). Оценка безопасности проходит по следующим показателям:

- тяжесть повреждения манекенов (травмы головы, шеи, позвоночника и т.д.);
- оценка работы системы пассивной безопасности (скорость подушки безопасности, прочность кузова, заход агрегата в салон автомобиля, защитные качества подголовников и ремней безопасности и т.д.)
- оценка системы активной безопасности (система распределения тормозных усилий, антиблокировочная система колес и т.д.)

Испытания проводятся на образцах компонента транспортного средства (шасси), конструкция и состав которых должны быть такими же, как у компонентов, выпускаемых в обращение [7]. Заявитель должен предоставить такое количество образцов продукции, которое необходимо для проведения процедуры подтверждения соответствия. При отборе образцов для проведения испытаний проводится их идентификация, составляется акт отбора образцов, содержащий их идентификационные признаки, подписываемый заявителем [8,9].

Кроме государственной методики тестирования автомобиля зарегистрировал свою методику и стандарт испытаний «ARCAP», и автомобильный журнал «Авторевию». Данный тест основан на современном европейском стандарте «EuroNCAP». Российский тест «ARCAP» это фронтальный удар автомобиля на скорости 64 км/ч о деформируемый барьер из алюминиевых сот, имитирующий переднюю часть легкового автомобиля. Во время испытываемый автомобиль ударяется в препятствие только частью передка, с водительской стороны, перекрытие составляет 40%. Такой удар моделирует встречное, смещенное лобовое столкновение двух автомобилей, примерно одинаковой массы на суммарной скорости 110 км/ч., когда обе движутся навстречу друг другу со скоростью 55 км/ч. В салоне находятся два пристегнутых ремнями безопасности манекена. Испытания проводятся в сертифицированных лабораториях ударных испытаний «АвтоВАЗа», Дмитровского автополигона.

По окончании испытаний, при любом их результате, аккредитованная испытательная лаборатория оформляет протоколы испытаний и передает их в орган по сертификации, предоставлять результат в открытый доступ лаборатория не обязана. Поэтому возникает недопонимание между производителем и потребителем. Отсутствие информации для потребителя, невозможности объективно оценить безопасность автомобиля. Лазейка для производителя, возможность замолчать некоторые неудовлетворительные показатели (ведь оценивают по системе «хорошо/приемлемо/предельно/плохо» исходя из совокупности всех данных, и только если автомобиль получил оценку «предельно» и «плохо» - не прошел испытания). На наш взгляд, общедоступность итогов проведения испытаний и фото-таблиц повреждений автомобиля, могут способствовать:

- введению и актуализации национального государственного стандарта проведения испытаний автомобилей;
- улучшению критериев систем активной и пассивной безопасности выпускаемых транспортных средств;
- создать базу с данными, применительно к нашим дорожным условиям;
- опираясь на результаты тестов актуализировать ПДД.

#### *Список литературы*

1. Инженерия надёжности/ Уварова А.Г., Блудов А.В.// В сборнике: Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе. сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 230-235.
2. ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ МАШИН/ Калмыков Г.Д., Коровин М.А., Сариго Н.В.// В сборнике: Качество в производственных и социально-экономических системах АПК. сборник научных статей Международной научно-технической конференции. Курск, 2023. С. 91-95.
3. К вопросу о контроле качества изделий в машиностроении/ Сариго Н.В., Касьянов А.В.// В сборнике: Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе. сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2023. С. 222-225.
4. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ/ Сариго Н.В.// В сборнике: Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем АПК. Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 195-198.
5. К ВОПРОСУ О БЕЗОПАСНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА/ Сариго Н.В., Уколов Д.А.// В сборнике: Современное перспективное развитие науки, техники и технологий. сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 257-260.
6. БЕЗОПАСНОСТЬ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ КАЧЕСТВА В МАШИНОСТРОЕНИИ/ Сариго Н.В.// В сборнике: Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем АПК. сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2025. С. 116-119.
7. ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-НОРМАЛЬНЫХ ИЗНОСОВ НА КОНТАКТНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ/ Уварова А.Г.// В сборнике: Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении. Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции. Отв. редактор Е.В. Смоленцев. Воронеж, 2023. С. 374-378.
8. И.В. Ярыгина. Стандартизация и сертификация в машиностроении/Глотов Д.А., Ярыгина И.В.// В сборнике: ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ: ПУТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ. Сборник научных статей 11-й Международной научно-практической конференции. Курск, 2022. С. 106-109.
9. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В МАШИНОСТРОЕНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ/ Ярыгина И.В., Каменева А.В.// В сборнике: Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем АПК. сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2025. С. 165-168.
10. Сариго, Н. В. Понимание и обеспечение качества на производстве / Н. В. Сариго // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 220-223. – EDN QXNKDZ.
11. Сариго, Н. В. К вопросу повышения уровня надежности деталей / Н. В. Сариго // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2022) : сборник научных статей 14-й Международной научно-технической конференции, Курск, 18 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 230-232. – EDN TRSWHS.

12. Сариго, Н. В. Об организации работы службы качества на предприятиях / Н. В. Сариго // Электроэнергетика сегодня и завтра : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 30 марта 2022 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2022. – С. 154-156. – EDN SWLXSG.

13. Ветчинова, А. С. Системное управление качеством продукции, его современные особенности / А. С. Ветчинова, Н. В. Сариго // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование : сборник научных трудов 3-й международной молодежной научно-практической конференции: в 2 томах, Курск, 17–18 ноября 2016 года. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 163-164. – EDN XDXYLZ.

14. Сариго, Н. В. Функции отдела качества на производстве / Н. В. Сариго // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 224-227. – EDN ZYZOXI.

*Sarigo Nadezhda Viktorovna, PhD, Associate Professor  
Kursk State Agrarian University, Russia*

#### ACTIVITIES OF TESTING LABORATORIES

*Abstract. The article analyzes the concept of car safety, provides the main regulatory documents ensuring the safety of the structure. The article considers the state method of testing a car for obtaining a certificate - "Vehicle type approval", as well as an alternative test standard "ARCAP", developed by the automotive magazine Autoreview*

*Keywords: safety, regulatory documents, GOST standards and technical regulations, automobile, tests.*

### ЗАЧЕМ НУЖНА ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ

*Сариго Надежда Викторовна, к.п.н., доцент*




*(e-mail: nadezhda.sarigo@yandex.ru)*

*Курский ГАУ, Россия*

*В статье рассматриваются существующие в Российской Федерации способы подтверждения соответствия продукции экологическим стандартам. Показаны преимущества, которые дает наличие экологического сертификата.*

*Ключевые слова: сертификация, экология, маркетинг, производства продукции.*

В наше время забота об экологии и здоровье — это уже не просто модный тренд, а серьезный фактор, влияющий производство и реализацию продукции. Покупатели всё охотнее выбирают товары с пометкой "эко", "био" или "органик". Хотя экологическая сертификация в России пока остается добровольной для многих отраслей, ее наличие значительно повышает доверие к производителю [1]. Экологическая сертификация – процедура подтверждения соответствия товаров природоохранным требованиям. Цель экологической сертификации заключается в том, чтобы обеспечить безопасность при ведении хозяйственной и других видов деятельности на территории РФ [ст. 31 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ]. Существует несколько вариантов подтверждения соответствия экологическим стандартам:

1	Международный стандарт ISO 14001 и его российская адаптация ГОСТ Р ИСО 14001 Разработан при участии экспертов из разных стран и направлен на снижение вредного воздействия производства на окружающую среду. Этот сертификат охватывает не только продукцию, но и всю деятельность предприятия, включая процессы управления.	
2	Европейский эко-знак («Европейский цветок») Утвержден ЕС еще в 1992 году. Узнаваемый логотип – зеленая буква *E* в окружении звезд, напоминающая растение. Этот знак подтверждает, что товар соответствует строгим экологическим нормам Евросоюза.	
3	Российские добровольные эко сертификаты - ЭКО, Био, Органик подтверждают экологичность и безопасность продукции.	

Экологический сертификат — это подтверждение того, что товар не просто соответствует минимальным стандартам, а действительно безопаснее и качественнее аналогов. В отличие от обычного сертификата соответствия (ТР ТС или ГОСТ Р), который лишь гарантирует, что продукт "укладывается" в разрешённые нормы, эко-сертификат показывает - товар чище, технологичнее и наносит меньше вреда природе [2]. Эко сертификация всего производства - это комплексное решение для компаний, которые ставят экологичность во главу угла. Такой подход охватывает все аспекты работы предприятия — от системы управления окружающей средой до методов утилизации отходов [3]. Особенно актуально это для промышленных гигантов, чья деятельность, так или иначе, влияет на экосистему. Например, для топлива это значит — минимум вредных примесей вроде серы или свинца, для стройматериалов — безопасные уровни формальдегида, для удобрений — отсутствие токсичных металлов и способность разлагаться без вреда для почвы. В производстве текстиля - это натуральность красителей, в продуктах — на отсутствие ГМО, антибиотиков и лишних консервантов. Даже косметика с эко-маркировкой проверяется на токсичные компоненты. Возможно сертификация и отдельных процессов производства или продукта (когда необходимо подчеркнуть безопасность конкретного товара) [4]. Например, производитель детской одежды маркирует модели из орга-

нического хлопка или льна знаком соответствия. Соответствующий сертификат станет серьёзным основанием для покупателей, которые всё чаще изучают состав и происхождение товаров перед покупкой [5]. Экологическую сертификацию, наиболее часто применяют для следующей продукции:

- Пищевой – вода, сок, растительные масла, молочная и мясная продукция и т.д.;
- Косметики и средства гигиены – кремы, шампуни, декоративная косметика, аэрозоли;
- Бытовой химии – средства для мытья посуды, стирки, очистки поверхностей;
- Одежды и обуви – особенно детская и та, что напрямую соприкасается с кожей;
- Текстиля – постельное белье, полотенца, одеяла;
- Строительных и отделочных материалов – краски, ламинат, плитка, изоляционные материалы;
- Бытовой технике и мебели – то, чем мы пользуемся ежедневно;
- Упаковки – особенно та, что контактирует с едой.

Экологический сертификат дает своему владельцу преимущества:

- Доверия покупателей и партнёров. Сертификат — это не только маркетинговый ход, но и доказательства экологичности продукции и производства.
- Выход на новые рынки - многие торговые площадки и ритейлеры требуют экосертификаты.
- Экопродукция имеет более высокую цену — и покупатели готовы платить за уверенность в безопасности. Сертификат позволяет обоснованно поднять цену и позиционировать бренд как премиальный.
- Защита от штрафов и запретов - экологическое законодательство ужесточается, товар без сертификата может оказаться под запретом.
- Стимул производства - экостандарты требуют оптимизации производства: меньше отходов, экономия энергии, переработка. В долгой перспективе это снижает затраты и делает производство эффективнее.
- Поддержка государства - "зелёные" проекты могут получать льготы, субсидии и налоговые послабления.

Экологическая сертификация — важный шаг на пути к устойчивому развитию и охране окружающей среды. Наличие экологического сертификата позволяет производителю повысить доверие потребителей, привлечь новых покупателей и войти на новые рынки [6]. Кроме того, сертификация укрепляет репутацию компании и снижает налоговую нагрузку.

*Список литературы*

1. Экологическая безопасность, как один из важнейших аспектов устойчивого развития современного общества/ Галкин А.И., Гаврилов С.Д., Ярыгина И.В.// В сборнике: Молодежь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 9-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 5-ти томах. Курск, 2025. С. 185-188.

2. Инновации в обеспечении качества и надежности продукции/ Сариго Н.В.// В сборнике: Качество в производственных и социально-экономических системах АПК. сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 179-181.

3. Сертификация производства/ Ярыгина И.В.// В сборнике: Качество в производственных и социально-экономических системах АПК. сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 253-256.

4. Современный контроль качества на пищевом производстве/ Сариго Н.В., Воропаев А.Е.// В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК. материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ. Курск, 2024. С. 331-336.

5. Стандартизация и сертификация продукции и системы управления качеством/ Валиева Л.А., Уварова А.Г.// В сборнике: Качество в производственных и социально-экономических системах АПК. сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 37-41.

6. Управление качеством на предприятиях/ Давиденко Н.А., Уварова А.Г.// В сборнике: Качество в производственных и социально-экономических системах АПК. сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 80-83.

7. Кривоухов, А. А. Развитие информационных технологий в АПК России / А. А. Кривоухов // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : Материалы XXVIII Международной научно-производственной конференции, Майский, 10–11 июня 2024 года. – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2024. – С. 202-203. – EDN CEGFCN.

8. Колесниченко, Е. А. Информационные технологии в сельском хозяйстве / Е. А. Колесниченко // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2015 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2015. – С. 195-196. – EDN UFHJCV.

9. Гусев, А. Недостатки систем управления как одна из причин несостоятельности сельхозпредприятий / А. Гусев // Проблемы теории и практики управления. – 2007. – № 7. – С. 108-111. – EDN KWFSUJ.

10. Ярыгина, И. В. Процесс и критерии контроля качества продукции на предприятии / И. В. Ярыгина, Ю. Ю. Авилова, И. А. Жильцова // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 26 мая 2023 года / Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2023. – С. 172-175. – EDN ETNDQH.

*SarigoNadezhda Viktorovna, PhD, Associate Professor  
Kursk State Agrarian University, Russia*

#### **WHY DO WE NEED ENVIRONMENTAL CERTIFICATION?**

*Abstract.* The article examines the existing methods in the Russian Federation for confirming the conformity of products with environmental standards. The advantages of having an environmental certificate are shown.

**Keywords:** certification, ecology, marketing, production.

## КАК ПОЛИМЕРЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Сариго Надежда Викторовна, к.п.н., доцент  
(e-mail: nadezhda.sarigo@yandex.ru)  
Курский ГАУ, Россия*

*В статье дан обзор полимеров используемых в пищевой промышленности в качестве покрытия для технологического оборудования, материала для соприкасающегося оборудования, а также уплотнителей, клапанов и т.д.. Рассмотрены возможности применения полимеров в качестве пищевых добавок*

*Ключевые слова: полимеры, оборудование, пищевая промышленность, нормы и требования к использованию пластика в пищевой промышленности.*

Полимеры играют огромную роль в современной пищевой промышленности. Синтетические пластики применяются практически на всех этапах — от производства до упаковки и хранения продуктов. Их использование обусловлено множеством преимуществ. Полимеры прочные, гибкие, химически инертные. Чаще всего к достоинствам пластиков можно отнести, низкую стоимость, простоту обработки и возможность создавать материалы с заданными свойствами. Но, конечно, не все полимеры пригодны для использования в пищевой промышленности. В пищевой промышленности очень важно учитывать безопасность использованных материалов [1,2]. При неправильно подобранном пластике контакт полимеров с пищевыми продуктами может привести к миграции веществ из полимера в пищу. Поэтому использование пластиков в пищевой промышленности строго регламентировано:

– ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки». Технический регламент Таможенного союза устанавливает единые требования к упаковке, включая полимерную, для обеспечения безопасности при контакте с пищевыми продуктами;

– Регламент EU 10/2011(с поправками EU 2025/351, вступившими в силу 16 марта 2025 года). Документ устанавливает требования к пластиковым материалам и изделиям, контактирующим с пищевыми продуктами.

Основными полимерами, используемыми в пищевой промышленности, являются:

**Полиэтилен (PE).** Это один из самых распространенных видов пластика, который отличается эластичностью, низкой стоимостью и хорошей водонепроницаемостью. Существует несколько типов полиэтилена с различными свойствами (низкой, средней и высокой плотности), что позволяет подбирать материал для конкретного использования. Из полиэтилена делают пленки для упаковки, пакеты, бутылки для молока и сока, крышки, пакеты.

**Полипропилен (PP).** Обладает большей жесткостью и термостойкостью, чем полиэтилен. Он также нейтрален к химикатам, не вступает в реакцию с продуктами, отличается устойчивостью ко многим веществам. Из него делают контейнеры, плиты и столы для разрубки мяса и разделки туш, обшивка стен и изготовление полок в морозильных камерах, некоторые детали оборудования.

**Полиэтиленерефталат (ПЭТ).** обладает высокой прозрачностью, прочностью и химической стойкостью. Он хорошо подходит для хранения газированных напитков.

**Полистирол (PS).** Это легкий, дешевый, прозрачный пластик, применяется для упаковки и хранения «хрупких» продуктов, упаковки замороженных готовых к употреблению продуктов, так как его можно разогревать в микроволновке.

**Поливинилхлорид (ПВХ).** Это прочный, жесткий и относительно дешевый материал. Его применение в пищевой промышленности строго ограничено из-за потенциальной миграции пластификаторов (добавок, придающих ПВХ гибкость) в продукты. Его преимущества: стойкость к маслам, кислотам, щелочам, высокая проницаемость к пару, что предотвращает конденсацию влаги и позволяет сохранить овощи и фрукты. Низкая проницаемость к газам, что предотвращает порчу масла и других жиросодержащих продуктов, помещенных в такую упаковку.

**Полиацетальили полиоксиметилен,** подходит для использования в пищевой промышленности. Он устойчив к воздействию многих кислот и щелочей, отличается высокой механической прочностью и износостойкостью. Кроме того, полиацеталь не реагирует с продуктами, что делает его безопасным для контакта с пищей. Поэтому полиацеталь в листах и стержнях применяют для производства различных деталей оборудования в пищевой промышленности, таких как клапаны, насосы, соединительные элементы и т.д.

**Полиуретан** используется в пищевой промышленности, но с ограничениями и в строгом соответствии с нормами. Его применение ограничено контактом с пищевыми продуктами, и не все типы полиуретана разрешены.

Используются специальные пищевые сорта полиуретана, которые соответствуют строгим требованиям безопасности и не выделяют вредных веществ в продукты [3,4]. Эти материалы обладают следующими свойствами: низким коэффициентом теплового расширения, стойкостью к трещинам и защитой от коррозии, стойкостью к механическим ударам и перепадам температуры. Их применяют для уплотнений (в насосах, клапанах, конвейерах и другом оборудовании), покрытий (для защиты поверхностей от коррозии и износа), изоляции: для поддержания температуры в холодильном оборудовании, деталей машин и оборудования (в некоторых случаях, когда контакт с продуктами минимален или отсутствует).

**Фторопласт-4 (тефлон)** обладает редкими физическими и химическими свойствами — **антифрикционными** и антиадгезионными свойствами и химической инертностью. Его применение включает: посуда и кухонные принадлежности (сковородки, кастрюли, формы для выпечки), уплотнительные элементы (в насосах, клапанах и другом оборудовании), покрытия для емкостей и оборудования (обеспечивают антипригарные и антикоррозионные свойства), трубы и фитинги (для транспортировки пищевых продуктов) [5].

Есть еще одно не самое распространенное применение полимеров в пищевой промышленности [6]. Некоторые из них добавляют в продукты питания в качестве стабилизаторов, эмульгаторов и загустителей.

Применение полимеров в качестве пищевых добавок, хотя и строго контролируется, встречается реже, чем, например, применение в упаковке или оборудовании. В основном эти полимеры играют вспомогательную роль, связанную с текстурой и консистенцией продуктов, а не с непосредственным удержанием пищевых веществ [7].

В качестве примеров можно привести гидроколлоиды - это модифицированные крахмалы и полисахариды. В качестве гидроколлоидов используются различные полисахариды, полученные из природного сырья (камеди, пектины, агар, крахмал); модифицированные полисахариды (карбоксиметилцеллюлоза) и синтетические гидрофильные полимеры (полиакриламид, производные полиэтиленоксида). В пищевой промышленности в качестве пищевых добавок применяются гидроколлоиды как полисахаридной природы природного происхождения (камеди и агары) и модифицированные полисахариды (карбоксиметилцеллюлоза и её соли), так и синтетические гидрофильные полимеры (эфир полиэтиленоксида). Эти вещества в классификации пищевых добавок относятся к коду E4xx (Стабилизаторы и загустители) и применяются в качестве загустителей и желатинизаторов в производстве как кондитерских и молочных (кремы, желе, джемы), так и мясо-колбасных изделий. Применение полимеров в качестве пищевой добавки строго контролируется и ограничивается безопасными уровнями:

— **Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012** «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

— **Федеральный закон от 02.01.2000 №29-ФЗ** «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, не нужно бояться использовать полимеры в пищевой промышленности, нужно выполнять нормативы и предписания к тому или иному сорту полимера и использовать его четко по назначению.

*Список литературы*

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПИЩЕВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ Кофанова Е.И., Уварова А.Г. В сборнике: Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем АПК. Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 119-122.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПИЩЕВОМУ ПРОИЗВОДСТВУ Галкин А.И., Гаврилов С.Д., Ярыгина И.В. В сборнике: Молодежь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 9-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 5-х томах. Курск, 2025. С. 344-347.

3. О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Сариго Н.В. В сборнике: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки. сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Курск, 2022. С. 103-106.

4. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ Сариго Н.В. В сборнике: Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование. Сборник научных статей Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 216-221.

5. АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К СОПУТСТВУЮЩЕМУ ОБОРУДОВАНИЮ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА Бельников В.Д., Сариго Н.В. В сборнике: Молодежь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 9-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 5-х томах. Курск, 2025. С. 337-340

6. ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ Уварова А.Г. В сборнике: Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование. Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2025. С. 213-218.

7. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Ярыгина И.В., Колосов А.С., Галкин А.И. В сборнике: Качество продукции в АПК: контроль, управление, повышение, планирование. Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2025. С. 245-248.

8. Сариго, Н. В. Понимание и обеспечение качества на производстве / Н. В. Сариго // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 220-223. – EDN QXNKDZ.

9. Сариго, Н. В. К вопросу повышения уровня надежности деталей / Н. В. Сариго // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2022) : сборник научных статей 14-й Международной научно-технической конференции, Курск, 18 ноября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 230-232. – EDN TRSWHS.

10. Сариго, Н. В. Об организации работы службы качества на предприятиях / Н. В. Сариго // Электроэнергетика сегодня и завтра : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 30 марта 2022 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2022. – С. 154-156. – EDN SWLXSG.

11. Ветчинова, А. С. Системное управление качеством продукции, его современные особенности / А. С. Ветчинова, Н. В. Сариго // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование : сборник научных трудов 3-й международной молодежной научно-практической конференции: в 2 томах, Курск, 17–18 ноября 2016 года. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2016. – С. 163-164. – EDN XDXYLZ.

12. Сариго, Н. В. Функции отдела качества на производстве / Н. В. Сариго // Качество в производственных и социально-экономических системах АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 28 ноября 2023 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. – С. 224-227. – EDN ZYXOXI.

*Sarigo Nadezhda Viktorovna, PhD, Associate Professor*

*(e-mail: nadezhda.sarigo@yandex.ru)*

*Kursk State Agrarian University, Russia*

#### **HOW POLYMERS ARE USED IN THE FOOD INDUSTRY**

**Abstract.** The article provides an overview of polymers used in the food industry as coatings for process equipment, materials for related equipment, as well as seals, valves, etc. The possibilities of using polymers as food additives are considered.

**Keywords:** polymers, equipment, food industry, norms and requirements for the use of plastic in the food industry.

**ОСНОВНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАНОИНЖЕНЕРИИ***Сарьян Доминика Кареновна, студент**Научный руководитель -**Новикова Анастасия Александровна, к.х.н., доцент**saryandominika@gmail.com**Донской государственный технический университет,**г. Ростов-на-Дону, Россия*

*В данной статье описываются основные перспективы и направления развития нанотехнологий, а также проблемы, с которыми сталкиваются наноинженеры. К тому же, рассматривается влияние данной науки на экономику государств и проводится анализ объема инвестиций в нанотехнологии.*

*Ключевые слова: нанотехнологии, наука, материал, наноинженерия, медицина, электроника, энергетика, проблема.*

Наноинженерия - это область науки и техники, основной целью которой является конструирование и применение предметов и структур, имеющих очень малые размеры (примерно от 1 до 100 нанометров), при использовании нанотехнологий.

Данная наука помогает создавать новейшие материалы и устройства с такими свойствами, которые имеют очень обширный спектр применения в самых различных областях. Нанотехника применяется в медицине, в электронике, сельской промышленности и других отраслях деятельности. Коротко говоря, наноинженерия, как отрасль, работает с материалами, объектами и устройствами, чьи размеры сопоставимы с размерами атомов и молекул.

Специалисты -наноинженеры проектируют различные предметы и системы, в основе которых лежат наноструктуры и наноматериалы, что, в свою очередь, позволяет повысить эффективность нынешних уже существующих технологий, а также оказывает вспомогательные свойства для создания новых. Также, к области науки наноинженерии относятся и нанобиологи, которые исследуют влияние наночастиц на живые организмы и не только, разрабатывают и находят новые методы диагностики заболеваний и лечения. [1]

Существуют основные разветвления перспективы развития наноинженерии:

1) Медицина и биотехнологии. Разрабатываются новейшие способы диагностики для раннего обнаружения заболеваний, при помощи наносенсоров. Также, преимуществом использования средств наноинженерии в данной стезе является то, что наноматериалы применяются в качестве создания каркасов для имитации внеклеточных матриц, что способствует стимуляции роста новых тканей для восстановления поврежденных органов.

2) Электроника. Углеродные нанотрубки, микрочипы, микропроцессоры, микроконтроллеры — всё это устройства, применяемые в сфере электроники и информационных технологий, предназначенные для создания новых типов памяти, в результате чего, чтобы информация хранилась без источника питания, также для разработки транзисторов, и не только. Данные материалы обладают

хорошей прочностью, проводимостью, а также гибкостью. И это делает их незаменимыми в наше время в сфере электроники.

3) Экология. Наноинженерия в данной области предлагает разные способы решения экологических проблем. Например, наноматериалы используются при создании фильтров и очистителей для дальнейшей очистки воды и воздуха. Они очень эффективно удаляют загрязняющие вещества на молекулярном уровне. Кроме того, в последнее время появились самоочищающиеся поверхности. Это наночастицы в симбиозе с герметиками, либо специальными красками, что в результате чего делает предмет очень устойчивым к грязи и пятнам. Развитие данного направления снижает потребность в агрессивных чистящих средствах.

4) Энергетика. В данном направлении, наноинженерия помогает повысить эффективность производства, а также использования энергии. Существуют наноматериалы, которые помогают улучшить поглощение света и преобразовывают его в электроэнергию в солнечных батареях. Нельзя не отметить, что нанотехнологии играют ведущую роль в разработке биотопливных элементов и повышении безопасности ядерных реакторов. [2]

**Проблемы наноинженерии.**

Проблемы, с которыми сталкивается наноинженерия в данное время:

- Высокие затраты;

- Высокие риски применения материалов, связанных с вредом для здоровья человека и негативного влияния на окружающую среду.

Но тем не менее, несмотря на возможные потенциальные риски, наноинженерия, как наука - является одной из наиболее перспективной. Она открывает широкие просторы возможностей для инноваций, которые могут поменять кардинально направление развития других отраслей и качество жизни людей. [3]

**Инвестиции в нанотехнологии.**

В течение последних лет 11 лет, правительства 60 стран мира инвестировали в исследования в области нанотехнологий порядка 65 млрд долларов. Среди стран, лидерами по объемам вложений в развитие нанотехнологий являются: США, Германия, Китай, Япония, Россия. По мнению различных экспертов, прогнозируется значительный рост следующих секторов рынка нанотехнологий в ближайшие несколько лет:

- 1) Наноструктурные материалы и процессы;
- 2) Нанoeлектроника и энергетика;
- 3) Фармацевтические препараты;
- 4) Химическое производство;
- 5) Аэрокосмическая промышленность.

Масштаб воздействия развития наноинженерии на экономику государств, общество и природу, делает необходимым развитие международной и междисциплинарной координации деятельности по прогнозированию, оценке, а также управлению возможными последствиями прогресса нанотехнологий\нанопродуктов.

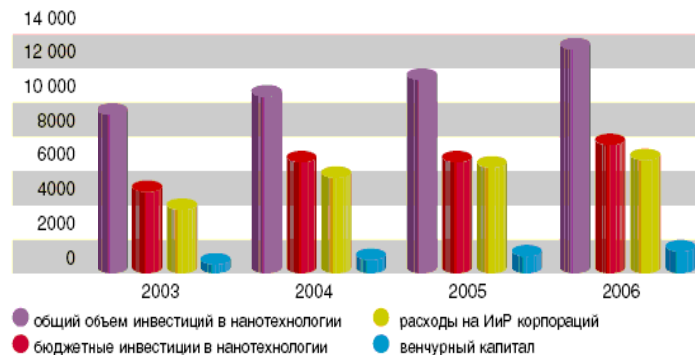


Рисунок 1 — Мировые инвестиции в нанотехнологии в период с 2003 по 2006 год (в миллионах долларов)

На рисунке 1 представлена статистическая диаграмма вложений странами в развитие нанотехнологий, в период с 2003 по 2006 года. Исходя из этих данных, можно сказать, что динамика с каждым годом растет по количеству вложений. А это, в свою очередь, позволяет быть уверенными в том, что отрасль нанотехнологий будет развиваться с каждым годом всё сильнее и сильнее.[4]

#### Список литературы

1. Третьяков Ю.Д. Проблема развития нанотехнологии в России и за рубежом // Вести. РАН. 2007. Т. 77 №1.
2. Дементьев В.Е. Борьба за нанотехнологическое лидерство: США, ЕС, Китай, Россия // Журнал Новой экономической ассоциации. 2009. №3-4.
3. Суринов А.Е. «Организация статистического наблюдения в сфере наноиндустрии и нанотехнологий».
4. Третьяков Ю.Д. «Нанонаука, нанотехнология и наноиндустрия – тенденции развития». Конференция – «Нанотехнологии функциональных материалов», СПб., 2010.

*Saryan Dominika Karenovna, student*  
(e-mail: saryandominika@gmail.com)

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

*Novikova Anastasia Alexandrovna, Cand.Ch.Sci., associate professor*

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

#### MAIN PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF NANOTECHNOLOGY

**Abstract.** This article describes the main prospects and directions for the development of nanotechnology, as well as the challenges faced by nanotechnologists. It also examines the impact of nanotechnology on the economy and analyzes the amount of investment in nanotechnology

**Keywords:** nanotechnology, science, material, nanoengineering, medicine, electronics, energy, problem

## НАНОПЛАСТЫРИ. ФУНКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЕ

*Сарьян Доминика Кареновна, студент*

*Научный руководитель -*

*Новикова Анастасия Александровна, к.х.н., доцент*

*saryandominika@gmail.com*

*Донской государственный технический университет,*

*г. Ростов-на-Дону, Россия*

В данной статье рассматриваются применения нанопластырей, их функции и состав. Выделяется их значение и эффект при использовании, отмечаются их полезные свойства.

**Ключевые слова:** нанопластырь, боль, комфорт, эффект, пластина, элемент, аппарат.

Нанопластыри – медицинские пластыри, изготовленные на основе современных технологий, предназначенные для облегчения боли при различного рода заболеваниях опорно-двигательного аппарата, например, таких, как: остеохондроз, артрит, миозит и другие. Особенностью данного продукта является использование нанотехнологий, которые способствуют усилению терапевтического воздействия.

Основное применение нанопластырей заключается для того, чтобы обеспечить человеку максимальный комфорт при использовании, ведь данный продукт является сочетанием последних достижений науки и проверенных временем методик. Нанопласт, к тому же, относится к группе местных болеутоляющих средств. Он, благодаря нанотехнологиям, эффективно справляется с острой и хронической болью, уменьшая, в свою очередь, ее интенсивность.

Нанопласт в себя включает следующие вещества:

- Мелкий порошок редких магнитных элементов;
- Нанопорошок, генерирующий инфракрасное излучение;
- Безопасный гипоаллергенный полимер. [1]

#### Функции нанопластырей.

Нанопластырь включает в себя следующие функции, тесно связанные с его областью применения:

- 1) Обезболивание и снятие воспалений.
- 2) Расслабление мышц и связок.
- 3) Уменьшение отеков.
- 4) Восстановление функции опорно-двигательного аппарата.
- 5) Уменьшение гематом и кровоподтеков (при травмах мягких тканей и суставов).

Лечебный эффект нанопластыря основан на одновременном действии на воспаление глубокого мягкого тепла и магнитотерапевтическом воздействии постоянного магнитного поля. Суть лечебного эффекта нанопластырей заключается в том, что они ускоряют кровообращение и уменьшают застой крови, также, улучшают венозный отток и местный метаболизм в очаге воспаления. В ре-

зультате чего, как говорилось выше, обеспечивается обезболивающий и одновременно противовоспалительный эффект, ускоряется процесс естественного выздоровления пораженной области.

Хочется отметить, что уже в 2025 году ученые разработали нанопластырь, который полезен для безболезненной диагностики злокачественных опухолей. Также, была создана технология, которая позволяет производить «нанопластыри», которые являются покрытыми множеством миниатюрных кремниевых наноигл. Они в 1000 раз меньше человеческого волоса, и благодаря своим миниатюрным размерам, могут проникать внутрь разных живых клеток, в свою очередь, собирая пробы биомолекул и не вызывая массовую гибель данных телец.

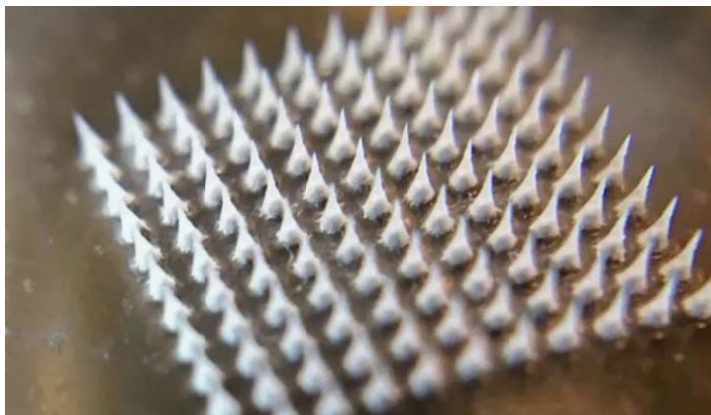


Рисунок 1 – Микроиглы нанопластыря. [2]

#### Производство нанопластырей и состав.

Нанопласт выпускается в форме пластины, которая покрыта защитной пленкой. Пластины имеют стандартные размеры и удобны в применении. Они индивидуально упакованы для единоразового использования. Для сохранения лечебных свойств, нанопласт необходимо хранить при комнатной температуре в сухом месте, которое защищено от попадания прямых солнечных лучей. В состав нанопластырей при изготовлении выходят следующие компоненты: смесь мелкодисперсного порошка из редкоземельных магнитных материалов, а также нанопорошка-продуциатора инфракрасного излучения и гипоаллергенного полимерного материала, а сама пластина нанесена на клейкую основу телесного цвета и закрыта бумажным слоем, который перед применением, естественно, необходимо удалить. Срок годности лечебного нанопластыря составляет, в среднем, 2-3 года со дня производства при правильном хранении. Для сохранения его лечебных свойств, его необходимо хранить при комнатной температуре, обязательно – в сухом месте, защищенном от прямых солнечных лучей и недоступном для детей.[3]

В заключении, подводя итог вышесказанному, хочется отметить, что нанопластыри открывают новую эру в области обезболивания и лечения хронических болевых состояний. Благодаря своим свойствам, они способны доставлять лекарственные средства к месту боли, обеспечивая целенаправленное и достаточно длительное действие. Нанопластыри могут значительно улучшить качество жизни пациентов, страдающих от различного рода болей, и предоставить новые возможности для ее контроля и устранения.

*Список литературы*

1. Третьяков Ю.Д. Проблема развития нанотехнологии в России и за рубежом // Вести. РАН. 2007. Т. 77 №1.
2. Бадюкин В.В. – «Целесообразность применения нестероидных противовоспалительных препаратов в терапии остеоартроза» // Трудный пациент. 2010. №11. С. 26-30.
3. Третьяков Ю.Д. «Нанонаука, нанотехнология и наноиндустрия – тенденции развития». Конференция – «Нанотехнологии функциональных материалов», СПб., 2010.

*Saryan Dominika Karenovna, student*

*(e-mail: saryandominika@gmail.com)*

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

**Novikova Anastasia Alexandrovna, Cand.Ch.Sci., associate professor**

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

#### **NANO-PATCHES. FUNCIONS AND APPLICATIONS**

*Abstract.* This article discusses the use of nanoplastics, their functions, and composition. It highlights their significance and effects when used, and notes their beneficial properties

*Keywords:* nanoplate, pain, comfort, effect, plate, element, device

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИИ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ**

*Светикова Мария Александровна, студент*

*(e-mail: jon\_kor\_24@mail.ru)*

*Иванова Ирина Константиновна, старший преподаватель*

*(e-mail: jon\_kor\_24@mail.ru)*

*Сибирский государственный университет путей сообщения*

*В статье рассматривается внедрение ИИ технологий в агропромышленный комплекс Российской Федерации. Внедрение ИИ технологий и цифровизации необходимо для повышения эффективности и производительности труда в отрасли. Внедрение инновационных технологий повышает урожайность, продуктивность животноводства, позволяет минимизировать влияние человеческого фактора.*

*Ключевые слова:* агропромышленный комплекс, ИИ технологии, инновации, производительность труда.

ИИ технологии активно внедряются в современную экономику Российской Федерации. Это позволяет увеличить производительность труда и обновить основной капитал, чтобы создать новую технологическую базу в сфере материального производства, сельском хозяйстве и сфере услуг.

Сельское хозяйство очень зависимо от природных условий и нуждается во внедрении новых технологий.

Санкционное давление западных стран привело к обратному эффекту, сельское хозяйство за это время переориентировалось на внутренний рынок и на рынки дружественных стран, расчеты ведутся в национальных валютах, что снижает риски и зависимость от колебаний курсов доллара и евро. Государственная поддержка агропромышленного комплекса выросла и финансирование льготного кредитования в 2025 году составляет 94 млрд. рублей, 219 млрд. рублей были выделены в 2024 году.

В последующие годы предполагается некоторое увеличение: 112,8 млрд рублей в 2026 году и 110,6 млрд рублей в 2027 году. С 1 января 2025 года размер возмещения затрат составил 30-95%. Всего на возмещение затрат предусмотрено свыше 6,5 млрд рублей. АПК предприятиям компенсируют часть расходов на целевое обучение в аграрных вузах и по ученическим договорам, ветераны и участники СВО в запасе могут получить грант «Агростартап» для бизнеса в сельском хозяйстве. Новые возможности открываются для получателей гранта «Агростартап». [1]

Современное сельское хозяйство сталкивается с рядом серьезных проблем, которые требуют внимательного рассмотрения и поиска инновационных способов исправления.

Одна из главных проблем — истощение почв. Интенсивное земледелие и монокультуры приводят к снижению плодородия, что в свою очередь уменьшает урожайность. Для этой проблемы необходимо внедрять методы органического земледелия, такие как севооборот и использование натуральных удобрений. Еще одна значимая проблема — нехватка воды. Помочь может внедрение систем капельного орошения и использование методик сбора или хранения дождевой воды.

Не менее важной проблемой является зависимость от химических удобрений или пестицидов. Эти вещества не только ухудшают качество почвы, но негативно влияют на людей или экосистемы. Переход на биологические методы защиты растений или натуральные удобрения может стать более безопасным или устойчивым.

Изменение климата влияет на сельское хозяйство. Внедрение устойчивых агротехнологий и адаптация культур к новым климатическим условиям смягчают эти воздействия.

И необходимость повышения уровня жизни фермеров и фермерских сообществ. Многие фермеры сталкиваются с экономическими трудностями или отсутствием доступа к оборудованию или образованию. Инвестиции в инфраструктуру, обучение или поддержку фермеров могут значительно улучшить ситуацию. [2]

Опрос «Окно возможностей 3.0» с участием более 100 топ-менеджеров АПК (главные агрономы и руководители сельхозпредприятий с земельным банком более 20 тыс. га из всех регионов РФ), подтверждает, что более 85% участников опроса используют ИИ в системах работы сельскохозяйственной техники и бо-

лее 65% — в системах типа «помощник агронома» и большинство планируют продолжать внедрять решения на основе ИИ.

Активное внедрение цифровых технологий отмечается и в секторе производства средств производства для АПК, где предприятия направляют значительную долю выручки на НИОКР, что дает импульс для ускоренного развития технологий в отрасли. Так, современные системы автопилотирования и машинного зрения позволяют повысить эффективность сельхозтехники на 30–50%, в зависимости от конкретной машины и условий работы.

Цифровизация охватывает и перерабатывающее звено. Новые предприятия строятся по принципам «Индустрии 4.0», с полной автоматизацией процессов — от подачи сырья до отгрузки готовой продукции. Все операции управляются интеллектуальными системами, интегрированными в цифровую инфраструктуру управления производством. [3]

Согласно исследованию «Искусственный интеллект в агропромышленном комплексе России: временный тренд или реальные деньги?», ожидаемый экономический эффект от внедрения ИИ, измеряемый как рост операционной прибыли, может составить \$2–2,9 млрд. в растениеводстве и животноводстве, а также \$1,6–3,2 млрд. для отраслей, производящих средства производства и оказывающих услуги для АПК. При этом около двух третей эффекта во второй группе в РФ приходится на производителей удобрений.

В основе цифровой трансформации АПК лежат два типа технологий: аналитический ИИ и генеративный ИИ. Если первый помогает с прогнозированием урожайности, оптимизацией поставок и техническим обслуживанием оборудования, то второй способен создавать новые сценарии, разрабатывать рекомендации и даже обучать аграриев в формате «цифровых советников». [4]

Основными направлениями внедрения ИИ в агропромышленном комплексе являются: автоматизация сельскохозяйственных работ, (ИИ-системы могут управлять автономными тракторами, дронами и другими сельскохозяйственными машинами для выполнения таких задач, как посев, удобрение, сбор урожая и обработка почвы.)

Мониторинг здоровья растений и животных, прогнозирование и автоматизация планирования посева и животноводства, R – StyleSoftlab 21 августа 2025 года представила свою разработку, позволяющую быстро определить болезнь агрокультур по фото. Платформа позволяет провести диагностирование болезней сельскохозяйственных плодовоовощных растений, получить рекомендации по лечению и предотвратить распространения болезней в дальнейшем.

Выделяют четыре ключевых направления использования ИИ в растениеводстве: это роботизированное управление техникой, определение состояния посевов, поддержание условий для жизнедеятельности растений и прогнозирование объема урожая. Ключевым драйвером рынка является стремление производителей к оптимизации операций и снижению расходов. [5]

Развитие агропромышленного комплекса на основе новых технологий позволяет создать принципиально новую модель обеспечения продовольственной безопасности страны.

Продовольственная безопасность является одной из главных составляющих суверенитета любого государства, поэтому развитие агропромышленного комплекса Российской Федерации на основе новых технологий позволяет полностью обеспечить продовольственный суверенитет страны.

*Список литературы*

1. Агропромышленный комплекс России на пороге перемен: тенденции на 2025 год [электронный ресурс] URL: [https://agro.club/tpost/b9cfge4sk1-agropromishlennii-kompleks-gossii-na-pog](https://agro.club/tpost/b9cfge4sk1-agropromishlennii-kompleks-gossii-na-pog(data обращения 15.10.2025))(дата обращения 15.10.2025)

2. Цифровизация сельского хозяйства [электронный ресурс] URL: [https://skolkovo-resident.ru/tsifrovizatsiya-selskogo-khozyaystva/](https://skolkovo-resident.ru/tsifrovizatsiya-selskogo-khozyaystva/(дата обращения 15.10.2025))(дата обращения 15.10.2025)

3. ИИ в агропромышленном комплексе России [электронный ресурс] URL: [https://yakovpartners.ru/publications/ai-in-agriculture/](https://yakovpartners.ru/publications/ai-in-agriculture/(дата обращения 19.10.2025))(дата обращения 19.10.2025)

4. Внедрение искусственного интеллекта способно принести российскому АПК свыше \$6 млрд. [электронный ресурс] URL: [https://iz.ru/1932170/2025-08-06/vnedrenie-iskusstvennogo-intellekta-sposobno-prinesti-rossiiskomu-apk-svyse-6-mlrd](https://iz.ru/1932170/2025-08-06/vnedrenie-iskusstvennogo-intellekta-sposobno-prinesti-rossiiskomu-apk-svyse-6-mlrd(дата обращения 19.10.2025))(дата обращения 19.10.2025)

5. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве (АПК) [электронный ресурс] URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9\\_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82\\_%D0%B2\\_%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BC\\_%D1%85%D0%BE%D0%B7%D1%8F%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5\\_\(%D0%90%D0%9F%D0%9A\)#.D0.9D.D0.B0.D0.BF.D1.80.D0.B0.D0.B2.D0.BB.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D1.8F\\_.D0.B8.D1.81.D0.BF.D0.BE.D0.BB.D1.8C.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BD.D0.B8.D1.8F\\_.D0.98.D0.98\\_.D0.B2\\_.D1.81.D0.B5.D0.BB.D1.8C.D1.81.D0.BA.D0.BE.D0.BC\\_.D1.85.D0.BE.D0.B7.D1.8F.D0.B9.D](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%B2_%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BC_%D1%85%D0%BE%D0%B7%D1%8F%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5_(%D0%90%D0%9F%D0%9A)#.D0.9D.D0.B0.D0.BF.D1.80.D0.B0.D0.B2.D0.BB.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D1.8F_.D0.B8.D1.81.D0.BF.D0.BE.D0.BB.D1.8C.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BD.D0.B8.D1.8F_.D0.98.D0.98_.D0.B2_.D1.81.D0.B5.D0.BB.D1.8C.D1.81.D0.BA.D0.BE.D0.BC_.D1.85.D0.BE.D0.B7.D1.8F.D0.B9.D(дата обращения 19.10.2025))(дата обращения 19.10.2025)

**Svetikova Maria Aleksandrovna, student**

(e-mail: [jon\\_kor\\_24@mail.ru](mailto:jon_kor_24@mail.ru))

**Ivanova Irina Konstantinovna, senior lecturer**

Siberian State Transport University

**USE OF AI TECHNOLOGIES IN THE RUSSIAN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

**Abstract.** This article examines the implementation of AI technologies in the Russian agro-industrial complex. The implementation of AI technologies and digitalization is necessary to improve efficiency and productivity in the industry.

The introduction of innovative technologies increases crop yields and livestock productivity, and helps minimize the impact of the human factor.

**Keywords:** agro-industrial complex, AI technologies, innovations, labor productivity.

**РОЛЬ СТАНДАРТОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ**

**Семенов Дмитрий Николаевич, студент**

[sem200333@gmail.com](mailto:sem200333@gmail.com)

Донской государственный технический университет,

г. Ростов-на-Дону, Россия

В статье рассматривается значение стандартов и систем сертификации для обеспечения продовольственной безопасности на национальном уровне. Выполнен анализ международных (Codex Alimentarius, ISO) и национальных (ГОСТ, стандарты ХАССП) механизмов стандартизации, их влияния на защиту здоровья потребителей, устойчивость цепочек поставок и международную торговлю. На основании обзорного анализа литературы и нормативных документов выявлены основные механизмы влияния стандартов на продовольственную безопасность: регулирование опасностей в цепочке поставок, гармонизация требований для торговли, повышение прозрачности и доверия со стороны потребителей и повышение устойчивости систем производства к внешним шокам. Дано практико-ориентированное предложение по интеграции международных стандартов с национальной системой контроля и развитию инструментов цифровой сертификации.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность; стандарты; сертификация; Codex Alimentarius; ISO 22000; ГОСТ; ХАССП; безопасность пищевой продукции; торговые барьеры.

Продовольственная безопасность - означает такой уровень снабжения страны продовольствием из внутренних и внешних источников, который обеспечивает бесперебойное снабжение населения основными видами продовольствия. Проблема продовольственной безопасности прямо не входит в число вопросов, которыми занимается ВТО. Однако Соглашение по сельскому хозяйству ВТО и некоторые решения, относящиеся к вопросам торговли сельскохозяйственными товарами, косвенно затрагивают вопросы продовольственной безопасности, прежде всего развивающихся и наименее развитых стран. В более общей форме вопросы продовольственной безопасности обсуждаются в разделе сельскохозяйственной торговли Нового раунда многосторонних торговых переговоров, идущих в ВТО. Нельзя исключать, что в недалеком будущем эта проблема займет важное место в деятельности ВТО. Одним из ключевых инструментов обеспечения этих механизмов являются стандарты и системы сертификации, которые задают технические требования, процедуры оценки рисков и механизмы контроля на всех этапах цепи создания пищевой продукции[1].

Международные механизмы стандартизации в области продовольственной безопасности играют ключевую роль в формировании глобальных правил и принципов, направленных на защиту здоровья потребителей и обеспечение справедливой торговли пищевыми продуктами. Одним из наиболее значимых международных инструментов является Codex Alimentarius — совместная про-

грамма Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) и Всемирной организации здравоохранения (WHO). Она разрабатывает международные стандарты, руководства и кодексы практик, которые охватывают широкий спектр вопросов — от безопасности пищевых продуктов до честной маркировки и методов анализа. Основной целью Codex Alimentarius является обеспечение защиты здоровья потребителей и содействие справедливой торговле продовольствием. Стандарты Codex служат ориентиром для национальных систем регулирования и применяются в рамках Соглашения Всемирной торговой организации по санитарным и фитосанитарным мерам (SPS Agreement), обеспечивая научно обоснованный подход к контролю пищевой безопасности и снижая вероятность торговых споров между странами [2].

Другим важным инструментом международной стандартизации является ISO 22000 и связанные с ним стандарты, которые формируют основу систем менеджмента безопасности пищевой продукции. Эти стандарты, включая их национальные адаптации (например, ГОСТ Р ИСО 22000), объединяют принципы системы анализа рисков и критических контрольных точек (ХАССП) с общими принципами менеджмента качества, разработанными в рамках ISO. В результате создаётся единая модель, позволяющая организациям эффективно управлять рисками, связанными с безопасностью продовольствия, на всех этапах — от производства и транспортировки до хранения и реализации продукции. ISO 22000 направлен на повышение прозрачности, прогнозируемости и прослеживаемости процессов в цепочке поставок, обеспечивая тем самым высокий уровень доверия со стороны потребителей, государственных органов и международных партнёров [3].

Национальные стандарты выполняют две ключевые функции. Во-первых, они защищают здоровье населения, устанавливая допустимые требования к качеству и безопасности пищевой продукции, методам контроля и условиям хранения. Во-вторых, они создают условия для участия российских производителей в международной торговле, обеспечивая гармонизацию требований с международными нормами и признание национальной сертификации за рубежом.

Одним из главных направлений воздействия стандартов на продовольственную безопасность является снижение рисков пищевой безопасности. Международные и национальные стандарты, такие как Codex Alimentarius, ISO 22000 и ХАССП, устанавливают последовательную процедуру идентификации опасностей, определения критических контрольных точек и проведения постоянного мониторинга. Это позволяет своевременно выявлять и предотвращать угрозы, связанные с загрязнением продуктов, несоблюдением санитарных норм и нарушением технологических процессов. В результате значительно снижается частота случаев пищевых отравлений и иных инцидентов, представляющих угрозу здоровью населения, что напрямую способствует обеспечению компонента «безопасность пищевых продуктов» в системе продовольственной безопасности страны [5].

Не менее важную роль играет гармонизация и упрощение торговли. Международные стандарты способствуют выравниванию требований к качеству и

безопасности продовольствия, что снижает транзакционные риски и уменьшает вероятность введения необоснованных торговых ограничений. Благодаря унифицированным подходам, установленным Codex и другими организациями, облегчается доступ отечественных производителей на внешние рынки и повышается устойчивость международных цепочек поставок. Совместимость национальных норм с международными позволяет защищать права импортеров и экспортеров, способствует развитию внешнеэкономических связей и повышает стабильность продовольственного обеспечения страны.

Значительное влияние стандарты оказывают и на повышение доверия потребителей и рыночной устойчивости. Наличие у производителей сертификации, подтверждающей соответствие продукции установленным стандартам, укрепляет доверие со стороны покупателей, розничных сетей и государственных контролирующих органов. Это, в свою очередь, способствует устойчивому спросу и стимулирует предприятия внедрять современные методы обеспечения качества и безопасности. Особенно важна роль стандартов в периоды экономических или социальных кризисов, когда потребители особенно ценят прозрачность происхождения продуктов и наличие официальных знаков доверия.

Кроме того, стандарты играют ключевую роль в управлении устойчивостью цепочек поставок. Они способствуют внедрению практик, направленных на повышение прослеживаемости продукции, управление рисками и разработку планов действий в чрезвычайных ситуациях. Это снижает уязвимость национальной продовольственной системы к внешним шокам — таким как пандемии, военные конфликты или климатические катастрофы. Современные инициативы и дискуссии в рамках Codex Alimentarius и Всемирной организации здравоохранения подчеркивают необходимость учитывать системные и климатические риски при разработке и обновлении стандартов, что делает их инструментом не только контроля качества, но и стратегического управления продовольственной безопасностью.

Важным направлением является поддержка малых производителей. Государству следует развивать программы субсидирования, обучения и консультаций, а также внедрять упрощённые схемы оценки соответствия. Это сократит «сертификационный разрыв» между крупными и малыми предприятиями и повысит общий уровень безопасности продовольствия.

Перспективным инструментом становится цифровая сертификация и прослеживаемость продукции. Использование цифровых реестров, блокчейн-технологий и электронных сертификатов повысит прозрачность и эффективность контроля, обеспечит быструю реакцию на инциденты и укрепит доверие участников рынка.

Наконец, важно укрепить инспекционно-контрольную систему и повысить её прозрачность. Расширение возможностей надзорных органов, развитие независимых лабораторий и открытость результатов проверок повысят доверие к системе и снизят риски нарушений.

Реализация этих мер позволит создать более устойчивую и эффективную систему продовольственной безопасности, соответствующую современным международным требованиям.

#### Список литературы

1. Продовольственная безопасность — Режим доступа: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/en/?utm>
2. About Codex Alimentarius — Режим доступа: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/en/>
3. Понимание Соглашения ВТО по санитарным и фитосанитарным мерам — Режим доступа: [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/sps\\_e/spsund\\_e.htm?utm](https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsund_e.htm?utm)
4. Codex Alimentarius Commission calls for food standards that meet future needs — Режим доступа: <https://www.who.int/news/item/26-11-2024-codex-alimentarius-commission-calls-for-food-standards-that-meet-future-needs?utm>
5. Обзор: Влияние безопасности пищевых продуктов на мировую торговлю — Режим доступа: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11332392/?utm>

*Semenyakov Dmitry Nikolaevich, student*  
Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

### PLANNING AND ORGANIZING CONSTRUCTION OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEXES: FROM DESIGN TO COMMISSIONING

*Abstract* This article examines the planning, organization, and management of the construction process of agro-industrial complexes (AICs) today. Key stages of project implementation are analyzed, from pre-project preparation and design to commissioning. Particular attention is paid to the digitalization of construction processes, optimization of timeframes and costs, and the integration of BIM technologies and project management methods. Recommendations are presented for improving the efficiency of AIC construction based on a systems approach and integrated resource management.

**Keywords:** AIC, construction, planning, organization, project management, BIM, efficiency, agriculture.

### ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ: ОТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДО ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

*Семеняков Дмитрий Николаевич, студент*  
[sem200333@gmail.com](mailto:sem200333@gmail.com)

Донской государственный технический университет,  
г. Ростов-на-Дону, Россия

В статье рассматриваются вопросы планирования, организации и управления процессом строительства агропромышленных комплексов (АПК) на современном этапе. Анализируются ключевые этапы реализации проектов — от предпроектной подготовки и проектирования до ввода объектов в эксплуатацию. Особое внимание уделено вопросам цифровизации строительных процессов, оптимизации сроков и затрат, а также интеграции BIM-технологий и методов проектного управления (Project Management). Представлены рекомендации по повышению эффективности организации строительства агропромышленных объектов на основе системного подхода и комплексного управления ресурсами.

*Ключевые слова:* агропромышленный комплекс, строительство, планирование, организация, управление проектами, BIM, эффективность, сельское хозяйство.

Развитие агропромышленного комплекса является стратегическим направлением обеспечения продовольственной безопасности страны. От его эффективности зависят стабильность внутреннего рынка, уровень продовольственной независимости и развитие сельских территорий. Эффективное строительство и своевременный ввод в эксплуатацию производственных и перерабатывающих мощностей позволяют повысить конкурентоспособность сельского хозяйства, сократить издержки и обеспечить устойчивое развитие регионов. Реализация таких проектов способствует созданию современной инфраструктуры, повышению занятости населения и внедрению инновационных технологий в аграрную сферу. Современные тенденции в строительной отрасли требуют перехода от традиционных методов планирования и организации работ к комплексным цифровым подходам, основанным на интеграции проектных, инженерных и управленческих решений, что обеспечивает более высокий уровень эффективности и контроля на всех стадиях реализации проекта [1].

Целью данного исследования является анализ и обоснование методов планирования и организации строительства агропромышленных комплексов, направленных на повышение эффективности управления проектами, сокращение сроков реализации и улучшение качества строительных работ. В условиях растущих требований к устойчивости и энергоэффективности зданий особую актуальность приобретает использование инновационных технологий и инструментов управления.

Планирование строительства агропромышленных комплексов включает несколько ключевых и взаимосвязанных этапов, каждый из которых оказывает существенное влияние на конечный результат реализации проекта. На стадии предпроектной подготовки проводится детальный анализ потребностей региона, оцениваются объемы сельскохозяйственного производства, транспортная доступность и наличие инженерной инфраструктуры. Особое внимание уделяется целесообразности размещения объекта с точки зрения логистики, экологической безопасности и обеспечения трудовыми ресурсами [2]. На основании этих данных формируется концепция будущего комплекса, разрабатываются предварительные технико-экономические расчёты, выбираются оптимальные площадки и уточняются параметры производственных мощностей.

Следующий важный этап — разработка проектной документации, которая определяет архитектурно-планировочные решения, технологические процессы, инженерные системы и сметную стоимость строительства. На этом этапе происходит интеграция технологических и конструктивных решений, учитываются современные требования к энергоэффективности, санитарно-гигиеническим условиям и экологической устойчивости. От качества проектных решений напрямую зависят сроки реализации, уровень затрат и эксплуатационные характеристики будущего объекта, поэтому особое значение имеет согласованность дей-

ствий проектных организаций, заказчика и будущего эксплуатирующего предприятия.

Организация строительных работ требует четкой координации действий между всеми участниками процесса — заказчиком, проектировщиком, подрядчиком, субподрядными организациями и поставщиками материалов. Слаженное взаимодействие между ними обеспечивает соблюдение сроков, рациональное использование ресурсов и высокое качество выполняемых работ. Для повышения эффективности взаимодействия всё чаще применяются современные методы проектного управления (Project Management), основанные на системном подходе и прозрачности процессов.

Важную роль в этом направлении играет использование технологий информационного моделирования зданий (BIM). В мировой практике под термином BIM (Building Information Modeling) подразумевают способ проектирования, строительства и управления сооружениями с помощью специализированного программного обеспечения, в результате чего создается информационная модель здания. Информационная модель также получила аббревиатуру BIM (Building Information Model). То есть BIM может обозначать и процесс, и модель. Но обычно, когда говорят «BIM», подразумевают именно процесс.

В российском законодательстве процесс обозначен понятием ТИМ (технология информационного моделирования), а трехмерная модель – ЦИМ (цифровая информационная модель) [3]. Применение BIM позволяет создавать цифровые модели объектов, объединяющие архитектурные, конструктивные и инженерные данные, что обеспечивает анализ различных сценариев строительства, точное прогнозирование затрат и контроль сроков выполнения работ. Интеграция BIM с ERP-системами способствует оптимизации распределения материальных, трудовых и финансовых ресурсов, а также повышает прозрачность и управляемость строительного проекта на всех этапах его реализации.

Контроль качества и сроков выполнения строительных работ является важнейшей составляющей успешной реализации проекта. Современные цифровые инструменты — такие как системы мониторинга на основе датчиков и дронов, электронные журналы работ и цифровые паспорта объектов — обеспечивают постоянный сбор и анализ данных о ходе строительства. Применение методов оценки освоенного объема (EVM) позволяет выявлять отклонения от плановых показателей и оперативно корректировать управленческие решения. Контроль также включает проверку соблюдения строительных норм и требований безопасности, что особенно важно при возведении объектов агропромышленного назначения, где технологические процессы тесно связаны с санитарными и экологическими стандартами [4].

На заключительном этапе — при вводе объекта в эксплуатацию — проводится комплексное тестирование инженерных систем, технологического оборудования и элементов инфраструктуры. Проверяется соответствие построенного комплекса проектным решениям, требованиям технических регламентов, стандартам безопасности и экологическим нормам. Особое внимание уделяется готовности объекта к устойчивому функционированию в реальных производ-

ственных условиях, а также обеспечению надежности технологических процессов [5].

Важным направлением современного управления строительными проектами становится внедрение концепции жизненного цикла объекта (Lifecycle Management), предполагающей сопровождение эксплуатации на основе данных, полученных еще на стадии проектирования и строительства. Такой подход обеспечивает не только надежность и долговечность здания, но и возможность прогнозирования затрат на обслуживание, планирования ремонтов и модернизации оборудования [6]. Применение принципов управления жизненным циклом способствует рациональному использованию ресурсов, снижению эксплуатационных расходов и повышению общей эффективности функционирования агропромышленного комплекса.

Таким образом, планирование и организация строительства агропромышленных комплексов представляют собой сложный, многоэтапный процесс, требующий системного подхода и тесной интеграции инженерных, технологических и управленческих решений. Применение современных цифровых инструментов — BIM, ERP и автоматизированных систем контроля — позволяет значительно повысить эффективность и качество строительства, сократить издержки и минимизировать риски. Дальнейшее развитие данного направления связано с внедрением адаптивных моделей управления строительством, учитывающих региональные особенности, климатические факторы и специфику сельскохозяйственного производства.

#### Список литературы

1. Афанасьев, В. Н. Организация строительного производства. — М.: АСВ, 2021.
2. Богданов, И. П. Управление проектами в строительстве: современные технологии и методы. — СПб.: Питер, 2020.
3. Просто о BIM: что такое, как работает, где применяется — Режим доступа: <https://bim-info.ru/articles/prosto-o-bim-cto-takoe-kak-rabotaet-gde-primenyaetsya/>
4. Громов, А. Л., Сидорова, Е. В. Информационное моделирование в строительстве (BIM-технологии). — М.: Инфра-М, 2022.
5. Кузнецов, Д. С. Планирование и контроль в строительстве агропромышленных объектов. // Экономика и управление в АПК, №4, 2023.
6. PMBOK Guide (Project Management Body of Knowledge). — 7th Edition. Project Management Institute, 2021.

*SemenyakovDmitryNikolaevich, student*

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

#### PLANNING AND ORGANIZING CONSTRUCTION OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEXES: FROM DESIGN TO COMMISSIONING PLANT RAW MATERIALS

**Abstract.** *This article examines the planning, organization, and management of construction of agro-industrial complexes (AICs) today. Key stages of project implementation are analyzed, from pre-project preparation and design to commissioning. Particular attention is paid to the digitalization of construction processes, optimization of timeframes and costs, and the integration of BIM technologies and project management methods. Recommendations are presented for improving the efficiency of construction of agro-industrial facilities based on a systems approach and integrated resource management.*

**Keywords:** *agro-industrial complex, construction, planning, organization, project management, BIM, efficiency, agriculture.*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

**Семеняков Дмитрий Николаевич, студент**

*sem200333@gmail.com*

*Донской государственный технический университет,  
г. Ростов-на-Дону, Россия*

*Статья посвящена вопросам оптимизации логистических процессов при строительстве сельскохозяйственных объектов. Рассматриваются ключевые направления планирования и организации доставки материалов, оборудования и ресурсов на строительные площадки, а также управление складскими запасами и транспортными потоками. Особое внимание уделено применению цифровых технологий и методов проектного управления для повышения эффективности строительного процесса. Обоснована необходимость интеграции логистики с планированием и контролем строительных работ с целью снижения временных и финансовых затрат, а также минимизации рисков простоя и недопоставок.*

*Ключевые слова:* логистика, сельскохозяйственные объекты, строительство, оптимизация, управление проектами, цифровые технологии, ресурсы.

Современное строительство сельскохозяйственных объектов требует высокой координации множества процессов, среди которых ключевое значение имеет организация логистики. Рациональная организация поставок материалов, оборудования и строительной техники напрямую влияет на сроки реализации проекта, уровень затрат и качество выполняемых работ, определяя эффективность всего строительного процесса [1]. Особое значение логистика приобретает при возведении комплексов с технологически сложным оборудованием, где каждая задержка поставок может привести к простоям строительных бригад, срыву графика работ и увеличению общей стоимости проекта [2].

Эффективная организация логистических процессов позволяет не только сокращать временные затраты и снижать расходы на транспортировку и хранение материалов, но и повышать управляемость проектом в целом. В современных условиях особое внимание уделяется внедрению цифровых инструментов, включая ERP-системы для управления ресурсами и методы информационного моделирования зданий (BIM), которые обеспечивают прозрачность и точность планирования всех логистических операций, позволяют своевременно выявлять потенциальные риски и оперативно корректировать графики поставок [3].

Основной задачей планирования логистики является разработка проектов, которые устанавливают на перспективу определенные параметры логистической деятельности.

Планирование логистики — это упорядоченный процесс, основной частью которого является переработка логистических данных и разработка логистического проекта, определяющий параметры, с помощью которого достигаются будущие цели [4].

Планирование логистики при строительстве сельскохозяйственных объектов начинается с детального анализа потребностей проекта и составления четкого графика поставок строительных материалов, оборудования и строительной техники. На этом этапе определяется оптимальная последовательность поставок, рассчитываются объемы и сроки доставки, а также разрабатываются режимы хранения и складирования с учетом специфики используемых материалов. Особое внимание уделяется выбору наиболее эффективных маршрутов транспортировки, оценке пропускной способности дорог и возможных узких мест в логистической цепочке. Кроме того, на этапе планирования учитываются сезонные и климатические факторы, особенности транспортной инфраструктуры региона, а также потенциальные риски повреждения грузов или простоев техники, что позволяет снизить вероятность задержек и обеспечить бесперебойное снабжение строительной площадки.

Современные методы проектного управления позволяют интегрировать логистику в общую систему планирования строительства, обеспечивая скоординированное взаимодействие всех участников проекта. Использование цифровых платформ и ERP-систем дает возможность отслеживать перемещение строительных материалов, оборудования и техники в реальном времени, прогнозировать будущие потребности и своевременно корректировать график поставок [3; 5]. Такой подход позволяет минимизировать простои рабочих бригад, оптимизировать использование техники и ресурсов, а также повысить точность планирования бюджета. В результате повышается общая эффективность реализации проекта, снижаются издержки и улучшается качество выполнения строительных работ, что особенно важно при возведении сложных сельскохозяйственных объектов с технологически интенсивным оборудованием.

Рациональное складирование и транспортировка материалов являются критически важными аспектами оптимизации логистики. Эффективная организация складских процессов включает распределение материалов по видам и срокам использования, автоматизацию учета и контроль за состоянием запасов [2]. При строительстве сельскохозяйственных объектов целесообразно использовать временные склады на площадке, что позволяет минимизировать время простоя рабочих бригад и сократить расходы на транспортировку.

Транспортная логистика требует тщательной координации с подрядчиками, субподрядными организациями и поставщиками. Важно выбирать оптимальные маршруты и виды транспорта, учитывать возможности перегрузки, характеристики дорог и особенности доставки крупногабаритного или технологически сложного оборудования. Эффективное управление транспортными потоками позволяет минимизировать простои техники, сократить риски задержек и обеспечить своевременное поступление ресурсов на строительную площадку. Использование цифровых инструментов, включая GPS-мониторинг, системы

управления транспортными потоками и мобильные приложения для контроля доставки, позволяет отслеживать движение грузов в реальном времени, выявлять отклонения от планов и оперативно реагировать на возможные сбои в логистической цепочке.

В последние годы значительное внимание уделяется внедрению цифровых технологий для управления логистикой при строительстве сельскохозяйственных объектов. Информационные системы позволяют интегрировать данные о потребностях проекта, остатках на складах и движении транспорта, создавая единое информационное пространство для всех участников проекта. Такой подход обеспечивает более прозрачное планирование, оперативное принятие решений и повышает общую эффективность логистических процессов, что особенно важно при реализации крупных и технологически сложных объектов.

Применение BIM-технологий и ERP-систем позволяет не только моделировать логистические процессы и прогнозировать возможные риски, но и оптимизировать последовательность поставок, согласовывая их с календарным планом строительства и потребностями отдельных подразделений проекта. Такой подход снижает вероятность задержек, минимизирует простои рабочих бригад и позволяет существенно уменьшить издержки, обеспечивая при этом высокую прозрачность управления проектом на всех уровнях. Кроме того, цифровизация способствует накоплению аналитических данных о транспортировке, складировании и использовании ресурсов, которые могут быть использованы для последующей оптимизации процессов на других строительных объектах, а также для разработки более точных планов и стратегий управления логистикой в будущем [6].

Оптимизация логистических процессов при строительстве сельскохозяйственных объектов является важнейшим инструментом повышения эффективности проектов. Рациональное планирование поставок, организация складирования и транспортировки, а также внедрение цифровых технологий позволяют снизить временные и финансовые затраты, уменьшить риск простоев и повысить качество выполнения строительных работ. Интеграция логистики в систему проектного управления обеспечивает скоординированное взаимодействие всех участников проекта и способствует успешной реализации строительных объектов в срок и с соблюдением бюджета.

#### Список литературы

1. Афанасьев, В. Н. Организация строительного производства. — М.: АСВ, 2021.
2. Кузнецов, Д. С. Планирование и контроль в строительстве агропромышленных объектов. // Экономика и управление в АПК, №4, 2023.
3. Громов, А. Л., Сидорова, Е. В. Информационное моделирование в строительстве (BIM-технологии). — М.: Инфра-М, 2022.
4. Прогнозирование и планирование логистической деятельности предприятия — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-i-planirovanie-logisticheskoy-deyatelnosti-predpriyatiya>
5. PMBOK Guide (Project Management Body of Knowledge). — 7th Edition. Project Management Institute, 2021.
6. Семенова, Т. А. Цифровизация управления строительными проектами в аграрной сфере. // Вестник инженерных наук, №2, 2024.

*Semenyakov Dmitry Nikolaevich, student*

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

### OPTIMIZATION OF LOGISTICS PROCESSES IN THE CONSTRUCTION OF AGRICULTURAL FACILITIES

*Abstract* This article examines the optimization of logistics processes during the construction of agricultural facilities. It examines key areas of planning and organizing the delivery of materials, equipment, and resources to construction sites, as well as the management of warehouse inventory and transport flows. Particular attention is paid to the use of digital technologies and project management methods to improve the efficiency of the construction process. The need to integrate logistics with construction planning and control is substantiated to reduce time and cost, as well as minimize the risk of downtime and shortages.

**Keywords:** logistics, agricultural facilities, construction, optimization, project management, digital technologies, resources.

### УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОЦЕССА ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

*Слепченко Эльвира Эдуардовна, магистрант*

*(e-mail: elkinss21@yandex.ru)*

*Уварова Анна Георгиевна, к.т.н., доцент*

*(e-mail: a.g.uvarova@yandex.ru)*

*Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова*

*В данной статье рассматриваются аспекты управления качеством процесса организации перевозок персонала и грузов на примере предприятия, осуществляющего деятельность в сфере атомной энергетики. Анализируются основные этапы процесса организации перевозок, включающие оформление заявок, согласование, использование транспорта, а также контроль за выполнением работ. Предлагаются методы совершенствования управления качеством процесса организации перевозок на предприятии.*

*Ключевые слова: транспортное обеспечение, планирование, организация, контроль, автотранспорт, специальная техника, атомная промышленность, регламент, диспетчеризация, путевая документация.*

Эффективная организация перевозок персонала и грузов является важным фактором обеспечения бесперебойной работы любого предприятия. В особенности это актуально для предприятий, осуществляющих деятельность в сфере атомной энергетики, где предъявляются повышенные требования к безопасности и надежности. Управление качеством процесса организации перевозок позволяет снизить риски возникновения сбоев, повысить эффективность использования транспорта и обеспечить своевременное выполнение производственных задач [1]. На основании данных был проведен анализ процесса организации перевозок на предприятии. В результате анализа были выделены следующие основные этапы:

1. Оформление заявки на перевозку (в зависимости от типа транспорта и цели перевозки). Различаются формы заявок для легкового, автобусного, специального и дежурного транспорта.

2. Согласование заявки. Заявка согласовывается с руководителем подразделения, главным диспетчером и утверждается главным инженером. В некоторых случаях требуется служебная записка на имя директора Подразделения.

3. Предоставление транспорта. Транспорт предоставляется в соответствии с утвержденной заявкой и графиком движения (для автобусов).

4. Использование транспорта. Ответственное лицо заполняет путевой лист с указанием места отправления, назначения, времени выезда и возвращения.

5. Контроль за выполнением. Диспетчер проверяет путевые листы, контролирует соблюдение графика движения и время использования транспорта.

В ходе анализа выявлены следующие проблемы, влияющие на качество процесса организации перевозок:

- Сложная процедура согласования заявок, требующая участия нескольких должностных лиц.
- Возможность подачи заявок в виде служебных записок, что может затруднить их учет и контроль.
- Отсутствие четких критериев для выбора типа транспорта, что может привести к неэффективному использованию ресурсов.
- Риски неправильного или несвоевременного заполнения путевых листов, что затрудняет учет и анализ использования транспорта

Для совершенствования управления качеством процесса организации перевозок предлагаются следующие методы:

1. Оптимизация процедуры согласования заявок. Внедрение электронного документооборота позволит сократить время согласования заявок и повысить прозрачность процесса.

2. Разработка единой формы заявки на перевозку для всех типов транспорта. Это позволит упростить процесс оформления заявок и обеспечить их унифицированный учет.

3. Разработка критериев выбора типа транспорта в зависимости от цели перевозки, количества пассажиров/груза, расстояния и других факторов.

4. Внедрение системы автоматизированного учета использования транспорта. Это позволит отслеживать местоположение транспорта в режиме реального времени, контролировать время его использования и автоматически формировать отчеты [2].

5. Проведение регулярного обучения персонала, ответственного за оформление заявок и путевых листов.

6. Реализация системы КРІ (ключевых показателей эффективности) для оценки процесса. Примерами таких КРІ могут быть:

- Время выполнения заявки на перевозку
- Количество отклоненных заявок
- Затраты на перевозки в расчете на одного сотрудника/единицу продукции

Управление качеством процесса организации перевозок является важным фактором обеспечения эффективной работы предприятия.

Предложенные методы совершенствования управления качеством процесса позволят снизить операционные издержки, повысить качество транспортных услуг и, в конечном счете, способствуют достижению стратегических целей предприятия [3,4]. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку и внедрение специализированного программного обеспечения, поддерживающего все этапы процесса организации перевозок, а также на анализ лучших практик в данной области.

– Усиление контроля за использованием автотранспорта:

○ Внедрение системы контроля топлива с использованием датчиков уровня топлива и анализа данных с GPS трекеров.

○ Разработка ключевых показателей эффективности (KPI) для оценки работы организации, включая: коэффициент использования техники, количество простоев, затраты на топливо и ремонт, уровень удовлетворенности потребителей [5].

○ Проведение регулярного анализа причин простоев техники и разработка мер по их устранению.

– Оптимизация процесса оформления документации: Перевод всей путевой документации в электронный вид с использованием электронных подписей [6]. Интеграция системы электронного документооборота с системой диспетчеризации.

– Совершенствование системы мотивации персонала: Разработка системы премирования водителей и машинистов, основанной на показателях эффективности (соблюдение графика, экономия топлива, отсутствие аварий и т.д.).

– Внедрение системы управления рисками: Идентификация и оценка рисков, связанных с транспортным обеспечением, и разработка мер по их снижению.

*Список литературы*

1. Галкин А.И., Транспортное обеспечение логистики Галкин А.И., Уварова А.Г. // Молодежь и системная модернизация страны. сборник научных статей 9-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых : в 4 т.. Курск, 2025. С. 78-82.

2. Уварова А.Г., Литнарович О.И., Современные цифровые технологии как основной вектор в развитии агропромышленного комплекса / Уварова А.Г., Литнарович О.И. // Сб: сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2023. С. 249-251

3. Уварова А.Г., Проблемы и перспективы развития сельской инфраструктуры / Уварова А.Г. // Сб: Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России. сборник научных статей 4-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 163-167.

4. Бондарь, В. С. Надежность технологического оборудования / В. С. Бондарь, Е. В. Шашкова, А. Г. Уварова // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование : сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции: в 2-х томах, Курск, 17–18 ноября 2015 года / Ответственный редактор: Павлов Е.В.. Том 1. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2015. – С. 131-135. – EDN UXSNRR.

5. Современное управление компонентами технологических систем / Ю. В. Алыменко, А. А. Агеева, Н. В. Сариги, А. Г. Уварова // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2015 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2015. – С. 16-18. – EDN UGAOGX.

6. Скиданова, И. А. Технологическая подготовка производства / И. А. Скиданова, А. Г. Уварова // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование : сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции: в 2-х томах, Курск, 17–18 ноября 2015 года / Ответственный редактор: Павлов Е.В.. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2015. – С. 273-277. – EDN UXXNHN.

*SlepchenkoElviraEduardovna, master 's student*

*Uvarova Anna Georgievna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor (e-mail: a.g.uvarova@yandex.ru)*

*Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov*

#### **QUALITY MANAGEMENT OF THE TRANSPORTATION ORGANIZATION PROCESS AT A MANUFACTURING FACILITY**

*This article examines the aspects of quality management of the organization of personnel and cargo transportation using the example of an enterprise operating in the field of nuclear energy. The main stages of the transportation organization process are analyzed, including registration, coordination, use of transport, as well as control over the performance of work. The methods of improving the quality management of the transportation organization process at the enterprise are proposed.*

*Keywords: transport support, planning, organization, control, motor transport, special equipment, nuclear industry, regulations, dispatching, travel documentation.*

### **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

*Тюрин Игорь Андреевич, преподаватель  
(e-mail: igor.tyurin.1998@mail.ru)*

*Крылова Анастасия Сергеевна, курсант  
(e-mail: anastasia.sergeevnaa17@gmail.com)*

*Белгородский юридический институт МВД России им. И.Д. Путилина*

*В статье рассматриваются актуальные проблемы управления качеством на предприятиях агропромышленного комплекса России. Анализируются основные препятствия в области стандартизации, сертификации и контроля качества продукции, а также предлагаются пути совершенствования системы управления качеством. Особое внимание уделяется вопросам автоматизации процессов и формированию культуры качества на предприятиях АПК как ключевым факторам повышения конкурентоспособности отрасли.*

*Ключевые слова: агропромышленный комплекс, управление качеством, система менеджмента качества, стандартизация, сертификация.*

Управление качеством в агропромышленном комплексе (далее – АПК) представляет собой комплексную систему мероприятий, направленных на обеспечение соответствия продукции установленным требованиям и стандартам

[1]. Качество продукции АПК определяется совокупностью характеристик, которые обуславливают её пригодность удовлетворять потребности потребителей в соответствии с назначением.

В основе системы управления качеством лежат стандарты, регламентирующие производственные процессы и контроль готовой продукции. Особое значение имеют международные стандарты серии ISO, которые устанавливают требования к организации процессов производства и контроля качества [2-3]. В агропромышленном комплексе действуют специфические стандарты, учитывающие особенности сельскохозяйственного производства, переработки и хранения продукции.

Стандартизация в АПК охватывает все этапы производственной цепочки – от выращивания сырья до реализации готовой продукции и включает требования к семеноводству, ветеринарному контролю, условиям содержания животных, технологиям переработки и хранения продукции [4-5].

В современных условиях управление качеством на предприятиях агропромышленного комплекса сталкивается с рядом существенных проблем, которые негативно влияют на эффективность производственных процессов и конкурентоспособность продукции.

Одной из основных проблем является формальный подход к вопросам качества – многие предприятия концентрируются на получении сертификатов соответствия международным стандартам, пренебрегая реальным улучшением производственных процессов и характеристик продукции. Такие действия приводят к тому, что сертификация становится самоцелью, а не инструментом повышения качества.

Серьезным препятствием выступает недостаточная адаптация международных стандартов управления качеством к специфике отечественных предприятий АПК. Часто происходит механическое копирование зарубежных практик без учета особенностей российского агропромышленного производства, что, в свою очередь, снижает эффективность внедряемых систем.

Кадровый вопрос также создает значительные трудности. Наблюдается недостаточная квалификация персонала в вопросах управления качеством, при этом обучение часто проводится внешними специалистами без учета специфики конкретного предприятия. Существенным фактором является и ментальное несоответствие между традиционными подходами российских менеджеров и современными концепциями управления качеством.

Отсутствие системного подхода к управлению качеством проявляется в игнорировании необходимости постоянной внутренней эволюции процессов. Многие предприятия не уделяют должного внимания развитию культуры качества и вовлечению персонала в процессы улучшения. При этом часто игнорируются протестные настроения сотрудников и их предложения по совершенствованию системы качества.

Материально-техническая база предприятий АПК также создает определенные проблемы. Моральный и физический износ оборудования, недостаток со-

временных средств контроля качества негативно влияют на возможность обеспечения требуемого уровня продукции.

Из этого следует, что системе управления качеством необходима трансформация, направленная на устранение существующих проблем и повышение эффективности производственных процессов.

Интеграцию систем менеджмента можно назвать ключевым направлением развития, а именно – создание единой системы, объединяющей элементы управления качеством, безопасностью и экологическими аспектами производства, что позволило бы обеспечить комплексный подход к управлению всеми процессами на предприятии.

Наравне с этим, внедрение современных информационных технологий помогло бы обеспечить непрерывный мониторинг производственных процессов, своевременное выявление отклонений и оперативное принятие корректирующих мер. В данном случае, автоматизированные системы контроля призваны минимизировать человеческий фактор и повысить точность измерений.

В контексте совершенствования системы управления качеством не малое значение приобретает развитие кадрового потенциала, предполагающее формирование эффективной системы профессиональной подготовки и повышения квалификации персонала. Данный процесс требует разработки специализированных образовательных программ, дифференцированных с учётом отраслевой специфики предприятия и особенностей реализуемых технологических процессов.

Внедрение сквозной системы прослеживаемости продукции на всех этапах производственной цепочки также существенный элемент оптимизации системы управления качеством. Подобный механизм обеспечивает оперативную идентификацию и нивелирование потенциальных дефектов качества, что способствует минимизации рисков выпуска несоответствующей продукции.

Реализация концепции непрерывного улучшения предполагает перманентную оптимизацию процессов управления качеством на основе:

- систематического анализа ключевых показателей деятельности;
- мониторинга обратной связи от потребителей.

Таким образом, совершенствование системы управления качеством в агропромышленном комплексе является ключевым фактором повышения конкурентоспособности предприятий и обеспечения продовольственной безопасности. Успешная модернизация системы управления качеством требует комплексного подхода, включающего технологическое обновление, совершенствование организационной структуры и формирование культуры качества на всех уровнях.

Реализация предложенных мер позволит не только повысить качество продукции АПК, но и укрепить позиции отечественных производителей на внутреннем и внешнем рынках, что в конечном итоге будет способствовать развитию всего агропромышленного комплекса страны.

*Список литературы*

1. Кострова, Ю. Б. Внедрение систем менеджмента качества как основа повышения конкурентоспособности предприятий АПК / Ю. Б. Кострова, Ю. О. Лящук // Потенциал роста

современной экономики: возможности, риски, стратегии : Материалы V международной научно-практической конференции, Москва, 22 ноября 2018 года / Под редакцией А.В. Семёнова, М.Я. Парфеновой, Л.Г. Руденко. – Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2018. – С. 263-270. – EDN YUYWNN.

2. Бурцева, Т. А. Качество в системе управления конкурентоспособностью предприятия сферы АПК / Т. А. Бурцева, М. Л. Халявина // Общество, наука, инновации (НПК - 2015) : Всероссийская ежегодная научно-практическая конференция: Сборник материалов: Общеуниверситетская секция, БФ, ХФ, ФСА, ФАМ, ЭТФ, ФАВТ, ФПМТ, ФЭМ, ФГСН, ЮФ, Киров, 13–24 апреля 2015 года / ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет». – Киров: Вятский государственный университет, 2015. – С. 2062-2066. – EDN UHCFH.

3. Грачева, Л. А. Пути повышения управления качеством продукции на предприятиях АПК / Л. А. Грачева // НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ в НАУКЕ : сборник статей международной научно-практической конференции, Уфа, 28 ноября 2016 года. Том Часть 4. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2016. – С. 56-58. – EDN XBCDFF.

4. Куренная, В. В. Методология контроля качества продукции на предприятии АПК / В. В. Куренная // Экономика и эффективность организации производства. – 2011. – № 14. – С. 151-154. – EDN THEFIB.

5. Ильин, Д. А. Нормативный контроль в сфере агропромышленного комплекса / Д. А. Ильин // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург, 24–26 марта 2021 года. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 347-350. – EDN DJGLVT.

*Igor Andreevich Tyurin, lecturer*

*(e-mail: igor.tyurin.1998@mail.ru)*

*Krylova Anastasia Sergeevna, cadet*

*(e-mail: anastasia.sergeevnaa17@gmail.com)*

*Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putilin, Belgorod, Russia*

#### **TOPICAL ISSUES OF QUALITY MANAGEMENT IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

**Abstract:** *The article discusses current issues of quality management at enterprises of the Russian agro-industrial complex. It analyzes the main obstacles in the field of standardization, certification, and quality control of products, and suggests ways to improve the quality management system. Special attention is paid to the automation of processes and the formation of a quality culture at agricultural enterprises as key factors in increasing the competitiveness of the industry.*

**Keywords:** *agro-industrial complex, quality management, quality management system, standardization, and certification*

## ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТИЗАЦИИ И АГРЕГАТИРОВАНИЯ - ЗАЛОГ УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Уварова Анна Георгиевна, к.т.н., доцент  
(e-mail: a.g.uvarova@yandex.ru)*

*Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова*

*В статье рассматриваются возможности применения стандартизации и агрегатирования, так как эти методы обеспечивают ускорение технического прогресса и экономический эффект. Стандартизация позволяет использовать проверенный путь проектирования, конструкцию или базовую модель, что исключает возможные ошибки, обеспечивать преемственность в производстве при смене моделей устройств, создаваемых на одной базе, ускорять подготовку производства и снижать расходы на неё. Агрегатирование даёт возможность снизить трудоёмкость проектирования новых изделий за счёт отсутствия необходимости разработки отдельных узлов, а процесс разработки сводится к компоновке и отработке изделия в целом, обеспечить более благоприятные условия ремонта изделий путём замены отдельных частей. Таким образом, применение стандартизации и агрегатирования способствует снижению затрат на изготовление продукции, что важно для конкурентоспособности предприятий и их успешного развития.*

*Ключевые слова: стандартизация, агрегатирование, автоматические линии*

В настоящее время многие комплексные автоматизированные производства и отдельные автоматические линии все еще в значительной части создаются по специальным проектам, даже в тех случаях, когда в такие линии встраиваются металлорежущие станки общераспространенных типов. Объясняется это тем, что большинство изготавливаемых станков и других видов оборудования универсального назначения пока еще не приспособлено для включения их в автоматические линии вследствие различия способов управления и фронтов загрузки заготовок, а также использования разных видов привода.

Стандартизация общих требований, например, к металлорежущим станкам, направленная к удобному и эффективному их встраиванию в автоматические линии, может коренным образом изменить всю систему создания автоматизированных производств, удешевить этот процесс, существенно увеличить масштабы автоматизации [1]. При этом резко ускорится ввод автоматических линий в эксплуатацию, так как почти все их элементы будут состоять из проверенных в эксплуатации и освоенных в производстве станков, агрегатов и узлов. С каждым годом увеличивается выпуск автоматических линий, компонуемых из агрегатных станков, которые в свою очередь собираются из стандартных агрегатов и узлов. Но эти линии все еще имеют относительно ограниченные области применения главным образом для фрезерования плоскостей, растачивания, сверления отверстий и нарезания в них резьбы.

Дальнейшее развитие агрегатирования может значительно расширить области применения агрегатных станков и агрегатных автоматических линий [2].

Здесь необходима серьезная экспериментально-исследовательская работа, сочетаемая со стандартизацией. Принцип агрегатирования может быть применен практически во всех отраслях машиностроения. Агрегатирование к тому же существенно облегчает и ускоряет ремонт машин и оборудования в эксплуатации, ограничивает номенклатуру потребных запасных частей [3].

Многие узлы и детали машин уже стандартизованы, но еще большие номенклатуры их разновидностей являются потенциальными объектами стандартизации. Развитие поддетальной специализации и кооперирования заводов во многих отраслях машиностроения, металлообработки и приборостроения зависит не только от капиталовложений, но и от стандартизации типов и размеров узлов и деталей и в еще большей степени от стандартизации технологических требований к их изготовлению. Успехи стандартизации в этой области всецело зависят от мастерства конструкторов, технологов и математиков, которые могли бы принять на себя решение этой чрезвычайно трудной, технически сложной, но необходимой для современного машиностроения задачи [4]. Развитие технологической специализации зависит от единства требований, в частности, к маркам материалов, системе формообразования заготовок, припускам на обработку, чистоте поверхностей, конструктивным элементам и т. п. И в этом случае стандартизация является той основой, на которой могут базироваться все мероприятия в области поддетальной и технологической специализации производства.

Потребности современных производств в различных металлических и неметаллических материалах и полуфабрикатах велики и разнообразны, а возможности научных организаций по созданию все новых и новых материалов, особенно синтетических и их разновидностей, немного ограничены [5]. Все это говорит о насущной необходимости разумной стандартизации для широкого внедрения тех из материалов, которые наиболее целесообразны, экономичны и апробированы в производстве и эксплуатации.

Такое развитие стандартизации материалов даст возможность рекомендовать промышленности дешевые и высококачественные материалы массового применения, выделить материалы ограниченного и экспериментального применения, навести порядок в марках и обозначениях, а также соответственно развить экспериментальные исследования по установлению оптимальных свойств материалов и стандартных методов их испытания [6]. Эпизодичность стандартизации материалов, особенно синтетических, может быть устранена путем разработки единой классификации металлических и неметаллических материалов и единой системы их обозначений. Разработка такой системы классификации и обозначений на данном этапе является центральной задачей стандартизации в области материаловедения. В строительной индустрии происходят большие перемены. Постройка зданий заменяется их сборкой из стандартных элементов. Однако этот прогрессивный процесс все же основан на упрощенных представлениях о возможностях стандартизации. Необходима разработка универсального набора стандартных строительных элементов для массового производства.

Следует заметить, что эта задача аналогична уже решенной машиностроителями, создавшими широко известную систему элементов универсально сборных приспособлений (УСП), которая обеспечивает сборку практически неограниченной номенклатуры приспособлений из взаимозаменяемых деталей. Система УСП не могла бы возникнуть на узко ограниченной основе. Перед инженерами и архитекторами стоит задача разработать оптимальную универсальную систему строительных деталей и узлов оборудования жилых, промышленных и общественных зданий. В легкой промышленности сложилась система артикулов. Она не противоречит стандартизации, так же как не противоречит ей и мода, которая выражает стандартизацию вкуса. Возникла необходимость так развивать стандартизацию в легкой промышленности, чтобы стандарты способствовали выпуску изделий, радующих глаз, отвечающих моде, сделанных добротно, с хорошим вкусом.

Стандартизация, как известно, способствует организации массового производства. Стало быть, если включить в соответствующие стандарты конкретные требования к видам, артикулам, размерам, внешнему виду, отделке и упаковке изделий и выпускать такие стандарты в свет на точно оговоренный отрезок времени их действия, а затем систематически в определенные сроки пересматривать, то поставленная задача повышения качества изделий народного потребления может быть решена радикально и успешно. Не менее необходимы стандарты на продукты питания, включающие не только рецептуры, методы контроля и сохранения качества, но и требования к сортности, внешнему виду и упаковке.

Роль и значение государственной стандартизации в России возрастают с каждым годом. От решения отдельных частных задач к разработке мероприятий важнейшего народнохозяйственного значения – таков путь российской стандартизации [7]. К числу важнейших относятся, например, работы по установлению показателей качества, надежности и долговечности всех видов продукции, взаимосвязанных параметров и характеристик комплексов машин и оборудования, необходимых всем отраслям народного хозяйства с учетом предстоящего развития производственных сил в соответствии с Единым планом по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года, единой системы классификации и кодирования продукции и информации, а также создания системы стандартных и справочных данных по всем видам материалов и веществ.

Основное внимание при разработке новых государственных стандартов должно уделяться теперь вопросам обеспечения самого широкого агрегатирования по возможности всех видов машин и оборудования, а также обеспечения высокого стабильного качества изготавливаемой продукции. Предстоит решить сложную многокомпонентную задачу технически и экономически обоснованной разработки и внедрения в практику проектирования и производства показателей надежности и долговечности выпускаемых машин, механизмов, аппаратов, приборов и средств автоматизации. Возникла необходимость разработать и применить во всех отраслях промышленности более действенный контроль за

соблюдением рецептур, параметров и размеров, технических характеристик и других требований государственных стандартов по обеспечению высокого стабильного качества продукции. Упорядочение всей системы стандартизации связано с устранением имеющегося дублирования различных стандартов, а также межотраслевых, отраслевых, межреспубликанских, республиканских и других технических условий.

Единство стандартизации в стране является важным условием рационализации производства. Не менее важно упорядочить кодификацию и индексацию изготавливаемых изделий и их элементов. Единая государственная кодификация с централизованной системой индексации будет способствовать решению ряда практических задач.

#### *Список литературы*

1. Волкова А.А., Уварова А.Г. Роль метрологического обеспечения в развитии технологий и оборудования агропромышленного комплекса // Современные материалы, техника и технологии. 2025. № 3 (60). С. 48-52.
2. Уварова А.Г., Обедняк О.С. Вопросы обеспечения оптимального уровня качества продукции // Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем АПК. сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2025. С. 126-130.
3. Бойко В.С. Практическая инженерия надежности / Бойко В.С., Уварова А.Г., Ярыгина И.В. // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе. сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 16-20.
4. Позняк А.Д., Уварова А.Г. Детализированный подход к повышению качества продукции // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе. сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 196-200.
5. Уварова А.Г., Кужельков С.А. Пути повышения надежности оборудования // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе. сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 226-230.
6. Уварова А.Г., Блудов А.В. Инженерия надёжности // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе. сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 230 -235.
7. Сущенко А.Р., Уварова А.Г. Совершенствование системы сертификации технических средств и оборудования в агропромышленном комплексе // Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса. сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2023. С. 228-231.

*Uvarova Anna Georgievna, PhD, associate professor  
(e-mail: a.g.uvarova@yandex.ru) Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov*

#### **THE USE OF STANDARDIZATION AND AGGREGATION IS THE KEY TO SUCCESSFUL INDUSTRIAL DEVELOPMENT**

**Abstract.** *The article discusses the possibilities of using standardization and aggregation, as these methods accelerate technical progress and provide economic benefits. Standardization allows you to use a proven design path, design, or base model, which eliminates possible errors, ensures continuity in production when changing models of devices created on the same base, and speeds up production preparation and reduces costs. Aggregation makes it possible to reduce the complexity of designing new products by eliminating the need to develop individual components, and the development process is reduced to the assembly and testing of the product as a whole. This allows for easier repair of products by replacing individual parts. As a result, the use of standardization and*

aggregation helps to reduce production costs, which is important for the competitiveness and success of businesses.

**Keywords:** standardization, aggregation, automatic lines

## ФОРМИРОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Шаламов Дмитрий Игоревич**, научный сотрудник  
(e-mail: d.i.shalakov@yandex.ru)  
ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»

В статье проведен анализ становления и развития нормативно-правовой и нормативно-технической базы органического сельского хозяйства в Российской Федерации. Рассмотрены ключевые законодательные акты, в первую очередь Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции», который заложил основу для регулирования отношений в сфере производства, обращения и маркировки органической продукции. Особое внимание уделено основным производственным требованиям, принципам маркировки и системе контроля качества.

**Ключевые слова:** органическое сельское хозяйство, органическая продукция, нормативно-правовая база, сертификация, экологическая маркировка, реестр производителей, устойчивое развитие.

Мировой тренд на экологизацию агропромышленного комплекса и рост потребительского спроса на безопасные продукты питания обусловили необходимость формирования в России полноценного правового поля для органического сельского хозяйства. Данное направление агропроизводства характеризуется сознательным отказом от использования синтетических пестицидов, удобрений, ГМО, антибиотиков и других средств, потенциально вредных для здоровья человека и экосистем, и их заменой на биологические и агротехнические методы [1]. Целью настоящего исследования является систематизация и анализ комплекса нормативных документов, регулирующих производство и обращение органической продукции в РФ, а также оценка эффективности сложившейся институциональной системы.

Фундаментальным актом, определившим правовые основы органического сектора в России, стал Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции» (вступил в силу 01.01.2020) [2]. Данный закон ввел определения ключевых понятий:

Органическая продукция – экологически чистые сельскохозяйственная продукция, сырье и продовольствие, производство которых соответствует установленным законом требованиям.

Производители органической продукции – субъекты хозяйственной деятельности, включенные в единый государственный реестр.

Закон четко ограничил сферу своего применения, исключив из нее парфюмерно-косметическую продукцию, лекарственные средства, семена лесных растений и продукцию охоты и рыболовства.



Рисунок 1 – Факторы, оказывающие влияние на производство экологически безопасной продукции растениеводства

Статья 4 ФЗ-280 устанавливает исчерпывающий перечень обязательных требований к производству, среди которых:

1. Обособление производства от неорганической продукции.
2. Запрет на применение агрохимикатов, пестицидов, антибиотиков, стимуляторов роста, ГМО, клонирования.
3. Запрет на использование гидропонного метода и ионизирующего излучения.
4. Применение биологических средств защиты растений и животных.
5. Использование только разрешенных видов упаковки.

Детализация этих требований содержится в национальных и межгосударственных стандартах, ключевым из которых является ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации» [3]. Этот стандарт регулирует все стадии жизненного цикла продукции растительного и животного происхождения, устанавливая, в частности, правила севооборотов, использования органических удобрений и биологических средств защиты.

В соответствии с ФЗ-280, подтверждение соответствия производства органической продукции осуществляется в форме добровольной сертификации. Данную деятельность могут осуществлять только органы по сертификации, аккредитованные в национальной системе Росаккредитации.

Производитель, успешно прошедший сертификацию, вносится в Единый государственный реестр производителей органической продукции (на октябрь

2024 г. – 222 производителя) и получает право на использование единого графического знака органической продукции.

Важным шагом по упорядочению рынка и гармонизации с международной практикой стало принятие поправок в ФЗ-280 (Федеральный закон от 24.07.2023 № 367-ФЗ), которые разрешают использовать маркировку «эко», «био» и т.п. исключительно для сертифицированной органической продукции [4].

Эффективность всей системы зависит от строгого контроля, в том числе за состоянием почв. В рамках Мониторинга плодородия земель сельскохозяйственного назначения (Приказ Минсельхоза России от 24.12.2015 № 664) проводится эколого-токсикологическое обследование, включающее:

1. Определение валового содержания и подвижных форм тяжелых металлов (ТМ).
2. Анализ остаточных количеств пестицидов (ОКП).
3. Оценку фитотоксичности почв.

Участки с превышением ПДК токсикантов не могут быть использованы для органического земледелия, что гарантирует безопасность сырья.

#### Заключение

Формирование нормативно-правовой базы органического сельского хозяйства в России является динамичным и еще не завершенным процессом. Принятие ФЗ-280 и сопутствующих актов создало необходимый каркас для легитимации и развития сектора. К числу несомненных достижений можно отнести:

1. Четкое определение понятийного аппарата.
2. Установление строгих и прозрачных производственных требований.
3. Создание основ системы сертификации и национального реестра.

Однако необходимо дальнейшее совершенствование инфраструктуры контроля, расширение числа аккредитованных органов сертификации и усиление мер государственной поддержки производителей [7]. Утвержденная в 2023 году стратегия развития производства органической продукции до 2030 года задает вектор для решения этих задач. Дальнейшая гармонизация российских стандартов с международными.

#### Список литературы

1. Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации».
3. Приказ Минсельхоза России от 19.11.2019 № 634 «Об утверждении формы и порядка использования графического изображения (знака) органической продукции единого образца».
4. Федеральный закон от 24.07.2023 N 367-ФЗ «О внесении изменения в статью 7 Федерального закона «Об органической продукции...».
5. Распоряжение Правительства РФ от 4 июля 2023 г. № 1788-р «Об утверждении Стратегии развития производства органической продукции до 2030 года».
6. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024623198 Российская Федерация. "Эффективное внедрение биопрепаратов в аграрном секторе на примере препаратов фирмы ООО "Живые бактерии" : № 2024622646 : заявл. 21.06.2024 : опубли. 18.07.2024 /

Т. М. Джанчаров, Н. В. Лагутина, А. В. Евграфов, Д. И. Шаламов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN OYUODZ.

7. Economic and legal aspects of budgetary sphere formation / R. Livanova, S. Pasternak, O. Mamrukova [et al.] // *RevistaJuridica*. – 2024. – Vol. 3, No. 79. – P. 652-660. – DOI 10.26668/revistajur.2316-753X.v3i79.7520. – EDN BVBDRE.

*Shalamov Dmitry Igorevich, Researcher*

*FSBI "FNC VNIIGiM named after A.N. Kostyakov", Moscow, Russia*

#### FORMATION OF THE REGULATORY AND LEGAL BASIS FOR ORGANIC AGRICULTURE IN THE RUSSIAN FEDERATION

*Abstract.* The article analyzes the formation and development of the legal and regulatory framework for organic agriculture in the Russian Federation. It examines key legislative acts, primarily the Federal Law No. 280-FZ of August 3, 2018, "On Organic Products," which laid the foundation for regulating relations in the production, circulation, and labeling of organic products. Special attention is given to the basic production requirements, labeling principles, and quality control system.

**Keywords:** organic agriculture, organic products, regulatory framework, certification, environmental labeling, producer registry, and sustainable development.

#### УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

*Шапиро Евгений Александрович, к.т.н., доцент*  
(e-mail: evgenij.shapiro@mail.ru)

*Акбаров Жавлонбек Рустамжон Угли, магистрант*  
(e-mail: akbarovjavionbek285@gmail.com)

*Зверьков Дмитрий Вадимович, магистрант*  
(e-mail: dgreeg01gmail.com)

*Кубанский государственный аграрный университет*  
*имени И.Т. Трубилина*

*Настоящая статья связана с вопросами управления качеством восстановления гильз цилиндров автотракторных двигателей постановкой дополнительного ремонтного элемента (свертных втулок).*

*При этом, целью настоящей работы является повышение технической готовности и снижение эксплуатационных затрат производственной и технической эксплуатации автотракторных двигателей на основе управления качеством восстановления гильз цилиндров постановкой дополнительного ремонтного элемента.*

*Ключевые слова:* управление качеством восстановления, гильзы цилиндров, автотракторный двигатель А-41СИ-1, дополнительный ремонтный элемент, полином первого порядка, функция отклика.

**Введение.** Повышение технического ресурса автотракторных двигателей во многом зависит от системного управления качеством восстановления гильз цилиндров различными способами, и прежде всего способом постановки дополнительного ремонтного элемента (свертных втулок). В первую очередь высокие

требования предъявляются к техническому состоянию чугунных гильз цилиндров современных автотракторных двигателей, у которых в процессе эксплуатации изнашиваются внутренние поверхности, а также образуются задиры и риски вследствие релаксации остаточных линейных напряжений.

Под действием этих факторов изменяются овальность и конусность гильз цилиндров, что существенно снижает их послеремонтный ресурс, а, следовательно, и автотракторного двигателя в целом [1, 2].

Кафедра эксплуатации и технического сервиса Кубанского ГАУ в течение нескольких лет исследовала техническое состояние чугунных гильз цилиндров автотракторных двигателей, бывших в эксплуатации, и новых, поступивших в качестве запасных частей.

Было исследовано 30 новых и 50 бывших в производственной эксплуатации чугунных гильз цилиндров автотракторного двигателя А-41СИ-1, в ремонтных мастерских агрохозяйств Краснодарского края, осуществляющих капитальный ремонт этих агрегатов. При этом замеряли размеры рабочих поверхностей гильз цилиндров и определяли относительное их расположение в блоках цилиндров. Результаты измерений заносили в специальные таблицы.

По данным произведенных замеров было установлено, что у большинства гильз цилиндров двигателей А-41СИ-1 параметры имеют отклонения от допусков чертежа.

Наиболее существенны эти отклонения у таких параметров, как внутренний диаметр гильзы, конусность и овальность, неперпендикулярность осей отверстий под гильзы к оси отверстий коренных опор, глубина расположения опорных поверхностей под гильзы.

Для значительного количества продефектованных деталей эти отклонения в 2...4,5 раза превышают допустимые по чертежу.

У автотракторных двигателей А-41СИ-1, у которых установлены такие гильзы цилиндров, будет иметь место значительный износ внутренних поверхности гильз, что повлечет за собой интенсивный износ деталей цилиндропоршневой группы.

Этими причинами и обусловлен низкий ресурс восстановленных автотракторных двигателей А-41СИ-1 расточкой под ремонтный размер, электродуговой металлизацией, нанесением гальванических покрытий, и др.

В связи с этим, заводам-изготовителям необходимо повысить качество деталей, поставляемых в запасные части, а ремонтно-техническим предприятиям и ремонтным мастерским агрохозяйств улучшить организацию входного контроля деталей и шире применять метод управления качеством восстановления современных автотракторных двигателей А-41СИ-1 постановкой дополнительного ремонтного элемента.

**Материалы и методы исследования.** Рассматривая вопрос, связанный с управлением качеством восстановления изношенных гильз цилиндров автотракторных двигателей, необходимо отметить, что первоочередная задача при использовании дополнительных ремонтных элементов из рулонной ленты для

восстановления изношенных гильз цилиндров [3, 4] – повышение технического ресурса автотракторного двигателя А-41СИ-1.

В настоящее время предложено несколько основных способов управления качеством восстановления изношенных гильз цилиндров автотракторных двигателей, в том числе:

- способ термопластической деформации;
- метод нанесения гальванических покрытий;
- центробежная индукционная наплавка;
- электроконтактная приварка износостойких материалов, и др.

**Результаты исследования.** В настоящее время метод управления качеством восстановления изношенных гильз цилиндров автотракторных двигателей постановкой дополнительного ремонтного элемента с последующим раскатыванием начинает широко применяться также для восстановления таких корпусных деталей, как ступицы колес, стаканы подшипников, корпуса насосов и другие детали, растачиваемых на токарных станках.

Возможность применения этого метода для сложных корпусных деталей трансмиссий исследуется в настоящее время в ряде НИИ и вузов.

В настоящее время вопросы, связанные с управлением качеством восстановления изношенных гильз цилиндров автотракторных двигателей путем увеличения прочности посадки втулок, а также сочетанием раскатывания и нанесения винтовых канавок на поверхность гильз цилиндров, в научной литературе не получили освещения.

В связи с этим проведены многофакторные эксперименты по оценке влияния некоторых факторов на напряжение сдвига втулок относительно гильзы цилиндров.

Для этого был выбран системный метод управления качеством восстановления изношенных гильз цилиндров автотракторных двигателей путем нахождения поверхностей отклика [5, 6].

В экспериментах использовали чугунные гильзы с внутренним диаметром  $130^{+0,035}$  мм и высотой  $285_{-0,34}$  мм.

Втулки (дополнительные ремонтные элементы) изготавливали путем сворачивания отрезков рулонной ленты из стали 50 (отожженной) по ГОСТ 2284 – 95 в трехвалковых гибочных приспособлениях.

Отверстия втулок раскатывали на токарном станке. Корпуса закрепляли в трехкулачковом патроне, раскатчик – в пиноле задней бабки. При этом, использовали жесткий шестироликовый раскатчик по ОСТ 1.51025 – 95. Задний угол раскатчиков  $0^{\circ}40'$ . Диаметр отверстий втулок после запрессовки и раскатывания составлял 130 мм, высота втулок после раскатывания – 285 мм. В свою очередь, винтовая канавка имела треугольный профиль.

Далее следует отметить, что для того, чтобы оценить прочность посадки дополнительного ремонтного элемента (свертных втулок) нами было составлено уравнение функции отклика. Причем, для функции отклика в описательном эксперименте наиболее часто используется полином первого порядка вида [7]:

$$Y = a + bX_1 + cX_2 + dX_3, \quad (1)$$

где  $Y$  – функция отклика.

$a, b, c, d$  – постоянные коэффициенты;

$X_1, X_2, X_3$  – исследуемые факторы.

В нашем исследовании в качестве основных, были приняты следующие факторы:

- шаг нарезки канавки;
- угол профиля канавки;
- толщина стенки втулки.

В свою очередь натяг запрессовки и натяг раскатывания составили соответственно 0,05 мм и 0,30 мм.

При этом, отношение  $a/t$ , поддерживаемое путем изменения глубины канавки постоянным, составляла 0,18.

Полный факторный эксперимент типа  $2^3$  был проведен в пятикратной повторности. Матрица планирования и результаты экспериментов приведены в используемой нами литературе [8].

Режим раскатывания: частота вращения гильз цилиндров  $90 \text{ мин}^{-1}$  при подаче 0,15 мм за 1 оборот. Напряжение сдвига определяли через максимальное усилие сдвига в момент «срыва» втулки. В экспериментах использовали универсальную испытательную машину Р-10У.

При этом, однородность дисперсий была установлена путем применения критерия Фишера  $\chi^2$  при 5 %-ном уровне значимости.

Гипотеза об адекватности модели, проверенная по критерию Фишера  $\chi^2$  с доверительной вероятностью 0,95, подтвердилась. Проверка значимости коэффициентов с помощью критерия Стьюдента показала, что уравнение регрессии может быть представлено в виде [7]:

$$Y = 9,20 - 1,895X_1 - 1,929X_3 - 0,973X_2 \quad (2)$$

где  $Y$  – функция отклика;

$X_1$  – шаг нарезки канавки;

$X_2$  – угол профиля канавки;

$X_3$  – толщина стенки втулки;

9,20; 1,895; 1,929; 0,973 – постоянные коэффициенты.

Исследованием также установлено, что эффекты взаимодействия незначительны. Наибольшее влияние оказывает шаг нарезки, т. е. изменение длины винтовой канавки на единицу площади; второй фактор по значимости – угол профиля, поскольку от него зависит осевая сила, возникающая при упоре выступа втулки о стенку канавки. Влияние толщины стенки менее существенно.

Границей области определения фактора  $X_1$  принят шаг винтовой линии, равный 1 мм,  $X_2$  – угол  $30^\circ$ ,  $X_3$  – 0,80 мм.

Начиная с опыта 10 фиксировали значение  $X_3$ , а с опыта 11 –  $X_1$ . Наилучшие результаты дает реализация опыта 14, при котором напряжение сдвига в 3,6 раза превышает напряжение сдвига, возникающее при выпрессовке подшипника с максимальным натягом (посадка Р7). В связи с этим наиболее рационален угол профиля канавки  $2\alpha = 30^\circ$  при шаге нарезки 1 мм.

Учитывая разные максимальные износы для отдельных видов гильз цилиндров автотракторных двигателей, толщину ленты следует подбирать для каждого конкретного случая, причем как можно меньшую.

Влияние уменьшения угла профиля показывает, что чем круче стенка впадины канавки, тем выше напряжение сдвига. Поэтому нарезание канавки прямоугольного профиля кажется на первый взгляд предпочтительным.

Однако заточка резца для такой канавки представляет определенные трудности; кроме того, конец такого резца обладает малой конструктивной прочностью и худшими условиями теплоотвода.

Резцы для нарезания канавки трехугольного профиля более технологичны. Уменьшение угла профиля канавки менее  $30^\circ$  уменьшает прочность режущей части резца и, как показывает практика, нецелесообразно.

В представленной нами литературе [8] приведены зависимости напряжений сдвига втулок от натяга раскатывания при посадке во внутреннюю поверхность гильз цилиндров с винтовой канавкой и на гладкую поверхность.

При этом, диаметр отверстий втулок составил  $130^{+0,035}$  мм. В свою очередь натяг запрессовки был принят 0,05 мм, а угол профиля, шаг нарезки и глубина канавки оказались соответственно равными  $30^\circ$ , 1 мм и 0,35 мм.

Среднее арифметическое отклонение профиля поверхности ( $R_a$ ) после расточки было равно 2,5 мкм.

Проведенные нами исследования также показали, что с увеличением натяга раскатывания напряжение сдвига повышается, причем эффект нарезания винтовой канавки больше для тонкостенных втулок.

Так, напряжение сдвига втулок при посадке на поверхность с канавкой при толщине стенки 3 мм для натягов раскатывания 0,10 и 50 возрастает в 7,5 и 6,2 раза по сравнению с посадкой на гладкую поверхность.

Аналогичное повышение напряжения сдвига при толщине стенки 1,1 мм составляет 4,2 и 3,1 раза. Уменьшение эффекта нарезания канавки с увеличением толщины стенок втулки объясняется меньшим внедрением металла втулки в винтовую канавку.

В том же литературном источнике [7] приведены расчетные напряжения сдвига толстостенных ремонтных втулок, рекомендуемые типовой технологией ремонта машин, и напряжение сдвига на контактной поверхности.

Исследования показали, что посадка втулки с толщиной стенки 0,80 мм на поверхность с винтовой канавкой обеспечивает запас прочности посадки, равный 1,5.

В представленной нами литературе [8] приведены также зависимости напряжений сдвига от диаметра втулок. Натяг раскатывания 0,15 мм, натяг запрессовки 0,05 мм, глубина впадины 0,35 мм, угол профиля  $2\alpha = 30^\circ$ .

Очевидно, что с увеличением диаметров сопряжений при одинаковом абсолютном значении натяга раскатывания уровень остаточных сжимающих напряжений в восстанавливаемой гильзе цилиндров, возникающих при раскатывании, снижается.

Это в свою очередь приводит к уменьшению напряжения сдвига. Наиболее удобно компенсировать такое понижение путем уменьшения шага нарезки. Так, при шаге 0,5 мм напряжение сдвига втулки в два раза выше, чем при шаге 1 мм.

Натяги раскатывания для восстанавливаемых гильз цилиндров соответствуют минимальному натягу раскатывания, выбранному по результатам исследований. Поэтому напряжения сдвига для дополнительного ремонтного элемента (свертной втулки), можно принять как минимально возможные.

Сравнение напряжения сдвига дополнительного ремонтного элемента с различным напряжением сдвига толстостенных втулок показывает, что совмещение раскатывания этих элементов с созданием углублений на поверхности отверстий гильз цилиндров обеспечивает достаточный запас прочности посадки ремонтной втулки.

На основании проведенных нами исследований для изготовления дополнительных ремонтных элементов (свертных втулок) при посадке их на поверхность с винтовой канавкой можно рекомендовать интервал толщины стенок 0,70 ... 1,30 мм; шаг нарезки для диаметров деталей современных автотракторных двигателей 30 ... 80 мм – 1 мм, а для 250 ... 285 мм – 0,5 мм.

Применение втулок с толщиной стенок 1,50 мм и более снижает запас прочности на сдвиг по сравнению с толстостенными ремонтными втулками. Вследствие этого при восстановлении посадок подшипников со значительными натягами втулки с толщиной стенок более 1,5 мм не следует использовать.

Исследования показали, что увеличение ширины канавки для каждой толщины стенки повышает напряжение сдвига втулки только до определенного предела. Кроме того, росту ширины канавки препятствует уменьшение опорной площади внутренней поверхности гильз цилиндров.

В результате проведенных исследований установили, что отношение ширины канавки к толщине стенки втулки должно составлять не более 0,17... 0,24.

Таким образом, при капитальном ремонте современных автотракторных двигателей А-41СИ-1 у 89% блоков необходимо восстанавливать отверстия под коренные опоры, у 94 – посадочные отверстия под гильзы цилиндров, и у 55% – положение задней плоскости относительно оси отверстий коренных опор.

Как показывают исследования, практически все гильзы цилиндров автотракторных двигателей, поступивших в капитальный ремонт, по каким-нибудь параметрам не соответствуют техническим требованиям.

Анализ результатов исследований позволяет заключить, что для рассмотренных чугунных деталей, поступающих в капитальный ремонт, наиболее характерен износ посадочных отверстий под стаканы и гнезда подшипников, вкладыши и гильзы цилиндров, а также изменение взаиморасположения этих поверхностей.

При ремонте деталей автотракторных двигателей наибольший объем технологических работ приходится на восстановление внутренних поверхностей гильз цилиндров.

Сейчас пока нет эффективных во всех отношениях способов наращивания изношенных внутренних поверхностей чугунных деталей, поэтому наиболее

целесообразным оказывается использование сопряженных деталей, увеличенных по наружному размеру.

В этом случае ремонт гильз цилиндров сводится к растачиванию их внутренних поверхностей с дальнейшей постановкой дополнительного ремонтного элемента, применяемого с целью восстановить их форму и относительное расположение осей.

По сравнению с другими известными способами восстановления этот способ значительно сокращает число операций, номенклатуру потребного оборудования, затраты на восстановление, повышает качество и ресурс детали.

Так, по результатам исследований кафедры эксплуатации и технического сервиса Кубанского ГАУ [3, 4], себестоимость восстановления посадок соединений деталей автотракторных двигателей постановкой дополнительного ремонтного элемента составляет 800 руб., в то время как электроконтактной приваркой металлического слоя – 4300, остаиванием – 4540 руб. Остальные способы дают еще большую себестоимость восстановления.

Для освоения предлагаемого способа восстановления нужно иметь достаточное число запасных частей – деталей увеличенного размера, сопрягаемых при сборке. Перечень таких деталей, необходимых при ремонте современных автотракторных двигателей А-41СИ-1 содержит 12 единиц, при этом для сопряженных деталей 9 наименований предусмотрен всего один ремонтный размер, для 3 – два.

В случае необходимости детали увеличенного размера можно обработать до номинального (с помощью имеющегося в ремонтных мастерских агрохозяйств универсального металлорежущего оборудования).

**Заключение.** В настоящей работе рассматривается технология восстановления наиболее сложных и ответственных деталей автотракторного двигателя гильз цилиндров постановкой дополнительного ремонтного элемента.

В данной работе также отмечается, что в процессе производственной эксплуатации у многих гильз цилиндров автотракторных двигателей изнашиваются внутренние поверхности, имеются значительные задиры и риски, а также трещины, раковины и изломы.

Отклонение внутреннего диаметра у гильз цилиндров, поступающих в ремонт, может иметь место только в сторону увеличения от номинального размера. Это связано со значительным износом внутренних поверхностей самих гильз.

Освоение предложенной автором системы восстановления гильз цилиндров автотракторных двигателей постановкой дополнительного ремонтного элемента позволит получить значительный экономический эффект, так как в целом затраты на производство новых гильз не изменятся, поскольку общий их выпуск сохранится на прежнем уровне.

*Список литературы*

1 Фидирко А.Г., Шапиро Е.А. Классификация методов обслуживания и ремонта машин крестьянских фермерских хозяйств. В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год. Ответственный за выпуск А.Г.Коцаев. С. 255-257.

2 Чеботарев М.И., Шапиро Е.А. Внедрение РВС-технологии в практику технической эксплуатации машинно-тракторного парка. Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. 2012. №4. С. 30-36.

3 Чеботарев М.И., Шапиро Е.А., Черный Н.А. Опыт использования комплекса машин для уборки зерновых в хозяйствах АПК Краснодарского края. АгроСнабФорум. 2016. №5 (144). С. 24-28.

4 Шапиро Е.А., Черноиванов А.Г. Методы повышения надежности и эффективности функционирования уборочно-транспортных комплексов. В сборнике: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. Материалы XX Международной научно-производственной конференции. 2016. С. 127-128.

5 Чеботарев М.И., Черноиванов А.С., Шапиро Е.А. Обоснование структуры технологического комплекса машин с учетом агроклиматических условий Краснодарского края. Политематический электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. №128 (04). С. 107-109.

6 Чеботарев М.И., Тарасенко Б.Ф., Шапиро Е.А. Экспертный метод факторного анализа эксплуатационной надежности зерноуборочных комбайнов. Политематический электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2018. №136. С. 71-86.

7 Тарасенко Б.Ф., Оськин С.В., Шапиро Е.А., Горовой С.А. Усовершенствованные технологии и средства почвообработки. Политематический электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. №150. С. 10-29.

8 Шапиро Е.А., Дей А.В., Галушкин Ю.К., Крылов Д.Ю. Количественные показатели качества и надежности гидравлических распределителей. В сборнике: Прогрессивные технологии в современном машиностроении. Сборник статей XVII Международной научно-технической конференции. Пенза. 2022. С. 118-121.

*Shapiro Evgeny Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*(e-mail: evgenij.shapiro@mail.ru)*

*Akbarov Zhavlonbek Rustamjon Ugli, Master's student*

*(e-mail: akbarovjavionbek285@gmail.com)*

*Zverkov Dmitry Vadimovich, Master's student*

*(e-mail: dgreeg01@gmail.com)*

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia*

#### QUALITY CONTROL OF RECOVERY OF CYLINDER CASINGS OF TRACTOR ENGINES

**Abstract.** *This article is related to the quality management of the restoration of cylinder liners of automotive and tractor engines by installing an additional repair element (rolling sleeves). The purpose of this work is to increase the technical readiness and reduce the operating costs of the production and technical operation of automotive and tractor engines by managing the quality of the restoration of cylinder liners by installing an additional repair element.*

**Keywords:** *quality control of restoration, cylinder liners, A-41SI-1 tractor engine, additional repair element, first-order polynomial, response function.*

#### УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ КАК ДВИГАТЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Яковлева Валерия Юрьевна, магистрант*

*Юсупова Гульнара Ринатовна, к.э.н., доцент*

*Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязева (ИЭУИ),*

*г. Казань, Россия*

*(e-mail: lera.yackovleva4@gmail.com)*

*В статье рассматривается влияние управления качеством продукции на общую эффективность и устойчивое развитие деятельности организации. Особое внимание уделяется взаимосвязи системы управления качеством с безопасностью продукции, а также ответственности сотрудников за обеспечение качества изделий. Затрагиваются вопросы эффективности применения интегрированных систем для деятельности предприятия.*

*Ключевые слова: управление качеством, качество, эффективность, предприятие*

На всех этапах формирования мира и общества конкуренция занимала большое место в жизни людей. Она присутствовала во всех сферах жизни: в торговле, экономике, спорте и творчестве. В условиях современной конкурентной борьбы на рынке товаров и услуг управление качеством занимает важное значение в деятельности любой организации и становится основой ее устойчивости и роста.

В настоящее время качество играет важную роль как в сфере производства, так и в сфере услуг. Для современного рынка, как показывают исследования отечественных и зарубежных ученых, характерна устойчивая тенденция к повышению роли неценовых форм конкуренции, особенно конкуренции качества [1].

Качество – это определенность, включающая совокупность свойств объекта, позволяющих ему удовлетворять различные уровни потребностей и находящихся в постоянном движении, изменении, преобразовании [2].

Управление качеством – непрерывный процесс целенаправленного воздействия на объекты управления в области качества, осуществляемых на всех этапах и стадиях жизненного цикла продукции, имеющий целью формирование, обеспечение и поддержание заданного уровня качества [3].

Система управления качеством представляет непрерывный процесс совершенствования, направленный на повышение качества продукции. Данный подход позволяет предприятию оперативно реагировать на изменения рынка и запросы потребителей, повышать лояльность клиентов и укреплять позиции производителя среди конкурентов.

Основными системами управления качеством продукции выступают международные и отечественные подходы, которые направлены на обеспечение товаров запросам потребителей на всех этапах жизненного цикла, повышение надежности и эффективности процессов, а также снижение и устранение возможных производственных рисков и потерь.

Система управления качеством тесно связана с обеспечением безопасности продукции и направлена на снижение потенциальных ошибок на ранних этапах проектирования и разработки продукции. Поэтому основными факторами управления качеством в области безопасности продукции выступают:

- анализ рисков и потенциальных угроз, которые способствуют выявлению слабых и уязвимых мест в процессе создания продукта;
- непрерывное улучшение на каждом этапе производственной деятельности. Регулярное проведение аудита системы производства и лабораторных периодических испытаний продукции позволяют выявить отклонения от установленных критериев и требований качества и безопасности как процессов, так и выпускаемых изделий;
- валидация и верификация продукции на разных этапах ее производства, которая гарантирует соответствие изделия заявленным требованиям, характеристикам и стандартам качества;
- планы реагирования в непредвиденных ситуациях, вызванные выходом из строя производственной системы. Процедуры включают разработку и внедрение мероприятий по устранению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, способствуют минимизации негативных последствий на деятельность производства;
- обучение персонала и повышение его осведомленности в вопросах безопасности продукции предотвращает ошибки и позволяет вовремя реагировать на возможные дефекты и недочеты в производстве, что в значительной мере обеспечивает безопасность и качество выпускаемой продукции.

Управление качеством в вопросах безопасности продукции является важным звеном устойчивой деятельности организации, способствующей повышению доверия потребителей, укреплению позиций на современном рынке и развитию предприятия.

Управление качеством представляет непрерывное повышение качества всех производственных процессов и основывается на вовлечении персонала во все аспекты деятельности организации. Так как именно сотрудники напрямую отвечают за выполнение рабочих задач, соблюдение норм и стандартов, выпуск продукции высокого качества, их мотивация должна занимать важное место в системе управления качеством на предприятии.

По мнению американского промышленника, основателя компании «Ford Motor Company» – Генри Форда: «Качество – это когда делаешь все правильно, даже когда никто не смотрит» [4].

Несомненно, внутренняя ответственность независимо от внешнего контроля должна быть основой профессионального поведения любого сотрудника на предприятии. Качество продукции является прямым доказательством отношения сотрудника к работе. Поэтому можно сказать, что уровень качества – не только показатель профессионализма и отношения сотрудников к работе, но и основа высокой эффективности деятельности предприятия в вопросах обеспечения качества продукции.

Управление качеством на предприятии, включает в себя ряд мероприятий, направленных на обеспечение стабильности и процессов, таких как планирование и контроль качества, обеспечение и поддержание качества, обучение и развитие персонала, выявление причин возникновения дефектов и их устранение, постоянное улучшение и стандартизация. Поэтому для эффективного управления качеством на предприятии целесообразно прибегнуть к применению интегрированной программы управления качеством, которая позволит создать крепкую систему качества и повысить конкурентоспособность организации.

Интегрированная система менеджмента (далее – ИСМ) – совокупность не менее двух систем менеджмента организации, ориентированных на различные заинтересованные стороны, и как следствие, отвечающим требованиям стандартов к системам менеджмента, имеющих полностью или частично объединенные элементы, которые функционируют в организации как единое целое [5].

Ключевыми особенностями ИСМ для предприятия являются:

1. Возможность объединения стандартов в единую систему деятельности предприятия.
2. Обеспечение единого управления всеми процессами деятельности организации, в том числе и вопросами, связанными с обеспечением качества.
3. Постоянное улучшение работы, совершенствование процессов предприятия за счет осуществления мероприятий, направленных на оптимизацию производственной деятельности, повышение качества продукции и эффективность деятельности предприятия.
4. Снижение дефектной продукции за счет раннего выявления возможных производственных рисков.
5. Повышение имиджа организации и доверия клиентов.
6. Вовлеченность сотрудников и активное их участие в формировании, реализации и оптимизации процедуры управления качеством на предприятии.
7. Снижение затрат на проведение аудита систем менеджмента за счет сокращения аудиторских проверок.

Интегрированная система менеджмента в производственных операциях способствует повышению эффективности производственных процессов за счет комплексного подхода к управлению качеством изделий и стандартизированного подхода к руководству организацией.

Таким образом, грамотное управление качеством на предприятии позволяет не только внедрить улучшения в процессы производства и оптимизировать процессы, но и является главным фактором развития предприятия как на региональном, так и на международном рынках.

*Список литературы*

1. Васин, С.Г. Управление качеством. Всеобщий подход: учебник для вузов / С.Г. Васин – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025 – 334 с.
2. Герасимов, Б.Н. Управление качеством: учебное пособие / Б.Н. Герасимов, Ю.В. Чуриков – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018 – 304 с.
3. Белый, Е.М. Управление качеством: конспект лекций / Е.М. Белый, И.Б. Романова – Ульяновск, УлГУ, 2017. – 86 с.

4. Цитаты о качестве [Электронный ресурс]. URL: <https://rskrf.ru/qualityday/citations/> (дата обращения: 23.10.2025).

5. Интегрированные системы менеджмента (ИСМ) [Электронный ресурс]. URL: <https://rusregister.ru/standards/ims/> (дата обращения: 23.10.2025).

*Yakovleva Valeria Yurievna, master's student*

*Yusupova Gulnara Rinatovna, Candidate of Economics, Associate Professor  
Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov (IEUP), Kazan, Russia  
(e-mail: lera.yakovleva4@gmail.com)*

#### **QUALITY MANAGEMENT AS AN ENGINE OF SUSTAINABLE ENTERPRISE DEVELOPMENT**

*Abstract. The article examines the impact of product quality management on the overall efficiency and sustainable development of an organization. Special attention is paid to the relationship between the quality management system and product safety, as well as the responsibility of employees for ensuring the quality of products. The issues of the effectiveness of the use of integrated systems for the company's activities are discussed.*

*Keywords: quality management, quality, efficiency, enterprise*

#### **ПРОЦЕДУРА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ПИЩЕВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Ярыгина Ирина Викторовна, к.с.-х.н., доцент  
(e-mail: yarygina-irina@rambler.ru)*

*Булгаков Иван Сергеевич, студент  
(e-mail: bulgakovivan2022@gmail.com)*

*Полецкий Никита Игоревич, студент  
(e-mail: poletskiy07@mail.ru)*

*Курский государственный аграрный университет, г. Курск, Россия*

*В статье дано определение термина "программа производственного контроля", а также представлена информация о том, что необходимо включить в программу производственного контроля.*

*Ключевые слова: производственный контроль, документация, проверка, технический регламент.*

Изготовление продуктов питания связано с определенными рисками, которые могут приводить к возникновению негативных последствий для людей или окружающей среды. Для предотвращения аварийных ситуаций любое предприятие пищевого производства обязано проводить производственный контроль (ПК) [1].

Программа производственного контроля – это обязательный документ, регламентирующий соблюдение санитарно-эпидемиологических требований и мероприятий, а также их периодичность и объем проведения в хозяйствующем субъекте. Она предназначена для того, чтобы обеспечить безопасность и качество продукции с помощью регулярного контроля за выполнением санитарных требований.

В ПК содержатся: обязанности и зона ответственности должностных лиц, перечень мероприятий по обеспечению безопасности продукции и услуг, объекты исследований, потенциальные риски, медосмотры сотрудников, обучение персонала санитарным нормам и не только. Процедура позволяет обеспечить должное соблюдение требований санитарной безопасности, установленных действующим законодательством России [2].

Описание особенностей проведения мероприятий ПК, методов отслеживания качества продукции, способов регистрации полученных результатов устанавливаются в Программе производственного контроля (ППК). Документ разрабатывают для каждого учреждения до того, как запущено производство. Программа производственного контроля на пищевом производстве входит в пакет обязательной документации, за ее отсутствие предусмотрены административные штрафы.

Организации по изготовлению пищевой продукции должны соблюдать требования ряда нормативов, в том числе:

- Федерального закона № 52 от 30 марта 1999, который прописывает общие правила защиты здоровья человека и окружающей среды;
- СанПиНа 1.1.1058-01, регламентирующего правила проведения производственного контроля за выполнением санитарных норм, санитарно-противоэпидемических (профилактических) процедур;
- методических рекомендаций МР 2.3.0279-22, в которых указаны требования к проведению ПК;
- технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011, устанавливающего перечень основных условий безопасности продовольственных товаров во время изготовления, хранения, перемещения, реализации [3].

Программа предусматривает мероприятия, которые необходимы на предприятиях пищевой промышленности, включая:

- проверку качества входящего сырья, товаров, воды;
- уборку помещений, санобработку инвентаря, устройств;
- вывоз твердых бытовых отходов;
- содержание оборудования в надлежащем состоянии;
- обработку помещений от насекомых, мышей, крыс;
- медицинские осмотры, диспансеризацию сотрудников и пр.

Производственный контроль направлен на минимизацию возможных рисков появления, распространения инфекционных заболеваний, отравлений и иных негативных последствий.

В программу рекомендовано включать следующую информацию:

- сведения об изготовителе, адреса производственных помещений, контактные данные;
- список нормативных актов, которые зависят от сферы деятельности организации и определяют особенности проведения ПК;
- ФИО сотрудников, на которых возложена ответственность за производственный контроль;

- подробное описание объектов контроля, параметров для отслеживания, методов проверки (включая испытания, анализы), периодичность ПК;
- списки работников для прохождения периодических медкомиссий, осмотров, профессионального обучения;
- формы, бланки отчетности по производственному контролю;
- список возможных аварийных ситуаций, нарушающих общественный санитарно-эпидемиологический порядок. Контакты государственных органов, которые необходимо уведомить об этом;
- контроль за утилизацией, вывозом твердых отходов, стоками;
- отслеживание состояния окружающей среды в зоне влияния производства (в том числе загрязнение атмосферы, почвенного покрова);
- иные сведения.

Результаты исследований, проверок, показания контрольных критических точек фиксируются в учетных журналах. Наказание за отсутствие ППК регламентируется статьями 6.3, 14.43 КоАП России. При этом штрафы предусмотрены для всех виновных в нарушении санитарных норм, а также требований технических регламентов (например, ТР ТС 021/2011) [4]:

В перечень документов для законного изготовления пищевых товаров входят:

- технические условия, которые разрабатываются изготовителем при отсутствии ГОСТа на товары, а также при необходимости внести дополнения в существующий государственный стандарт. Документ содержит характеристики продукта, требования к процессу производства, приемки, правила использования и иную необходимую информацию. На добровольной основе ТУ регистрируют в электронной федеральной базе;
- технологические инструкции, технико-технологические карты, рецептуры в которых указываются способы и методики изготовления товаров;
- декларации о соответствии продукции требованиям профильных технических регламентов, свидетельства о государственной регистрации (СГР). Без этих документов продажа на территории стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС) запрещена [5];
- этикетки на продовольственные товары с указанием всех необходимых сведений (согласно условиям нормативных актов);
- штрих-коды, обеспечивающие возможность реализации продуктов в торговых сетях, отслеживание через складские программы;
- протоколы испытаний, подтверждающие соответствие установленным нормам или требованиям. Например, чтобы на этикетке указать срок годности, отличный от установленного нормативами, необходимо пройти лабораторные исследования образцов и получить протокол испытаний [6].

Также дополнительные преимущества приносят добровольные сертификаты. К примеру, сертификат ХАССП, подтверждающий применение норм ГОСТа Р ИСО 22000 на предприятии, показывает высокий уровень производственной системы, повышает рейтинг производителя на рынке продаж.

*Список литературы*

1. Горяинов М.Е., Ярыгина И.В. Показатели безопасности продовольственного сырья сельскохозяйственной пищевой продукции// В сборнике: Молодежь и XXI век - 2019. материалы IX Международной молодежной научной конференции. 2019. С. 224-226.
2. Сариго Н.В. Инновации в обеспечении качества и надежности продукции// В сборнике: Качество в производственных и социально-экономических системах АПК. Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 179-181.
3. Уварова А.Г. Инновации и тренды в питании//В сборнике: Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК. Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. Курск, 2024. С. 517-521.
4. Уварова А.Г. Инновационные технологии для повышения качества продукции//В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК. материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ. Курск, 2024. С. 347-353.
5. Ярыгина И.В., Авилова Ю.Ю., Жильцова И.А. Процесс и критерии контроля качества продукции на предприятии// В сборнике: Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе. Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Курск, 2023. С. 172-175.
6. Ярыгина И.В. Оптимизация структуры СМК организации. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 332-337.
7. Ярыгина, И. В. Система менеджмента качества в модернизации перерабатывающей промышленности / И. В. Ярыгина // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 2. – Курск: Курская ГСХА, 2016. – С. 263-265. – EDN WGOCIN.
8. Ярыгина, И. В. Эффективность современных пылеуловителей в сельскохозяйственном производстве / И. В. Ярыгина // Научное обеспечение агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25–27 января 2012 года. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2012. – С. 190-192. – EDN UNISXH.
9. Ярыгина, И. В. Современные подходы к модернизации производства / И. В. Ярыгина, Я. А. Полюс // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве : Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Курск, 25–26 сентября 2020 года / Отв. редактор Т.Х. Жураев. – Курск: "Дурдона" ("Sadridin Salim Buxoriy" Durdona nashriyoti), 2020. – С. 475-476. – EDN СКРРЕС.
10. Ярыгина, И. В. Модернизация, как способ усовершенствования оборудования / И. В. Ярыгина // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 30 октября 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 190-192. – EDN QCMWHP.
11. Ярыгина, И. В. Гармонизация нормативно-методического обеспечения организаций / И. В. Ярыгина, А. А. Попов // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Кур-

ская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 352-355. – EDN ZUIGKB.

*Irina Viktorovna Yarygina, PhD (Agricultural Sciences), Associate Professor*

*Ivan Sergeevich Bulgakov, Student*

*Nikita Igorevich Poletskiy, Student*

*Kursk State Agrarian University, Kursk, Russia*

#### **PROCEDURE FOR DEVELOPING A PRODUCTION CONTROL PROGRAM FOR A FOOD ENTERPRISE**

**Abstract:** *This article defines the term "production control program" and provides information on what should be included in a production control program.*

**Keywords:** *production control, documentation, verification, technical regulations.*

#### **УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКЦИИ**

**Ярыгина Ирина Викторовна, к.с.-х.н., доцент**

*(e-mail: yarygina-irina@rambler.ru)*

**Булгаков Иван Сергеевич, студент**

*(e-mail: bulgakovivan2022@gmail.com)*

**Полецкий Никита Игоревич, студент**

*(e-mail: poletskiy07@mail.ru)*

*Курский государственный аграрный университет, г. Курск, Россия*

*В данной статье рассказываем, какие стадии проходит каждый товар, а также рассматриваем, как эффективнее управлять его жизненным циклом.*

*Ключевые слова: жизненный цикл продукции, инструмент, статдиз, прибыль, качество продукции.*

Любой продукт проходит свой жизненный цикл - от момента создания и появления на рынке до падения спроса на него и остановки продаж. Анализ каждой стадии позволяет вовремя доработать продукт и продлить его жизненный цикл [1].

Жизненный цикл товара - это время существования товара или услуги на рынке: от его создания, появления на рынке и роста продаж, до падения спроса и остановки продаж. Этот цикл проходит любой товар или услуга, не зависимо от бренда или типа продукта, так как новые улучшенные товары вытесняют старые с рынка. Построение на предприятии современной системы управления жизненным циклом продукции не только дает в руки инженеров мощный и комплексный инструмент, но и повышает общую стоимость качества продукции [2].

Сейчас наблюдается тенденция уменьшения жизненного цикла товаров, поскольку сократилось время на создание новых, более современных версий товаров.

*Этапы жизненного цикла товаров*

##### *1. Создание или разработка продукта*

На этом этапе появляется идея продукта, компания изучает рынок, нишу, определяется целевую аудиторию, делает анализ конкурентов. Цель этапа - понять, нужен ли продукт пользователям, будет ли на него спрос, получится ли у бизнеса выйти на рынок [3]. Например, выйти на рынок производителей самолётов будет тяжело - производство дорогое, а у потенциальных клиентов уже скорее всего есть постоянные подрядчики, а вот выпустить новый продукт на рынок бытовой техники будет проще.

На этом же этапе тестируют продукт среди потенциальных покупателей и определяют сильные и слабые стороны товара. Это помогает разработать стратегию продвижения.

##### *2. Внедрение товара на рынок и его продажи*

На этой стадии жизненного цикла товара происходит активное продвижение продукта: например, реклама, PR-продвижение, создание контента о продукте.

Задача этого этапа - сделать так, чтобы целевая аудитория быстрее узнала о продукте и захотела его приобрести. Для этого нужно анализировать потребности и поведение потенциальных покупателей, отслеживать, как они узнают о товаре, следить за активностью конкурентов и изменениями рынка, чтобы вовремя откликаться на них.

##### *3. Рост продаж*

Это время наращивания производства. Продукт начинает занимать всё большую долю рынка. На этапе роста важно:

- работать над удержанием действующих и привлечением новых клиентов;
- формировать лояльность к бренду;
- оптимизировать работу продукта и добавлять новые сервисы;
- рассказывать об обновлениях продукта действующим клиентам;
- анализировать и вовремя реагировать на действия конкурентов: например, создавать собственные программы лояльности, предлагать скидки и бонусные карты, делать персональные предложения;
- собирать данные о потребителях, чтобы лучше настраивать рекламу, лучше понимать свою аудиторию.

##### *4. Зрелость продукта*

Спрос на продукт становится стабильно высоким, партии продукта растут. Это время пиковых продаж, когда уже сформирован круг лояльных клиентов [4].

На этом этапе важно продолжать заниматься доработкой продукта, чтобы улучшать товар, активнее реагировать на запросы клиентов. Также полезно пересмотреть стратегию продвижения, чтобы вернуться на этап роста. Можно:

- усовершенствовать продукт и добавить новые сервисы;
- провести широкую рекламную кампанию;
- найти и запустить рекламу на новых каналах трафика;
- выйти на международный рынок;
- увеличить цены на продукт.

##### *5. Этап спада*

На этой фазе жизненного цикла интерес к товару падает, прибыль компании снижается. Этот этап неизбежен, так как на рынке появляются новые продукты, улучшаются технологии, у целевой аудитории меняются потребности. Однако эту фазу можно замедлить и выиграть время для принятия правильных решений. Например, можно вернуться на стадию разработки и сделать новую версию продукта или закончить продажи, пока владелец бизнеса в плюсе [5].

#### б. Уход с рынка

На этом этапе компания начинает нести потери. Производителю остаётся только закрыть бизнес и вывести продукт с рынка или поменять профиль. Так, цифровые камеры потеснили с рынка компанию по производству фотоплёнки Kodak.

Продлить жизненный цикл товара можно на любой стадии цикла, кроме фазы внедрения. Что может помочь:

- модификация продукта: обновление и доработка характеристик и функционала;
- улучшение качеств продукта с каждой новой моделью;
- изменения в ценовой политике;
- ребрендинг, разработка нового дизайна;
- разработка новой рекламной стратегии;
- организация мероприятий: коммерческих, развлекательных, благотворительных или социальных;
- дополнительные услуги или товары к основному продукту;
- разработка программ лояльности: бонусов, акций.

Информацию о жизненном цикле товара можно использовать в маркетинге [6]. Понимание, на каком этапе находится товар, помогает:

- определить лучшую тактику продвижения и продаж на данный момент и предпринять шаги на будущее;
- понять, как лучше представить продукт потребителю в зависимости от фазы жизненного цикла товара;
- определить признаки перехода к новому этапу и грамотно выстроить маркетинговую стратегию;
- изучать конкурентов и сравнивать плюсы и минусы товаров;
- прогнозировать динамику продаж;
- выявить сильные и слабые стороны товара или услуги;
- определить этап, когда потребуется заняться доработкой или заменой главного продукта бизнеса.

Надо отметить, что правильно запланированные процессы, составляющие жизненный цикл продукции, приводят к выпуску качественной и безопасной продукции, что добавляет ценность как предприятию-производителю, так и дистрибьютору и повышает спрос потребителей на выпускаемую продукцию, а это, в свою очередь, позволяет производителю занять прочные позиции на рынке.

#### Список литературы

1. Горяинов М.Е., Ярыгина И.В. Показатели безопасности продовольственного сырья и сельскохозяйственной продукции// В сборнике: Молодежь и XXI век - 2019. материалы IX Международной молодежной научной конференции. 2019. С. 224-226.

2. Федяева А.В., Воробьев О.В., Сариго Н.В. Гармонизация стандартов ИСО 9000 в машиностроении//В сборнике: Агропромышленный комплекс: контуры будущего. Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2018. С. 322-324.

3. Уварова А.Г., Коровин М.А., Калмыков Г.Д. Совершенствование системы менеджмента качества// В сборнике: Качество в производственных и социально-экономических системах АПК. сборник научных статей Международной научно-технической конференции. Курск, 2023. С. 241-244.

4. Уварова А.Г. Специфика внедрения системы менеджмента качества на предприятиях АПК// В сборнике: Научно-методические основы экономического развития и менеджмента аграрного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2013. С. 328-331.

5. Ярыгина И.В. Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве// Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. Курск, 25–26 сентября 2020 года. Отв. редактор Т.Х. Жураев. 2020

6. Ярыгина И.В. Оптимизация структуры СМК организации// В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 332-337.

7. Ярыгина, И. В. Система менеджмента качества в модернизации перерабатывающей промышленности / И. В. Ярыгина // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 2. – Курск: Курская ГСХА, 2016. – С. 263-265. – EDN WGOCIH.

8. Ярыгина, И. В. Эффективность современных пылеуловителей в сельскохозяйственном производстве / И. В. Ярыгина // Научное обеспечение агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25–27 января 2012 года. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2012. – С. 190-192. – EDN UNISXH.

9. Ярыгина, И. В. Современные подходы к модернизации производства / И. В. Ярыгина, Я. А. Полю // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве : Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Курск, 25–26 сентября 2020 года / Отв. редактор Т.Х. Жураев. – Курск: "Дурдона" ("Sadridin Salim Buxoriy" Durdona nashriyoti), 2020. – С. 475-476. – EDN СКРРЕС.

10. Ярыгина, И. В. Модернизация, как способ усовершенствования оборудования / И. В. Ярыгина // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 30 октября 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 190-192. – EDN QCMWHP.

11. Ярыгина, И. В. Гармонизация нормативно-методического обеспечения организаций / И. В. Ярыгина, А. А. Попов // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Кур-

ская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 352-355. – EDN ZUIGKB.

*Irina Viktorovna Yarygina, PhD (Agricultural Sciences), Associate Professor*

*Ivan Sergeevich Bulgakov, Student*

*Nikita Igorevich Poletskiy, Student*

*Kursk State Agrarian University, Kursk, Russia*

#### **PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT**

*Abstract: This article describes the stages each product goes through and discusses how to more effectively manage its life cycle.*

*Keywords: product life cycle, tool, component, profit, product quality.*

### **МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ КАЧЕСТВА**

**Ярыгина Ирина Викторовна**, к.с.-х.н., доцент

(e-mail: yarygina-irina@rambler.ru)

**Булгаков Иван Сергеевич**, студент

(e-mail: bulgakovivan2022@gmail.com)

**Полецкий Никита Игоревич**, студент

(e-mail: poletskiy07@mail.ru)

*Курский государственный аграрный университет, г. Курск, Россия*

*В данной статье рассматриваются методы управления качеством, которые направлены на выпуск первоклассной продукции, профессиональное обслуживание клиентов и реализацию проектов согласно заявленным требованиям.*

*Ключевые слова: система качества, управление, система менеджмента качества, внедрение, мониторинг.*

Производители заинтересованы в том, чтобы их продукция отвечала российским стандартам, иначе в реализацию она не пойдет. Расскажем о методах управления системой качества для предприятия и разберем поэтапно как эту систему построить: от планирования до оценки результатов. Подскажем практические советы и инструкции для запуска контроля качества [1].

Внедрение системы управления качеством на предприятии (системы менеджмента качества, СМК) - это процесс интеграции комплекса процессов, стандартов и методов, направленных на управление качеством продукции и услуг. СМК оформляется в виде внутренних документов предприятия и должна охватывать все его уровни. Принятые на международном уровне требования к СМК содержатся в ISO 9001.

Система управления качеством (СУК) - система для оценки и обеспечения высокого качества продукции или услуг, которые производятся. Немного фактов из истории: в России система активно внедрялась с начала 1990-х годов. В 1992 году был принят закон "О стандартизации в Российской Федерации", который стал основой для развития системы управления качеством в стране [2]. В 2000 году ГОСТ Р ИСО 9001-2001 "Системы менеджмента качества. Требования

ния" был приведен в соответствие с международными стандартами ISO 9000. Основные принципы СУК по стандартам ISO 9001:

Ориентация на клиента

- Лидерство
- Участие сотрудников
- Оптимизация процессов
- Постоянное совершенствование
- Принцип системного подхода
- Фактический подход к управлению
- Взаимовыгодное партнерство с поставщиками

Создание системы включает три основных этапа:

#### **1. Планирование системы управления качеством**

На этом этапе разрабатывается стратегия, определяются цели и план действий. Включает определение области применения системы, структуры, формирование команды и ресурсов

#### **2. Внедрение и реализация системы управления качеством**

Здесь создаются процедуры и инструкции, необходимые для выполнения стратегии. Сюда входит: обучение сотрудников, назначение ответственных за выполнение процедур и установление системы контроля качества.

#### **3. Оценка и улучшение системы управления качеством**

Происходит мониторинг качества продукции и услуг. В зависимости от результатов оценки принимаются меры по улучшению, корректированию.

Рекомендую внимательно слушать потребности клиентов и учитывать их при разработке и производстве продукции [3]. Для этого внедрите систему обратной связи с клиентами и регулярно собирайте информацию. Это поможет развиваться быстрее предприятию, чем конкуренты и первым закрывать желания покупателей.

#### **Внедрение системы управления качеством**

Инструкция по внедрению системы управления качеством в компании:

1. Анализ текущей ситуации - оценка существующих процессов, поиск проблем и недостатков в текущих системах менеджмента качества.
2. Планирование и проектирование - здесь решения превращаются в план действий, который будет использоваться для создания новой системы управления качеством. Определяются меры и этапы, необходимые для успешной реализации.
3. Разработка политики и процедур - определяются стандарты и требования, которым должно соответствовать предприятие.
4. Внедрение и реализация - система может быть выполнена постепенно и с последующей оценкой соответствия качества.
5. Оценка качества и улучшение - если находят ошибки, а достигнутые цели не соответствуют требованиям, проводится улучшение системы [4].

#### **Ключевые этапы для обнаружения проблем и улучшения:**

Мониторинг - анализ результатов компании и контроль за производственными процессами.

Аудит - проверка документов, процедур и выполнения требований.

Анализ данных - поиск проблем и достижение целей на основе сбора информации и мнений клиентов, поставщиков и сотрудников.

Процессы улучшения - происходит улучшение процессов на основе оценки качества и анализа данных.

Одной из основных целей является - увеличение конкурентоспособности. Согласно модели Майкла Портера "Пять сил", конкурентоспособность компании зависит от пяти факторов: силы поставщиков, силы покупателей, угрозы появления новых конкурентов, угрозы замены продукта и степени конкуренции в отрасли [5].

Расшифровка модели Майкла Портера: система помогает увеличить качество продукции, которая снижает силу поставщиков и угрозу замены продукта. Одновременно с этим система улучшает удовлетворенность покупателей, что снижает уровень конкуренции в отрасли. В основе системы лежат задачи по определению требований к продукту, контролю качества на каждом этапе производства, понимание некачественных процессов, а также документирование, оценка и улучшение системы по управлению качеством.

Внедрение этой системы положительно влияет на бизнес и его развитие. Некоторые из основных преимуществ:

-Улучшение качества продукции и удовлетворенности клиентов: обеспечивает стабильное качество продукции и услуг и повышает лояльность покупателей.

-Снижение издержек: помогает находить организациям неэффективные процессы, дублирование процедур и лишние ресурсы, что позволяет снизить издержки на производство.

-Улучшение процессов: постоянное улучшения деятельности управляющих и процессов создает условия для развития и обновления бизнеса.

-Соответствие стандартам: обеспечивает соответствие продукции и услуг стандартам качества, которые необходимы для взаимодействия с международными партнерами и клиентами.

-Повышение конкурентоспособности: позволяет увеличивать конкурентоспособность компании за счет повышения качества продукции и снижения издержек на производство.

Для внедрения системы качества предприятия определите потребности клиентов и требования к продукции → обучить сотрудников работе с системой управления качеством → создайте стабильные процессы производства и контроля качества → сформируйте команду и еженедельно проводите встречи для обсуждения результатов и дальнейших планов → оценивайте результаты работы системы и регулярно проводите аудиты для контроля соответствия и улучшения системы [6].

Внедрять СМК на предприятие нужно, если есть готовность заниматься ее развитием и совершенствованием. Внедрять не стандарт, а систему менеджмента качества, основываясь на стандарт, окрашивая его спецификой организации.

*Список литературы*

1. Сариго Н.В. Инновации в обеспечение качества и надежности продукции // В сборнике: Качество в производственных и социально-экономических системах АПК. Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 179-181
2. Уварова А.Г. Технологические достижения в сельском хозяйстве - взгляд в будущее // В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары. Чебоксары, 2022. С. 718-721.
3. Уварова А.Г., Литнарвич О.И. Современные цифровые технологии как основной вектор в развитии агропромышленного комплекса // В сборнике: Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе. сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции. Курск, 2023. С. 249-251.
4. Ярыгина И.В. Оптимизация структуры СМК организации В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 332-337.
5. Ярыгина И.В., Авилова Ю.Ю., Жильцова И.А. Процесс и критерии контроля качества продукции на предприятии // В сборнике: Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе. сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова. Курск, 2023. С. 172-175.
6. Ярыгина, И. В. Система менеджмента качества в модернизации перерабатывающей промышленности / И. В. Ярыгина // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 2. – Курск: Курская ГСХА, 2016. – С. 263-265. – EDN WGOCIH.
7. Ярыгина, И. В. Эффективность современных пылеуловителей в сельскохозяйственном производстве / И. В. Ярыгина // Научное обеспечение агропромышленного производства : Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25–27 января 2012 года. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2012. – С. 190-192. – EDN UNISXH.
8. Ярыгина, И. В. Современные подходы к модернизации производства / И. В. Ярыгина, Я. А. Полю // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве : Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Курск, 25–26 сентября 2020 года / Отв. редактор Т.Х. Жураев. – Курск: "Дурдона" ("Sadrididin Salim Buxoriy" Durдона nashriyoti), 2020. – С. 475-476. – EDN СКРРЕС.
9. Ярыгина, И. В. Модернизация, как способ усовершенствования оборудования / И. В. Ярыгина // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей Международной научно-технической конференции, Курск, 30 октября 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 190-192. – EDN QCMWHP.
10. Ярыгина, И. В. Гармонизация нормативно-методического обеспечения организаций / И. В. Ярыгина, А. А. Попов // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 352-355. – EDN ZUIGKB.

*Yarygina Irina Viktorovna, PhD (Agricultural Sciences), Associate Professor*

*(e-mail: yarygina-irina@rambler.ru)*

*Bulgakov Ivan Sergeevich, Student*

*(e-mail: bulgakovivan2022@gmail.com)*

*Poletskiy Nikita Igorevich, Student*

*(e-mail: poletskiy07@mail.ru)*

*Kursk State Agrarian University, Kursk, Russia*

#### **QUALITY SYSTEM MANAGEMENT METHODS**

**Abstract:** *This article examines quality management methods aimed at producing first-class products, providing professional customer service, and implementing projects in accordance with stated requirements.*

**Keywords:** *quality system, management, quality management system, implementation, monitoring.*

*Научное издание*

3-я Всероссийская  
научно-техническая конференция

## **Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе**

сборник научных статей

**24 октября 2025 года**

ISBN 978-5-00261-561-2



9 785002 615612 >

Подписано в печать 31.10.2025 г.

Формат 60x84 1/16, Бумага офисная

Уч.-изд. л. 10,9. Усл. печ. л. 12,0. Тираж 100 экз. Заказ № 3038

Отпечатано в типографии

Закрытое акционерное общество "Университетская книга"

305018, г. Курск, ул. Монтажников, д.12

ИНН 4632047762 ОГРН 1044637037829 дата регистрации 23.11.2004 г.

Телефон +7-910-730-82-83