

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»



АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ

Сборник трудов
LX международной научно-практической конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ

**Сборник трудов
LX международной научно-практической конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых**

18 часть

12 марта 2025 г.

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2025

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025
ISBN 978-5-98346-202-1

УДК 378.1(063)

ББК 72.4(2)я431 И 73

Рецензент: кандидат технических наук, доцент Н.Н. Устинов
кандидат технических наук, доцент Д.О. Суринский

Аграрная наука в контексте времени. Сборник трудов LX международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 172 с. - URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2025/lx-2025-18.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы форума «Неделя молодёжной науки – 2025», который состоялся в Государственном аграрном университете Северного Зауралья.

Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Редакционная коллегия:

Устинов Н.Н., кандидат технических наук, директор ИТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

Суринский Д.О., кандидат технических наук, доцент кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства», ИТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья.

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Устинов Николай Николаевич- директор Инженерно-технологического института, кандидат технических наук, доцент.

Суринский Дмитрий Олегович- кандидат технических наук, доцент.

Ставицкий Алексей Владимирович- и.о. заведующего кафедрой «Технические системы в АПК», кандидат технических наук.

Смолин Николай Иванович- заведующий кафедрой «Лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики», кандидат технических наук, доцент.

Савчук Иван Викторович- заведующий кафедрой «Энергообеспечения сельского хозяйства», кандидат технических наук, доцент.

Дорн Галина Аркадьевна- и.о. заведующего кафедрой «Технологии продуктов питания», кандидат сельскохозяйственных наук.

Романов Сергей Вячеславович- Заведующий кафедрой «Техносферной безопасности», кандидат технических наук, доцент.

Мальчукова Надежда Николаевна- и.о. заведующего кафедрой «Математики и информатики», кандидат педагогических наук.

Зубарева Юлия Валерьевна- Заведующий кафедрой «Экономики, организации и управления АПК», кандидат экономических наук, доцент.

Текстовое (символьное) электронное издание

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025

Оглавление

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КОМПЛЕКСНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	5
ПРИМЕНЕНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	8
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ.....	13
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНИКОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПОЛЕЙ	19
КВАНТОВАЯ ЗАПУТАННОСТЬ И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ.....	22
МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	28
МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБУЧЕНИИ АГРОИНЖЕНЕРОВ	33
АНАЛИЗ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ.....	38
ОБУЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ РАБОТЫ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ.....	42
СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ.....	45
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕГРАЦИИ РОБОТОТЕХНИКИ В АГРОНОМИЮ.....	49
РОБОТИЗАЦИЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА РАБОЧУЮ СИЛУ В ПРОИЗВОДСТВЕ	53
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ И ИХ РОЛЬ В АВТОМАТИЗАЦИИ.....	56
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.....	60
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННЫХ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА.....	63
АВТОМАТИЗАЦИЯ И УСТОЙЧИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО	66
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.....	69
ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА АВТОМАТИЗАЦИЮ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	73
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ В СОЧЕТАНИИ С АВТОМАТИЗАЦИЕЙ.....	76
ЗАМЕНА ИМПОРТНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ	79
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ.....	83
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ.....	87
ВНЕДРЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО.....	91
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ	95
МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	100
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ	105
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АГРОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.....	110
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ	

ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.....	114
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ..	117
ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ В АВТОМАТИЗАЦИИ	120
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БУДУЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВА	124
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ.....	128
ПРЕИМУЩЕСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ	131
ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНОЙ АНАЛИТИКЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА.....	134
РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ.....	138
ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ.....	142
ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.....	146
АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.....	150
АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛОГИСТИКИ И СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССОВ	153
АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СНАБЖЕНИЯ СЫРЬЁМ.....	157
АДАПТИВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ.....	160
АЛГОРИТМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....	163
ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО АНАЛИЗА И ИМИТАЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ	167

Галингер Татьяна Вадимовна, студент
группы Б-ААЭ-О-22-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Урала»,
г. Тюмень; e-mail: galingertv@edu.gausz.ru
Сорокина Мария Владимировна, к.э.н.,
доцент кафедры «Техносферной
безопасности» ФГБОУ ВО
«Государственный аграрный университет
Северного Урала»,
г. Тюмень; e-mail: sorokina.mv@gausz.ru

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КОМПЛЕКСНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В статье рассматриваются ключевые факторы, влияющие на комплексное развитие сельского хозяйства, включая экономические, социальные и экологические аспекты.

Проанализированы влияние рынка, инвестиций, инноваций, государственной политики и международного опыта на аграрный сектор. Особое внимание уделено устойчивому использованию природных ресурсов и адаптации сельского хозяйства к климатическим изменениям. Выделены основные направления для повышения продуктивности и конкурентоспособности отрасли.

Ключевые слова: сельское хозяйство, экономическая эффективность, социальное развитие, экологическая устойчивость, государственная политика,

Современное сельское хозяйство сталкивается с комплексом взаимосвязанных вызовов, требующих системного подхода к их решению. Экономические факторы развития отрасли включают рыночные механизмы, инвестиционную привлекательность и финансовую устойчивость предприятий. Как показывают исследования, объем мировых субсидий в аграрный сектор достигает 500 миллиардов долларов ежегодно, что существенно влияет на ценовую конкуренцию на международных рынках [3, 4]. При этом инвестиции в модернизацию производства демонстрируют прямую зависимость с ростом

технологические инновации,
продовольственная безопасность.

Galinger Tatiana Vadimovna, student of
group B-AAE-O-22-1,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: galingertv@edu.gausz.ru
Sorokina Maria Vladimirovna, Candidate
of Economics,
Associate Professor of the Department of
Technosphere Safety, State Agrarian
University of the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: sorokina.mv@gausz.ru

FACTORS INFLUENCING THE INTEGRATED DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

The article examines the key factors influencing the integrated development of agriculture, including economic, social and environmental aspects. The impact of the market, investments, innovations, government policy and international experience on the agricultural sector is analyzed. Special attention is paid to the sustainable use of natural resources and the adaptation of agriculture to climate change. The main directions for increasing the productivity and competitiveness of the industry are highlighted.

Keywords: Keywords: agriculture, economic efficiency, social development, environmental sustainability, public policy, technological innovation, food security.

производительности - увеличение вложений на 10% дает прирост эффективности на 5% [5]. Российский опыт последних лет подтверждает эту закономерность: объем финансирования сельского хозяйства в 370 миллиардов рублей в 2021 году способствовал росту экспорта агропродукции на 20% [5].

Социальные аспекты развития сельских территорий остаются критически важными для устойчивости аграрного сектора. Статистика свидетельствует о значительном разрыве в уровне жизни между городским и сельским населением - показатель бедности в российской глубинке превышает городскую более чем в два раза (25,2% против 10,8%) [7]. Решение этой проблемы требует комплексного подхода, включающего развитие образовательной инфраструктуры. Данные Всемирного банка показывают, что повышение уровня образования в сельской местности на 10% дает прирост производительности труда на 2-3% [6]. Особое значение приобретают программы профессиональной переподготовки, позволяющие сельским жителям осваивать современные агротехнологии. Как отмечают эксперты, в регионах с развитой системой фермерского обучения урожайность сельхозкультур может увеличиваться до 20% [6].

Экологическая составляющая сельскохозяйственного производства приобретает все большее значение в условиях климатических изменений. По данным ФАО, около 33% мировых почв находятся в состоянии деградации, что требует внедрения ресурсосберегающих технологий [6]. Перспективным направлением является развитие точного земледелия, включающего использование сенсоров и дронов для мониторинга состояния посевов. Голландский опыт демонстрирует эффективность таких подходов - технологии рециркуляции воды позволили сократить ее потребление на 90% при одновременном росте урожайности [6]. Климатические изменения создают дополнительные риски для отрасли: по прогнозам ИРСС, повышение температуры на 1,5°C может привести к снижению урожайности основных культур на 10-20% в тропических регионах [5]. Это требует разработки адаптивных стратегий, включающих селекцию устойчивых сортов растений и модернизацию систем орошения.

Государственная поддержка остается ключевым фактором развития аграрного сектора. В 2020 году объем финансирования государственных программ сельскохозяйственного развития в России превысил 300 миллиардов рублей [5]. Эти средства направлялись на техническое переоснащение предприятий, развитие инфраструктуры и поддержку фермерских хозяйств. Особое значение приобретает стимулирование инновационной активности в отрасли. Как показывают исследования, внедрение современных технологий (автоматизации, биотехнологий, цифровых решений) позволяет увеличить продуктивность сельского хозяйства на 20-30% [7]. При этом важной задачей становится адаптация международного опыта к местным условиям. Например, методы точного земледелия, успешно применяемые в

Нидерландах, требуют серьезной модернизации технической базы для их реализации в других странах [6].

Перспективы развития сельского хозяйства связаны с поиском баланса между экономической эффективностью, социальной ответственностью и экологической устойчивостью. Как отмечают эксперты, "сущность проблемы с позиции государства и общества заключается в определении системной эффективности решения продовольственного вопроса" [2]. Это требует разработки комплексных стратегий, учитывающих региональную специфику и глобальные тренды. Особое внимание следует уделить вопросам цифровизации отрасли, что подтверждается исследованиями казанских ученых, отмечающих необходимость развития инфраструктуры для внедрения smart-технологий в АПК [7]. Дальнейшее развитие исследований в этом направлении позволит создать научную основу для устойчивого развития сельского хозяйства в условиях меняющейся экономической и экологической реальности.

Библиографический список

1. Дронова, М. В. Разработка направлений диверсификации бизнеса / М. В. Дронова // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 4(153). – С. 833-837.
2. Казаковцева М. В. Совершенствование государственной политики в целях обеспечения конкурентоспособности аграрного сектора // Фундаментальные исследования. 2014. № 9. С. 2729–2730.
3. Кликунов Н. Д., Петров В. Н. Прямые и внешние эффекты высшего образования: проблемы измерения // Провинциальные научные записки. 2015. № 1. С. 5.
4. Носонов А. М. Природные и социально-экономические факторы инновационного развития сельского хозяйства // Известия Смоленского государственного университета. 2014. № 2(26). С. 306–307.
5. Родионова И. А., Силкин С. А., Тимофеев Е. И. Устойчивое развитие сельского хозяйства на основе инноваций // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2021. Т. 17, № 4. С. 699–718. URL: <https://doi.org/10.24891/ni.17.4.699> (дата обращения: 25.03.2025).
6. Сорокина Т.И. Сельский муниципальный район: ресурсный потенциал, проблемы и перспективы [Текст] / Т.И.Сорокина // Экономика и предпринимательство. - 2019.- № 3 (104). С. 479-483.

Косса Екатерина Алексеевна,
*студентка группы Б-ААЭ-О-22-1,
ФГБОУ ВО «Государственный
аграрный университет Северного
Зауралья», г. Тюмень;*

e-mail:kossa.ea@edu.gausz.ru

Сорокина Мария Владимировна,
*к.э.н., доцент
кафедры «Техносферная
безопасность»,
ФГБОУ ВО «Государственный
аграрный университет Северного
Зауралья», г. Тюмень;*

e-mail:sorokina.mv@gausz.ru

ПРИМЕНЕНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Статья посвящена исследованию применения ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве, которые становятся все более актуальными в условиях глобальных изменений климата и растущих потребностей населения в продовольствии. Обсуждаются основные методы и подходы, способствующие эффективному использованию природных ресурсов, таких как вода, почва и энергетические ресурсы. В работе анализируются примеры успешного внедрения технологий, таких как капельное орошение, минимальная обработка почвы, агролесоводство и органическое земледелие.

Рассматриваются не только экономические, но и экологические аспекты применения этих технологий, а также их влияние на улучшение качества сельскохозяйственной продукции. Особое внимание уделяется стратегиям поддержки ресурсосберегающих практик на уровне государства и местных сообществ. В заключение подчеркивается необходимость интеграции инновационных решений в аграрный сектор для достижения устойчивого развития и повышения продовольственной безопасности.

Ключевые слова:

ресурсосберегающие технологии, сельское хозяйство, эффективность, урожайность, предприятия, точное земледелие.

Kossa Ekaterina Alekseevna, student
of group B-AAE-O-22-1,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail:

kossa.ea@edu.gausz.ru

Sorokina Maria Vladimirovna, PhD
in Economics, Associate Professor
of the Department of Technosphere
Safety,

State Agrarian University of the
Northern Urals,
Tyumen; e-mail:

sorokina.mv@gausz.ru

THE USE OF RESOURCE- SAVING TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

The article is devoted to the study of the use of resource-saving technologies in agriculture, which are becoming increasingly relevant in the context of global climate change and the growing food needs of the population. The main methods and approaches contributing to the efficient use of natural resources such as water, soil, and energy resources are discussed. The paper analyzes examples of successful implementation of technologies such as drip irrigation, minimal tillage, agroforestry and organic farming. The article examines not only the economic, but also the environmental aspects of the use of these technologies, as well as their impact on improving the quality of agricultural products. Special attention is paid to strategies to support resource-saving practices at the state and local community levels. In conclusion, the need to integrate innovative solutions into the agricultural sector is emphasized in order to achieve sustainable development and improve food security.

Keywords: resource-saving

technologies, agriculture, efficiency, productivity, enterprises, precision farming.

Сельское хозяйство, как одна из ключевых отраслей экономики, сталкивается с множеством вызовов, включая изменение климата, истощение природных ресурсов и рост потребительского спроса на продовольствие. В условиях ограниченности ресурсов и необходимости сохранения экосистем использование ресурсосберегающих технологий становится неотъемлемой частью *modernagriculturepractices*. Эти технологии направлены на оптимизацию эффективного использования ключевых ресурсов, таких как вода, энергия и удобрения, а также на снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Современные ресурсосберегающие технологии включают в себя инновационные методы полива, такие как капельное и спризное орошение, системы точного земледелия, применение биологически активных добавок, а также использование возобновляемых источников энергии.

В сельском хозяйстве существует также множество других ресурсосберегающих технологий, которые направлены на оптимизацию использования ресурсов, улучшение экологической устойчивости и повышение эффективности производства. Вот некоторые из них (Рисунок 1.):

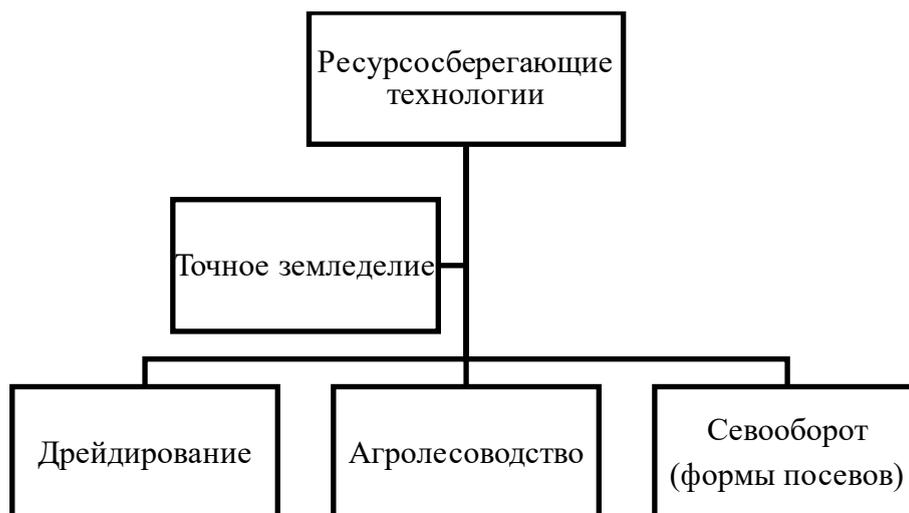


Рисунок 1 – Ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве

Точное земледелие: Использование технологий GPS и датчиков для анализа состояния почвы и растений. Это позволяет оптимизировать удобрения, пестициды и воду.

Дрейдирование: Подразумевает использование методов минимальной обработки почвы, таких как нулевая или минимальная обработка, что снижает расход топлива и защищает почвенную структуру.

Агроресоводство: Интеграция лесов и сельского хозяйства, что помогает сохранить биологическое разнообразие, улучшает качество почвы и способствует удержанию влаги.

Севооборот и смешанные формы посевов: Эти практики помогают улучшить структуру почвы, снизить риск заболеваний и оптимизировать использование питательных веществ.

Эти технологии помогают сократить затраты и повысить производительность, минимизируя при этом негативное воздействие на окружающую среду.

Введение ресурсосберегающих технологий обуславливает пересмотр традиционных методов ведения сельского хозяйства и требует активного участия всех уровней: от фермеров до государственных структур. Важным аспектом является образование и просвещение агрономов и фермеров о возможностях и преимуществах внедрения новых технологий. Данная статья направлена на исследование актуальных практик и тенденций в области ресурсосбережения в сельском хозяйстве, а также на анализ их влияния на устойчивое развитие аграрной отрасли.

Ресурсосбережение на предприятиях сельского хозяйства является системой организационных, технических и технологических мероприятий, направленных на рациональный процесс использования ресурсов на базе модернизации технологических процессов и применения инноваций. В случае ограничения материальных, трудовых, земельных, финансовых ресурсов сельскохозяйственные организации используют ресурсы более рационально и темпы роста количества произведенной продукции предприятий АПК напрямую зависят от уровня обеспечения этими ресурсами. Нехватка производственных средств вынуждает искать новые резервы для снижения затрат. Агротехнические методы, установки и машины, используемые в ресурсосберегающих технологиях, позволяют создавать условия для благоприятного воздействия природных факторов и ресурсов на агроценоз, минимального воздействия на почву при сохранении ее плодородия. Исследование опыта использования ресурсоэффективных технологий в зарубежных странах позволило сделать вывод, что за рубежом активно использует ресурсосберегающие технологии для растениеводства, особенно системные ресурсы, основанные на применении точных сельскохозяйственных технологий [1-3].

Современное состояние отечественного сельского хозяйства характеризуется:

- низким уровнем производительности труда в сравнении со странами Запада (не более 10 % от уровня развитых стран);
- высокой энергоемкостью производимой продукции – в 4–6 раз выше, чем в развитых странах Запада (например, в России на 1 га пашни затрачивается до 250–280 кг условного топлива, тогда как, например, в США – 140 кг);
- нерационально «раздутым» набором используемых технических, технологических и

энергетических средств при малом коэффициенте полезного использования. Так, среднегодовой показатель энергетической эффективности энергопотребляющего оборудования не достигает 20 % по стране;

- высокой долей потребления природных энергоресурсов. Так, в структуре потребления наибольший удельный вес приходится на дизельное топливо – порядка 30 %, бензин – 11– 16, природный газ – 20, электроэнергию и уголь – 10–11 %;

- устаревшим технологическим оборудованием и коммуникациями (около 90 % их работают за пределами сроков амортизации);

- развалом системы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и сервиса; • сокращением парка сельскохозяйственных машин;

- дефицитом квалифицированных кадров [4].

Таким образом, интеграция ресурсосберегающих технологий в аграрную практику является не только экономически оправданной стратегией, но и необходимым условием для обеспечения экологической безопасности и развития сельских территорий. Важно продолжать исследовать и внедрять новые подходы, а также обучать фермеров и агрономов современным методам, чтобы максимально эффективно использовать существующие ресурсы и сохранить природу для будущих поколений.

Библиографический список

1. Дронова, М. В. Перспективные виды деятельности аграрного направления в малом бизнесе / М. В. Дронова // Мир Инноваций. – 2023. – № 2(25). – С. 81-84.

2. Хамитова А.М., Басуматорова Е.А., Сашина Н.В. Энергосбережение в АПК. В сборнике: Агропромышленный комплекс в ногу со временем. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Тюмень, 2023. С. 199-204.

3. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 N 717 (ред. от 06.09.2018) "О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы".

4. Ресурсосберегающие технологии и технические средства в растениеводстве: курс лекций / сост. Труфляк Е. В. – Краснодар: Кубанский ГАУ, - 2015. – С. 69.

6. Савельева, Ю. В. Влияние повышения плодородия почв на устойчивое развитие сельских территорий / Ю. В. Савельева, А. Н. Мезюха, М. В. Дронова // Неделя молодежной науки-2023 : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 01– 31 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 261-267.

7. Степанова Э.В., Рожкова А.В. Ресурсосбережения в сельском хозяйстве региона / Э.

В. Степанова., А. В. Рожкова // Красноярский ГАУ. – 2020.- С. 33-34.

Мартемьянова Дарья Денисовна,
студентка группы Б-ААЭ-О-22-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
martemyanova.dd@edu.gausz.ru

Сорокина Мария Владимировна,
доцент, кандидат экономических наук,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: sorokina.mv@gausz.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

В условиях стремительного развития технологий и их всё более глубокого проникновения в различные сферы жизни актуальность вопросов правового регулирования становится особенно важной. Статья представляет собой анализ зарубежного опыта внедрения технологий в законодательство, что особенно важно для решения современных вызовов, связанных с искусственным интеллектом, цифровизацией и инновациями. Рассматривая различные подходы к регулированию этих технологий, статья подчёркивает необходимость комплексного и гибкого правового подхода для обеспечения безопасного и эффективного использования технологий в современном мире.

Ключевые слова: законодательство, технологии, искусственный интеллект, цифровизация, судопроизводство, инновации, правовое регулирование.

Martemyanova Darya Denisovna, student
of group B-AAE-O-22-1,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail:
martemyanova.dd@edu.gausz.ru

Sorokina Maria Vladimirovna, Associate
Professor, Candidate of Economic Sciences,
State Agrarian University of the Northern

Urals, Tyumen; e-mail:
sorokina.mv@gausz.ru

APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES: FOREIGN EXPERIENCE

In the context of the rapid development of technologies and their deeper penetration into various spheres of life, the relevance of legal regulation issues is becoming especially important. The article is an analysis of foreign experience in introducing technology into legislation, which is especially important for solving modern challenges related to artificial intelligence, digitalization and innovation. Considering various approaches to regulating these technologies, the article highlights the need for an integrated and flexible legal approach to ensure the safe and effective use of technology in the modern world.

Keywords: legislation, technology, artificial intelligence, digitalization, legal proceedings, innovation, legal regulation.

Применение зарубежных технологий в законодательстве представляет собой сложный процесс, который включает в себя заимствование и адаптацию передовых правовых решений, уже доказавших свою эффективность в других странах. Этот процесс обусловлен необходимостью регулирования новых вызовов, возникающих в связи с развитием технологий, цифровизацией и искусственным интеллектом. Зарубежный опыт в этой сфере показывает, что успешное внедрение таких технологий требует комплексного подхода, включающего в себя несколько ключевых компонентов (Таблица 1).

Таким образом, комплексный подход к применению зарубежных технологий в законодательстве включает стратегическое планирование, разработку нормативных актов и гибкость в их применении. Это позволяет странам эффективно использовать передовые технологии, минимизируя риски и обеспечивая безопасность их применения.

Одной из ключевых сфер применения зарубежных технологий в законодательстве является регулирование технологий искусственного интеллекта (ИИ). В разных странах сложились различные подходы к этому вопросу, обусловленные разными приоритетами и стратегическими целями [1].

Таблица 1 - Ключевые компоненты успешного внедрения технологий

Компонент	Описание
Стратегическое планирование	Разработка долгосрочных стратегий развития технологий, определяющих целевые установки и выбор средств для их внедрения. Примеры: Европейский союз, Китай, Южная Корея.
Разработка нормативных актов	Создание конкретных правовых актов, регулирующих использование технологий, таких как ИИ. Пример: Южная Корея.
Адаптивное регулирование	Использование регуляторных «песочниц» для тестирования новых технологий в безопасной среде, позволяющей корректировать правовые решения на основе практического опыта.

Европейский союз активно занимается разработкой правовых норм, направленных на обеспечение безопасности и прозрачности использования ИИ. В ЕС принят ряд инициатив, таких как предложенный Закон об ИИ (AI Act), который классифицирует системы ИИ по трем категориям риска: ограниченный, высокий и неприемлемый. Этот закон запрещает использование ИИ-систем, представляющих угрозу для общества, требует одобрения европейскими чиновниками систем с высокой степенью риска и обязывает маркировать продукты с ограниченным риском, чтобы пользователи могли осознавать взаимодействие с ИИ. Кроме того, в ЕС разрабатываются рекомендации по созданию правовой базы для регулирования ИИ, включая вопросы ответственности за действия автономных систем.

Китай, напротив, делает акцент на стратегическом планировании, разрабатывая долгосрочные программы развития ИИ и создавая условия для его внедрения в экономику. Китай также активно работает над проектом нормативного документа о генеративной ИИ,

который включает положения об ответственности разработчиков за результаты, полученные с помощью их ИИ-систем, а также требует, чтобы сервисы ИИ генерировали только «правдивый и точный» контент. Кроме того, Китай ввёл ограничения на использование технологии распознавания лиц, разрешив её применение только в тех случаях, когда это необходимо для конкретных целей или национальной безопасности [2].

Южная Корея сосредоточена на детальном правовом регулировании, принимая специализированные законы для каждой технологической сферы. Такой подход позволяет Южной Корее оперативно реагировать на новые вызовы, связанные с развитием ИИ, и обеспечивать высокий уровень безопасности и прозрачности при использовании технологий.

Таким образом, каждая страна выбирает свой уникальный подход к регулированию ИИ, исходя из своих национальных интересов и стратегических целей. Такое разнообразие подходов позволяет изучать и адаптировать лучшие практики для решения актуальных задач в области ИИ.

Использование цифровых технологий в гражданском судопроизводстве является одной из наиболее важных областей применения современных технологий в правовой сфере. В США и странах Европы активно внедряются системы электронного правосудия, которые позволяют гражданам подавать документы в суд онлайн, участвовать в судебных заседаниях удалённо и автоматизировать управление делами. Это не только повышает доступность судебной системы для граждан, но и снижает административные издержки, делая процесс более эффективным и прозрачным.

Пример Эстонии показывает, насколько успешно может быть реализована система электронного правосудия. В Эстонии действует система e-Justice, которая позволяет гражданам взаимодействовать с судебными органами через Интернет. Эта система позволяет подавать заявления и документы онлайн, получать электронные уведомления и участвовать в судебных заседаниях удалённо. Это значительно упрощает доступ к правосудию для граждан, особенно для тех, кто проживает в отдалённых регионах или имеет ограниченную мобильность [3].

Проблемы и перспективы внедрения цифровых технологий в судопроизводство включают необходимость обеспечения безопасности данных, решения вопросов доступности для всех слоёв населения и постоянного совершенствования технологий для повышения эффективности судебной системы. Однако опыт таких стран, как Эстония, показывает, что эти проблемы можно решить и что интеграция цифровых технологий в правовую систему может существенно повысить качество правосудия [4].

Судебная практика в области искусственного интеллекта (ИИ) становится все более распространённой в таких странах, как США и государства Европейского союза. Судебные

дела в этих странах часто касаются таких ключевых вопросов, как защита персональных данных, интеллектуальная собственность и ответственность за действия автономных систем. Эти прецеденты играют важную роль в формировании основы для дальнейшего развития законодательства в условиях цифровизации.

Защита персональных данных является одним из наиболее актуальных вопросов в судебной практике. В ЕС, например, действует Общий регламент по защите данных (GDPR), который устанавливает строгие правила обработки персональных данных, в том числе тех, которые используются в системах ИИ.

Таблица 2 - Преимущества использования цифровых технологий в судопроизводстве

Преимущество	Описание	Примеры
Повышение доступности	Граждане могут обращаться в суд из любой точки мира, не выходя из дома. Это особенно важно для людей с ограниченными возможностями или проживающих в отдалённых районах.	Электронная подача документов, видеоконференции
Снижение административных издержек	Электронная подача документов и удалённое участие в заседаниях сокращают потребность в бумажной документации и физическом присутствии, что снижает расходы на логистику и ускоряет рассмотрение дел.	Электронная подача исков, онлайн-заседания
Повышение прозрачности	Электронные системы позволяют отслеживать статус дел в режиме реального времени, что повышает доверие к судебной системе и снижает риск коррупции.	Онлайн-мониторинг дел, доступ к судебным решениям
Автоматизация процессов	Использование программного обеспечения для управления делами и анализа данных позволяет оптимизировать работу судов и снизить нагрузку на судей.	Автоматическое протоколирование, использование ИИ для анализа дел

В США также существуют законы, регулирующие защиту данных, хотя они могут различаться в зависимости от штата. Судебные дела в этой области часто связаны с нарушениями конфиденциальности и неправильным использованием данных, что подчеркивает необходимость четких правовых норм для защиты пользователей.

Интеллектуальная собственность также является важной темой в судебной практике по вопросам ИИ. В США, например, суды рассматривали дела о том, может ли ИИ быть признан автором изобретения или произведения искусства. В большинстве случаев суды решают, что ИИ не может быть признан автором, поскольку авторские права традиционно предоставляются только физическим лицам. Однако эти решения вызывают дискуссии о необходимости пересмотра правовых норм в области интеллектуальной собственности с учетом развития технологий ИИ [5].

Ответственность за действия автономных систем является еще одним ключевым вопросом. В ЕС и США обсуждаются вопросы о том, кто должен нести ответственность за ошибки или вред, причиненный автономными системами, такими как самоходные автомобили или медицинские роботы. Судебные дела в этой области часто поднимают вопрос о том,

должны ли разработчики или пользователи нести ответственность за действия таких систем.

Эти судебные прецеденты демонстрируют необходимость комплексного подхода к регулированию технологий. Это включает стратегическое планирование развития инноваций, разработку подробных нормативных актов, учитывающих все аспекты использования ИИ, и гибкость в применении этих норм, чтобы они могли адаптироваться к новым вызовам и технологическим достижениям. Адаптация этих практик может существенно улучшить национальное законодательство и обеспечить его соответствие современным реалиям, что особенно важно в условиях стремительного развития технологий.

Применение зарубежных технологий в законодательстве представляет собой сложный и многогранный процесс, который включает в себя заимствование и адаптацию передовых правовых решений для решения новых задач, связанных с развитием технологий, цифровизацией и искусственным интеллектом. Зарубежный опыт показывает, что успешное внедрение таких технологий требует комплексного подхода, включающего стратегическое планирование, разработку подробных нормативных актов и гибкость в их применении.

Регулирование технологий ИИ, использование цифровых технологий в судопроизводстве и судебная практика в области ИИ являются ключевыми сферами, в которых зарубежный опыт может быть полезен для совершенствования национального законодательства. Такие страны, как США, ЕС и Китай, демонстрируют различные подходы к регулированию ИИ, от стратегического планирования до детального правового регулирования.

Адаптация этих практик может существенно улучшить национальное законодательство, обеспечив его соответствие современным реалиям и позволив эффективно использовать технологии для повышения эффективности и прозрачности правовой системы. В целом, зарубежный опыт подчеркивает необходимость постоянного мониторинга и адаптации правовых норм в соответствии с новыми технологическими достижениями для обеспечения безопасности и эффективности использования технологий в правовой сфере.

Библиографический список

1. Дронова М.В., Сорокина Т.И. К вопросу совершенствования механизма управления устойчивым развитием сельских территорий [Текст] / М.В. Дронова, Т.И.Сорокина // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2017. № 3 (22). С. 78.
2. Мезюха, А. Н. Перспективные направления использования цифровых технологий в сельском хозяйстве / А. Н. Мезюха, Ю. В. Савельева, М. В. Дронова // Неделя молодежной науки-2023: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции,

Тюмень, 01–31 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023.

3. Незнамов А.В. Цифровые технологии и субъекты гражданского процесса // Российское право: образование, практика, наука. 2023. №4 – С. 146-151.

4. Шахназарова, Э.А. Правовое регулирование отношений, возникающих по поводу объектов интеллектуальной собственности, созданных технологией искусственного интеллекта, на примере опыта Великобритании, США и ЕС / Э.А. Шахназарова // Системы безопасности: электронный журнал. – URL: <https://ipcmagazine.ru/articles/1729241/>.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Кучумова Галина Владимировна,
старший преподаватель
кафедры «Техносферная безопасность»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: kuchumovagv@gausz.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНИКОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПОЛЕЙ

Современное сельское хозяйство сталкивается с рядом вызовов, включая необходимость повышения урожайности, эффективного использования ресурсов и устойчивого управления экосистемами.

Одним из решений этих проблем стало внедрение технологий дистанционного зондирования, в частности, использование беспилотных летательных аппаратов.

Беспилотники предоставляют новые возможности для мониторинга полей, позволяя собирать данные о состоянии растений, почвы и окружающей среды с высокой точностью и в реальном времени.

В данной статье рассматриваются технологии, применяемые в мониторинге полей с помощью беспилотников, их преимущества, а также вызовы и перспективы использования.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, производственная аналитика, мониторинг полей, автоматизация, производственные процессы.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Galina V. Kuchumova, Senior Lecturer
at the Department of Technosphere

Safety, State Agrarian University of the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: kuchumovagv@gausz.ru

USING DRONES TO MONITOR FIELDS

Modern agriculture faces a number of challenges, including the need to increase yields, use resources efficiently, and manage ecosystems sustainably. One of the solutions to these problems was the introduction of remote sensing technologies, in particular, the use of unmanned aerial vehicles. Drones provide new opportunities for monitoring fields, allowing you to collect data on the state of plants, soil and the environment with high accuracy and in real time. This article discusses technologies used in monitoring fields using drones, their advantages, as well as challenges and prospects for use.

Keywords: unmanned aerial vehicles, production analytics, field monitoring, automation, production processes.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) - это устройства, которые могут управляться дистанционно или летать автономно по заранее заданным маршрутам. Они оснащены различными сенсорами и камерами, что позволяет им выполнять разнообразные задачи, включая мониторинг сельскохозяйственных угодий[1].

БПЛА находят широкое применение в различных аспектах сельского хозяйства, включая:

- Мониторинг состояния растений;
- Оценку здоровья посевов;
- Анализ состояния почвы;
- Управление орошением;
- Оценку урожайности;
- Обнаружение вредителей и болезней.

Существует несколько типов БПЛА, используемых в сельском хозяйстве:

- Мультикоптеры: имеют высокую маневренность и могут использоваться для детального обследования небольших участков;
- Крылатые БПЛА: подходят для мониторинга больших площадей благодаря высокой скорости и дальности полета;
- Гибридные БПЛА: сочетают в себе характеристики мультикоптеров и крылатых аппаратов.

Беспилотники могут быть оснащены различными сенсорами, включая RGB-камеры для получения цветных изображений, мультиспектральные сенсоры для получения данных о составе почвы и растительности, инфракрасные камеры для оценки состояния растений и выявления стресса, LiDAR-сенсоры для создания трехмерных моделей рельефа и анализа структуры почвы[2].

Беспилотники обеспечивают высокую разрешающую способность снимков, что позволяет точно оценивать состояние растений и выявлять проблемы на ранних стадиях. Использование БПЛА позволяет значительно сократить время, необходимое для мониторинга полей. Это особенно важно в больших агрономических хозяйствах, где традиционные методы требуют значительных трудозатрат. Данные, собранные с помощью беспилотников, позволяют агрономам принимать более обоснованные решения относительно управления посевами, применения удобрений и орошения. Беспилотники могут использоваться для точечного внесения удобрений и пестицидов, что снижает количество химикатов, попадающих в окружающую среду[3].

Использование БПЛА в сельском хозяйстве подлежит строгому регулированию. Необходимость соблюдения норм и правил может ограничивать возможности фермеров. Хотя цены на беспилотники снижаются, первоначальные инвестиции в оборудование, программное

обеспечение и обучение могут быть значительными. Эффективное использование БПЛА требует наличия специалистов, обладающих навыками работы с технологиями дистанционного зондирования и анализа данных. Большинство беспилотников имеют ограниченное время полета из-за емкости аккумуляторов, что может ограничивать их использование на больших площадях[4].

Развитие технологий батарей и энергоэффективности позволит увеличить время полета беспилотников и расширить их функциональность. Интеграция БПЛА с другими технологиями, такими как IoT и искусственный интеллект, может привести к созданию более эффективных систем мониторинга и управления. Использование БПЛА может способствовать переходу к более устойчивым методам ведения сельского хозяйства за счет оптимизации использования ресурсов и снижения воздействия на окружающую среду[5].

Вывод. Использование беспилотников для мониторинга полей открывает новые горизонты для современного сельского хозяйства. Эти технологии позволяют эффективно собирать данные о состоянии посевов, улучшая принятие решений и оптимизируя управление ресурсами. Несмотря на существующие вызовы, такие как правовые ограничения и необходимость в квалифицированном персонале, потенциал беспилотников в агросекторе огромен. В будущем развитие технологий и их интеграция с другими инновациями могут значительно улучшить эффективность сельского хозяйства и способствовать устойчивому развитию агросистем.

Библиографический список

1. Ковалев, И. Н. Использование телеметрии для мониторинга состояния электрических сетей [Текст] / И. Н. Ковалев // Электрические сети. — 2018. — № 12(4). — С. 45-53.
2. Лебедев, В. А. Системы распределенной телеметрии в современных энергетических системах [Текст] / В. А. Лебедев // Энергетическая политика. — 2022. — № 7(1). — С. 30-36.
3. Чистов, Д. Е. Интеграция телеметрии с системами SCADA в электроэнергетике [Текст] / Д. Е. Чистов // Электрические системы и сети. — 2019. — № 10(3). — С. 22-27.
4. Петрова, А. В., Григорьев, Р. Т. Современные технологии телеметрии в системах управления энергоснабжением [Текст] / А. В. Петрова, Р. Т. Григорьев — Москва: Наука, 2017 — 250 с.
5. Хамитова А.М., Басуматорова Е.А., Сашина Н.В. Энергосбережение в АПК. В сборнике: Агропромышленный комплекс в ногу со временем. Сборник трудов Международной научно-практической конференции

Ионин Алексей Алексеевич
*студент группы Б-ПБЗ-О-23-1, ФГБОУ
ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья», г.
Тюмень*

Корнев Сергей Михайлович
*кандидат педагогических наук, доцент
кафедры энергообеспечения сельского
хозяйства инженерно-технологического
института, ФГБОУ ВО
«Государственный аграрный университет
Северного Зауралья», г. Тюмень*
*кандидат педагогических наук, доцент
кафедры физики и приборостроения,
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный
университет», г. Тюмень;*

КВАНТОВАЯ ЗАПУТАННОСТЬ И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ

Рассматривается квантовая запутанность как уникальное явление квантовой физики, нарушающее принцип локальности и позволяющее частицам взаимодействовать на расстоянии. Развитие исследований в этой области дает возможность понять и использовать этот феномен в различных областях науки и технологий. Квантовая запутанность имеет ключевое значение для квантовых компьютеров, где суперпозиция и запутанность обеспечивают высокую эффективность вычислений. В теории игр применение квантовой запутанности позволяет моделировать согласованность действий игроков и создавать новые равновесия Парето. Новые исследования в области квантовой теории игр и применения квантовых явлений продолжают открывать новые перспективы и возможности для различных областей науки и технологий.

Для того чтобы какой-то далекий объект изменился, он должен провзаимодействовать с другим объектом. При этом никакое взаимодействие не может распространяться со скоростью быстрее световой, это и делает физическую реальность локальной. Однако в квантовом мире локальность нарушается.

Квантовая запутанность — это уникальное свойство квантового мира, когда частицы

Ключевые слова: физика, квант, феномен, объект, предмет.

Alexey Alekseevich Ionin
*, student of group B-PBZ-O-23-1, State
Agrarian University of the Northern Urals,
Tyumen*

Kornev Sergey Mikhailovich
*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate
Professor of the Department of Energy Supply
of Agriculture, Institute of Engineering and
Technology, State Agrarian University of the
Northern Urals, Tyumen*
*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate
Professor of the Department of Physics and
Instrumentation, Tyumen Industrial
University, Tyumen;*

QUANTUM ENTANGLEMENT AND ITS SIGNIFICANCE

Quantum entanglement is considered as a unique phenomenon of quantum physics that violates the principle of locality and allows particles to interact at a distance. The development of research in this field makes it possible to understand and use this phenomenon in various fields of science and technology. Quantum entanglement is of key importance for quantum computers, where superposition and entanglement ensure high computational efficiency. In game theory, the use of quantum entanglement makes it possible to model the consistency of player actions and create new Pareto equilibria. New research in the field of quantum game theory and the application of quantum phenomena continues to open up new perspectives and opportunities for various fields of science and technology.

Keywords: physics, quantum, phenomenon, object, subject.

(связанные друг с другом, то есть запутанные) могут «чувствовать» друг друга на расстоянии и мгновенно менять свое состояние в ответ на изменение состояния другой частицы. Эта технология лежит в основе множества потенциальных практических применений.

Долгое время вопрос заключался в том, связаны ли мгновенные изменения с тем, что частицы в запутанной паре содержали скрытые параметры – инструкции, сообщающие им, какой результат они должны дать в эксперименте.

Ещё в середине 1960-х Джон Белл заинтересовался проблемой нелокальности в квантовой механике.[1] Ему удалось предложить математическую основу для вполне осуществимого эксперимента, который должен заканчиваться одним из альтернативных результатов. Первый итог срабатывал, если принцип локальности действительно нарушается, второй – если все-таки он действует всегда и придется искать какую-то другую теорию для описания мира частиц.

Такие эксперименты были поставлены уже в начале 1970-х. Задача состояла в создании пар спутанных фотонов и измерении их спинов (собственных моментов импульса элементарных частиц), одного за другим. Статистические наблюдения показали, что спины оказываются не свободными, а скоррелированными друг с другом. Учёные из Университета Глазго разделили пары запутанных фотонов, один направили сквозь жидкий кристалл, который играл роль пространственного модулятора света и изменял фазу фотонов, а другой — сразу на детектор.[2] Камера зафиксировала изображения всех фотонов в момент, когда они претерпевали одни и те же превращения, хотя и были разделены в пространстве. То есть в момент квантовой запутанности.

Сверхчувствительная камера фиксировала единичные фотоны и делала снимки только в тот момент, когда на детекторы попадала пара запутанных фотонов. Помимо четырех отдельных изображений пар, которые проходили через четыре разных фильтра, авторы работы получили одну фотографию со всеми четырьмя вариантами изменения фазы (рис 1).

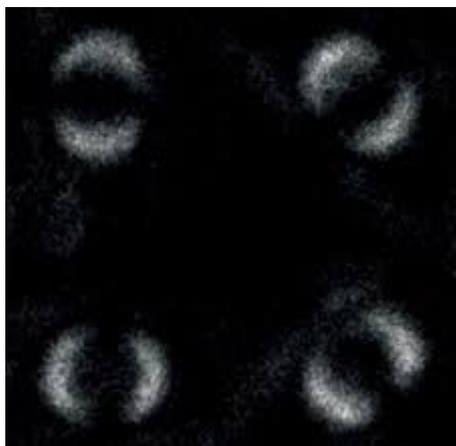


Рис.1 Момент квантовой запутанности фотонов

В настоящее время известно множество способов запутать частицы. Вот некоторые из наиболее распространенных способов запутывания частиц:

Спонтанное параметрическое генерация (SPDC): Этот метод основан на явлении, когда фотон, проходя через нелинейный кристалл, может распадаться на пару запутанных фотонов с меньшей энергией. Эти пары можно использовать для создания запутанных состояний.[3]

Атомные и ионные ловушки: Запутанность можно создавать путем манипуляции с атомами или ионами в ловушках. Например, взаимодействия между несколькими ионами в ионной ловушке могут создать запутанное состояние, когда их квантовые состояния становятся коррелированными.

Кубиты на сверхпроводниках: В квантовых компьютерах, использующих сверхпроводящие кубиты, можно создавать запутанность путем взаимодействия между кубитами с использованием явлений, таких как туннелирование или гамильтоново взаимодействие.

Измерения: Запутанность может быть получена путем выполнения определенных измерений на системе. Например, если у вас есть система, состоящая из двух частиц, и вы измеряете одну из них, это может привести к мгновенной корреляции состояния второй частицы, даже если они пространственно разделены.

Квантовые точки и поляризованные электроны: В квантовых точках могут быть созданы запутанные состояния путем контроля взаимодействий между электронами и их спинами. Это также касается поляризованных фотонов, когда их поляризация может быть скоррелирована.

Запутанные зубцы (entangled photons): Создание запутанных пар фотонов может также осуществляться путем манипуляции их свойствами, такими как спин или поляризация. Фотонные эксперименты, использующие лазеры и поляризаторы, могут создавать запутанные состояния.

Квантовые симуляторы: Некоторые системы позволяют изучать взаимодействия между частицами на макроскопическом уровне. Они могут быть использованы для создания запутанных состояний в более сложных квантовых системах, например, в твердом теле.

Нелинейные оптические эффекты: Нелинейные эффекты в оптике также могут быть использованы для создания запутанных состояний между фотонами, включая феномены, такие как интерференция и разряжающиеся спектры.

Квантовая запутанность используется в квантовой теории игр. В настоящее время она активно осваивается, появляются все новые и новые исследования в этой области. В чем отличие квантовой теории игр от классической? Особенность всех квантовых вычислений в том, что они базируются на свойствах квантовых частиц, а именно на суперпозиции и

запутанности. Без применения этих свойств вычисления нельзя считать квантовыми. В теории игр квантовая запутанность позволяет моделировать согласованность — это параметр, определяющий, насколько согласованно игроки будут принимать решение в каждый момент времени, т.е. насколько их решения будут зависеть друг от друга. Также существует ряд задач, в которых применение квантовой теории игр дает новое равновесие по Парето (итальянский инженер, экономист и социолог).[4]

Равновесие по Парето — это концепция, используемая в экономике и теории игр, которая описывает ситуацию, в которой ресурсы распределены таким образом, что нельзя улучшить положение одного участника без ухудшения положения другого. Это равновесие названо в честь итальянского экономиста Вильфредо Парето. Равновесие по Парето. Это равновесие более выгодно для всех игроков. Использование квантовой запутанности в теории игр позволяет согласовать действия игроков. При этом уровень запутанности отражает степень согласованности игроков.

Квантовая запутанность позволяет кубитам взаимодействовать друг с другом, создавая высоко коррелированные состояния. Равновесие по Парето широко применяется для анализа рыночных механизмов, изучения благосостояния и оценки общественной политики. В контексте теории игр, равновесие по Парето может использоваться для оценки стратегий игроков. Например, в игре существует несколько возможных исходов, и целесообразно выбирать такие, которые максимизируют общее благосостояние.

Это открывает новые возможности для обработки информации:

Параллельная обработка: Запутанные состояния позволяют квантовым компьютерам выполнять многократные вычисления одновременно. Это связано с особенностью суперпозиции, которая дает возможность обрабатывать огромные объемы данных одновременно.

Квантовые алгоритмы: Некоторые квантовые алгоритмы, такие как алгоритм Шора для факторизации и алгоритм Гровера для поиска, используют квантовую запутанность для достижения значительного ускорения в вычислениях по сравнению с классическими алгоритмами.

Квантовая телепортация: Запутанность является основой для квантовой телепортации, процесса, который позволяет передавать квантовую информацию между удаленными частями системы без физического перемещения самого объекта.

Квантовые вентили: Квантовые компьютеры используют квантовые вентили для манипулирования кубитами (наименьшими единицами информации) и выполнения операций.

Квантовая память и квантовая интерференция: Запутанность также используется для создания квантовой памяти и реализации квантовой интерференции, что позволяет хранить и

обрабатывать информацию более эффективно.

Равновесие по Парето не является синонимом справедливого или равноправного распределения ресурсов. Состояние, которое эффективно с точки зрения Парето, не обязательно будет считаться справедливым или этичным. Хотя равновесие по Парето помогает идентифицировать эффективные состояния, оно не указывает, какое распределение является наиболее желательным с точки зрения социальной или этической справедливости.

Таким образом, равновесие по Парето является важным концептом в экономической теории, помогающим понять, как эффективно распределять ресурсы и какие компромиссы могут возникнуть в процессе.[5] В целом, квантовая запутанность позволяет квантовым компьютерам оперировать с кубитами в более сложном и эффективном состоянии, что в конечном итоге позволяет им с огромной скоростью и эффективностью выполнять вычисления и решать задачи.

Заключение.

Квантовая запутанность — это не просто теоретическое явление, но основополагающий принцип с огромными возможностями для будущего технологий и научных исследований. Квантовая запутанность позволяет объектам взаимодействовать на расстоянии таким образом, что состояние одного объекта связано с состоянием другого, независимо от расстояния между ними. Это нарушает традиционные представления о локальности и подтверждает странности квантового мира. Запутанность является критически важной для функционирования квантовых компьютеров, позволяя кубитам взаимодействовать и достигать высокой степени корреляции, что, в свою очередь, способствует проведению сложных вычислений и ускорению алгоритмов. Запутанность также лежит в основе квантовой криптографии, что обеспечивает высокий уровень защиты информации. Запутанные состояния можно использовать для создания защищенных каналов связи, где любые попытки перехвата будут сразу заметны. Несмотря на большой потенциал, существует множество вызовов, связанных с декогеренцией и управлением запутанными состояниями, которые необходимо преодолеть для реализации практических квантовых технологий. Развитие квантовой запутанности и технологий на ее основе открывает новые горизонты для науки и техники. Квантовые вычисления и квантовая связь могут революционизировать целые отрасли, от информационных технологий до материаловедения и медицины.

Список литературы

1. Арифиллин, М. Р. Квантовая запутанность спиновых состояний неразличимых фермионов : специальность 01.04.02 "Теоретическая физика" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук / Арифиллин Марсель

Равшанович. – Оренбург, 2014. – 23 с.

2. Бабаева, Ш. Б. Исследование квантовой запутанности и её влияние на развитие квантовых технологий / Ш. Б. Бабаева, Г. Велмырадова, Г. Б. Оразова // Символ науки: международный научный журнал. – 2023.

3. Гузик, В. Ф. Квантовая запутанность и её значение в квантовой теории игр / В. Ф. Гузик, С. М. Гушанский, А. В. Касаркин // Информационные технологии, системный анализ и управление (итсаиу-2012) : Сборник трудов X Всероссийской научной конференции молодых ученых аспирантов и студентов, Таганрог, 06–07 декабря 2012 года / Южный федеральный университет. Том 1. – Таганрог: Южный федеральный университет, 2012. – С. 222-225.

4. Корняк, В. В. Моделирование динамики квантовой запутанности в конечной квантовой механике: компьютерно-алгебраический подход / В. В. Корняк // Программирование. – 2021. – № 2. – С. 34-43. – DOI

5. Молотков, С. И. Квантовая запутанность и составные ключи в квантовой криптографии / С. И. Молотков // Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 2017. – Т. 105, № 11-12. – С. 763-767.

Смирнов Илья Владимирович, студент,
ИТИ, ФГБОУ ВО «Государственный
аграрный университет Северного
Зауралья», г. Тюмень

Кирилова Ольга Викторовна, к.э.н.,
доцент кафедры «Экономики, организации
и управления АПК», ФГБОУ ВО
«Государственный аграрный университет
Северного Зауралья», г. Тюмень;

Уророва Наталья Геннадьевна, МАОУ
СОШ №69 города Тюмени

МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Сельское хозяйство является одной из ключевых отраслей экономики, и его развитие тесно связано с применением новых технологий. В последние годы мобильные приложения становятся важным инструментом для аграриев, предлагая решения для управления фермерскими хозяйствами, повышения урожайности и оптимизации процессов.

Настоящая статья посвящена анализу существующих мобильных приложений для сельского хозяйства, их функционалу, преимуществам, а также перспективам дальнейшего развития.

Ключевые слова: Подруливающие устройства, автопилотируемые системы, сельскохозяйственная техника, автоматизация, автопилоты.

Введение

С учетом растущего населения планеты и увеличения потребности в продовольствии аграрный сектор сталкивается с новыми вызовами. Одним из способов повышения эффективности производства является внедрение цифровых технологий, в том числе мобильных приложений. Эти инструменты позволяют фермерам эффективно управлять своими хозяйствами, получать доступ к актуальной информации и анализировать данные в режиме реального времени.

Проблемы использования технологии цифровых двойников в животноводстве действительно многогранные и требуют внимательного рассмотрения. Вот некоторые ключевые аспекты, которые можно выделить:

Ilya Vladimirovich Smirnov, student, ITI,
State Agrarian University of the Northern
Urals, Tyumen

Kirilova Olga Viktorovna, PhD in
Economics, Associate Professor of the
Department of Economics, Organization and
Management of the Agroindustrial Complex,
State Agrarian University of the Northern
Urals, Tyumen;

Natalia Gennadievna Urosova, MAOU
Secondary School No. 69 in Tyumen

MOBILE APPLICATIONS FOR AGRICULTURE

Annotation Agriculture is one of the key sectors of the economy, and its development is closely linked to the use of new technologies. In recent years, mobile applications have become an important tool for farmers, offering solutions for managing farms, increasing yields and optimizing processes. This article is devoted to the analysis of existing mobile applications for agriculture, their functionality, advantages, as well as prospects for further development.

Keywords: Thrusters, autopiloted systems, agricultural machinery, automation, autopilots.

1. Высокие затраты на внедрение: Первоначальные инвестиции в оборудование, программное обеспечение и обучение персонала могут быть значительными. Для малых и средних хозяйств это становится серьёзным экономическим барьером. Без поддержки со стороны государства или крупных агрокомпаний внедрение цифровых двойников может оказаться невозможным.
2. Необходимость больших объемов данных: Для создания точных и эффективных моделей требуются обширные данные о здоровье, поведении и продуктивности животных. Сбор и обработка таких данных требуют времени, усилий и средств, а также технической инфраструктуры, которая может отсутствовать на фермах.
3. Риск технических сбоев: Как и любая другая технология, цифровые двойники подвержены сбоям и ошибкам. Это может быть вызвано как программными, так и аппаратными проблемами, что может привести к неправильной интерпретации данных и негативно сказаться на здоровье животных или экономических показателях фермерского хозяйства.
4. Недостаток квалифицированного персонала: Внедрение новых технологий требует наличия специалистов, которые умеют работать с данными и могут интерпретировать результаты. Дефицит таких кадров может замедлить процесс адаптации технологий в животноводстве.
5. Сложности интеграции с существующими системами: Многим фермам уже доступны различные системы управления, и их интеграция с новыми технологиями может быть сложной задачей. Несоответствие стандартов и протоколов может привести к дополнительным расходам и временным потерям.
6. Этические и социальные вопросы: Использование цифровых двойников также может вызывать вопросы относительно благополучия животных и этики их использования. Необходимы четкие критерии и стандарты, чтобы обеспечить ответственное использование таких технологий.

Решение этих проблем действительно требует комплексного подхода, включая поддержку со стороны государства, обучение кадров, а также создание доступных и недорогих решений для маленьких и средних хозяйств.

Важность цифровизации для сельского хозяйства.Цифровизация становится ключевым фактором для повышения эффективности и устойчивости агропромышленного комплекса. Использование современных технологий, таких как точное земледелие, дронов и сенсоров, позволяет фермерам оптимизировать процессы: от посева до сбора урожая. Это снижает затраты, увеличивает урожайность и уменьшает негативное воздействие на окружающую среду.Цифровые платформы помогают анализировать данные о состоянии почвы, осадках и

здоровье растений. Это позволяет заранее выявлять проблемы и оперативно принимать решения. Кроме того, цифровизация способствует улучшению цепочек поставок, обеспечивая более прозрачные и эффективные процессы. В условиях глобальной климатической изменений и увеличения населения планеты цифровые технологии становятся необходимостью для обеспечения продовольственной безопасности. Инвестиции в эту сферу откроют новые возможности и помогут фермерским хозяйствам адаптироваться к меняющимся условиям.

Цифровизация сельского хозяйства – это не просто модный тренд, а стратегически важный аспект, который определяет устойчивость и конкурентоспособность агропромышленного комплекса в XXI веке. В условиях быстро меняющегося климата, роста населения и увеличения потребления продуктов питания, внедрение цифровых технологий становится критически важным для достижения продовольственной безопасности и устойчивого развития.

Эффективность и оптимизация процессов

Современные технологии, такие как точное земледелие, дроны, сенсоры и IoT (интернет вещей), позволяют фермерам значительно повысить производительность своих хозяйств. Точное земледелие, например, основано на использовании данных для принятия более обоснованных решений о посадке, удобрении и поливе культур. Это приводит к снижению затрат на ресурсы, таких как вода и удобрения, а также к увеличению урожайности.

Использование дронов для мониторинга полей и оценки состояния растений позволяет фермерам оперативно реагировать на проблемы, такие как заболевания или недостаток питательных веществ. Дроны способны охватывать большие площади за короткое время, предоставляя точные данные, которые могут быть использованы для принятия эффективных управленческих решений.[6,7]

Обзор мобильных приложений для сельского хозяйства

1. Управление агрономическими процессами

Мобильные приложения, такие как FieldManager и AgriSync, предоставляют агрономам и фермерам инструменты для мониторинга и управления сельскохозяйственными процессами. Они позволяют отслеживать состояние посевов, планировать орошение, а также управлять задачами и графиками работ.[5]

2. Анализ данных и метеорология

Приложения, например, WeatherUnderground и Plantix, предлагают встроенные возможности для анализа данных о погоде и состоянии растений. Это позволяет агрономам принимать обоснованные решения относительно времени посева, применения удобрений и защиты растений от вредителей.[1,2]

3. Учет финансов и управление ресурсами

Программы типа FarmLogs и AgriWebb помогают фермерам вести учет финансов, управлять запасами и планировать бюджет. Они предоставляют пользователям возможность следить за доходами и расходами, а также оценивать рентабельность различных культур.

4. Маркетинг и сбыт продукции

Мобильные приложения, такие как FarmersMarket.com и LocalHarvest, соединяют производителей с конечными потребителями, позволяя фермерам напрямую продавать свою продукцию. Это сокращает цепочку поставок и увеличивает прибыль фермеров.

Преимущества использования мобильных приложений

1. Доступ к информации в реальном времени. Фермеры могут получать актуальную информацию о погоде, рыночных ценах и потребностях растений в любое время и в любом месте.
2. Эффективное управление ресурсами. Приложения помогают оптимизировать использование воды, удобрений и других ресурсов, что, в свою очередь, снижает затраты.
3. Увеличение урожайности. Путем анализа данных фермерам удастся повысить урожайность и качество продукции, что способствует улучшению продовольственной безопасности.

Проблемы и вызовы

Несмотря на явные преимущества, внедрение мобильных приложений в сельском хозяйстве сталкивается с несколькими проблемами. Это включает недостаточную цифровую грамотность некоторых фермеров, высокие затраты на создание и поддержку приложений, а также низкую доступность интернета в удаленных сельских районах.

Перспективы развития

Будущее мобильных приложений для сельского хозяйства связано с интеграцией технологий искусственного интеллекта и машинного обучения, что позволит автоматизировать процессы анализа данных и принятия решений. Развитие Интернет вещей (IoT) также обещает значительные преобразования в аграрном секторе, обеспечивая более точный мониторинг состояния растений и почвы.[1,3,4]

Заключение

Мобильные приложения для сельского хозяйства представляют собой мощный инструмент, способствующий оптимизации производственных процессов и повышению эффективности аграрного сектора. Их дальнейшее развитие и масштабирование могут существенно повлиять на устойчивость сельского хозяйства и продовольственную безопасность в условиях глобальных изменений. Для успешной реализации потенциала мобильных технологий важно преодолеть существующие барьеры и обеспечить доступ к современным цифровым решениям для всех аграриев.

Список литературы

1. Докин, Б. Д. Анализ прошлого и будущего автоматизации растениеводства с развитием технологий точного земледелия / Б. Д. Докин, А. А. Алетдинова // Вестник АПК Ставрополя. – 2021. – № 1(41). – С. 10-14
2. Кирилова, О. В. Анализ основных тенденций цифровых трансформаций в аграрном секторе / О. В. Кирилова // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 281-285.
3. Ловчикова, Е. И. Развитие цифровизации агропромышленного комплекса на основе государственно-частного партнерства: проблемы и перспективы / Е. И. Ловчикова, А. И. Солодовник, А. В. Алпатов // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 6(81). – С. 104-112.
4. Петрова, Л. М. Возможности цифровой трансформации малых и средних сельскохозяйственных предприятий в современных условиях // Аграрный вестник Урала. 2023. Т. 23, № 12. С. 143–157.
5. Разработка приложения для 3D моделирования машин сельского хозяйства / К. С. Иванов // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 82-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 26–27 марта 2024 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2024. – С. 106-114.
6. Чуба, А. Ю. Изменение ролей ключевых участников процесса цифровизации сельского хозяйства / А. Ю. Чуба // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 4(165). – С. 192-196.
7. Чуба, А. Ю. Кадровые проблемы использования технологии цифровых двойников в животноводстве / А. Ю. Чуба, И. И. Сторожев // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 8(133). – С. 1354-1358.

Чайников Артем Владимирович, студент,
ИТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья
Кирилова Ольга Викторовна, к.э.н.,
доцент кафедры «Экономики, организации
и управления АПК», ФГБОУ ВО
«Государственный аграрный университет
Северного Зауралья», г. Тюмень;
Урсова Наталья Геннадьевна, MAOU
СОШ №69 города Тюмени

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБУЧЕНИИ АГРОИНЖЕНЕРОВ

В данной статье рассмотрен вопрос о моделировании процессов сельского хозяйства и применение их в обучении студентов инженеров. Приведены примеры возможностей современных информационных технологий на примере решения мобильной программой различного рода математических задач, и показана важность использования информационных технологий в образовательном процессе. В качестве примера моделирования бизнес и сельскохозяйственных процессов была приведена игра StardewValley. Которая является симулятором фермерства. Данная игра может развивать мышление в плане бизнеса и расчетов, а также продумывания шагов наперед. Также мы создали небольшую игровую модель сортировки яблок на простом производстве соков. Проанализировали и сделали выводы. Дали рекомендации по поводу разработки моделей для обучения для инженеров.

Ключевые слова: Моделирование процессов, образование, информационные технологии, обучение, создание программ, образовательные технологии, моделирование.

Технологический прогресс на сегодняшний день позволяет использовать самые разные инструменты в преподавании дисциплин в аграрных ВУЗах. Развитие интернета и мощностей компьютеров позволяет сегодня преподавать учебный материал разными способами: можно вывести на экран интерактивную презентация с картинками, можно показать видеоролик по

Artem Vladimirovich Chaynikov, student,
ITI, Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education of the
Northern Urals
Kirilova Olga Viktorovna, PhD in
Economics, Associate Professor of the
Department of Economics, Organization and
Management of the Agroindustrial Complex,
State Agrarian University of the Northern
Urals, Tyumen;
Natalia Gennadievna Urosova, MAOU
Secondary School No. 69 in Tyumen

MODELING OF AGRICULTURAL PROCESSES IN THE TRAINING OF AGRICULTURAL ENGINEERS

This article discusses the issue of modeling agricultural processes and their application in the education of engineering students. Examples of the possibilities of modern information technologies are given using the example of solving various kinds of mathematical problems with a mobile program, and the importance of using information technology in the educational process is shown. The StardewValley game was given as an example of modeling business and agricultural processes. Which is a farming simulator. This game can develop thinking in terms of business and calculations, as well as thinking through the steps ahead. We also created a small game model of apple sorting in a simple juice production. We analyzed and drew conclusions. They gave recommendations on the development of training models for engineers.

Keywords: Process modeling, education, information technology, training, program creation, educational technology, modeling.

материалу, виртуальные лаборатории, симуляторы производственных процессов и т.д.

Обучение при помощи информационных технологий несет ряд положительных сторон: во-первых, это позволяет встраивать обучение в свой распорядок дня решая задачи изучая материал в удобное время, во-вторых, обучение станет отвечать современным запросам [1, с.2]. так в университете информация дается порционно, то есть, например лекции рассчитаны на определенное количество часов и эти часы необходимо прослушивать через определенный период на этой неделе во вторник, потом снова во вторник и это рассчитано все на несколько месяцев, тогда как сегодня в быстроразвивающемся мире необходимо получать навыки и знания очень быстро чтобы также быстро начать их применять. Также обучение с использованием различных информационных мобильных технологий является доступным из любой геолокации [2].

Для обучения можно создавать соответствующие приложения на базе Android или IOS[3].

Таким образом система образования становится более гибкой и не обязательно сидеть в аудитории и слушать лекцию чтобы получить материал. В наше время с развитием компьютерных программ появились широкие возможности в качестве использования инструментов обучения, например существуют программы для решения, математических задач, которые позволяют выполнять широкий спектр задач: решение дифференциальных уравнений, подсчет интегралов, построение графиков и т.д. Также важной вехой в развитии образования стоит считать развитие компьютерных игр, и это является очень важным вопросом, на который стоит обратить внимание так как компьютерные технологии отчасти способны очень хорошо моделировать определённые процессы из жизни. Причем развитие происходит довольно быстро особенно интересным стоит отметить развитие технологий виртуальной реальности, которые сегодня уже находятся на очень хорошем уровне и играя в некоторые VR игры предполагаемо можно развивать скорость реакции, например на движущиеся объекты, координацию. Например, диалоги из игр очень часто могут становиться моделью какого-то реального диалога. Компьютерное моделирование является очень важной частью инженерии так или иначе любой инженер сталкивается с тем или иным моделирование как объектов, так и процессов.

Целью данного исследования является изучить возможные примеры моделирования процессов в агроинженерии с помощью программ, а также сделать свою собственную примитивную модель сельскохозяйственного процесса.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть научную литературу по моделированию сельскохозяйственных процессов предназначенных для обучения студентов.

2. Создать свою модель сельскохозяйственного процесса сортировки яблок на соковом производстве.
3. Описать модель сортировки яблок на соковом производстве.
4. Сделать выводы и дать собственные рекомендации.

Моделирование процессов в сельском хозяйстве можно сегодня рассмотреть при помощи компьютерных игр. Хотя компьютерные игры и не являются достоверным источником информации, однако они могут быть хорошим показательным примером. Существует такая компьютерная игра как Stardew Valley. Ее можно смело назвать симулятором деревни, в которой можно заниматься выращиванием сельскохозяйственных культур, разведением домашнего скота, представителей аквакультуры, а также рыбалкой.

Чтобы игра не была однобокой в ней предусмотрена также социальная жизнь в виде общения и взаимодействия с жителями. Улучшение и создание различных вещей и орудий труда. В данном симуляторе не предусмотрена сельскохозяйственная техника такие как трактора с орудиями труда такие как плуг и сеялки. На самом деле в основном эта игра полезна с точки зрения того, что вам необходимо научиться планировать свои действия заранее, так как ваш рабочий день и энергия, которая у вас есть, ограничены и вам по началу энергии может не хватать. А также вы много времени тратите на одно какое-то дело. Игра развивает навык планирования и распределения ресурсов и времени. Еще необходимо планировать сколько примерно вы заработаете с той или иной деятельности будь то рыбалка или выращивание пшеницы. Моделирование не сложных бизнес-процессов может заложить довольно глубокую основу в понимание различных дисциплин в особенности экономических. На сегодняшний день очень сложно замотивировать студентов на какую-то самостоятельную деятельность вне университета, чтобы студенты занимались не только стандартными задачами в университете, переписывание конспектов, решение стандартных задач, которые им дают в университете. Поэтому решение различных бизнес-задач и кейсов может стать отличным решением для мотивации студентов, к различной деятельности вне университета так как они будут осознавать, что университет предлагает современные интересные решения и заинтересован в выпуске квалифицированных специалистов.

Можно проектировать довольно большое количество различных процессов с помощью информационных технологий например: рассмотреть принципы работы и алгоритмы роботов предназначенных для лесовосстановления [5]. Примерами таких систем могут быть системы БПЛА, предназначенные для проведения контроля рубок в лесозаготовительном хозяйстве [6,7], роботизированный сбор ягод, фруктов и овощей можно также перевести в цифровую модель [8]. Одним из наиболее удачных вариантов по созданию моделей может стать экономика, можно довольно не сложно создать модель по отдельным элементам экономики

[9].

Изучая данную тему в качестве экспериментальной части, мы сделали собственную игровую модель сельскохозяйственного простого процесса. В качестве процесса мы выбрали сортировку яблок. Суть сортировки яблок состоит в том, чтобы отделить поврежденные яблоки от качественных плодов. В основном в России сортировка происходит вручную на некоторых предприятиях с помощью технологий компьютерного зрения. Мы сделаем модель, в которой яблоки будут отбирать люди. В качестве игрового движка был выбран Clickteam Fusion 2.5. Мы создали модель, на которой изобразили утрированно конвейер, по которому будут идти яблоки, люди стоят по разным сторонам, и вы можете взаимодействовать с помощью клика мышки удаляя яблоки не соответствующие стандартам качества. Таким образом мы моделируем простой процесс отбора яблок перед их измельчением. Подобным образом можно создавать on-line модели, но более сложные для обучения людей и введения их в профессию используя программные методы можно построить 3D модели, с которыми можно взаимодействовать. Например, создать модель какой-то установки и максимально достоверно отобразить режимы работы установки и взаимодействие с ней. Данная программа призвана показать возможности моделирования установок и процессов в сельском хозяйстве.

Также стоит добавить самостоятельную проверку знаний, а также подключить доступ к приложению в виде мобильного приложения или сайта в ведь в наши дни это довольно актуально [4].

Делая выводы по данной работе, мы можем сказать, что моделирование сельскохозяйственных процессов сегодня может выйти на довольно высокий уровень так как существует довольно развитая IT сфера. Программа, которая была создана нами состоит из простых команд, но ее можно усовершенствовать, сделав модель более достоверной, привлечь художников, дизайнеров и программистов. Доработать интерфейс для качественного взаимодействия. Необходимо детальнее рассматривать данную тему, чтобы сделать сложное программное обеспечение необходимо полностью спроектировать и разработать дизайн и интерфейс программы чтобы все выглядело довольно органично. Необходимо понимать какие процессы стоит моделировать, а какие нет из-за нецелесообразности. Также можно обучать студентов программировать, а в качестве заданий они могут создавать свои собственные проекты и представлять их.

Мы рекомендуем пробовать давать студентам задачи связанные с разработкой различных программ которые связаны с их специализацией в свободное от учебы время привлекать студентов к этой деятельности ведь это может стать катализатором новых стартапов, а также развитием науки и образования.

Список литературы

1. Голых, Н. Я. Мобильное приложение для реализации интерактивного и индивидуального обучения студентов / Н. Я. Голых, Н. Н. Лопаткин, И. С. Кудинов // Казанский педагогический журнал. – 2020. – № 1(138). – С. 84-90.
2. Родионов, М. А. Мобильное обучение, или Как использовать приложения / М. А. Родионов, О. М. Губанова // Народное образование. – 2020. – № 1(1478). – С. 157-170.
3. Азевич, А. И. Приложения для мобильного обучения: искусство возможного / А. И. Азевич // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2019. – № 3(49). – С. 52-59. – DOI 10.25688/2072-9014.2019.49.3.06. – EDN UCWJYV.
4. Климашина, Н. Н. Мобильные приложения в процессе обучения / Н. Н. Климашина // Вестник магистратуры. – 2020. – № 1-5(100). – С. 24-26. – EDN IWDYVF.
5. Роботы для лесовосстановления / Н. И. Смолин, А. Ю. Чуба, К. П. Селютин, С. В. Васильев // Агропромышленный комплекс в ногу со временем: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 15 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 117-122.
6. Шишминцева, К. А. Использование БПЛА для контроля рубок / К. А. Шишминцева, А. Ю. Чуба, А. Ю. Чуба // Неделя молодежной науки-2023 : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 01–31 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 1371-1378.
7. Благинин, Я. А. Использование БПЛА для выявления незаконных рубок / Я. А. Благинин, А. Ю. Чуба, А. Ю. Чуба // Неделя молодежной науки-2023 : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 01–31 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 1811-1820.
8. Чуба, А. Ю. Роботизация сбора ягод, фруктов и овощей / А. Ю. Чуба, С. В. Бакшеев // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 25 февраля 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 17-21.
9. Чуба, А. Ю. Эффективность автоматизации цепочки поставок и использования дронов в логистике / А. Ю. Чуба // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 5(142). – С. 1103-1106.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:

boyarinov.e@edu.gausz.ru

Сашина Наталья Владимировна,
старший преподаватель кафедры
«Энергообеспечения сельского хозяйства»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: sashinanv@gausz.ru

АНАЛИЗ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Автоматизированное растениеводство, основанное на использовании современных технологий и методов управления, становится все более актуальным в условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата, рост населения и необходимость повышения продовольственной безопасности. Одним из ключевых компонентов автоматизации является анализ данных, который позволяет оптимизировать процессы, повышать урожайность и снижать затраты. В данной статье рассматриваются основные аспекты анализа данных в автоматизированном растениеводстве, его методы, технологии и перспективы. Автоматизированное растениеводство представляет собой интеграцию технологий, таких как сенсоры, дроны, робототехника и системы управления, для повышения эффективности агрономических процессов.

Основные характеристики автоматизированного растениеводства включают:

- Мониторинг состояния растений: использование датчиков для отслеживания параметров роста и здоровья растений;
- Управление ресурсами: оптимизация использования воды, удобрений и пестицидов;
- Анализ данных: применение алгоритмов и моделей для обработки информации и принятия решений.

Ключевые слова: анализ данных, растениеводство, машинное обучение, автоматизация, производственные процессы.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Sashina Natalia Vladimirovna, Senior Lecturer at the Department of Energy Supply of Agriculture, State Agrarian University of the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: sashinanv@gausz.ru

DATA ANALYSIS IN AUTOMATED CROP PRODUCTION

Automated crop production based on the use of modern technologies and management methods is becoming increasingly relevant in the context of global challenges such as climate change, population growth and the need to improve food security. One of the key components of automation is data analysis, which allows you to optimize processes, increase productivity and reduce costs. This article discusses the main aspects of data analysis in automated crop production, its methods, technologies and prospects. Automated crop production is the integration of technologies such as sensors, drones, robotics, and control systems to improve the efficiency of agronomic processes.

Keywords: data analysis, crop production, machine learning, automation, production processes.

Анализ данных является основой для принятия обоснованных решений в автоматизированном растениеводстве. Он позволяет выявлять закономерности и тренды в данных, оптимизировать процессы управления, предсказывать результаты и риски.

Статистические методы анализа данных включают:

- Описательная статистика: используется для суммирования и описания основных характеристик данных;
- Регрессионный анализ: позволяет выявить зависимости между переменными, например, между условиями роста и урожайностью;
- Дисперсионный анализ: применяется для оценки влияния различных факторов на результаты.

Машинное обучение становится все более популярным в анализе данных в растениеводстве. Используется для определения состояния растений (здоровые/больные) на основе данных сенсоров, применяется для предсказания урожайности на основе различных факторов, позволяет группировать данные по схожим характеристикам, что может помочь в сегментации полей [1, 2].

Глубокое обучение, как подмножество машинного обучения, активно используется для обработки изображений и анализа видео. Позволяют анализировать изображения растений для выявления заболеваний или вредителей. Используются для предсказания роста растений на основе временных рядов данных [3].

Интернет вещей (IoT) и сенсорные технологии играют ключевую роль в автоматизированном растениеводстве:

- Датчики почвы: измеряют влажность, температуру и уровень питательных веществ;
- Датчики климата: отслеживают параметры окружающей среды, такие как температура воздуха, влажность и солнечное излучение;
- Агродроны: используются для аэрофотосъемки и мониторинга состояния полей.

Системы управления данными (DMS) помогают собирать, хранить и обрабатывать данные:

- Облачные платформы: обеспечивают доступ к данным в реальном времени и позволяют проводить сложный анализ;
- Платформы для агрономического анализа: интегрируют данные из различных источников и предоставляют инструменты для анализа.

Анализ данных позволяет фермерам предсказывать урожайность на основе исторических данных о климате, почве и агрономических практиках. Например, использование регрессионных моделей может помочь определить оптимальные условия для достижения максимальной урожайности. Системы компьютерного зрения, основанные на глубоких нейронных сетях, позволяют обнаруживать заболевания растений на ранних стадиях.

Это позволяет фермерам оперативно реагировать на угрозы и минимизировать потери. Анализ данных о состоянии почвы и растений помогает оптимизировать внесение удобрений и полив. Например, использование сенсоров для мониторинга влажности почвы позволяет точно определять время и объем полива [4].

Качество данных является критически важным аспектом анализа данных в растениеводстве. Неполные или неточные данные могут привести к ошибочным выводам и решениям. Интеграция различных систем сбора и анализа данных может быть сложной задачей из-за несовместимости технологий и стандартов. Для эффективного использования технологий анализа данных необходимо обучение агрономов и работников сельского хозяйства современным методам работы с данными.

Ожидается дальнейшее развитие технологий сбора данных, таких как сенсоры нового поколения и дроны с улучшенными возможностями анализа. С ростом доступности данных и облачных технологий фермеры смогут получать доступ к информации в реальном времени, что повысит их способность принимать обоснованные решения. Анализ данных в растениеводстве будет все более интегрироваться с другими отраслями, такими как метеорология, экология и экономика, что позволит создавать комплексные модели для устойчивого развития сельского хозяйства [5].

Вывод. Анализ данных играет ключевую роль в автоматизированном растениеводстве, позволяя оптимизировать процессы, повышать урожайность и снижать затраты. Современные методы анализа, такие как машинное обучение и глубокое обучение, открывают новые возможности для агрономов. Несмотря на существующие вызовы, такие как качество данных и необходимость интеграции систем, перспективы развития анализа данных в растениеводстве выглядят многообещающими. Внедрение новых технологий и методов позволит создать более устойчивую и эффективную аграрную систему, способствующую продовольственной безопасности в условиях глобальных изменений.

Библиографический список

1. Басуматорова Е.А., Бояринов Е. Импортзамещение автоматизированных средств управления технологическими процессами / Е.А. Басуматорова, Е. Бояринов - Текст : непосредственный // Научное обозрение: теория и практика. - 2024. - № 5 (105). - С. 918-923.
2. Басуматорова Е. А., Бояринов Е. Создание программного кода отечественной компании "Овен" для гидропонной установки в тепличных комплексах / Е.А. Басуматорова, Е. Бояринов - Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 3 (107). - С. 189-194.
3. Савчук И. В., Басуматорова Е.А., Бояринов Е. Анализ теплоэнергетических

параметров в птицеводстве на территории тюменской области / И.В. савчук, Е.А. Басуматорова, Е. Бояринов - Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2024. - № 2 (106). - С. 165-169.

4. Савчук И. В., Смолин Н.И., Бояринов Е. Основные параметры микроклимата для выращивания птиц в автоматизированных птицефабриках / И.В. Савчук, Н.И. Смолин, Е. Бояринов - Текст : непосредственный // АГРОЭКОИНФО. - 2023. - № 5 (59).

5. Щинников И. А., Сашина Н.В., Бояринов Е. Анализ неправильного функционирования устройств РЗА единой энергетической системы России / И.А. Щинников, Н.В. Сашина, Е.Бояринов - Текст : непосредственный // Научная жизнь. - 2024. - № 5 (137). - С. 813-818.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:

boyarinov.e@edu.gausz.ru

Сашина Наталья Владимировна,

старший преподаватель кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: sashinanv@gausz.ru

ОБУЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ РАБОТЫ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Автоматизация и внедрение современных технологий в растениеводство становятся ключевыми факторами повышения эффективности агропроизводства.

Системы точного земледелия, робототехника, дроновые технологии и другие инновации требуют от работников новых знаний и навыков. В этой статье рассматриваются основные аспекты обучения и подготовки кадров для работы с автоматизированными системами в растениеводстве, а также важность этого процесса для устойчивого развития аграрного сектора.

Ключевые слова: обучение и подготовка, кадровые вопросы, автоматизированные системы управления, растениеводство,

Автоматизированные системы в растениеводстве включают в себя разнообразные технологии, направленные на оптимизацию процессов выращивания, обработки и сбора урожая. К ним относятся системы управления поливом, дроновые технологии для мониторинга состояния посевов, роботы для сбора урожая, программное обеспечение для анализа данных и принятия решений.

Автоматизация позволяет увеличить урожайность и качество продукции, снизить затраты на труд и ресурсы, улучшить управление агроэкосистемами, сократить негативное воздействие на окружающую среду [1].

производственные процессы.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Sashina Natalia Vladimirovna, Senior Lecturer at the Department of Energy Supply of Agriculture, State Agrarian University of the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: sashinanv@gausz.ru

EDUCATION AND TRAINING OF PERSONNEL TO WORK WITH AUTOMATED SYSTEMS IN CROP PRODUCTION

Automation and the introduction of modern technologies in crop production are becoming key factors in increasing the efficiency of agricultural production. Precision farming systems, robotics, drone technologies and other innovations require new knowledge and skills from workers. This article discusses the main aspects of training and training personnel to work with automated systems in crop production, as well as the importance of this process for the sustainable development of the agricultural sector.

Keywords: education and training, personnel issues, automated management systems, crop production, production processes.

С внедрением автоматизированных систем требования к квалификации работников значительно изменяются. Специалисты должны обладать следующими навыками:

- Знание основ агрономии и растениеводства;
- Умение работать с современными технологиями (дроны, сенсоры, программное обеспечение);
- Способность анализировать данные и принимать обоснованные решения;
- Знание основ программирования и работы с базами данных.

Образовательные учреждения играют важную роль в подготовке специалистов для работы с автоматизированными системами. Необходима интеграция новых технологий в учебные программы, что позволит студентам получать актуальные знания и навыки.

Официальные образовательные учреждения, такие как университеты и колледжи, должны разрабатывать специализированные программы по подготовке кадров в области автоматизации растениеводства. Это может включать бакалавриат и магистратуру по агрономии с акцентом на автоматизацию, курсы повышения квалификации для действующих специалистов [3].

Профессиональные курсы и тренинги могут быть организованы различными организациями, включая:

- Агрокомпании, внедряющие новые технологии;
- Неправительственные организации и ассоциации, занимающиеся обучением фермеров;
- Частные образовательные учреждения.

С развитием цифровых технологий онлайн-курсы становятся все более популярными. Они позволяют обучаться в удобном формате, что особенно актуально для специалистов, работающих в сельской местности. Платформы для онлайн-обучения могут предложить видеоуроки по использованию автоматизированных систем, вебинары с экспертами в области агрономии и технологий, форумы для обсуждения проблем и обмена опытом [2].

Некоторые университеты уже внедряют курсы по автоматизации в своих программах. Например, Университет Калифорнии предлагает курсы по точному земледелию, где студенты изучают использование дронов и сенсоров для мониторинга посевов.

Крупные агрокомпании, такие как «John Deere», проводят собственные программы обучения для своих сотрудников, включая практические занятия по работе с новейшими технологиями.

Международные организации, такие как ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН), также разрабатывают программы по обучению фермеров новым технологиям, что способствует улучшению навыков на глобальном уровне.

Одной из основных проблем является недостаток финансирования на обучение и подготовку кадров, что ограничивает возможности образовательных учреждений. Многие учебные заведения не успевают адаптировать свои программы к быстро меняющимся требованиям рынка труда. Некоторые работники могут не проявлять интереса к обучению новым технологиям из-за страха перед изменениями или недостатка информации о преимуществах автоматизации [4].

Необходимо активно интегрировать новые технологии в учебные программы, чтобы студенты могли получать практические навыки работы с современным оборудованием. Установление партнерств между образовательными учреждениями и агрокомпаниями поможет обеспечить актуальность учебных программ и предоставит студентам возможность пройти стажировку на реальных предприятиях. Развитие онлайн-платформ для обучения позволит расширить доступ к образовательным ресурсам и повысить уровень подготовки специалистов в удаленных регионах.

Вывод. Обучение и подготовка кадров для работы с автоматизированными системами в растениеводстве являются ключевыми факторами для достижения устойчивого развития аграрного сектора. В условиях быстро меняющегося технологического ландшафта важно адаптировать образовательные программы к новым требованиям, обеспечивая тем самым высокую квалификацию специалистов, способных эффективно использовать современные технологии в растениеводстве.

Библиографический список

1. Басуматорова Е. А., Бояринов Е. Создание программного кода отечественной компании "Овен" для гидропонной установки в тепличных комплексах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 3 (107). - С. 189-194.
2. Щинников И. А., Сашина Н.В., Бояринов Е. Анализ неправильного функционирования устройств РЗА единой энергетической системы России // Научная жизнь. - 2024. - № 5 (137). - С. 813-818.
3. Басуматорова Е.А., Фисунова Л.В., Чайников А.В. Роль цифровых технологий в обучении студентов ГАУ Северного Зауралья//Вестник педагогических наук. - 2023. - № 3. - С. 88-93.
4. Басуматорова Е. А., Чайников А. В. Создание программы для демонстрации и использования в образовательном процессе материала по дисциплине «Физика» // Сибирский педагогический журнал. – 2024. – № 2. – С. 44–51.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Сашина Наталья Владимировна,
старший преподаватель кафедры
«Энергообеспечения сельского хозяйства»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: sashinanv@gausz.ru

СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Системы точного земледелия представляют собой интеграцию современных технологий, данных и методов управления для оптимизации агрономических процессов. В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата, рост населения и необходимость повышения продовольственной безопасности, системы точного земледелия становятся важным инструментом для достижения устойчивого развития сельского хозяйства. В данной статье рассматриваются основные принципы и технологии систем точного земледелия, их влияние на устойчивое развитие, а также перспективы их внедрения и распространения.

Ключевые слова: системы точного земледелия, производственная аналитика, устойчивое развитие, агропромышленный

комплекс, растениеводство.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Sashina Natalia Vladimirovna, Senior
Lecturer at the Department of Energy Supply
of Agriculture, State Agrarian University of
the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: sashinanv@gausz.ru

PRECISION FARMING SYSTEMS AND THEIR IMPACT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Precision farming systems are an integration of modern technologies, data, and management methods to optimize agronomic processes. In the face of global challenges such as climate change, population growth and the need to improve food security, precision farming systems are becoming an important tool for achieving sustainable agricultural development. This article discusses the basic principles and technologies of precision farming systems, their impact on sustainable development, as well as the prospects for their implementation and dissemination.

Keywords: precision farming systems, production analytics, sustainable development, agro-industrial complex, crop production.

Точное земледелие - это подход к управлению сельским хозяйством, основанный на использовании пространственных данных и технологий для оптимизации процессов производства.

Основные характеристики систем точного земледелия включают:

- Данные о поле: использование географических информационных систем (ГИС), дронов и сенсоров для сбора данных о состоянии почвы, растений и окружающей среды;
- Адаптивные технологии: применение технологий, таких как автоматизированные системы полива, точное внесение удобрений и пестицидов;

- Анализ данных: использование методов анализа данных и машинного обучения для принятия обоснованных решений.

Системы точного земледелия играют ключевую роль в повышении эффективности сельского хозяйства, позволяя увеличить урожайность при меньших затратах ресурсов, снизить негативное воздействие на окружающую среду и повысить устойчивость агроэкосистем к изменению климата [1].

Географические информационные системы позволяют собирать, анализировать и визуализировать пространственные данные о полях. Это помогает фермерам определять вариации в почвенных характеристиках и планировать оптимальные схемы посева и внесения удобрений.

Также крайне перспективным направлением является использование беспилотных летательных аппаратов. Дроны используются для мониторинга состояния посевов, что позволяет оценивать здоровье растений с помощью мультиспектральной съемки и обнаруживать проблемы, такие как болезни или недостаток влаги, на ранних стадиях [2].

Сенсоры, установленные в почве и на растениях, собирают данные о влажности, температуре и уровне питательных веществ. Эти данные передаются в облачные системы для анализа и обработки, что позволяет автоматически регулировать полив и внесение удобрений, оптимизировать использование ресурсов.

Современные алгоритмы машинного обучения и модели предсказания помогают анализировать большие объемы данных, что позволяет прогнозировать урожайность на основе исторических данных и определять оптимальные условия для роста растений [3].

Системы точного земледелия способствуют экономической устойчивости сельского хозяйства за счет снижения затрат на ресурсы (вода, удобрения, пестициды), повышения урожайности и качества продукции, увеличения доходов фермеров благодаря более эффективному управлению.

Экологические преимущества систем точного земледелия включают многие факторы. Снижение использования химических удобрений и пестицидов, что уменьшает загрязнение почвы и водоемов. Оптимизация водопользования за счет точного полива, что снижает нагрузку на водные ресурсы. Повышение биоразнообразия благодаря улучшению условий для роста различных культур.

Системы точного земледелия способствуют социальной устойчивости через создание рабочих мест в области высоких технологий и агрономии, обучение фермеров новым методам управления и использованию технологий, улучшение продовольственной безопасности за счет повышения эффективности производства [4].

В США многие фермеры внедряют системы точного земледелия для повышения урожайности кукурузы и сои. Например, использование дронов для мониторинга состояния посевов позволило снизить затраты на удобрения на 15% при одновременном увеличении урожайности на 10%.

В странах Европы, таких как Нидерланды, технологии точного земледелия активно применяются в тепличном производстве. Использование сенсоров для мониторинга микроклимата в теплицах позволяет оптимизировать условия роста растений и снизить потребление энергии на 20%.

В развивающихся странах системы точного земледелия помогают мелким фермерам повышать продуктивность при ограниченных ресурсах. Например, использование мобильных приложений для анализа почвы и рекомендаций по внесению удобрений позволяет значительно улучшить урожайность.

Одним из основных барьеров для внедрения систем точного земледелия являются высокие первоначальные затраты на оборудование и технологии. Необходимо обучение фермеров новым технологиям, так как это является важным аспектом успешного внедрения систем точного земледелия. Отсутствие развитой инфраструктуры для сбора и анализа данных может ограничивать возможности применения систем точного земледелия [5].

Ожидается дальнейшее развитие технологий, таких как беспилотные летательные аппараты, сенсоры нового поколения и облачные платформы для анализа данных. С ростом доступности данных от метеорологических служб и спутниковых наблюдений фермеры смогут принимать более обоснованные решения. Интеграция систем точного земледелия с другими отраслями, такими как экология и экономика, позволит создавать комплексные модели для устойчивого развития сельского хозяйства.

Вывод. Системы точного земледелия представляют собой важный инструмент для достижения устойчивого развития сельского хозяйства в условиях современных вызовов. Их применение позволяет повысить экономическую эффективность, снизить негативное воздействие на окружающую среду и улучшить социальные условия жизни фермеров. Несмотря на существующие барьеры для внедрения, перспективы развития технологий точного земледелия выглядят многообещающими, что открывает новые возможности для устойчивого сельского хозяйства в будущем.

Библиографический список

1. Корнев С.М., Ставицкий А.В. Перспективы и актуальные проблемы цифровизации аграрной отрасли/ С.М. Корнев, А.В. Ставицкий - Текст : непосредственный //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 6 (98). С. 136-

140.

2. Сутунков, В. Ю. Разработка Устройства для эвакуации при пожарах в помещениях (приложения для смартфонов) / В. Ю. Сутунков, В. В. Сюбаев, С. В. Романов - Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 4. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 978-982. – EDN MXDENVJ.

3. Кокошин С.Н., Ташланов В.И. Результаты применения адаптивной подвески дискового сошника / С.Н. Кокошин, В.И. Ташланов, - Текст : непосредственный // Сельский механизатор. - 2024. - № 3. - С. 16-17.

4. Кокошин С.Н., Чуба А.Ю. Расчеты на прочность элементов конструкций сельскохозяйственных машин. - Учебное пособие / Тюмень, 2022. – 127 с. - Текст : непосредственный.

5. Старцев А.В., Романов С.В., Сторожев И.И., Алушкин Т.Е. Повышение эффективности использования машинно-тракторных агрегатов путём применения водной инъекции во впускной коллектор двигателя / А.В. Старцев, С.В. Романов и др. - Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - № 2 (88). - С. 109-113.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Сашина Наталья Владимировна, старший преподаватель кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: sashinanv@gausz.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕГРАЦИИ РОБОТОТЕХНИКИ В АГРОНОМИЮ

Современное сельское хозяйство сталкивается с множеством вызовов, включая рост населения, изменение климата и необходимость повышения продуктивности при одновременном снижении негативного воздействия на окружающую среду. В этом контексте интеграция робототехники в агрономию становится не только актуальной, но и необходимой. Робототехника предлагает новые решения для автоматизации процессов, повышения эффективности и улучшения устойчивости агросистем.

Данная статья посвящена анализу эффективности интеграции робототехники в агрономию, исследованию ее преимуществ, вызовов и будущих перспектив.

Ключевые слова: робототехника, агрономия, машинное обучение, преимущества автоматизации,

агропромышленный комплекс.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Sashina Natalia Vladimirovna, Senior Lecturer at the Department of Energy Supply of Agriculture, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen; e-mail: sashinanv@gausz.ru

THE EFFECTIVENESS OF INTEGRATING ROBOTICS INTO AGRONOMY

Modern agriculture faces many challenges, including population growth, climate change, and the need to increase productivity while reducing negative environmental impacts. In this context, the integration of robotics into agronomy becomes not only relevant, but also necessary. Robotics offers new solutions for automating processes, increasing efficiency, and improving the sustainability of agricultural systems. This article is devoted to the analysis of the effectiveness of the integration of robotics into agronomy, the study of its advantages, challenges and future prospects.

Keywords: robotics, agronomy, machine learning, advantages of automation, agro-industrial complex.

Робототехника в агрономии включает использование автоматизированных систем и роботов для выполнения различных сельскохозяйственных операций. Основные виды роботизированных систем включают роботов специализированных на посевах, посадках, сборах урожая, беспилотном наблюдении и контроле[1].

Современные достижения в области сенсорных технологий, искусственного интеллекта и машинного обучения способствуют развитию робототехники в агрономии. Эти технологии позволяют роботам выполнять сложные задачи, такие как, анализ состояния растений с

помощью визуальных данных, определение уровня влажности почвы, мониторинг и управление процессами в реальном времени[2].

Одним из основных преимуществ интеграции робототехники является значительное повышение производительности. Роботы могут выполнять задачи быстрее, чем люди, что позволяет увеличить объемы производства. Автоматизированные системы обеспечивают высокую точность выполнения операций, что снижает потери и повышает качество продукции. Интеграция робототехники позволяет существенно сократить затраты на труд. Роботы могут выполнять множество задач, которые ранее требовали значительного количества рабочей силы. Автоматизация процессов позволяет перераспределить рабочие ресурсы на более сложные задачи. Роботы могут выполнять тяжелые и монотонные работы, что улучшает условия труда для работников. Работники могут сосредоточиться на более интеллектуальных задачах, что способствует повышению их удовлетворенности работой. Использование роботов для выполнения опасных задач снижает риск травматизма. Интеграция робототехники способствует устойчивому развитию сельского хозяйства. Роботы могут оптимизировать использование воды, удобрений и пестицидов благодаря высокой точности выполнения операций. Автоматизация процессов позволяет уменьшить количество химических веществ, используемых в сельском хозяйстве[3].

Одним из основных препятствий для внедрения робототехники является высокая стоимость оборудования. Разработка специализированных роботов требует значительных финансовых вложений. Работники должны пройти обучение для эффективного использования новых технологий. Интеграция робототехники может сталкиваться с различными техническими проблемами. Роботы требуют регулярного обслуживания и ремонта, что может быть дорогостоящим. Объединение новых технологий с традиционными методами ведения сельского хозяйства может быть затруднительным. Внедрение робототехники может иметь социальные последствия. Сокращение числа рабочих мест может привести к социальным проблемам в сельских районах. Не все фермеры могут позволить себе внедрение новых технологий, что может увеличить разрыв между крупными и мелкими хозяйствами.

В последние годы многие компании начали разрабатывать роботов для сбора урожая. Например, компания «FFRobotics» разработала робота, способного собирать фрукты с деревьев без повреждения растений. Этот робот использует камеры и алгоритмы машинного обучения для определения зрелости плодов и их сбора.

Использование дронов в сельском хозяйстве стало популярным решением для мониторинга состояния посевов. Дроны могут проводить аэрофотосъемку полей, анализировать состояние растений и определять необходимость в поливе или внесении удобрений[4].

Роботы, такие как «TerraSentia», используются для мониторинга состояния почвы и растений, а также для выполнения операций по обработке почвы. Эти устройства способны работать в сложных условиях и обеспечивают высокую точность выполнения задач.

Ожидается, что дальнейшие инновации в области робототехники приведут к созданию более эффективных систем:

- Развитие искусственного интеллекта: новые алгоритмы машинного обучения могут улучшить способности роботов к принятию решений на основе анализа данных;
- Улучшение сенсорных технологий: более точные сенсоры позволят роботам лучше оценивать состояние растений и почвы.

Интеграция робототехники будет способствовать переходу к более устойчивым методам ведения сельского хозяйства:

- Адаптация к изменениям климата: роботы могут помочь фермерам адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды;
- Экологические преимущества: снижение использования ресурсов и химикатов приведет к меньшему воздействию на окружающую среду.

Вывод. Интеграция робототехники в агрономию представляет собой важный шаг к повышению эффективности сельского хозяйства. Преимущества, такие как повышение производительности, снижение затрат на труд и улучшение условий труда, делают эту технологию привлекательной для фермеров. Однако существуют также вызовы, включая высокие первоначальные инвестиции и технические сложности, которые необходимо учитывать при внедрении новых технологий. Будущее агрономии зависит от успешной интеграции робототехники и других инновационных решений, которые помогут справиться с вызовами современного сельского хозяйства и обеспечить устойчивое развитие продовольственных систем.

Библиографический список

1. Суринский Д.О., Савчук И.В., Басуматорова Е.А, Егоров С.В. Усовершенствование барьерного электродератизатора / Д.О. Суринский, И.В. Савчук и др. - Текст: непосредственный // Безопасность в электроэнергетике и электротехнике: Всероссийская студенческая научная конференция, посвященная 90- летию УГПИ-УдГУ. – Ижевск. – 2021. – С. 27-32.
2. Суринский, Д. О. Электрофизические методы защиты объектов АПК от вредителей (насекомые, грызуны, птицы) / Д. О. Суринский. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – 256 с. - Текст: непосредственный
3. Щинников, И. А. Обоснование необходимости систематизации борьбы с

вредителями на объектах АПК / И. А. Щинников, С. А. Токарев, Д. О. Суринский - Текст: непосредственный // АгроЭкоИнфо. – 2022. – № S5-1.

4. Щинников, И. А. Разработка электродератизатора комбинированного действия / И. А. Щинников, Д. О. Суринский - Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6(98). – С. 133-136.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Самохвалова Александра Дмитриевна,
студентка группы Б-ЭЭ31,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Соколова Евгения Сергеевна, к.э.н.,
доцент кафедры «Энергообеспечения
сельского хозяйства»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: sokolova.evs@gausz.ru

РОБОТИЗАЦИЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА РАБОЧУЮ СИЛУ В ПРОИЗВОДСТВЕ

В данной статье исследуется влияние роботизации на рабочую силу в производственном секторе. Актуальность темы обусловлена стремительным развитием автоматизации и внедрением роботизированных систем в производственные процессы, что вызывает значительные изменения в структуре занятости и требованиях к квалификации работников. В работе рассматриваются как положительные, так и отрицательные аспекты роботизации, включая повышение производительности, сокращение затрат и улучшение качества продукции, а также угрозы для рабочих мест и необходимость переквалификации сотрудников. В заключение подчеркивается важность адаптации образовательных программ и профессиональной подготовки для обеспечения устойчивого перехода к высокотехнологичному производству.

Ключевые слова: роботизация, производственные процессы, автоматизация, влияние на экономику, рабочая сила, электроэнергетика.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Alexandra Dmitrievna Samokhvalova, student of group B-EE31,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Sokolova Evgeniya Sergeevna, Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Energy Supply of Agriculture, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen; e-mail: sokolova.evs@gausz.ru

ROBOTIZATION AND ITS IMPACT ON THE WORKFORCE IN PRODUCTION

This article examines the impact of robotics on the workforce in the manufacturing sector. The relevance of the topic is due to the rapid development of automation and the introduction of robotic systems into production processes, which causes significant changes in the employment structure and qualification requirements for employees. The paper examines both positive and negative aspects of robotics, including increased productivity, cost reduction and improved product quality, as well as threats to workplaces and the need for retraining employees. In conclusion, the importance of adapting educational programs and professional training to ensure a sustainable transition to high-tech manufacturing is emphasized.

Keywords: robotization, production processes, automation, impact on the economy, labor force, electric power industry.

Роботизация является одной из ключевых тенденций современного производства. В последние десятилетия наблюдается активное внедрение автоматизированных систем, что изменяет не только сам процесс производства, но и роль человека в нем. В связи с этим возникает необходимость анализа влияния роботизации на рабочую силу, включая изменение структуры занятости, требования к квалификации работников и социальные последствия[1].

Одним из основных преимуществ роботизации является значительное повышение производительности труда. Роботы способны выполнять рутинные задачи быстрее и с меньшим количеством ошибок, что приводит к увеличению объемов производства и снижению затрат.

Роботы обеспечивают более высокую точность и последовательность в производственных процессах, что способствует улучшению качества конечной продукции. Это особенно важно в отраслях, где требуется высокая степень точности, таких как автомобилестроение и электроника.

Автоматизация позволяет сократить затраты на труд, снизить количество отходов и оптимизировать использование ресурсов. Это создает конкурентные преимущества для компаний, внедряющих новые технологии. Одним из наиболее обсуждаемых негативных последствий роботизации является угроза потери рабочих мест. Автоматизация рутинных задач может привести к сокращению численности работников, особенно в низкоквалифицированных профессиях[2].

С изменением требований к квалификации работников возникает необходимость в их переквалификации. Работники должны адаптироваться к новым условиям труда и осваивать навыки, связанные с управлением и обслуживанием роботизированных систем.

Сокращение рабочих мест и изменение структуры занятости могут привести к социальным последствиям, таким как увеличение уровня безработицы и неравенства в доходах. Это требует внимания со стороны государства и общества[3].

Роботизация активно внедряется в различных отраслях, включая автомобилестроение, электронику, пищевую промышленность и логистику. В каждой из этих отраслей наблюдаются свои особенности и результаты внедрения роботизированных систем. В автомобилестроении роботизация позволила значительно увеличить скорость сборки автомобилей и улучшить качество продукции. Однако это также привело к сокращению рабочих мест на конвейерах[4].

В сфере логистики автоматизация процессов складирования и доставки товаров значительно повысила эффективность операций, однако потребовала новых квалификаций от работников.

Для минимизации негативных последствий роботизации необходимо:

- Адаптация образовательных программ: Образовательные учреждения должны обновить учебные планы с акцентом на технические навыки и управление автоматизированными системами.
- Поддержка программ переквалификации: Государство и работодатели должны инвестировать в программы переквалификации для работников, потерявших свои рабочие места из-за автоматизации.
- Социальные меры: Разработка социальных программ для поддержки людей, столкнувшихся с трудностями на рынке труда в результате изменений.

Вывод. Роботизация представляет собой двусторонний процесс, который имеет как положительные, так и отрицательные последствия для рабочей силы в производстве. Для обеспечения устойчивого перехода к высокотехнологичному производству необходимо адаптировать образовательные программы, поддерживать программы переквалификации и разрабатывать социальные меры для смягчения негативных последствий. Это позволит максимально эффективно использовать преимущества роботизации, минимизируя при этом риски для работников и общества в целом.

Библиографический список

1. Сашина Н.В., Долгих И.И., Коврижных А.Д. Реализация плана по учету земель с/х назначения с помощью БПЛА в Тюменской области. / Н.В. Сашина и др. – Текст: непосредственный// В сборнике: Инженерно-технологические решения проблем развития АПК и общества. Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень, 2024. - С. 983-986.
2. Романов С.В. Стенд для раскоксовки двс с использованием водорода в условиях ООО "Автоимпорт" / С.В. Романов – Текст: непосредственный // Сельский механизатор. - 2024. - № 6. - С. 31-33.
3. Суринский Д.О., Щинников И.А. Автоматизация процесса электродератизации на объектах АПК / Д.О. Суринский – Текст: непосредственный // Сельский механизатор. - 2024. - № 3. - С. 22-24.
4. Чуба, А. Ю., Басуматорова Е. А. Предпосылки возникновения умных энергосетей. Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 25 февраля 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 166-172.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Самохвалова Александра Дмитриевна,
студентка группы Б-ЭЭ31,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Соколова Евгения Сергеевна, к.э.н.,
доцент кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: sokolova.evs@gausz.ru

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ И ИХ РОЛЬ В АВТОМАТИЗАЦИИ

Системы управления производственными процессами (MES) играют ключевую роль в автоматизации современных производственных предприятий. Они обеспечивают интеграцию всех аспектов производственного процесса, включая планирование, мониторинг, управление качеством и анализ данных. В данной статье рассматриваются основные функции MES, их преимущества и вызовы внедрения, а также влияние на производительность и эффективность производства. Система управления производственными процессами (MES) - это комплексное программное обеспечение, предназначенное для мониторинга, управления и оптимизации производственных операций.

Ключевые слова: автоматизация, преимущества автоматизации, влияние на экономику, производственные процессы, электроэнергетика, системы управления.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational

Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Alexandra Dmitrievna Samokhvalova,
student of group B-EE31,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Sokolova Evgeniya Sergeevna, Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Energy Supply of Agriculture, State Agrarian University of the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: sokolova.evs@gausz.ru

PRODUCTION PROCESS MANAGEMENT SYSTEMS AND THEIR ROLE IN AUTOMATION

Production Process Management Systems (MES) play a key role in the automation of modern manufacturing plants. They ensure the integration of all aspects of the production process, including planning, monitoring, quality management, and data analysis. This article discusses the main functions of MES, their advantages and challenges of implementation, as well as the impact on productivity and production efficiency. The Production Process Management System (MES) is a comprehensive software designed to monitor, manage, and optimize production operations.

Keywords: automation, advantages of automation, impact on the economy, production processes, electric power industry, control systems.

Современное производство сталкивается с множеством вызовов, включая необходимость повышения эффективности, снижения затрат и улучшения качества продукции. В этом контексте системы управления производственными процессами (MES) становятся важным инструментом для достижения этих целей. MES представляют собой программные решения, которые обеспечивают управление и контроль за всеми этапами производственного процесса в реальном времени. Они служат связующим звеном между уровнями управления (ERP-системами) и оборудованием на производственном этаже.

MES обеспечивает сбор и анализ данных о производственном процессе, что позволяет принимать обоснованные решения на основе актуальной информации[1].

Основные функции MES

- **Планирование и управление производством:** MES позволяет создавать детализированные производственные планы, учитывающие доступные ресурсы и требования клиентов;
- **Мониторинг выполнения заказа:** системы MES отслеживают статус выполнения заказов в реальном времени, что позволяет быстро реагировать на изменения;
- **Контроль качества:** MES включает инструменты для мониторинга и анализа качества продукции на всех этапах производства;
- **Управление ресурсами:** система помогает оптимизировать использование материальных и трудовых ресурсов;
- **Сбор данных:** MES автоматически собирает данные с оборудования, что позволяет проводить анализ производительности и выявлять узкие места[2].

Внедрение MES позволяет значительно повысить эффективность производственных процессов. Благодаря автоматизации планирования и мониторинга можно сократить время простоя оборудования и оптимизировать загрузку ресурсов. MES обеспечивает систематический контроль качества на всех этапах производства. Это позволяет выявлять дефекты на ранних стадиях и снижать количество бракованной продукции. Системы MES позволяют быстро адаптироваться к изменениям в спросе и условиях рынка. Это особенно важно в условиях высокой конкуренции и нестабильности. MES способствует более эффективному взаимодействию между различными подразделениями предприятия, обеспечивая доступ к актуальной информации для всех участников процесса. Автоматизация процессов управления позволяет сократить затраты на рабочую силу и повысить общую рентабельность производства[3].

Несмотря на многочисленные преимущества, внедрение MES может быть сопряжено с рядом сложностей:

- **Высокие первоначальные инвестиции.** Внедрение системы MES требует значительных

капиталовложений в программное обеспечение, оборудование и обучение персонала.

- Сопротивление изменениям. Сотрудники могут проявлять сопротивление изменениям, связанным с внедрением новой системы, что требует дополнительных усилий по управлению изменениями.
- Интеграция с существующими системами. Интеграция MES с уже существующими информационными системами (например, ERP) может быть сложной задачей и требовать времени и ресурсов.
- Необходимость в квалифицированных кадрах. Для успешного функционирования MES требуется наличие специалистов с соответствующими навыками, что может быть проблемой для многих предприятий.

Современные MES все чаще интегрируются с технологиями Интернета вещей (IoT), что позволяет собирать данные в реальном времени с различных устройств и датчиков. Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение находят все большее применение в MES для анализа данных и предсказания производственных тенденций. Облачные технологии предоставляют новые возможности для внедрения MES, позволяя снизить затраты на ИТ-инфраструктуру и обеспечить доступ к системе из любой точки мира. Развитие мобильных технологий позволяет создавать приложения для доступа к MES с мобильных устройств, что увеличивает мобильность сотрудников и скорость принятия решений[4].

Многие автопроизводители внедряют системы MES для оптимизации своих производственных процессов. Например, компания Toyota использует MES для мониторинга состояния оборудования и управления качеством на своих заводах, что позволяет им поддерживать высокий уровень производства и минимизировать брак. Компания «Nestlé» использует систему MES для управления своими заводами по производству продуктов питания. Это позволяет им отслеживать качество продукции на всех этапах производства и эффективно управлять запасами сырья.

Вывод. Системы управления производственными процессами (MES) играют важную роль в автоматизации современных производств, обеспечивая интеграцию всех аспектов производственного процесса и способствуя повышению эффективности, качества и гибкости производства. Несмотря на вызовы внедрения, преимущества, которые они предоставляют, делают их незаменимыми в условиях современного рынка. Тенденции развития, такие как интеграция с IoT, использование ИИ и облачные решения, открывают новые горизонты для повышения конкурентоспособности предприятий.

Библиографический список

1. Никольский О.К., Фараносов В.В., Суринский Д.О. Контроль и предотвращение

пожаров от токов утечки в электроустановках производственного объекта [Электронный ресурс] / О.К. Никольский, – Текст: непосредственный // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. - 2022. - № 5.

2. Габова М.А. Оценка пожарных рисков электроустановок АПК на основе нейронных сетей М.А. Габова – Текст: непосредственный // Высокопроизводительные вычислительные системы и технологии. - 2021. - Т. 5. № 1. - С. 217-221.

3. Никольский О.К. Модель функционирования системы техногенной безопасности электроустановок О.К. Никольский – Текст: непосредственный // Вестник АПК Ставрополя. - 2021. - № 1(41). - С. 19-23.

4. Куликова Л.В., Филимонов К.И., Суринский Д.О., Басуматорова Е.А. Методика повышения энергоэффективности при защите от вредителей / Л.В. Кулькова, К.И. Филимонов – Текст: непосредственный // Сельский механизатор. - 2024. - № 3. - С. 25-27.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Самохвалова Александра Дмитриевна,
студентка группы Б-ЭЭ31,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Соколова Евгения Сергеевна, к.э.н.,
доцент кафедры «Энергообеспечения
сельского хозяйства»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: sokolova.evs@gausz.ru

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ХИМИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

В статье рассматриваются основные аспекты систем управления химико-технологическими процессами (ХТП), включая их определение, классификацию и ключевые элементы. Обсуждаются методы управления, начиная от простых пропорциональных подходов до современных технологий, таких как машинное обучение и интеллектуальные системы. Также анализируются уровни автоматизации процессов, преимущества, которые она предоставляет, и существующие проблемы, включая сложность процессов и безопасность. В заключение подчеркивается перспектива развития систем управления в контексте новых технологий, таких как Интернет вещей и большие данные, а также акцент на устойчивом развитии. Статья предназначена для специалистов в области химической технологии и автоматизации, а также для студентов и исследователей, интересующихся современными тенденциями в управлении производственными процессами.

Ключевые слова: автоматизация, системы управления, химико-технологические

процессы, производственные процессы,
электроэнергетика.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Alexandra Dmitrievna Samokhvalova,
student of group B-EE31,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Sokolova Evgeniya Sergeevna, Candidate of
Economics, Associate Professor
of the Department of Energy Supply of
Agriculture,
State Agrarian University of the Northern
Urals,
Tyumen; e-mail: sokolova.evs@gausz.ru

CONTROL SYSTEMS FOR CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL PROCESSES

The article discusses the main aspects of chemical process control systems (CTP), including their definition, classification and key elements. Management methods ranging from simple proportional approaches to modern technologies such as machine learning and intelligent systems are discussed. The levels of process automation, the benefits it provides, and existing challenges, including process complexity and security, are also analyzed. In conclusion, the perspective of developing management systems in the context of new technologies such as the Internet of Things and big data, as well as an emphasis on sustainable development, is emphasized. The article is intended for specialists in the field of chemical technology and automation, as well as for students and researchers interested in current trends in industrial process management.

Keywords: automation, control systems, chemical and technological processes, production processes, electric power industry.

Системы управления химико-технологическими процессами (ХТП) играют ключевую роль в обеспечении эффективности, безопасности и устойчивости производств в химической и смежных отраслях. Современные технологии требуют комплексного подхода к проектированию, внедрению и эксплуатации систем управления, которые должны учитывать множество факторов, включая динамику процессов, физико-химические свойства веществ и требования к качеству продукции[1].

Химико-технологические процессы включают в себя широкий спектр операций, таких как синтез, разделение, очистка и переработка химических веществ.

Эти процессы можно классифицировать по различным критериям:

- По типу реакции: экзотермические, эндотермические;
- По агрегатному состоянию: газовые, жидкие, твердые;
- По способу организации: непрерывные, периодические.

Система управления ХТП состоит из следующих основных компонентов:

- Датчики: используются для измерения параметров процесса (температура, давление, концентрация и т.д.);
- Контроллеры: обрабатывают данные от датчиков и принимают решения о корректировке параметров процесса;
- Исполнительные механизмы: выполняют команды контроллеров (регулирование потока, давления и температуры);
- Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ): обеспечивает взаимодействие оператора с системой.

На начальных этапах разработки систем управления использовались простые методы контроля, к таким относятся пропорциональное управление (P), пропорционально-интегральное управление (PI), пропорционально-интегрально-дифференциальное управление (PID).

Современные системы управления используют более сложные подходы, к таким относятся моделирование и симуляция, нейронные сети и машинное обучение, интеллектуальные системы управления.[2]

Автоматизация химико-технологических процессов может быть организована на нескольких уровнях:

- Уровень датчиков и исполнительных механизмов: базовая автоматизация;
- Уровень управления: включает контроллеры и системы управления;
- Уровень мониторинга и анализа данных: системы SCADA и MES для управления производственными процессами.

Автоматизация ХТП позволяет увеличить эффективность производства, снизить риски аварий и инцидентов, обеспечить высокое качество продукции, снизить затраты на энергию и сырье[3].

Несмотря на достижения в области управления ХТП, существуют ряд проблем. Многие химические реакции имеют нелинейный характер, что затрудняет моделирование. Колебания в качестве сырья могут влиять на стабильность процесса. Необходимо обеспечивать безопасность при работе с опасными веществами[4].

В настоящее время ХТП активно развивается параллельно с улучшением технологий. IoT-системы позволяют интегрировать устройства и системы для более эффективного мониторинга. Анализ больших объемов данных поможет в оптимизации процессов и предсказании их поведения. Акцент на экологические аспекты производства будет определять направления исследований и разработок.

Вывод. Системы управления химико-технологическими процессами продолжают развиваться, отвечая на вызовы современности. Интеграция новых технологий, таких как IoT и искусственный интеллект, открывает новые горизонты для повышения эффективности и безопасности производств. Важно продолжать исследования в этой области для создания более устойчивых и эффективных систем управления.

Библиографический список

1. Черкашина Н.И. Системы управления химико-технологическими процессами: учеб.- метод. пособие по изучению дисциплины для студентов очного обучения / Н.И. Черкашина. – Севастополь: СевГУ, 2019. - 102 с.
2. Кузнецов В. В. Особенности перехода российского аграрного сектора к новому технологическому укладу // Учет и статистика. – 2023. – Т. 20, № 4. – С. 51-59.
3. Наркевич Б. Я. Актуальные вопросы обращения с радиоактивными отходами в ядерной медицине // Радиоактивные отходы. – 2022. – № 1(18). – С. 28-37. – DOI 10.25283/2587-9707-2022-1-28-37.
4. Степанов А.А., Гибадуллина А.Р., Ставицкий А.В. Роль физического знания в обработке почвы. В сборнике: Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России. сборник трудов национальной научно-практической конференции. Тюмень, 2022. - С. 142-147.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail:

boyarinov.e@edu.gausz.ru

Самохвалова Александра Дмитриевна, студентка группы Б-ЭЭ31,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail:

samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Соколова Евгения Сергеевна, к.э.н.,

доцент кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства»,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail: sokolova.evs@gausz.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННЫХ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

В условиях глобальной конкуренции и стремительного развития технологий, выбор методов производства становится ключевым фактором для достижения конкурентных преимуществ.

Традиционные методы производства, основанные на ручном труде и классических технологиях, сталкиваются с вызовами, связанными с эффективностью, качеством и гибкостью.

Автоматизированные методы, напротив, предлагают новые возможности для оптимизации процессов. В данной статье проведен сравнительный анализ традиционных и автоматизированных методов производства, рассмотрены их преимущества и недостатки, а также влияние на производительность и качество продукции.

Ключевые слова: автоматизация, сравнительный анализ, традиционные методы производства, автоматизированные методы производства, преимущества автоматизации, производственные

процессы.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",

Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Alexandra Dmitrievna Samokhvalova, student of group B-EE31,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",

Tyumen; e-mail:

samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Sokolova Evgeniya Sergeevna, Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Energy Supply of Agriculture,

State Agrarian University of the Northern Urals,

Tyumen; e-mail: sokolova.evs@gausz.ru

COMPARATIVE ANALYSIS OF TRADITIONAL AND AUTOMATED PRODUCTION METHODS

In the context of global competition and the rapid development of technology, the choice of production methods is becoming a key factor in achieving competitive advantages.

Traditional production methods based on manual labor and classical technologies face challenges related to efficiency, quality and flexibility. Automated methods, on the contrary, offer new opportunities for process optimization. This article provides a comparative analysis of traditional and automated production methods, their advantages and disadvantages, as well as their impact on productivity and product quality.

Keywords: automation, comparative analysis, traditional production methods, automated production methods, advantages of automation, production processes.

Производственные процессы являются основой экономической деятельности в большинстве отраслей. Традиционные методы производства, такие как ручная сборка и механизация, долгое время были основными способами организации труда. Однако с развитием технологий, особенно в области автоматизации и роботизации, появляется необходимость в оценке эффективности этих методов. Автоматизированные системы предлагают новые подходы к организации производства, что требует глубокого анализа их преимуществ и недостатков по сравнению с традиционными методами[1].

Традиционные методы производства включают в себя ручной труд, механизацию и использование простых инструментов для выполнения производственных операций. К основным характеристикам традиционных методов можно отнести: низкий уровень автоматизации, зависимость от человеческого труда, высокая вариативность качества продукции, длительное время выполнения операций.

К преимуществам традиционных методов производства относятся адаптивность к изменениям в спросе и производственных условиях, низкие первоначальные инвестиции, легкость в обучении персонала и управление процессами. К недостаткам традиционных методов производства относятся низкая производительность, высокий человеческий фактор, нехватка квалифицированного персонала.

Автоматизированные методы производства основаны на использовании современных технологий, таких как робототехника, системы управления производственными процессами (MES), автоматизированные линии и другие решения. Основные характеристики автоматизированных методов: высокий уровень автоматизации, минимизация человеческого вмешательства, стабильное качество продукции, ускорение времени выполнения операций.

К преимуществам автоматизированного метода производства относятся высокая производительность, минимизация человеческого фактора, сокращение затрат на рабочую силу и уменьшение количества технологических ошибок. К недостаткам автоматизированного метода производства относятся высокие первоначальные инвестиции, необходимость в тщательном планировании и интеграции новых технологий в существующие процессы, зависимость от технологий может привести к остановке производства в случае сбоя оборудования[2].

Автоматизированные методы позволяют значительно сократить время выполнения операций благодаря высокой скорости работы машин и систем. В то время как традиционные методы могут требовать больше времени из-за ручного труда.

Автоматизация способствует увеличению объемов производства за счет непрерывной работы оборудования и минимизации простоев. Традиционные методы часто ограничены количеством рабочих часов и физическими возможностями работников[3].

Автоматизированные системы обеспечивают более стабильное качество продукции благодаря стандартизации процессов и минимизации ошибок. Традиционные методы могут быть подвержены значительным колебаниям в качестве из-за влияния человеческого фактора.

Традиционные методы требуют значительного числа рабочих рук, что создает рабочие места, но также приводит к зависимости от квалификации работников. Нехватка квалифицированного персонала может стать серьезной проблемой для предприятий[4,5].

Автоматизация может привести к сокращению числа рабочих мест в определенных областях, однако она также создает новые возможности для высококвалифицированных специалистов в области технологий и управления производственными процессами.

Крупные компании, такие как «Toyota» и «Siemens», активно внедряют автоматизированные методы для повышения эффективности своих производственных процессов и снижения затрат.

Вывод. Сравнительный анализ традиционных и автоматизированных методов производства показывает, что каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Традиционные методы обеспечивают гибкость и низкие первоначальные затраты, но страдают от низкой производительности и вариативности качества. Автоматизированные методы предлагают высокую производительность и стабильное качество, но требуют значительных инвестиций и могут быть сложны в внедрении.

Библиографический список

1. Кузаков, К. А. Электромагнитные свойства нейтрино в упругом рассеянии нейтрино на протоне // Ядерная физика. – 2023. – Т. 86, № 3. – С. 407-415.
2. Первое наблюдение эффекта осцилляций в эксперименте Нейтрино-4 по поиску стерильного нейтрино // Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 2019. – Т. 109, № 3-4. – С. 209-218.
3. Филимонов А.Г., Филимонова А.А., Чичирова Н.Д., Чичиров А.А. Глобальное энергетическое объединение: новые возможности водородных технологий // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. - 2021. - Т. 23. - № 2. - С. 3-13.
4. Кузнецов А. В., Юренков Ю. П., Ситникова Ю. Д. Проблема ограничения токов короткого замыкания в энергосберегающих системах транспортировки и распределения электроэнергии // Вестник Ульяновского государственного технического университета. - 2020. - №1. - с.36–41.
5. Ставицкий А.В. Системы уличного освещения с внедрением устройств автоматизации // Научно-технический вестник Поволжья. - 2023. - № 12. - С. 545-547.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Сорокина Мария Владимировна, к.э.н.,
доцент кафедры «Техносферная
безопасность»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: sorokina.mv@gausz.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УСТОЙЧИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В данной статье рассматриваются взаимосвязи между автоматизацией и устойчивым производством. Анализируются современные технологии автоматизации, их влияние на экологические, экономические и социальные аспекты устойчивого развития. Обсуждаются примеры успешной интеграции автоматизированных систем в производственные процессы, а также рекомендации по внедрению устойчивых практик в условиях автоматизации.

Ключевые слова: автоматизация, преимущества автоматизации, влияние на экономику, производственные процессы, электроэнергетика, устойчивое

Современное производство сталкивается с рядом вызовов, связанных с необходимостью повышения эффективности, снижения затрат и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Автоматизация процессов становится ключевым инструментом для достижения этих целей. Устойчивое производство, в свою очередь, предполагает использование ресурсов таким образом, чтобы удовлетворять потребности настоящего без ущерба для будущих поколений. В этой статье мы исследуем, как автоматизация может способствовать устойчивому производству и какие меры необходимо предпринять для достижения синергии между этими двумя направлениями[1].

Автоматизация — это процесс внедрения технологий, которые позволяют выполнять задачи с минимальным участием человека. Это может включать использование

производство.
Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Sorokina Maria Vladimirovna, PhD in
Economics, Associate Professor
of the Department of Technosphere Safety,
State Agrarian University of the Northern
Urals,
Tyumen; e-mail: sorokina.mv@gausz.ru

AUTOMATION AND SUSTAINABLE PRODUCTION

This article examines the relationship between automation and sustainable production. Modern automation technologies and their impact on environmental, economic and social aspects of sustainable development are analyzed. Examples of successful integration of automated systems into production processes are discussed, as well as recommendations for the introduction of sustainable practices in automation.

Keywords: automation, advantages of automation, impact on the economy, production processes, electric power industry, sustainable production.

роботизированных систем, программного обеспечения для управления производственными процессами, а также технологий Интернета вещей (IoT) для сбора и анализа данных.

Автоматизация разделяется на:

- Полная автоматизация: полное замещение человеческого труда машинами;
- Частичная автоматизация: сочетание машинного и человеческого труда, где автоматизированные системы поддерживают работников;
- Гибкая автоматизация: возможность быстрой перенастройки оборудования для производства различных продуктов.

К технологиям автоматизации относятся робототехника, SCADA-системы, IoT-системы. Устойчивое производство основывается на принципах экономической эффективности, социальной справедливости и экологической ответственности. Оно включает в себя снижение потребления ресурсов, минимизацию расходов, социальную ответственность.

Автоматизация может существенно снизить негативное воздействие на окружающую среду за счет оптимизации потребления энергии, что приводит к снижению выбросов углерода. Точные технологии позволяют минимизировать количество отходов за счет более эффективного использования ресурсов.

Автоматизация способствует устойчивому производству благодаря уменьшению затрат на труд и повышению производительности. Внедрение технологий может привести к созданию новых услуг и продуктов, способствующих устойчивому развитию.

Хотя автоматизация может угрожать рабочим местам, она также открывает новые возможности в потребности в специалистах по обслуживанию и управлению автоматизированными системами. Освобождение работников от рутинных задач позволяет сосредоточиться на более творческих и стратегических аспектах работы[2].

Многие компании уже внедрили автоматизированные системы для повышения устойчивости своих производств. Компания «BMW» использует роботизированные системы для оптимизации сборочных процессов, что позволяет снизить потребление энергии и материалов. Компания «Unilever» внедрила IoT-технологии для мониторинга потребления ресурсов на своих заводах, что позволило сократить водопотребление на 30%. Компания «Precision Agriculture» использует дроны и сенсоры для мониторинга состояния растений, это позволяет оптимизировать использование удобрений и воды, что снижает негативное воздействие на окружающую среду. Большинство сельскохозяйственных предприятий в настоящее время применяют автоматизированные технологии, например, конвейерные линии.

Для успешной интеграции автоматизации в устойчивое производство необходимо[3]:

- Разработка стратегий устойчивого развития: компании должны формулировать четкие цели по снижению воздействия на окружающую среду;

- Инвестиции в обучение и развитие кадров: Подготовка работников к новым технологиям и процессам является ключевым аспектом успешной автоматизации;
- Сотрудничество с заинтересованными сторонами: важно наладить взаимодействие с местными сообществами, государственными органами и другими участниками процесса для достижения общих целей;
- Мониторинг и оценка результатов: необходимо регулярно проводить анализ эффективности внедренных решений и корректировать стратегии по мере необходимости[4].

Вывод. Автоматизация представляет собой мощный инструмент для достижения целей устойчивого производства. Она способствует повышению эффективности, снижению затрат и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Однако для успешной интеграции технологий необходимо учитывать социальные аспекты и обеспечивать подготовку работников к новым условиям труда. Только комплексный подход позволит достичь синергии между автоматизацией и устойчивым развитием, создавая более эффективные и экологически чистые производственные процессы.

Библиографический список

1. Хамитова А.М., Басуматорова Е.А., Сашина Н.В. Энергосбережение в АПК. В сборнике: Агропромышленный комплекс в ногу со временем. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Тюмень, 2023. С. 199-204.
2. Хамитова А.М., Злобина С.И. Электрическая мощность. передача и распределение. компоненты распределительной подстанции. В сборнике: Инженерно-технологические решения проблем развития АПК и общества. Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень, 2024. - С. 882-885.
3. Навценя С.О., Сашина Н.В. Энергосберегающие системы электрического освещения. В сборнике: Агропромышленный комплекс в ногу со временем. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Тюмень, 2023. С. 187-192.
4. Фролов С. Ю. Прикладные аспекты эксплуатации технических систем [Текст] / Фролов С. Ю. // Научные горизонты. — 2020. — № 5(2). — С. 22-36.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Сорокина Татьяна Ивановна, к.э.н.,
доцент кафедры «Экономики, организации
и управления АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: sorokinati@gausz.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. Автоматизация процессов хранения и обработки сельскохозяйственной продукции является важным направлением в агропромышленном комплексе, способствующим повышению эффективности производства, снижению потерь и улучшению качества продукции.

В условиях растущего спроса на продовольствие и ограниченности ресурсов автоматизация становится неотъемлемой частью современных аграрных технологий. В данной статье рассматриваются основные аспекты автоматизации процессов хранения и обработки сельскохозяйственной продукции, включая технологии, оборудование, преимущества и вызовы, с которыми сталкиваются агропредприятия.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления, сельское хозяйство,

системы обработки, растениеводство, производственные процессы.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Sorokina Tatiana Ivanovna, PhD in
Economics, Associate Professor
of the Department of Economics,
Organization and Management of Agriculture,
State Agrarian University of the Northern
Urals,
Tyumen; e-mail: sorokinati@gausz.ru

AUTOMATION OF STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Annotation. Automation of the processes of storage and processing of agricultural products is an important area in the agro-industrial complex, contributing to increased production efficiency, reduced losses and improved product quality. With the growing demand for food and limited resources, automation is becoming an integral part of modern agricultural technologies. This article discusses the main aspects of automating the processes of storage and processing of agricultural products, including technologies, equipment, advantages and challenges faced by agricultural enterprises.

Keywords: automated control systems, agriculture, processing systems, crop production, production processes.

Автоматизация - это процесс замены ручного труда машинами и системами, которые могут выполнять задачи с минимальным вмешательством человека. В контексте хранения и обработки сельскохозяйственной продукции автоматизация включает в себя использование технологий для управления процессами, мониторинга состояния продукции и оптимизации ресурсов [1].

Автоматизация процессов хранения и обработки имеет несколько ключевых преимуществ:

- Снижение потерь: автоматизированные системы позволяют минимизировать потери продукции за счет точного контроля условий хранения;
- Увеличение производительности: использование автоматизированного оборудования ускоряет процессы обработки и упаковки;
- Повышение качества: современные технологии позволяют лучше контролировать качество продукции на всех этапах - от хранения до переработки;
- Оптимизация затрат: автоматизация помогает сократить затраты на труд и ресурсы, что важно в условиях конкуренции.

Сохранение качества сельскохозяйственной продукции требует создания оптимальных условий хранения, включая температуру, влажность, концентрацию газов.

Современные технологии хранения включают:

- Силосы: используются для хранения зерновых культур, обеспечивая защиту от влаги и вредителей;
- Холодильные камеры: применяются для хранения скоропортящихся продуктов, таких как овощи и фрукты;
- Контейнерные системы: позволяют хранить продукцию в защищенных условиях, что особенно важно для экспорта.

Автоматизированные системы управления (АСУ) играют важную роль в контроле условий хранения. Датчики используются для мониторинга температуры, влажности и других параметров. Системы оповещения уведомляют о нарушениях условий хранения. Программное обеспечение позволяет анализировать данные и оптимизировать процессы [3].

Обработка сельскохозяйственной продукции включает несколько этапов, таких как предварительная обработка (мойка, сортировка), переработка (консервирование, заморозка), упаковка и маркировка [2].

Современное оборудование для обработки включает:

- Сортировочные машины: для автоматической сортировки продукции по размеру и качеству;
- Машины для мойки: обеспечивают эффективную очистку продукции перед переработкой;
- Упаковочные линии: автоматизируют процесс упаковки, что снижает трудозатраты и увеличивает скорость.

Интеграция автоматизированных систем в процессы обработки позволяет собирать данные о производительности, оптимизировать расход ресурсов, улучшать качество конечной продукции.

Автоматизация позволяет снизить затраты на рабочую силу и повысить производительность, что приводит к экономии средств и увеличению прибыли. Современные технологии обеспечивают более высокие стандарты качества благодаря точному контролю за процессами хранения и обработки. Автоматизированные системы способны быстро адаптироваться к изменениям в спросе и предложении, что делает агропредприятия более устойчивыми к рыночным колебаниям [4].

Внедрение автоматизированных систем требует значительных первоначальных инвестиций, что может быть препятствием для небольших фермерских хозяйств. Для эффективного использования автоматизированного оборудования требуется обучение сотрудников, что также связано с дополнительными затратами. Автоматизированные системы могут быть подвержены техническим сбоям, что может привести к потерям продукции и увеличению затрат на обслуживание.

Некоторые фермерские хозяйства успешно внедрили автоматизированные системы для управления процессами хранения и обработки, что позволило им значительно увеличить производительность и снизить потери. Многие компании, такие как «John Deere», «AG Leader Technology» и другие, предлагают решения для автоматизации процессов в агропромышленном комплексе, включая оборудование для хранения и переработки[5].

Вывод. Автоматизация процессов хранения и обработки сельскохозяйственной продукции является ключевым фактором повышения эффективности аграрного сектора. Несмотря на вызовы, связанные с внедрением новых технологий, преимущества автоматизации делают её необходимым шагом для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства. В будущем можно ожидать дальнейшего развития технологий, таких как искусственный интеллект и машинное обучение, которые будут способствовать ещё большей оптимизации процессов в агропромышленном комплексе.

Библиографический список

1. Сторожев И.И., Романов С.В., Алушкин Т.Е., Пальянов А.Т. Теоретические исследования парообразования природного газа воздушно-метановой смеси в цилиндре дизельного двигателя // АгроЭкоИнфо. - 2021. - № S7.
2. Романов С.В., Романова Г.М. Анализ возможностей cad систем в обучении и деятельности инженера-технолога. В сборнике: Современные научно-практические решения в АПК. Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. 2017. - С. 196-199.
3. Старцев А.В., Романов С.В., Сторожев И.И. Моделирование технологических процессов в агроинженерии. Учебно-методическое пособие / Тюмень, 2021.

4. Мальчукова Н.Н., Басуматорова Е.А. Актуальность проблемы разработки современных методов управления термической обработкой и контроля качества продукции // Научно-технический вестник Поволжья. - 2023. - № 12. - С. 502-504.

5. Басуматорова Е.А., Бояринов Е. Создание программного кода отечественной компании "ОВЕН" для гидропонной установки в тепличных комплексах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2024. - № 3 (107). - С. 189-194.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Сорокина Татьяна Ивановна, к.э.н.,
доцент кафедры «Экономики, организации
и управления АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: sorokinati@gausz.ru

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА АВТОМАТИЗАЦИЮ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Климатические изменения представляют собой одну из самых серьезных угроз для глобального сельского хозяйства.

Повышение температуры, изменение режимов осадков, увеличение частоты экстремальных погодных явлений и другие последствия изменения климата оказывают значительное влияние на аграрный сектор. В то же время автоматизация сельского хозяйства, включая использование технологий, таких как дронов, сенсоров, систем управления и искусственного интеллекта, становится важным инструментом для адаптации к этим изменениям. Данная статья рассматривает влияние климатических изменений на автоматизацию в сельском хозяйстве, анализируя как вызовы, так и возможности, которые они создают.

Ключевые слова: климатические изменения, производственная аналитика, автоматизация, сельское хозяйство,

Повышение средней температуры на планете влияет на сроки вегетации растений, их продуктивность и устойчивость к болезням. Например, некоторые культуры могут начать расти раньше весной, что может привести к несоответствию с условиями опыления и созревания [1].

Изменения в количестве и распределении осадков могут вызвать засухи или наводнения, что негативно сказывается на урожайности. Снижение доступности воды для орошения требует от фермеров применения более эффективных методов управления водными

агропромышленный комплекс.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Sorokina Tatiana Ivanovna, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economics, Organization and Management of Agriculture, State Agrarian University of the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: sorokinati@gausz.ru

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON AUTOMATION IN AGRICULTURE

Climate change is one of the most serious threats to global agriculture. Rising temperatures, changes in precipitation patterns, an increase in the frequency of extreme weather events, and other effects of climate change have a significant impact on the agricultural sector. At the same time, agricultural automation, including the use of technologies such as drones, sensors, control systems, and artificial intelligence, is becoming an important tool for adapting to these changes. This article examines the impact of climate change on automation in agriculture, analyzing both the challenges and the opportunities they create.

Keywords: climate change, production analytics, automation, agriculture, agro-industrial complex.

ресурсами. Увеличение частоты экстремальных погодных явлений, таких как ураганы, торнадо и град, может разрушить урожай и повредить инфраструктуру. Это требует от фермеров большей гибкости и способности быстро реагировать на изменения условий [2].

Автоматизация в сельском хозяйстве включает использование технологий для оптимизации производственных процессов, включая:

- Системы управления фермами: программное обеспечение для мониторинга и управления агропроизводственными процессами;
- Датчики и IoT: устройства, собирающие данные о состоянии растений, почвы и климата;
- Автономные машины: тракторы и комбайны, которые могут работать без человеческого вмешательства.

Автоматизация позволяет увеличить производительность и снизить затраты на труд, оптимизировать использование ресурсов (вода, удобрения), улучшить качество продукции за счет точного контроля условий роста [3].

Климатические изменения требуют адаптации существующих автоматизированных систем:

- Улучшение систем мониторинга: необходимость более точного мониторинга климатических условий приводит к развитию новых датчиков и систем анализа данных;
- Гибкость в управлении: автоматизированные системы должны быть способны быстро адаптироваться к изменяющимся условиям (например, изменять режим полива в зависимости от уровня осадков).

Климатические изменения стимулируют разработку новых технологий для повышения устойчивости сельского хозяйства. Использование GPS и дронов для точного применения удобрений и пестицидов с учетом климатических условий. Интеграция метеорологических данных в системы управления фермами для более точного планирования работ.

Автоматизация позволяет более эффективно управлять ресурсами в условиях изменения климата. Использование сенсоров для мониторинга влажности почвы и автоматического регулирования полива. Применение данных о состоянии растений для оптимизации использования удобрений и снижения их воздействия на окружающую среду [4].

Внедрение автоматизации требует значительных инвестиций, что может быть проблемой для мелких фермерских хозяйств. Для эффективного использования новых технологий необходимо обучение работников, что также связано с дополнительными затратами. Использование новых технологий может вызывать этические споры и вопросы правового регулирования, что может замедлить внедрение инновационных решений [5].

Продолжающиеся исследования в области автоматизации и адаптации к климатическим изменениям открывают новые горизонты для аграрного сектора. Международное сотрудничество в области исследований и разработки технологий может ускорить внедрение инновационных решений в агропромышленный комплекс. Сочетание автоматизации с устойчивыми практиками может способствовать обеспечению продовольственной безопасности при минимальном воздействии на окружающую среду.

Вывод. Климатические изменения представляют собой серьезный вызов для сельского хозяйства, однако автоматизация предлагает решения для повышения устойчивости аграрного сектора. Интеграция новых технологий позволяет не только адаптироваться к изменяющимся условиям, но и оптимизировать производственные процессы для обеспечения продовольственной безопасности в будущем. Несмотря на существующие проблемы и вызовы, перспективы развития автоматизации в контексте климатических изменений остаются многообещающими.

Библиографический список

1. Ташланов В.И., Пейль А.К. Расчет параметров системы аккумуляции тепла и концентратора // Научно-технический вестник Поволжья. - 2023. № 12. - С. 554-556.
2. Сторожев И.И., Романов С.В., Алушкин Т.Е., Пальянов А.Т. Теоретические исследования парообразования природного газа воздушно-метановой смеси в цилиндре дизельного двигателя // АгроЭкоИнфо. - 2021. - № S7.
3. Романов С.В., Романова Г.М. Анализ возможностей cad систем в обучении и деятельности инженера-технолога. В сборнике: Современные научно-практические решения в АПК. Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. 2017. - С. 196-199.
4. Мальчукова Н.Н., Басуматорова Е.А. Актуальность проблемы разработки современных методов управления термической обработкой и контроля качества продукции // Научно-технический вестник Поволжья. - 2023. - № 12. - С. 502-504.
5. Басуматорова Е.А., Бояринов Е. Создание программного кода отечественной компании "ОВЕН" для гидропонной установки в тепличных комплексах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2024. - № 3 (107). - С. 189-194.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail:

boyarinov.e@edu.gausz.ru

Сорокина Татьяна Ивановна, к.э.н., доцент кафедры «Экономики, организации и управления АПК»,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: sorokinati@gausz.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ В СОЧЕТАНИИ С АВТОМАТИЗАЦИЕЙ

Современное сельское хозяйство сталкивается с множеством вызовов, таких как изменение климата, истощение ресурсов, рост населения и потребление продовольствия. В этой связи биотехнологии и автоматизация становятся важными инструментами для повышения продуктивности, устойчивости и эффективности агропромышленного производства. Данная статья рассматривает использование биотехнологий в сочетании с автоматизацией, а также их влияние на аграрный сектор.

Ключевые слова: биотехнологии, интеграция в автоматизации, агропромышленный комплекс,

Биотехнологии представляют собой совокупность технологий, которые используют живые организмы или их компоненты для создания продуктов и услуг. В сельском хозяйстве биотехнологии включают:

- Генетическая модификация: изменение генетического материала растений и животных для улучшения их характеристик;
- Клеточная и тканевая культура: использование клеток и тканей для размножения растений и животных;
- Микробиология: применение микроорганизмов для улучшения почвы, защиты растений и повышения урожайности.

растениеводство, производственные процессы.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Sorokina Tatiana Ivanovna, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economics, Organization and Management of Agriculture, State Agrarian University of the Northern Urals,

Tyumen; e-mail: sorokinati@gausz.ru

THE USE OF BIOTECHNOLOGY IN COMBINATION WITH AUTOMATION

Modern agriculture faces many challenges, such as climate change, resource depletion, population growth, and food consumption. In this regard, biotechnologies and automation are becoming important tools for increasing the productivity, sustainability and efficiency of agro-industrial production. This article examines the use of biotechnologies in combination with automation, as well as their impact on the agricultural sector.

Keywords: biotechnologies, integration in automation, agro-industrial complex, crop production, production processes.

Использование биотехнологий в сельском хозяйстве предлагает ряд преимуществ, такие как увеличение урожайности, снижение использования химических удобрений и пестицидов, устойчивость к климатическим изменениям. Генетически модифицированные организмы (ГМО) могут быть более устойчивыми к вредителям и болезням. Биологические методы защиты растений позволяют сократить применение химических средств. Разработка сортов, устойчивых к засухе или засолению, помогает адаптироваться к изменяющимся условиям [1, 2].

Автоматизация в сельском хозяйстве включает использование технологий для управления процессами, что позволяет минимизировать ручной труд и повысить эффективность производства. Это может включать программное обеспечение для мониторинга и управления агропроизводственными процессами, устройства, собирающие данные о состоянии растений, почвы и климата, тракторы и комбайны, которые могут работать без человеческого вмешательства.

Автоматизация сельского хозяйства обеспечивает:

- Повышение производительности: снижение времени на выполнение задач и увеличение объемов производства;
- Снижение затрат: оптимизация использования ресурсов и уменьшение затрат на труд;
- Улучшение качества продукции: точные технологии позволяют контролировать условия роста и обработки.

Совмещение биотехнологий и автоматизации открывает новые возможности для аграрного сектора. Использование датчиков для мониторинга состояния генетически модифицированных культур, что позволяет оптимизировать условия их роста. Автоматизированные системы могут обрабатывать большие объемы данных о состоянии растений и почвы, что помогает в принятии решений по применению биотехнологий [3].

Некоторые примеры успешного применения синергии биотехнологий и автоматизации включают:

- Прецизионное земледелие: использование GPS и датчиков для точного применения удобрений на основе генетических характеристик растений;
- Биосенсоры: автоматизированные устройства, которые используют микроорганизмы для мониторинга состояния почвы и растений.

Использование ГМО вызывает этические споры и вопросы правового регулирования, что может замедлить внедрение новых технологий. Высокие первоначальные инвестиции в технологии могут стать препятствием для мелких фермерских хозяйств. Для эффективного использования новых технологий требуется обучение работников, что также связано с дополнительными затратами [4].

Исследования в области синергии биотехнологий и автоматизации продолжают развиваться, что открывает новые горизонты для аграрного сектора. Сочетание биотехнологий и автоматизации может способствовать устойчивому развитию сельского хозяйства, обеспечивая продовольственную безопасность при минимальном воздействии на окружающую среду. Международное сотрудничество в области исследований и разработки технологий может ускорить внедрение инновационных решений в агропромышленный комплекс [5].

Вывод. Использование биотехнологий в сочетании с автоматизацией представляет собой перспективное направление для повышения эффективности сельского хозяйства. Эти технологии не только способствуют увеличению урожайности и снижению затрат, но также помогают адаптироваться к изменениям окружающей среды. Однако для успешного внедрения необходимо преодолеть ряд вызовов, включая этические вопросы, экономические барьеры и необходимость обучения персонала. В будущем синергия этих технологий может стать ключом к устойчивому развитию аграрного сектора.

Библиографический список

1. Коркишко А.Н., Каравашкин Г.Ю., Ставицкий А.В. Стратегия выбора подрядчика крупных нефтягазовых проектов // Научно-технический вестник Поволжья. - 2024. - № 4. - С. 127-130.
2. Ставицкий А.В. Контроллер автоматической системы управления // Научно-технический вестник Поволжья. - 2023. - № 12. - С. 548-550.
3. Басуматорова Е.А., Бояринов Е. Импортзамещение автоматизированных средств управления технологическими процессами // Научное обозрение: теория и практика. -2024. - Т. 14. - № 5 (105). - С. 918-923.
4. Соколова Е.С. Оценка экономической эффективности проекта по замене электрооборудования подстанции // Сельский механизатор. - 2024. - № 3. - С. 28-29.
5. Пелькова С.В., Мазикова Е.В., Альмова Е.А., Соколова Е.С. Анализ государственного регулирования и поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства Тюменской области // Финансовый менеджмент. - 2024. - № 5. - С. 266-275.

Хамитова Альбина Мунировна,
студентка группы Б-ЭЭ42,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
hamitova.am@edu.gausz.ru

Ставицкий Алексей Владимирович,
*к.т.н, доцент кафедры «Технические
системы в АПК»,*
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

ЗАМЕНА ИМПОРТНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

В условиях глобальных экономических изменений и санкционного давления вопрос импортозамещения в сфере автоматизации становится особенно актуальным. Разработка и внедрение отечественных решений для автоматизации управления технологическими процессами в агропромышленном комплексе (АПК) не только снижает зависимость от зарубежных поставщиков, но и открывает новые возможности для повышения эффективности, устойчивости и конкурентоспособности российского сельского хозяйства. Замена импортных автоматизированных систем управления в АПК представляет собой не только вызов, но и уникальную возможность для развития отечественной экономики. Эффективное управление рисками и внедрение инновационных решений могут значительно повысить устойчивость и конкурентоспособность агропромышленного комплекса, что, в свою очередь, будет способствовать обеспечению продовольственной безопасности страны.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, продовольственная

безопасность страны, автоматизация управления, автоматизированная система управления, разработка.

Khamitova Albina Munirovna, student of
group B-EE42,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: hamitova.am@edu .gausz.ru
Stavitsky Alexey Vladimirovich, PhD,
Associate Professor of the Department of
"Technical Systems in Agriculture",
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

REPLACEMENT OF IMPORTED AUTOMATED CONTROL SYSTEMS IN TECHNOLOGICAL PROCESSES

In the context of global economic changes and sanctions pressure, the issue of import substitution in the field of automation is becoming particularly relevant. The development and implementation of domestic solutions for automating process control in the agro-industrial complex (AIC) not only reduces dependence on foreign suppliers, but also opens up new opportunities for improving the efficiency, sustainability and competitiveness of Russian agriculture. The replacement of imported automated control systems in the agro-industrial complex is not only a challenge, but also a unique opportunity for the development of the domestic economy. Effective risk management and the introduction of innovative solutions can significantly increase the sustainability and competitiveness of the agro-industrial complex, which, in turn, will contribute to ensuring the country's food security.

Keywords: agro-industrial complex, food security of the country, automation of management, automated management system, development.

В условиях глобальных экономических изменений и санкционного давления вопрос

импортозамещения в сфере автоматизации становится особенно актуальным. Разработка и внедрение отечественных решений для автоматизации управления технологическими процессами в агропромышленном комплексе (АПК) не только снижает зависимость от зарубежных поставщиков, но и открывает новые возможности для повышения эффективности, устойчивости и конкурентоспособности российского сельского хозяйства.

Импортозамещение в АПК – это не просто замена импортного оборудования и программного обеспечения на отечественные аналоги. Это комплексный процесс, включающий в себя разработку инновационных технологий, создание новых производств, подготовку квалифицированных кадров и формирование благоприятной нормативно-правовой базы[1].

Отечественные решения для автоматизации управления технологическими процессами в АПК позволяют оптимизировать использование ресурсов, сократить потери продукции, повысить качество и безопасность пищевых продуктов, а также снизить себестоимость производства.

Внедрение таких решений способствует повышению рентабельности сельскохозяйственных предприятий, созданию новых рабочих мест и укреплению продовольственной безопасности страны[2].

Успешная реализация программы импортозамещения в сфере автоматизации АПК требует тесного взаимодействия государства, науки и бизнеса, а также активного участия самих сельхозпроизводителей.

Преимущества отечественных решений

1. Устойчивость к внешним факторам: Разработка собственных автоматизированных систем управления (АСУ) позволяет миним2. Адаптация к местным условиям: Отечественные решения могут быть более эффективно адаптированы к специфике российских условий, включая климатические особенности, типы сельскохозяйственных культур и технологии производства. Это позволяет повысить производительность и снизить затраты.3. Инновационные разработки: Внедрение новых технологий, таких как Интернет вещей и искусственный интеллект, в отечественные АСУ может значительно улучшить управление процессами, повысить их эффективность и снизить энергозатраты[3].

Проблемы и вызовы

Несмотря на очевидные преимущества, процесс импортозамещения сталкивается с рядом препятствий. Одним из основных является нехватка квалифицированных кадров, способных разрабатывать и внедрять современные автоматизированные системы. Также существует проблема с компонентной базой, поскольку многие электронные компоненты по-прежнему зависят от импорта.

Для успешной реализации программ импортозамещения необходимо:

- **Инвестиции в научные исследования и разработки:** увеличение финансирования отечественных НИОКР позволит создать конкурентоспособные технологии и системы.
- **Сотрудничество с образовательными учреждениями:** подготовка специалистов в области автоматизации и управления технологическими процессами поможет решить проблему нехватки кадров.
- **Государственная поддержка:** важно, чтобы государственные программы и инициативы поддерживали отечественных производителей, предоставляя им субсидии и налоговые льготы.
- **Развитие инновационной инфраструктуры:** создание технопарков, бизнес-инкубаторов и центров трансфера технологий обеспечит благоприятную среду для развития стартапов и малых предприятий, специализирующихся на импортозамещающих технологиях.
- **Совершенствование нормативно-правовой базы:** необходимо упростить процедуры сертификации и лицензирования, а также создать четкие и прозрачные правила игры для отечественных производителей.
- **Повышение конкурентоспособности:** российским предприятиям следует активно внедрять современные методы управления, оптимизировать производственные процессы и повышать качество продукции, чтобы успешно конкурировать с зарубежными аналогами.
- **Расширение экспортного потенциала:** поддержка экспорта российской высокотехнологичной продукции позволит не только компенсировать потерю зарубежных рынков, но и создать новые возможности для роста и развития отечественной промышленности.
- **Активное использование механизмов государственно-частного партнерства:** объединение усилий государства и бизнеса позволит эффективно решать сложные задачи в области импортозамещения и обеспечит синергетический эффект[4].

Вывод. Замена импортных автоматизированных систем управления в АПК представляет собой не только вызов, но и уникальную возможность для развития отечественной экономики. Эффективное управление рисками и внедрение инновационных решений могут значительно повысить устойчивость и конкурентоспособность агропромышленного комплекса, что, в свою очередь, будет способствовать обеспечению продовольственной безопасности страны.

Библиографический список

1. Андреев Л. Н., Басуматорова Е. А. Мониторинг состояния воздушной среды вблизи крупных животноводческих комплексов Тюменской области / Л.Н. Андреев, Е.А. Басуматорова - Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 5 (85). - С. 179-181.
2. Водяников В. Т., Субаева А. К., Родионова А. Н. Тенденции развития молочного животноводства в условиях цифровизации / В.Т. Водяников, А.К. Субаева и др. - Текст: непосредственный // Сельский механизатор. - 2023. - № 12. - С. 30-32.
3. Кузьменко А. А. Теоретические основы импортозамещения в агропромышленном комплексе. / А.А. Кузьмин - Текст: непосредственный // В сборнике: институциональная трансформация социально-экономической системы России: Приоритеты и перспективы. Материалы IV международной научно-практической конференции, текстовое электронное издание. - 2020. - С. 237-241.
4. Савчук И. В., Басуматорова Е. А. Автоматический микроклимат птичника на многопрофильном сельскохозяйственном предприятии / И.В. Савчук, Е.А. Басуматорова - Текст: непосредственный // Научно-технический вестник Поволжья. - 2023. - № 9. - С. 175-178.

Хамитова Альбина Мунировна,
студентка группы Б-ЭЭ42,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
hamitova.am@edu.gausz.ru

Мальцев Артем Владимирович, *студент*
группы Б-АИ11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: maltsev.av@edu.gausz.ru

Ставицкий Алексей Владимирович,
к.т.н, доцент кафедры «Технические
системы в АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Животноводческие комплексы играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности, однако их деятельность также оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду. В этой статье мы рассмотрим основные экологические проблемы, связанные с животноводством, и предложим способы их решения.

Экологическое воздействие животноводческих комплексов является серьёзной проблемой, требующей комплексного подхода к управлению. Внедрение современных технологий и агроэкологических практик может значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду, способствуя устойчивому развитию животноводства и обеспечению продовольственной безопасности.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, продовольственная

безопасность страны, автоматизация управления, автоматизированная система управления, разработка.

Khamitova Albina Munirovna, student of group B-EE42, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: hamitova.am@edu.gausz.ru
Artem Vladimirovich Maltsev, student of group B-AI11, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen; e-mail: maltsev.av@edu.gausz.ru
Stavitsky Alexey Vladimirovich, PhD, Associate Professor of the Department of "Technical Systems in Agriculture", Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

ENVIRONMENTAL IMPACT OF LIVESTOCK COMPLEXES

Livestock complexes play an important role in ensuring food security, but their activities also have a significant negative impact on the environment. In this article, we will look at the main environmental problems associated with animal husbandry and suggest ways to solve them. The environmental impact of livestock complexes is a serious problem that requires an integrated management approach. The introduction of modern technologies and agroecological practices can significantly reduce the negative impact on the environment, contributing to the sustainable development of animal husbandry and ensuring food security.

Keywords: agro-industrial complex, food security of the country, automation of management, automated management system, development.

Животноводческие комплексы играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности, однако их деятельность также оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду. В этой статье мы рассмотрим основные экологические проблемы,

связанные с животноводством, и предложим способы их решения.

Наиболее значимые экологические риски, исходящие от животноводческих комплексов, связаны с загрязнением водных ресурсов. Огромное количество навоза, образующегося в процессе содержания животных, содержит азот, фосфор и патогенные микроорганизмы. При неправильном хранении и утилизации эти вещества попадают в поверхностные и подземные воды, вызывая эвтрофикацию водоемов, загрязнение питьевой воды и распространение заболеваний.

Другой серьезной проблемой является загрязнение атмосферного воздуха. Животноводческие фермы выделяют в атмосферу значительное количество аммиака, метана и других парниковых газов, способствующих изменению климата. Кроме того, выбросы аммиака могут приводить к образованию кислотных дождей и загрязнению почв[1].

Для решения этих экологических проблем необходимо внедрять современные технологии и практики в животноводстве. К ним относятся: строительство и использование современных навозохранилищ, позволяющих предотвратить утечку вредных веществ в почву и воду; внедрение систем переработки навоза в биогаз или органические удобрения; оптимизация рационов кормления животных для снижения выбросов аммиака; использование систем очистки воздуха для уменьшения выбросов парниковых газов.

Внедрение этих мер позволит существенно снизить негативное воздействие животноводческих комплексов на окружающую среду и сделать животноводство более устойчивым и экологически безопасным[2].

Негативное воздействие на окружающую среду

Загрязнение водоемов. Одной из основных экологических проблем является загрязнение водоемов сточными водами, которые содержат высокие концентрации питательных веществ, таких как азот и фосфор. Это приводит к эвтрофикации водоемов, что негативно сказывается на экосистемах и качестве воды.

Нарушение почвенного покрова. Животноводческие комплексы часто приводят к деградации почв, что связано с интенсивным использованием земель и неправильным обращением с навозными стоками. Это может вызвать эрозию и потерю плодородия почвы.

Выбросы парниковых газов. Животноводство является значительным источником выбросов метана и углекислого газа, что способствует изменению климата. По оценкам, животноводческие комплексы ответственны за значительную долю глобальных выбросов парниковых газов.

Загрязнение атмосферного воздуха. Помимо парниковых газов, животноводческие комплексы выбрасывают в атмосферу аммиак, сероводород и другие вредные вещества. Эти выбросы способствуют образованию кислотных дождей, респираторных заболеваний и других

проблем со здоровьем людей и животных[3].

Потребление водных ресурсов. Животноводство требует огромного количества воды для содержания животных, орошения кормовых культур и очистки помещений. Это создает дополнительную нагрузку на водные ресурсы, особенно в засушливых регионах, и может приводить к их истощению.

Потеря биоразнообразия. Расширение животноводческих комплексов часто приводит к уничтожению естественных сред обитания диких животных и растений. Это способствует сокращению биоразнообразия и исчезновению редких и уязвимых видов.

Риски для здоровья человека. Интенсивное животноводство связано с повышенным риском распространения зоонозных заболеваний, таких как птичий грипп и свиной грипп. Кроме того, использование антибиотиков в животноводстве способствует развитию устойчивости бактерий к антибиотикам, что представляет серьезную угрозу для здоровья человека.

Пути снижения негативного воздействия

Улучшение управления отходами. Эффективная система очистки и утилизации навозных стоков может значительно снизить загрязнение водоемов и почвы. Внедрение технологий переработки навоза в биогаз может не только уменьшить воздействие на окружающую среду, но и обеспечить дополнительный источник энергии[4].

Агроэкологические методы. Применение агроэкологических методов, таких как севооборот и интегрированное управление вредителями, может помочь снизить нагрузку на экосистемы и повысить устойчивость сельскохозяйственных систем.

Снижение концентрации поголовья. Уменьшение плотности поголовья на фермах может снизить уровень загрязнения и улучшить условия содержания животных. Это также может способствовать улучшению здоровья животных и повышению качества продукции.

Оптимизация использования удобрений. Чрезмерное внесение минеральных удобрений является значительным источником загрязнения водных ресурсов. Использование точных методов внесения удобрений, основанных на потребностях растений и результатах анализа почвы, может значительно сократить их избыточное применение и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Совершенствование кормовой базы. Оптимизация рационов кормления животных с учетом их физиологических потребностей может снизить выделение азота и фосфора в навозе. Использование кормовых добавок, улучшающих усвояемость питательных веществ, также способствует уменьшению загрязнения окружающей среды.

Восстановление деградированных земель. Загрязнение почв, вызванное сельскохозяйственной деятельностью, может приводить к деградации земель и снижению их

продуктивности. Проведение мероприятий по восстановлению деградированных земель, таких как фиторемедиация и внесение органических удобрений, может улучшить их состояние и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Повышение экологической осведомленности. Проведение образовательных программ для фермеров и работников сельского хозяйства о принципах устойчивого земледелия и животноводства может способствовать повышению их экологической осведомленности и внедрению экологически безопасных методов ведения хозяйства.

Вывод. Экологическое воздействие животноводческих комплексов является серьёзной проблемой, требующей комплексного подхода к управлению. Внедрение современных технологий и агроэкологических практик может значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду, способствуя устойчивому развитию животноводства и обеспечению продовольственной безопасности.

Библиографический список

1. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве: учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 384 с. - Текст: непосредственный.
2. Мандра Ю.А., Доронин Б.А. Оценка значимости экологических аспектов деятельности сельскохозяйственного предприятия / Ю.А. Мандра - Текст: непосредственный. // Вестник АПК Ставрополя. - 2014. - № 3 (15). - С. 204-209.
3. Мандра Ю.А., Чесных Н.А., Людшвак Л. Экологические аспекты отходаобразующей деятельности сельскохозяйственного предприятия / Ю.А. Мандра - Текст: непосредственный. // Аграрная наука, творчество, рост: материалы IV Международ. науч.-практ. конф. Секция "Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК". - Ставрополь, 2014. - С. 115-118.
4. Муханов, Н. Б. Экологические аспекты взаимоотношений животноводства и окружающей среды / Н. Б. Муханов. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2013. - № 11.1 (58.1). - С. 10-11.

Хамитова Альбина Мунировна,

студентка группы Б-ЭЭ42,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail:

hamitova.am@edu.gausz.ru

Мальцев Артем Владимирович, *студент*

группы Б-АИ11,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail: maltsev.av@edu.gausz.ru

Ставицкий Алексей Владимирович,

к.т.н, доцент кафедры

«Энергообеспечения сельского хозяйства»,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

Цифровые технологии играют ключевую роль в трансформации аграрного сектора.

Они помогают повысить эффективность,

снизить затраты и улучшить качество продукции. В этой статье мы рассмотрим основные аспекты применения цифровых

технологий в сельском хозяйстве и их влияние на развитие отрасли. Применение цифровых технологий в аграрном секторе

не только повышает эффективность, но и открывает новые возможности для

устойчивого развития. Инновации, такие

как «умные» фермы, большие данные, дроны и специализированное программное

обеспечение, помогают фермерам адаптироваться к современным вызовам и

обеспечивать продовольственную безопасность. В будущем мы можем

ожидать дальнейшего расширения

применения цифровых решений в

сельском хозяйстве, что сделает его еще более эффективным и устойчивым.

Ключевые слова: сельское хозяйство, аграрный сектор, качество продукции, специализированное программное обеспечение, прогнозирование

урожайности, сбор урожая.

Khamitova Albina Munirovna, student of group B-EE42,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State

Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: hamitova.am@edu .gausz.ru

Artem Vladimirovich Maltsev, student of group B-AI11,

State Agrarian University of the Northern Urals,

Tyumen; e-mail: maltsev.av@edu .gausz.ru

Stavitsky Alexey Vladimirovich, PhD,

Associate Professor of the Department of Energy Supply of Agriculture,

State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE AGRICULTURAL SECTOR

Digital technologies play a key role in the transformation of the agricultural sector. They help to increase efficiency, reduce costs, and improve product quality. In this article, we will look at the main aspects of the use of digital technologies in agriculture and their impact on the development of the industry.

The use of digital technologies in the agricultural sector not only increases efficiency, but also opens up new opportunities for sustainable development

Digital technologies play a key role in the transformation of the agricultural sector. They help to increase efficiency, reduce costs, and improve product quality. In this article, we

will look at the main aspects of the use of digital technologies in agriculture and their impact on the development of the industry.

The use of digital technologies in the agricultural sector not only increases efng.

The use of digital technologies in the agricultural sector not only increases efng.

Keywords: agriculture, agricultural sector, product quality, specialized software, yield forecasting, harvesting

сектора. Они помогают повысить эффективность, снизить затраты и улучшить качество продукции. В этой статье мы рассмотрим основные аспекты применения цифровых технологий в сельском хозяйстве и их влияние на развитие отрасли.

Одним из ключевых направлений цифровизации сельского хозяйства является точное земледелие. Оно подразумевает использование GPS-навигации, дронов и датчиков для мониторинга состояния почвы, посевов и погодных условий. Это позволяет оптимизировать внесение удобрений, полив и защиту растений, что приводит к снижению затрат и повышению урожайности[1].

Другим важным аспектом является автоматизация процессов. Роботизированные системы и беспилотные летательные аппараты используются для выполнения различных задач, таких как посев, сбор урожая и обработка почвы. Это позволяет снизить трудозатраты и повысить скорость выполнения работ[2].

Цифровые платформы и мобильные приложения предоставляют фермерам доступ к информации о рыночных ценах, прогнозах погоды и лучших практиках ведения сельского хозяйства. Это помогает им принимать обоснованные решения и улучшать управление хозяйством.

Внедрение цифровых технологий также способствует повышению прозрачности и отслеживаемости продукции. Блокчейн и другие технологии используются для отслеживания происхождения, качества и безопасности продуктов питания от фермы до стола, что повышает доверие потребителей и улучшает конкурентоспособность отрасли.

Одним из самых ярких примеров использования цифровых технологий в агрономии являются умные фермы. Эти фермы используют датчики, IoT-устройства и системы автоматизации для мониторинга состояния растений и животных. Это позволяет фермерам:

- Оптимизировать процессы: автоматизация полива, удобрения и кормления.
- Сбор данных: анализ данных для повышения производительности и качества продукции.
- Снижать затраты: уменьшение расхода ресурсов за счет более точного управления.

Умные фермы также активно используют дроны и спутниковые снимки для получения общей картины состояния полей. С помощью дронов можно проводить аэрофотосъемку, выявлять проблемные участки, оценивать урожайность и даже опрыскивать посевы. Спутниковые снимки предоставляют информацию о состоянии почвы, влажности и вегетации на больших территориях[3].

Еще одно важное направление – это использование больших данных и машинного обучения. Собранные данные анализируются для выявления закономерностей и прогнозирования урожайности, распространения болезней и вредителей. Это позволяет

фермерам принимать более обоснованные решения и оперативно реагировать на возникающие проблемы.

В животноводстве цифровые технологии используются для мониторинга здоровья и благополучия животных. Датчики, имплантированные животным, позволяют отслеживать их активность, температуру тела и другие физиологические параметры. Это помогает выявлять заболевания на ранних стадиях и предотвращать их распространение.

В целом, умные фермы – это будущее агрономии. Они позволяют повысить эффективность производства, снизить затраты и улучшить качество продукции. Однако для успешного внедрения цифровых технологий необходимо учитывать специфику конкретного хозяйства и обеспечивать обучение персонала[4].

Использование Big Data в аграрном секторе позволяет обрабатывать большие объёмы данных, что, в свою очередь, помогает фермерам принимать более обоснованные решения. Например:

- Анализ почвы: информация о состоянии почвы и её потребностях.
- Прогнозирование урожайности: использование исторических данных для оценки будущих показателей.
- Управление рисками: анализ погодных условий и возможных угроз.

Дроны и спутниковые технологии становятся все более популярными в агрономии. Они дают возможность:

- Мониторинг полей: визуализация состояния растений и выявление проблем на ранних стадиях.
- Картирования: создание точных карт полей для оптимизации распределения ресурсов.
- Анализа урожайности: оценка состояния урожая и планирование уборки.

Программное обеспечение для управления

Разработка специализированного программного обеспечения для управления аграрными процессами позволяет фермерам:

- Управлять производственными процессами: контролировать все этапы от посева до сбора урожая.
- Оптимизировать запасы: управление запасами семян, удобрений и кормов.
- Анализировать финансовые показатели: ведение учета затрат и доходов.

Вывод. Применение цифровых технологий в аграрном секторе не только повышает эффективность, но и открывает новые возможности для устойчивого развития. Инновации, такие как «умные» фермы, большие данные, дроны и специализированное программное обеспечение, помогают фермерам адаптироваться к современным вызовам и обеспечивать продовольственную безопасность[5]. В будущем мы можем ожидать дальнейшего

расширения применения цифровых решений в сельском хозяйстве, что делает его еще более эффективным и устойчивым.

Библиографический список

1. Андреев Л.Н., Басуматорова Е.А. Обеззараживание воздушной среды и озонирование на сельскохозяйственных предприятиях/ Л.Н. Андреев, Е.А. Басуматорова - Текст: непосредственный //Сельский механизатор. - 2018. № 12. - С. 22-23.

2. Жеребцов Б.В., Басуматорова Е.А. Результаты теоретических исследований адаптации солнечного энергокомплекса юга тюменской области/ Ю.В. Жеребцов, Е.А. Басуматорова - Текст: непосредственный //АгроЭкоИнфо. - 2021. № S7. - С.14-18.

3. Завражнов, А. И. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович. - 2-е изд., стер. -Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 688 с. - Текст: непосредственный.

4. Сашина Н.В., Андреев Л.Н., Басуматорова Е.А. Теоретические аспекты применения установок электрофльтрации воздуха в животноводческих помещениях. / Н.В. Сашина и др. - Текст: непосредственный В сборнике: Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК". Государственный аграрный университет Северного Зауралья. - 2018. - С. 321-326.

5. Щинников, И. А. Микропроцессорные терминалы защиты / И. А. Щинников, И. В. Савчук - Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. - С. 614-616.

Хамитова Альбина Мунировна,

студентка группы Б-ЭЭ42,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень;

e-mail: hamitova.am@edu.gausz.ru

Мальцев Артем Владимирович, *студент*

группы Б-АИ11,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень;

e-mail: maltsev.av@edu.gausz.ru

Ставицкий Алексей Владимирович,

к.т.н, доцент кафедры «Технические системы в АПК»,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

ВНЕДРЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Внедрение солнечной энергии в сельскохозяйственное производство открывает новые горизонты для устойчивого развития отрасли. Солнечные панели могут использоваться для питания ирригационных систем, снижая зависимость от традиционных источников энергии и минимизируя эксплуатационные расходы. Учитывая растущий интерес к устойчивым практикам, использование солнечных технологий может стать ключевым фактором в обеспечении продовольственной безопасности и защите окружающей среды.

Ключевые слова: солнечная энергия, сельское хозяйство, сельскохозяйственное производство, снижение затрат,

Внедрение солнечной энергии в сельскохозяйственное производство открывает новые горизонты для устойчивого развития отрасли. Солнечные панели могут использоваться для питания ирригационных систем, снижая зависимость от традиционных источников энергии и минимизируя эксплуатационные расходы.

Применение солнечной энергии в теплицах позволяет оптимизировать микроклимат, регулируя температуру и освещение, что способствует увеличению урожайности и

окружающая среда, солнечная энергетика.

Khamitova Albina Munirovna, student of group B-EE42,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State

Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: hamitova.am@edu.gausz.ru

Artem Vladimirovich Maltsev, student of group B-AI11, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen; e-mail:

maltsev.av@edu.gausz.ru

Stavitsky Alexey Vladimirovich, PhD,

Associate Professor of the Department of "Technical Systems in Agriculture",

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State

Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

THE INTRODUCTION OF SOLAR ENERGY IN AGRICULTURAL PRODUCTION

The introduction of solar energy into agricultural production opens up new horizons for the sustainable development of the industry. Solar panels can be used to power irrigation systems, reducing dependence on traditional energy sources and minimizing operating costs. Given the growing interest in sustainable practices, the use of solar technologies can become a key factor in ensuring food security and environmental protection.

Keywords: solar energy, agriculture, agricultural production, cost reduction, environment, solar energy.

улучшению качества продукции. Кроме того, солнечные системы могут обеспечивать энергией сельскохозяйственные склады и перерабатывающие предприятия, сокращая выбросы парниковых газов и снижая углеродный след.

Использование солнечной энергии также может способствовать развитию агротуризма, привлекая посетителей, заинтересованных в экологически чистых методах производства. Фермы, использующие солнечную энергию, могут позиционировать себя как экологически ответственные производители, что повышает их конкурентоспособность на рынке.

В целом, внедрение солнечной энергии в сельскохозяйственное производство является перспективным направлением, которое способствует повышению эффективности, снижению затрат и улучшению экологической устойчивости отрасли. Инвестиции в солнечные технологии могут стать выгодным вложением в будущее сельского хозяйства[1].

Преимущества солнечной энергии в сельском хозяйстве

1. **Снижение затрат:** использование солнечных панелей позволяет фермерам значительно сократить расходы на электроэнергию. После первоначальных инвестиций в установку солнечных систем эксплуатационные расходы становятся минимальными.
2. **Экологическая устойчивость:** солнечная энергия является возобновляемым источником, что способствует снижению выбросов парниковых газов и улучшению состояния окружающей среды.
3. **Энергетическая независимость:** сельское хозяйство, использующее солнечные технологии, может снизить свою зависимость от традиционных поставщиков энергии, что делает его более устойчивым к колебаниям цен на энергоносители.
4. **Повышение урожайности:** солнечные технологии могут быть интегрированы в процессы орошения и другие энергозатратные операции, что приводит к повышению эффективности и урожайности.
5. **Поддержка программ и субсидий:** во многих странах существуют государственные программы поддержки и субсидирования проектов в области солнечной энергетики для сельского хозяйства, что делает переход на возобновляемые источники энергии более доступным[2].
6. **Диверсификация доходов:** фермеры могут продавать излишки произведенной солнечной энергии обратно в сеть, получая дополнительный доход и повышая рентабельность своего хозяйства.
7. **Улучшение инфраструктуры:** внедрение солнечных технологий часто влечет за собой модернизацию электросетей и улучшение инфраструктуры в сельских районах, что положительно сказывается на общем развитии территорий.
8. **Создание новых рабочих мест:** развитие солнечной энергетики в сельском хозяйстве

способствует созданию новых рабочих мест в сфере установки, обслуживания и эксплуатации солнечных систем, что стимулирует экономический рост в сельской местности[3].

Примеры применения солнечной энергии в сельском хозяйстве

- Солнечные насосы: использование солнечных панелей для привода насосов позволяет осуществлять орошение без затрат на традиционную электроэнергию.
- Солнечные теплицы: теплицы, оборудованные солнечными панелями, могут обеспечивать электричеством системы климат-контроля и освещения, что делает процесс выращивания растений более эффективным.
- Электрические транспортные средства: солнечные панели могут быть установлены на фермерских машинах, что позволяет использовать солнечную энергию для зарядки аккумуляторов и снижения затрат на топливо.
- Солнечные сушилки: применение солнечной энергии для сушки урожая, такого как фрукты, овощи и зерно, помогает снизить зависимость от традиционных методов сушки, которые требуют сжигания топлива. Это не только экономически выгодно, но и более экологично.
- Солнечные системы отопления и охлаждения для животноводства: в животноводческих комплексах солнечная энергия может использоваться для обогрева помещений зимой и охлаждения летом, что способствует созданию оптимальных условий для содержания животных и повышает их продуктивность.
- Солнечное освещение: использование солнечных панелей для освещения фермерских зданий, складов и территорий позволяет снизить затраты на электроэнергию и уменьшить воздействие на окружающую среду[4].
- Солнечные зарядные станции для электроинструментов: фермеры могут использовать солнечные панели для зарядки электроинструментов, таких как газонокосилки, триммеры и пилы, что позволяет снизить зависимость от электросети и уменьшить затраты на электроэнергию.

Вывод. Внедрение солнечной энергии в сельскохозяйственное производство представляет собой перспективный подход к повышению устойчивости и экономической эффективности аграрного сектора. Учитывая растущий интерес к устойчивым практикам, использование солнечных технологий может стать ключевым фактором в обеспечении продовольственной безопасности и защите окружающей среды[5].

Библиографический список

1. Андреев Л.Н., Юркин В.В., Басуматорова Е.А. Эффективность применения систем частичной рециркуляции воздуха в свиноводческих помещениях // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. № 5 (85). - С. 140-144.

2. Анкушев А.В., Жеребцов Б.В., Кизуров А.С. Переход от нежелательных подстанций к цифровым подстанциям с помощью протокола МЭК // В сборнике: Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК". Государственный аграрный университет Северного Зауралья. 2018. - С. 285-289.

3. Жеребцов Б.В., Басуматорова Е.А. Результаты теоретических исследований адаптации солнечного энергокомплекса юга тюменской области//АгроЭкоИнфо. - 2021. № S7. - С.14-18.

4. Кизуров А.С., Козлов А.В. Учебный стенд по обучению автоматизации работы насосных установок для АПК // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019. № 2 (76). -С. 137 - 140.

5. Сашина Н.В., Андреев Л.Н., Басуматорова Е.А. Теоретические аспекты применения установок электрофилтрации воздуха в животноводческих помещениях. В сборнике: Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК". Государственный аграрный университет Северного Зауралья. - 2018. - С. 321-326.

Хамитова Альбина Мунировна,
студентка группы Б-ЭЭ42,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
hamitova.am@edu.gausz.ru

Ставицкий Алексей Владимирович,
*к.т.н, доцент кафедры «Технические
системы в АПК»,*
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Тепловые насосы представляют собой эффективное решение для отопления и охлаждения зданий, особенно в условиях разнообразного климата России. Их использование может значительно снизить затраты на энергоресурсы и уменьшить углеродный след. В этой статье мы рассмотрим возможности применения тепловых насосов на территории России, их преимущества и экономическую целесообразность. Внедрение тепловых насосов на территории России открывает новые возможности для повышения энергоэффективности и снижения затрат на отопление. С учётом разнообразия климатических условий и экономических факторов, тепловые насосы могут стать важным элементом стратегии устойчивого развития сельского хозяйства и жилищного строительства в стране.

Ключевые слова: тепловой насос, экономическая целесообразность, перспективное решение, использование

Тепловые насосы представляют собой эффективное решение для отопления и охлаждения зданий, особенно в условиях разнообразного климата России. Их использование может значительно снизить затраты на энергоресурсы и уменьшить углеродный след. В этой статье мы рассмотрим возможности применения тепловых насосов на территории России, их преимущества и экономическую целесообразность[1].

В России, с ее обширной территорией и климатическими зонами, тепловые насосы

ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ.

Khamitova Albina Munirovna, student of
group B-EE42,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: hamitova.am@edu .gausz.ru
Stavitsky Alexey Vladimirovich, PhD,
Associate Professor of the Department of
"Technical Systems in Agriculture",
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

THE POSSIBILITIES OF USING HEAT PUMPS IN RUSSIA

Heat pumps are an effective solution for heating and cooling buildings, especially in Russia's diverse climate. Their use can significantly reduce energy costs and reduce the carbon footprint. In this article, we will consider the possibilities of using heat pumps in Russia, their advantages and economic feasibility. The introduction of heat pumps in Russia opens up new opportunities for improving energy efficiency and reducing heating costs. Taking into account the diversity of climatic conditions and economic factors, heat pumps can become an important element of the strategy for the sustainable development of agriculture and housing in the country.

Keywords: heat pump, economic feasibility, promising solution, use of heat pumps, efficiency of heat pumps.

могут быть адаптированы для различных условий. В южных регионах они эффективно используются для охлаждения в летний период и отопления зимой, а в северных районах их можно комбинировать с другими источниками тепла для обеспечения стабильного отопления даже в самые холодные месяцы. Важным фактором является правильный выбор типа теплового насоса, учитывая особенности климата и доступные источники тепла, такие как воздух, вода или грунт.

Одним из ключевых преимуществ тепловых насосов является их энергоэффективность. Они используют возобновляемую энергию из окружающей среды, преобразуя ее в тепло или холод с высоким коэффициентом преобразования (COP). Это позволяет значительно снизить потребление электроэнергии и, соответственно, затраты на отопление и охлаждение зданий. Кроме того, использование тепловых насосов способствует уменьшению выбросов парниковых газов, что делает их экологически более предпочтительным вариантом по сравнению с традиционными системами отопления.

Экономическая целесообразность использования тепловых насосов в России зависит от ряда факторов, включая стоимость электроэнергии, климатические условия и стоимость установки оборудования. Несмотря на то, что первоначальные инвестиции в тепловые насосы могут быть выше, чем в традиционные системы, снижение эксплуатационных расходов позволяет окупить эти инвестиции в течение нескольких лет. Кроме того, государственные программы поддержки и льготы могут сделать использование тепловых насосов еще более привлекательным с экономической точки зрения[2].

Преимущества тепловых насосов

Энергоэффективность — одно из главных преимуществ тепловых насосов. Они способны извлекать тепло из окружающей среды (воздуха, воды или грунта) и передавать его в помещение, что позволяет значительно сократить потребление традиционных источников энергии, таких как газ или электричество.

Экономия — применение тепловых насосов может привести к значительной экономии на отоплении. Исследования показывают, что их использование в России целесообразно и эффективно, особенно в регионах с холодным климатом, где традиционные системы отопления могут быть менее эффективными.

Экологичность — еще одно важное преимущество. Тепловые насосы не сжигают топливо, а значит, не производят вредных выбросов в атмосферу. Это делает их экологически чистым и устойчивым решением для отопления и горячего водоснабжения.

Универсальность — тепловые насосы могут использоваться не только для отопления, но и для охлаждения помещений летом. Это делает их универсальным решением для поддержания комфортного микроклимата в течение всего года.

Долговечность и надежность — при правильной эксплуатации и регулярном обслуживании тепловые насосы могут служить долгие годы, обеспечивая стабильную и надежную работу системы отопления.

Государственная поддержка — в России действуют программы государственной поддержки, направленные на стимулирование использования энергоэффективных технологий, в том числе тепловых насосов. Это делает их приобретение и установку более доступными для населения и организаций.

Россия характеризуется разнообразием климатических зон, от арктического до умеренного климата. Это создает определенные трудности для применения тепловых насосов, однако современные технологии позволяют адаптировать системы к различным условиям. Например, в южных регионах России тепловые насосы могут использоваться для отопления и охлаждения, а в северных регионах они могут быть оптимизированы для работы при низких температурах[3].

Несмотря на то, что эффективность тепловых насосов снижается при очень низких температурах, существуют решения, позволяющие обойти это ограничение. Одним из них является использование геотермальных тепловых насосов, которые используют постоянную температуру земли для обогрева и охлаждения. Другой вариант — гибридные системы, сочетающие тепловой насос с традиционным источником тепла, таким как газовый котел, который включается при экстремально низких температурах.

Важным фактором при выборе теплового насоса для российских условий является его энергоэффективность. Модели с высоким коэффициентом преобразования (COP) способны значительно снизить затраты на электроэнергию, что особенно актуально при высоких ценах на энергоносители. Также необходимо учитывать стоимость установки и обслуживания системы, чтобы оценить ее экономическую целесообразность[4].

В последние годы в России наблюдается рост интереса к тепловым насосам, что стимулирует развитие отечественного производства и расширение ассортимента предлагаемых моделей. Государственная поддержка в виде субсидий и льгот также способствует популяризации этой технологии.

В целом, тепловые насосы представляют собой перспективное решение для отопления и охлаждения в России, особенно в контексте повышения энергоэффективности и снижения выбросов парниковых газов. Адаптация к климатическим условиям и экономическая целесообразность являются ключевыми факторами, определяющими успех внедрения этой технологии.

С экономической точки зрения тепловые насосы требуют первоначальных инвестиций, однако их эксплуатационные расходы значительно ниже по сравнению с традиционными

системами отопления. Это делает их привлекательными как для частных домовладельцев, так и для коммерческих объектов. В условиях растущих цен на энергоносители тепловые насосы становятся все более актуальными.

Экономическая эффективность тепловых насосов обусловлена их высоким коэффициентом преобразования энергии. В отличие от традиционных систем, которые преобразуют энергию непосредственно в тепло, тепловые насосы используют небольшое количество энергии для переноса тепла из окружающей среды (воздуха, воды или земли) внутрь помещений. Этот процесс позволяет получить значительно больше тепла на единицу потребленной электроэнергии.

Государственная поддержка и стимулирование использования тепловых насосов также играют важную роль в их экономической привлекательности. Во многих странах существуют программы субсидирования и налоговые льготы для тех, кто устанавливает тепловые насосы. Эти меры позволяют снизить первоначальные инвестиции и ускорить окупаемость.

Однако при оценке экономической целесообразности необходимо учитывать ряд факторов, таких как климатические условия, тип теплового насоса и особенности здания. В регионах с суровыми зимами эффективность тепловых насосов может снижаться, что потребует дополнительных инвестиций в более мощное оборудование.

В целом, тепловые насосы представляют собой перспективное решение для отопления и охлаждения помещений, сочетающее в себе экономическую выгоду и экологическую безопасность. Их широкое внедрение способствует снижению энергозависимости и сокращению выбросов парниковых газов.

Вывод. Внедрение тепловых насосов на территории России открывает новые возможности для повышения энергоэффективности и снижения затрат на отопление. С учётом разнообразия климатических условий и экономических факторов, тепловые насосы могут стать важным элементом стратегии устойчивого развития сельского хозяйства и жилищного строительства в стране.

Библиографический список

1. Андреев Л.Н., Басуматорова Е.А. Мониторинг состояния воздушной среды вблизи крупных животноводческих комплексов тюменской области//Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2020. № 5 (85). - С. 179-181.
2. Андреев Л.Н., Басуматорова Е.А. Особенности конструкций электрофильтра-озонатора в апк. В сборнике: Молодежь и инновации. Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. - 2019. - С. 279-283.
3. Савчук И.В., Басуматорова Е.А., Суринский Д.О., Большаков Ю.Н.

Использование электрооптических устройств для защиты сельскохозяйственных культур//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. № 6 (86). - С. 149-152.

4. Щинников, И. А. Микропроцессорные терминалы защиты / И. А. Щинников, И. В. Савчук // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. - С. 614-616.

Хамитова Альбина Мунировна,
студентка группы Б-ЭЭ42,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
hamitova.am@edu.gausz.ru

Ставицкий Алексей Владимирович,
к.т.н, доцент кафедры
«Технические системы в АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

В последнее время механизированные и автоматизированные решения в растениеводстве становятся всё более актуальными. Внедрение механизации и автоматизации позволяет оптимизировать процессы посева, полива, внесения удобрений и сбора урожая.

Автоматизированные системы, оснащенные датчиками и сенсорами, способны контролировать параметры окружающей среды, такие как влажность почвы, температура и освещенность, и вносить корректировки в режиме реального времени, обеспечивая оптимальные условия для роста растений. Механизированные и автоматизированные решения в растениеводстве представляют собой важный шаг на пути к более продуктивному и устойчивому аграрному сектору. Внедрение таких технологий способствует не только повышению эффективности, но и улучшению качества жизни фермеров, позволяя им сосредоточиться на стратегическом управлении и развитии своих хозяйств.

Ключевые слова: механизация, автоматизация, растениеводство, автоматизированные системы,

измерительные приборы.

Khamitova Albina Munirovna, student of group B-EE42, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: hamitova.am@edu.gausz.ru
Stavitsky Alexey Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Technical systems in agriculture", Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

MECHANIZED AND AUTOMATED SOLUTIONS IN CROP PRODUCTION

Recently, mechanized and automated solutions in crop production have become increasingly relevant. The introduction of mechanization and automation makes it possible to optimize the processes of sowing, watering, fertilizing and harvesting.

Automated systems equipped with sensors and sensors are able to monitor environmental parameters such as soil moisture, temperature and illumination, and make adjustments in real time, ensuring optimal conditions for plant growth. Mechanized and automated solutions in crop production represent an important step towards a more productive and sustainable agricultural sector. The introduction of such technologies contributes not only to increasing efficiency, but also to improving the quality of life of farmers, allowing them to focus on strategic management and development of their farms.

Keywords: mechanization, automation, crop production, automated systems, measuring instruments.

В последнее время механизированные и автоматизированные решения в растениеводстве становятся всё более актуальными. Внедрение механизации и автоматизации позволяет оптимизировать процессы посева, полива, внесения удобрений и сбора урожая.

Автоматизированные системы, оснащенные датчиками и сенсорами, способны контролировать параметры окружающей среды, такие как влажность почвы, температура и освещенность, и вносить корректировки в режиме реального времени, обеспечивая оптимальные условия для роста растений[1].

Механизированные решения, в свою очередь, повышают скорость и точность выполнения сельскохозяйственных работ. Современные тракторы и комбайны, оборудованные системами GPS и автоматического управления, позволяют обрабатывать большие площади земли с минимальными затратами времени и ресурсов.

Применение дронов для мониторинга состояния посевов, выявления проблемных участков и точечного внесения удобрений и пестицидов также становится всё более распространенным. Это позволяет сократить объемы используемых химикатов и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

В конечном итоге, механизация и автоматизация в растениеводстве приводят к повышению урожайности, снижению затрат на рабочую силу и ресурсы, а также к улучшению качества производимой продукции. Эти технологии играют ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивом развитии сельского хозяйства.

Механизация подразумевает внедрение машин и оборудования для выполнения различных операций в растениеводстве, от подготовки почвы до уборки урожая. Это позволяет существенно повысить производительность труда, снизить физические нагрузки на работников и оптимизировать использование ресурсов.

Применение механизации охватывает широкий спектр задач: обработка почвы (пахота, культивация, боронование), посев и посадка сельскохозяйственных культур, внесение удобрений и средств защиты растений, полив, уборка урожая (зерновых, овощей, фруктов и др.), а также послеуборочная обработка и хранение продукции[2].

Внедрение современных механизированных технологий позволяет точно дозировать посевной материал и удобрения, контролировать глубину посева, обеспечивать равномерное распределение средств защиты растений, что способствует повышению урожайности и качества продукции.

Использование автоматизированных систем управления и контроля позволяет оперативно отслеживать состояние посевов, регулировать параметры микроклимата в теплицах, оптимизировать режимы полива и внесения удобрений, что способствует более эффективному использованию ресурсов и снижению потерь.

Механизация растениеводства является важным фактором повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства и обеспечения продовольственной безопасности страны.

1. Посев: современные сеялки обеспечивают точное распределение семян по полю, что способствует повышению урожайности.
2. Уход за растениями: использование тракторов и специализированной техники для прополки, орошения и внесения удобрений значительно ускоряет процессы.
3. Сбор урожая: комбайны и другие машины для сбора урожая позволяют быстро и эффективно собирать урожай, минимизируя потери.

Автоматизация включает в себя внедрение технологий, которые позволяют контролировать и управлять процессами без постоянного вмешательства человека. К основным решениям относятся:

1. Системы управления орошением: автоматизированные системы могут определять потребность растений в воде и управлять подачей воды, что способствует экономии ресурсов.
2. Датчики и сенсоры: установка датчиков для мониторинга состояния почвы, температуры и влажности позволяет оптимизировать уход за растениями.
3. Аналитика данных: использование программного обеспечения для анализа данных помогает принимать более обоснованные решения о планировании и управлении ресурсами.

Механизация и автоматизация в растениеводстве не только повышают производительность, но и улучшают качество продукции. Современные технологии позволяют фермерам более эффективно использовать ресурсы, такие как вода, удобрения и рабочая сила.

Внедрение точного земледелия, основанного на данных, полученных с помощью датчиков и аналитических систем, становится все более распространенным. Этот подход позволяет учитывать особенности каждого участка поля и применять индивидуальные методы обработки, что приводит к оптимизации урожайности и снижению затрат[3].

Кроме того, механизация и автоматизация способствуют улучшению условий труда работников сельского хозяйства. Уменьшается физическая нагрузка, повышается безопасность и создаются более комфортные условия работы.

Развитие робототехники открывает новые горизонты для автоматизации растениеводства. Роботы могут выполнять широкий спектр задач, от посадки и прополки до сбора урожая, что позволяет снизить зависимость от ручного труда и повысить эффективность производства.

В целом, механизация и автоматизация играют ключевую роль в развитии современного растениеводства, обеспечивая повышение производительности, улучшение качества продукции и оптимизацию использования ресурсов.

Преимущества механизации и автоматизации

- Снижение трудозатрат: работы выполняются быстрее и с меньшими затратами

времени.

- Увеличение урожайности: Точные технологии способствуют более высокому качеству и количеству продукции.
- Экономия ресурсов: эффективное использование воды, удобрений и других ресурсов снижает затраты.

Механизация и автоматизация в сельском хозяйстве также способствуют значительному повышению качества продукции. Автоматизированные системы мониторинга позволяют контролировать параметры окружающей среды, такие как температура, влажность и освещенность, создавая оптимальные условия для роста и развития культур. Это, в свою очередь, приводит к улучшению вкусовых качеств, питательной ценности и внешнего вида продукции.

Не стоит забывать и об улучшении условий труда для работников сельского хозяйства. Механизация позволяет снизить физическую нагрузку и монотонность работы, что делает ее более привлекательной и безопасной. Автоматизированные системы также позволяют сократить количество ручного труда, необходимого для выполнения определенных задач, таких как прополка или сбор урожая[4].

Внедрение механизации и автоматизации также способствует повышению экологической устойчивости сельского хозяйства. Точное внесение удобрений и пестицидов позволяет снизить их расход и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Автоматизированные системы полива позволяют более эффективно использовать воду, предотвращая ее перерасход и загрязнение.

Вывод. Механизированные и автоматизированные решения в растениеводстве представляют собой важный шаг на пути к более продуктивному и устойчивому аграрному сектору. Внедрение таких технологий способствует не только повышению эффективности, но и улучшению качества жизни фермеров, позволяя им сосредоточиться на стратегическом управлении и развитии своих хозяйств.

Библиографический список

1. Механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства / В.А. Воробьёв, В.В. Калинин, Б.С. Окин и др.; под ред. В.А. Воробьёва. М.: КолосС, 2004. 560 с. - Текст: непосредственный.
2. Патентный обзор изобретений и полезных моделей ФГБНУ ФРАНЦ в области сельского хозяйства / О.А. Целуйко, В.Б. Тутарова, А.В. Гринько и др. - Текст: непосредственный / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - № 6 (92).- С. 80 - 84.

3. Припоров И.Е. Цифровые технологии в приготовлении кормов / И.Е. Припоров - Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - № 1 (87).- С. 145 - 148.

4. Пушко В.А., Соловьев С.А., Бойко И.Г. Инновационная цифровая модель оптимизации энергоёмких динамических процессов в пищевой и перерабатывающей промышленности / В.А. Пушко, С.А. Соловьев и др. - Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - № 4 (90). - С. 156 - 159.

Хамитова Альбина Мунировна,
студентка группы Б-ЭЭ42,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:

hamitova.am@edu.gausz.ru

Мальцев Артем Владимирович, студент
группы Б-АИ11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:

maltsev.av@edu.gausz.ru

Ставицкий Алексей Владимирович,
к.т.н, доцент кафедры «Технические
системы в АПК»,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: *stavickiiav@gausz.ru*

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) России представляет собой важнейшую часть экономики страны, обеспечивая значительную долю доходов и рабочих мест. В настоящее время ТЭК включает в себя добычу, переработку и транспортировку различных видов топлива, таких как нефть, газ и уголь. Россия занимает одно из ведущих мест на мировых энергетических рынках, что обусловлено большими запасами природных ресурсов. Текущее состояние и прогнозирование технологического прогресса в топливно-энергетическом комплексе России требуют комплексного подхода, включающего как анализ существующих ресурсов, так и внедрение инновационных технологий. Это позволит России сохранить свои позиции на мировом энергетическом рынке и обеспечить устойчивое развитие в будущем.

Ключевые слова: окружающая среда, научно-технический прогресс,

энергетический сектор, энергетическая безопасность страны, возобновляемый источник энергии, топливно-энергетический комплекс.

Khamitova Albina Munirovna, student of
group B-EE42,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: *hamitova.am@edu.gausz.ru*

Artem Vladimirovich Maltsev, student of
group B-AI11,
State Agrarian University of the Northern
Urals, Tyumen; e-mail:
maltsev.av@edu.gausz.ru

Stavitsky Alexey Vladimirovich, PhD,
Associate Professor of the Department of
"Technical Systems in Agriculture",
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: *stavickiiav@gausz.ru*

RESEARCH OF THE CURRENT STATE AND FORECASTING OF TECHNOLOGICAL PROGRESS OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX OF RUSSIA

The fuel and energy complex (fuel and energy complex) of Russia is an important part of the country's economy, providing a significant share of income and jobs. Currently, the fuel and energy sector includes the extraction, processing and transportation of various types of fuels such as oil, gas and coal. Russia occupies one of the leading positions in the global energy markets, which is due to its large reserves of natural resources. The current state and forecasting of technological progress in the Russian fuel and energy complex require an integrated approach, including both the analysis of existing resources and the introduction of innovative technologies. This will allow Russia to maintain its position in the global energy market and ensure sustainable development in the future.

Keywords: environment, scientific and

technological progress, energy sector, energy security of the country, renewable energy

source, fuel and energy complex.

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) России представляет собой важнейшую часть экономики страны, обеспечивая значительную долю доходов и рабочих мест. В настоящее время ТЭК включает в себя добычу, переработку и транспортировку различных видов топлива, таких как нефть, газ и уголь. Россия занимает одно из ведущих мест на мировых энергетических рынках, что обусловлено большими запасами природных ресурсов.

Несмотря на значительный вклад в экономику, ТЭК сталкивается с рядом вызовов, включая устаревшую инфраструктуру, необходимость модернизации производственных мощностей и повышение энергоэффективности. Существенную роль играет экологический фактор, требующий внедрения современных технологий для минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Перспективы развития ТЭК связаны с освоением новых месторождений, в том числе в Арктической зоне, развитием альтернативной энергетики и углублением переработки углеводородного сырья. Важным направлением является диверсификация рынков сбыта и укрепление сотрудничества со странами Азиатско-Тихоокеанского региона.

В условиях меняющегося глобального энергетического ландшафта, ТЭК России должен адаптироваться к новым вызовам, обеспечивая устойчивое развитие и энергетическую безопасность страны. Это требует инвестиций в научные исследования и разработки, а также создание благоприятного инвестиционного климата[1].

Государственная политика играет ключевую роль в развитии ТЭК, определяя стратегические направления, стимулируя инновации и обеспечивая соблюдение экологических стандартов. Эффективное управление ТЭК является залогом экономического роста и повышения уровня жизни населения.

Анализ и перспективы развития

Согласно прогнозам, до 2035 года ожидается дальнейшее развитие технологий в области ТЭК, что позволит повысить эффективность добычи, транспортировки и переработки энергоресурсов. Внедрение цифровых технологий, автоматизации и роботизации производственных процессов станет ключевым фактором повышения производительности и снижения издержек[2].

Особое внимание будет уделяться развитию возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Ожидается значительный рост доли ВИЭ в энергетическом балансе, что потребует разработки и внедрения новых технологий хранения энергии и интеграции ВИЭ в энергосистему.

В сфере традиционной энергетики прогнозируется развитие технологий повышения коэффициента извлечения нефти (КИН), глубокой переработки нефти и газа, а также улавливания и хранения углекислого газа (CCS). Эти технологии позволят снизить воздействие ТЭК на окружающую среду и повысить эффективность использования ископаемых ресурсов.

В целом, развитие ТЭК до 2035 года будет характеризоваться переходом к более устойчивым и эффективным технологиям, направленным на снижение воздействия на окружающую среду и обеспечение энергетической безопасности[3].

Научно-технический прогресс

Создание государственной информационной системы топливно-энергетического комплекса (ГИС ТЭК) также играет ключевую роль в мониторинге и прогнозировании научно-технического прогресса в энергетике. Эта система позволит более эффективно управлять ресурсами и оптимизировать процессы в ТЭК.

ГИС ТЭК станет платформой для сбора, обработки и анализа данных о новых технологиях и разработках в энергетической сфере. Это позволит выявлять перспективные направления исследований и разработок, а также оценивать их потенциальное влияние на экономику и экологию[4].

Система обеспечит прозрачность и доступность информации для всех заинтересованных сторон: государственных органов, научных организаций, предприятий ТЭК и потребителей энергии. Это будет способствовать ускорению внедрения инноваций и повышению эффективности энергетической отрасли.

Создание ГИС ТЭК – это важный шаг на пути к цифровизации энергетического сектора и переходу к интеллектуальным энергосистемам. Система позволит более эффективно использовать возобновляемые источники энергии, снижать выбросы парниковых газов и повышать энергетическую безопасность страны.

В конечном итоге, ГИС ТЭК станет мощным инструментом для стимулирования научно-технического прогресса в ТЭК и повышения конкурентоспособности российской энергетики на мировом рынке.

Долгосрочные прогнозы

Прогнозы развития энергетики России до 2050 года указывают на необходимость адаптации к мировым тенденциям, таким как переход на возобновляемые источники энергии и повышение энергоэффективности. Это требует от России не только модернизации существующих технологий, но и активного внедрения новых решений, что, в свою очередь, может способствовать устойчивому развитию экономики.

Ключевым аспектом является диверсификация энергетического сектора. Помимо традиционных углеводородов, необходимо активно развивать солнечную, ветровую и гидроэнергетику. Это позволит снизить зависимость от колебаний цен на нефть и газ и повысить энергетическую безопасность страны.

Важную роль играет стимулирование инноваций и технологическое развитие. Инвестиции в научные исследования и разработки в области энергетики, а также поддержка стартапов, занимающихся разработкой новых технологий, станут залогом конкурентоспособности российской энергетики в долгосрочной перспективе.

Необходимо также учитывать экологические аспекты развития энергетики. Сокращение выбросов парниковых газов и повышение экологической безопасности производств являются важными задачами, которые должны решаться параллельно с развитием энергетического сектора. Внедрение современных технологий улавливания и хранения углерода, а также использование экологически чистых видов топлива, помогут снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Реализация этих мер позволит России не только адаптироваться к мировым энергетическим трендам, но и укрепить свои позиции на мировом энергетическом рынке, обеспечивая устойчивое развитие экономики и повышение качества жизни населения.

Таким образом, текущее состояние и прогнозирование технологического прогресса в топливно-энергетическом комплексе России требуют комплексного подхода, включающего как анализ существующих ресурсов, так и внедрение инновационных технологий. Это позволит России сохранить свои позиции на мировом энергетическом рынке и обеспечить устойчивое развитие в будущем.

Библиографический список

1. Жеребцов Б.В., Басуматорова Е.А. Результаты теоретических исследований адаптации солнечного энергокомплекса юга Тюменской области / Б.В. Жеребцов, Е.А. Басуматорова - Текст: непосредственный // АгроЭкоИнфо. - 2021. - № S7. - С. 14 - 18.
2. Припоров И.Е. Цифровые технологии в приготовлении кормов / И.Е. Припоров - Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - № 1 (87). - С. 145 - 148.
3. Сашина Н.В., Андреев Л.Н., Басуматорова Е.А. Теоретические аспекты применения установок электрофльтрации воздуха в животноводческих помещениях / Н.В. сашина, Л.Н. Андреев и др. - Текст: непосредственный // Современные научно-практические решения в АПК: сб. ст. II всерос. (национал.) науч.-практич. конф. Тюмень, 2018. - С. 321 - 326.

4. Мелякова, О.А. Оценка эффективности работы системы вентиляции / О.А. Мелякова, И.А. Слепков - Текст: непосредственный // Мир Инноваций. - 2020. - № 4. - С. 58-60.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Ставицкий Алексей Владимирович,
к.т.н, доцент кафедры
«Технические системы в АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АГРОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Агропромышленный сектор является одной из ключевых отраслей экономики, и его эффективность напрямую влияет на продовольственную безопасность и устойчивое развитие. В последние десятилетия наблюдается значительное увеличение интереса к разработке программного обеспечения для управления агрономическими процессами. Это связано с необходимостью оптимизации ресурсов, повышения производительности и улучшения качества продукции. В данной статье рассматриваются основные аспекты разработки программного обеспечения для управления агрономическими процессами, включая его архитектуру, функциональные возможности, технологии и примеры успешных внедрений.

Ключевые слова: программное обеспечение, автоматизированные системы управления, агрономические процессы, автоматизация, растениеводство.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Stavitsky Alexey Vladimirovich, PhD,
Associate Professor of the Department

of "Technical Systems in Agriculture",
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: stavickiiav@gausz.ru

SOFTWARE DEVELOPMENT FOR AGRONOMIC PROCESS MANAGEMENT

The agro-industrial sector is one of the key sectors of the economy, and its effectiveness directly affects food security and sustainable development. In recent decades, there has been a significant increase in interest in developing software for managing agronomic processes. This is due to the need to optimize resources, increase productivity, and improve product quality. This article discusses the main aspects of software development for managing agronomic processes, including its architecture, functionality, technologies, and examples of successful implementations.

Keywords: software, automated control systems, agronomic processes, automation, crop production.

Агрономические процессы охватывают широкий спектр операций, связанных с производством сельскохозяйственной продукции, включая планирование посевов и выбор культур, управление поливом и орошением, применение удобрений и средств защиты растений, мониторинг состояния почвы и растений, сбор и хранение урожая [1].

Эффективное управление этими процессами требует интеграции различных данных и технологий, что делает разработку специализированного программного обеспечения актуальной задачей [2].

Современное программное обеспечение для управления агрономическими процессами часто строится по модульной архитектуре, что позволяет легко добавлять новые функции и адаптировать систему под конкретные нужды пользователей. Основные модули могут включать:

- Модуль планирования: для выбора культур, определения сроков посева и сбора урожая;
- Модуль мониторинга: для отслеживания состояния растений и почвы с использованием датчиков и дронов;
- Модуль управления ресурсами: для оптимизации использования воды, удобрений и других ресурсов;
- Аналитический модуль: для обработки данных и генерации отчетов.

Интернет вещей (IoT) играет важную роль в агрономии, позволяя собирать данные с полей в реальном времени. Разработка программного обеспечения должна учитывать возможность интеграции с IoT-устройствами, такими как датчики влажности, температуры и дроны [3].

Программное обеспечение должно обеспечивать возможность планирования агрономических операций на основе исторических данных и прогностических моделей. Это включает в себя анализ погодных условий, оценку состояния почвы, прогнозирование урожайности [4].

Эффективное управление ресурсами является ключевым аспектом в агрономии. Программное управление должно включать функции для оптимизации полива на основе данных о влажности почвы, расчета потребности в удобрениях на основе анализа почвы, мониторинга расхода ресурсов в реальном времени.

Системы мониторинга должны обеспечивать сбор данных о состоянии растений и почвы с помощью сенсоров и дронов. Это позволит фермерам быстро реагировать на проблемы (например, болезни растений или недостаток воды) и оценивать эффективность применяемых агрономических практик. Разработка аналитических инструментов для

генерации отчетов о состоянии полей, урожайности и расходах позволит фермерам принимать обоснованные решения на основе данных [5].

Для разработки программного обеспечения могут использоваться различные языки программирования, включая Python, Java и т.д. Каждый вид программирования имеет свои преимущества и недостатки в зависимости от конкретной сферы применения. Для хранения и обработки данных используются реляционные (например, PostgreSQL) и нереляционные (например, MongoDB) базы данных в зависимости от требований к структуре данных. Использование облачных технологий позволяет обеспечить доступ к данным из любой точки мира, а также обеспечивает масштабируемость системы.

Многие компании разрабатывают программное обеспечение для точного земледелия, которое позволяет фермерам оптимизировать использование ресурсов на основе данных о состоянии полей. Например, компании такие как «Trimble» и «John Deere» предлагают комплексные решения для мониторинга полей и управления ресурсами. Системы управления фермерскими хозяйствами, такие как «FarmLogs» и «Ag Leader», предоставляют фермерам инструменты для планирования, мониторинга и анализа агрономических процессов.

Одной из основных проблем является сложность интеграции нового программного обеспечения с существующими системами и оборудованием. Необходимость обучения пользователей работе с новыми технологиями может стать препятствием для внедрения программного обеспечения. Собранные данные могут содержать конфиденциальную информацию, что требует разработки надежных механизмов защиты.

Вывод. Разработка программного обеспечения для управления агрономическими процессами представляет собой многообещающую область, способствующую повышению эффективности сельского хозяйства и обеспечению продовольственной безопасности. Успешная реализация таких систем требует комплексного подхода к проектированию, интеграции технологий и обучению пользователей. В будущем можно ожидать дальнейшего развития технологий, таких как искусственный интеллект и машинное обучение, которые позволят еще больше улучшить процессы управления в агрономии.

Библиографический список

1. Басуматорова Е.А., Бояринов Е. Импортзамещение автоматизированных средств управления технологическими процессами // Научное обозрение: теория и практика. - 2024. - № 5 (105). - С. 918-923.
2. Басуматорова Е. А., Бояринов Е. Создание программного кода отечественной компании "Овен" для гидропонной установки в тепличных комплексах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 3 (107). - С. 189-194.

3. Савчук И. В., Басуматорова Е.А., Бояринов Е. Анализ теплоэнергетических параметров в птицеводстве на территории тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2024. - № 2 (106). - С. 165-169.
4. Савчук И. В., Смолин Н.И., Бояринов Е. Основные параметры микроклимата для выращивания птиц в автоматизированных птицефабриках // АГРОЭКОИНФО. - 2023. - № 5 (59).
5. Щинников И. А., Сашина Н.В., Бояринов Е. Анализ неправильного функционирования устройств РЗА единой энергетической системы России // Научная жизнь. - 2024. - № 5 (137). - С. 813-818.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:

boyarinov.e@edu.gausz.ru

Ташланов Владислав Игоревич,
старший преподаватель
кафедры «Технические системы в АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

В данной статье рассматривается использование цифровых технологий для автоматизации производственных процессов в современных условиях. С учетом стремительного развития информационных технологий и их интеграции в производственную сферу, автоматизация становится ключевым фактором повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий.

Обсуждаются основные цифровые технологии, такие как Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (AI), большие данные (Big Data) и облачные вычисления, а также их влияние на оптимизацию производственных процессов, снижение затрат и улучшение качества продукции. Приводятся примеры успешного внедрения цифровых решений на предприятиях различных отраслей, анализируются преимущества и вызовы, связанные с цифровизацией. В заключение подчеркивается необходимость разработки стратегий для эффективной интеграции цифровых технологий в производственные процессы с целью достижения устойчивого развития и повышения производительности.

Ключевые слова: цифровые технологии, автоматизация производственных

процессов, влияние на экономику, электроэнергетика.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Tashlanov Vladislav Igorevich, Senior lecturer
at the Department of "Technical Systems in Agriculture",
State Agrarian University of the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

USING DIGITAL TECHNOLOGIES TO AUTOMATE PRODUCTION PROCESSES

This article discusses the use of digital technologies to automate production processes in modern conditions. Taking into account the rapid development of information technologies and their integration into the production sector, automation is becoming a key factor in increasing the efficiency and competitiveness of enterprises. The main digital technologies such as the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), big Data and cloud computing are discussed, as well as their impact on optimizing production processes, reducing costs and improving product quality. Examples of successful implementation of digital solutions in enterprises of various industries are given, the advantages and challenges associated with digitalization are analyzed. In conclusion, the need to develop strategies for the effective integration of digital technologies into production processes is emphasized in order to achieve sustainable development and increase productivity.

Keywords: digital technologies, automation of production processes, impact on the economy, electric power industry.

Современные условия ведения бизнеса требуют от предприятий постоянного совершенствования производственных процессов. Автоматизация с использованием цифровых технологий становится одним из ключевых факторов, обеспечивающих рост эффективности и снижение затрат. Цифровизация позволяет предприятиям адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка, улучшать качество продукции и оптимизировать ресурсы[1].

Интернет вещей (IoT) представляет собой сеть взаимосвязанных устройств, которые могут собирать и обмениваться данными. В производственной сфере IoT позволяет:

- Мониторить оборудование в режиме реального времени;
- Предсказывать поломки и проводить профилактическое обслуживание;
- Оптимизировать логистику и управление запасами.

Искусственный интеллект (AI) используется для анализа больших объемов данных, что позволяет:

- Автоматизировать процессы принятия решений;
- Оптимизировать производственные цепочки;
- Улучшать качество продукции через автоматическое обнаружение дефектов.

Анализ больших данных (Big Data) помогает компаниям извлекать ценные знания из информации, полученной от различных источников. Это включает:

- Анализ потребительского поведения;
- Оптимизацию процессов на основе исторических данных;
- Повышение эффективности маркетинга и продаж.

Облачные технологии обеспечивают доступ к мощным вычислительным ресурсам и хранилищам данных без необходимости значительных капиталовложений в инфраструктуру. Преимуществами облачных технологий являются гибкость в масштабировании ресурсов, упрощенное управление данными, доступ к передовым аналитическим инструментам[2].

Компания Siemens использует IoT для мониторинга своих производственных линий, что позволяет значительно снизить время простоя оборудования. General Electric применяет AI для предсказания поломок в турбинах, что увеличивает их надежность и снижает затраты на обслуживание. Amazon использует большие данные для оптимизации логистики и управления запасами, что позволяет сократить время доставки[3].

Благодаря использованию цифровых технологий для автоматизации производственных процессов повышается производительность и эффективность процессов, снижаются затраты на производство и обслуживание, улучшается качество продукции и услуг[4].

Несмотря на все преимущества, данное направление требует высоких первоначальных инвестиций в технологии, необходимость обучения персонала и имеет проблемы с безопасностью данных и конфиденциальностью.

Вывод. Автоматизация производственных процессов с использованием цифровых технологий представляет собой важный шаг к повышению конкурентоспособности предприятий. Однако для успешной интеграции этих технологий необходимо разработать стратегические планы, которые учитывают как преимущества, так и вызовы цифровизации. Устойчивое развитие предприятий в условиях цифровой трансформации требует постоянного обновления знаний и навыков, а также готовности к изменениям.

Библиографический список

1. Волков, В. В. Риски использования ископаемого топлива и возможность замены альтернативными источниками энергии / В. В. Волков, Е. Бояринов – Текст непосредственный // Агропромышленный комплекс в ногу со временем : Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 15 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 253-257.
2. Корнев С.М., Басуматорова Е.А. Механизация и автоматизация процессов в растениеводстве / С.М. Корнев, Е.А. Басуматорова – Текст непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2022. - № 1 (93). - С. 131-134.
3. Чуба, А.Ю., Кирилова О.В. Формы реализации местной агропродовольственной продукции /А.Ю. Чуба, О.В. Кирилова – Текст непосредственный //Экономика и предпринимательство. - 2023. - № 4 (153). - С. 786-790.
4. Басуматорова Е.А., Сашина Н.В. К вопросу о конструкции энергокомплекса / Е.А. Басуматорова, Н.В. Сашина – Текст непосредственный // Научно-технический вестник Поволжья. - 2023. - № 12. - С. 435-437.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Ташланов Владислав Игоревич,
старший преподаватель
кафедры «Технические системы в АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

В данной статье рассматриваются аспекты кибербезопасности в контексте автоматизированных производственных систем (АПС). Обсуждаются основные угрозы и уязвимости, с которыми сталкиваются предприятия, а также лучшие практики и стратегии для защиты критической инфраструктуры. Особое внимание уделяется важности интеграции кибербезопасности на всех уровнях производственного процесса и необходимости создания культуры безопасности в организациях. С развитием технологий автоматизации и Интернета вещей (IoT) производственные системы становятся все более сложными и взаимосвязанными. Это открывает новые возможности для повышения эффективности и снижения затрат, но также создает новые риски для кибербезопасности. Угрозы, связанные с кибератаками, могут привести к серьезным последствиям, включая финансовые потери, утечку конфиденциальной информации и повреждение оборудования. В этой статье мы исследуем ключевые аспекты кибербезопасности в АПС и представляем рекомендации по защите от угроз.

Ключевые слова: автоматизация, производственные системы,

кибербезопасность, производственные процессы, электроэнергетика.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Tashlanov Vladislav Igorevich, Senior
lecturer
at the Department of "Technical Systems in
Agriculture", State Agrarian University of the
Northern Urals,
Tyumen; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

CYBERSECURITY IN AUTOMATED PRODUCTION SYSTEMS

This article discusses aspects of cybersecurity in the context of automated production systems (APS). The main threats and vulnerabilities faced by enterprises are discussed, as well as best practices and strategies for protecting critical infrastructure. Special attention is paid to the importance of integrating cybersecurity at all levels of the production process and the need to create a culture of security in organizations. With the development of automation technologies and the Internet of Things (IoT), production systems are becoming more complex and interconnected. This opens up new opportunities to increase efficiency and reduce costs, but also creates new risks for cybersecurity. Threats related to cyber attacks can lead to serious consequences, including financial losses, leakage of confidential information and damage to equipment. In this article, we will explore the key aspects of cybersecurity in the APS and provide recommendations on how to protect against threats.

Keywords: automation, production systems, cybersecurity, production processes, electric power industry.

Автоматизированные производственные системы включают в себя оборудование, программное обеспечение и сети, используемые для управления производственными процессами. Автоматизированные производственные системы включают в себя SCADA-системы, программируемые логические контроллеры и IoT-системы. SCADA-системы используются в мониторинге и управлении технологическими процессами. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) выполняют функции «мозга» производственного процесса. С помощью датчиков и обработки сигналов, поступающих от них, происходит управление производственным процессом благодаря ПЛК. IoT-системы позволяют устройствам, подключенным к интернету, собирать и обмениваться данными[1].

Вредоносное программное обеспечение может быть использовано для атаки на производственные системы, включая вирусы, «трояны» и «черви». Такие атаки могут привести к сбоям в работе оборудования и потере данных. Атаки DoS могут перегрузить системы, делая их недоступными для пользователей. В контексте АПС это может привести к остановке производственных процессов. Сетевые уязвимости могут быть использованы злоумышленниками для доступа к критически важным системам. Это может включать использование устаревших протоколов или недостаточную защиту сетей. Злоумышленники могут использовать методы социальной инженерии для получения доступа к системам через манипуляции с сотрудниками, что делает обучение персонала критически важным аспектом безопасности[2].

Многие предприятия используют устаревшие системы, которые не имеют современных средств защиты. Интеграция таких систем с новыми технологиями может создать уязвимости. Недостаток знаний о киберугрозах среди сотрудников может привести к неосторожным действиям, которые ставят под угрозу безопасность систем. Отсутствие единых стандартов безопасности для АПС затрудняет защиту систем и повышает риск атак[3].

Для кибербезопасности в автоматизированных производственных системах необходимо регулярно оценивать риски, выявлять уязвимости и угрозы, что помогает разработать стратегию защиты. Обновление программного обеспечения и операционных систем помогает закрыть известные уязвимости и защищает от новых угроз. Разделение производственных сетей от корпоративных сетей снижает риск распространения атак на критически важные системы. Регулярное обучение сотрудников вопросам кибербезопасности помогает повысить осведомленность о возможных угрозах и методах их предотвращения. Создание систем мониторинга позволяет своевременно обнаруживать аномалии и реагировать на инциденты безопасности[4].

Кибербезопасность должна быть интегрирована на всех уровнях производственного процесса:

- На уровне управления: руководство должно осознавать важность кибербезопасности и поддерживать инициативы по ее улучшению;
- На уровне разработки: при проектировании новых систем необходимо учитывать аспекты безопасности;
- На уровне эксплуатации: операционные процедуры должны включать меры по обеспечению безопасности.

Компания «Siemens» внедрила комплексную программу по кибербезопасности, которая включает обучение сотрудников, регулярные проверки безопасности и обновление программного обеспечения. Компания «General Electric» использует передовые технологии мониторинга и анализа данных для защиты своих промышленных систем от кибератак, а также активно обучает своих сотрудников вопросам безопасности. Компания «Schneider Electric» разработала стратегию управления киберрисками, которая включает оценку уязвимостей, обучение персонала и внедрение технологий защиты.

Вывод. Кибербезопасность является критически важным аспектом автоматизированных производственных систем. С учетом растущих угроз необходимо принимать активные меры для защиты критической инфраструктуры от кибератак. Внедрение лучших практик, регулярное обучение сотрудников и интеграция безопасности на всех уровнях производства помогут обеспечить надежную защиту от потенциальных угроз.

Библиографический список

1. Архипов Н.Г., Басуматорова Е.А. Системы уличного освещения тюменского района с внедрением устройств автоматизации. / Н.Г. Архипов и др. – Текст непосредственный // В сборнике: Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России. сборник трудов национальной научно-практической конференции. Тюмень, 2022. - С. 69-74.
2. Юркин В.В., Илимбетов Р.Ю., Дмитриев А.А., Петров А.М. К вопросу расчета конструкционных параметров мокрого электрофильтра / В.В. Юркин, Р.Ю. Илимбетов, А.А. Дмитриев, А.М. Петров – Текст непосредственный // АгроЭкоИнфо. - 2023. - № 5 (59).
3. Юркин В.В., Пейль А.К. Обеззараживание воздуха животноводческих помещений с помощью электрофильтров/ В.В. Юркин, А.К. Пейль – Текст непосредственный // АгроЭкоИнфо. - 2023. - № 6 (60).
4. Бойко В.И. Системотехника электронных схем: Аналоговые и импульсные устройства: Учебник для вузов / В.И. Бойко, А.Н. Гуржий, В.Я. Жуйков. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 496 с. – Текст непосредственный.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:

boyarinov.e@edu.gausz.ru

Мальцев Артем Владимирович, студент
группы Б-АИ11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: maltsev.av@edu.gausz.ru

Ташланов Владислав Игоревич,
старший преподаватель
кафедры «Технические системы в АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ В АВТОМАТИЗАЦИИ

Человеко-машинные интерфейсы (HMI) играют ключевую роль в автоматизации современных производственных процессов. Они обеспечивают взаимодействие между человеком и машиной, позволяя операторам контролировать, управлять и оптимизировать работу автоматизированных систем. В данной статье рассматриваются основные компоненты HMI, современные тенденции в их разработке, а также вызовы и перспективы, связанные с их внедрением в различных отраслях. Использование графических элементов, таких как иконки и визуальные индикаторы, помогает улучшить восприятие информации. С развитием мобильных технологий наблюдается рост интереса к мобильным HMI-решениям. Операторы могут контролировать процессы с помощью смартфонов и планшетов, что обеспечивает большую гибкость и доступность информации.

Ключевые слова: автоматизация, человеко-машинные интерфейсы,

преимущества автоматизации,
производственные процессы,
электроэнергетика.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Artem Vladimirovich Maltsev, student of
group B-AI11,
State Agrarian University of the Northern
Urals, Tyumen; e-mail:
maltsev.av@edu.gausz.ru

Tashlanov Vladislav Igorevich, Senior
lecturer at the Department of "Technical
Systems in Agriculture",
State Agrarian University of the Northern
Urals,
Tyumen; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

HUMAN-MACHINE INTERFACES IN AUTOMATION

Human-machine interfaces (HMIs) play a key role in the automation of modern production processes. They enable human-machine interaction, allowing operators to monitor, manage, and optimize the operation of automated systems. This article examines the main components of HMI, current trends in their development, as well as the challenges and prospects associated with their implementation in various industries. The use of graphical elements such as icons and visual indicators helps to improve the perception of information. With the development of mobile technologies, there is a growing interest in mobile HMI solutions. Operators can monitor processes using smartphones and tablets, which provides greater flexibility and accessibility of information.

Keywords: automation, human-machine interfaces, advantages of automation, production processes, electric power industry.

С увеличением уровня автоматизации в производстве и других сферах жизнедеятельности возрастает значимость эффективных НМІ. Они не только упрощают взаимодействие между человеком и машиной, но и способствуют повышению безопасности, эффективности и качества производственных процессов. НМІ могут принимать различные формы: от простых панелей управления до сложных графических интерфейсов, использующих технологии дополненной реальности (AR) и виртуальной реальности (VR).

Основные компоненты НМІ:

- Аппаратная часть НМІ включает в себя устройства ввода (клавиатуры, сенсорные экраны, джойстики) и устройства вывода (мониторы, индикаторы). Выбор аппаратного обеспечения зависит от специфики применения и требований к системе.
- Программное обеспечение НМІ отвечает за обработку данных, отображение информации и управление устройствами. Оно может включать как стандартные решения, так и кастомизированные приложения, разработанные под конкретные нужды пользователя.
- Коммуникативные протоколы. Эффективное взаимодействие между НМІ и автоматизированными системами требует использования различных коммуникационных протоколов (например, Modbus, Profibus, Ethernet/IP), которые обеспечивают передачу данных в реальном времени[1].

Современные НМІ стремятся к созданию интуитивно понятных интерфейсов, которые минимизируют время обучения операторов. Интеграция НМІ с Интернетом вещей (IoT) позволяет собирать данные с различных датчиков и устройств в реальном времени. Это открывает новые возможности для мониторинга и анализа производственных процессов. Технологии дополненной и виртуальной реальности становятся все более популярными в области НМІ. Они позволяют создавать иммерсивные интерфейсы, которые помогают операторам лучше понимать сложные процессы и быстрее реагировать на изменения[2].

В производственной сфере НМІ используются для управления автоматизированными линиями, мониторинга состояния оборудования и оптимизации процессов. Они позволяют операторам быстро получать информацию о производительности и выявлять потенциальные проблемы. В энергетическом секторе НМІ играют важную роль в управлении распределительными сетями и электростанциями. Операторы могут контролировать параметры работы оборудования и реагировать на аварийные ситуации. В транспортной отрасли НМІ используются для управления транспортными средствами, мониторинга состояния инфраструктуры и обеспечения безопасности пассажиров. В здравоохранении НМІ применяются для управления медицинским оборудованием, мониторинга состояния пациентов и обеспечения эффективной работы медицинских учреждений[3].

С увеличением объема данных, передаваемых через НМИ, возрастает риск кибератак. Необходимо внедрение надежных мер безопасности для защиты информации. Несмотря на стремление к интуитивно понятному дизайну, обучение операторов использованию новых интерфейсов остается важной задачей. Необходимы программы подготовки для повышения квалификации персонала. Интеграция новых НМИ с уже существующими системами может быть сложной задачей из-за различий в протоколах и стандартах[4].

Развитие НМИ имеет большие перспективы и преимущества в развитии во многих сферах производства. Использование искусственного интеллекта в НМИ может привести к созданию адаптивных интерфейсов, которые будут подстраиваться под потребности пользователя в реальном времени. С ростом уровня автоматизации в различных отраслях будет расти потребность в более сложных и функциональных НМИ, способных обрабатывать большие объемы данных и предоставлять аналитическую информацию. Будущее НМИ будет связано с их способностью адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка и технологическим требованиям.

Вывод. Человеко-машинные интерфейсы играют важную роль в автоматизации современных процессов во многих отраслях. Они обеспечивают эффективное взаимодействие между человеком и машиной, способствуя повышению эффективности, безопасности и качества работы систем. Несмотря на существующие вызовы, такие как безопасность данных и необходимость обучения пользователей, перспективы развития НМИ остаются многообещающими благодаря внедрению новых технологий и подходов.

Библиографический список

1. Никольский, О.К. Контроль и предотвращение пожаров от токов утечки в электроустановках производственного объекта / О.К. Никольский, В.В. Фараносов, Д.О. Суринский – Текст: непосредственный // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. - 2022. - № 5.
2. Габова, М.А. Оценка пожарных рисков электроустановок АПК на основе нейронных сетей /М.А. Габова – Текст: непосредственный // Высокопроизводительные вычислительные системы и технологии. - 2021. - Т. 5. - № 1. - С. 217-221.
3. Никольский, О.К. Модель функционирования системы техногенной безопасности электроустановок / О.К. Никольский – Текст: непосредственный // Вестник АПК Ставрополя. - 2021. - № 1(41). - С. 19-23.

4. Никольский, О.К. Распознавание порядка антропогенных рисков электроустановок в аграрной отрасли / Д.О. Суринский, В.В. Фараносов. - , Текст: непосредственный // Агропродовольственная политика России. - 2023. - № 4 (107). - С. 27-

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:

boyarinov.e@edu.gausz.ru

Мальцев Артем Владимирович, студент группы Б-АИ11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: maltsev.av@edu.gausz.ru

Ташланов Владислав Игоревич, старший преподаватель кафедры «Технические системы в АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БУДУЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВА

С учетом стремительного развития технологий, таких как искусственный интеллект, Интернет вещей, робототехника и аддитивное производство, будущее производства претерпевает значительные изменения. В данной статье рассматриваются ключевые новые технологии, их влияние на производственные процессы, а также потенциальные вызовы и возможности, которые они создают для предприятий. Особое внимание уделяется тому, как эти технологии могут изменить производственные модели, улучшить эффективность и качество продукции, а также повлиять на рынок труда.

Ключевые слова: новые технологии, инновации, влияние на экономику, производственные процессы,

Производственный сектор находится на пороге новой эры, характеризующейся интеграцией передовых технологий в традиционные производственные процессы. Эти изменения не только способствуют повышению эффективности и снижению затрат, но и открывают новые возможности для инноваций и создания продуктов. Технологии, такие как искусственный интеллект (ИИ), Интернет вещей (IoT), робототехника, аддитивное

электроэнергетика, влияние на производство.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Artem Vladimirovich Maltsev, student of group B-AI11, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen; e-mail: maltsev.av@edu.gausz.ru

Tashlanov Vladislav Igorevich, Senior lecturer at the Department of "Technical Systems in Agriculture",
State Agrarian University of the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

NEW TECHNOLOGIES AND THEIR IMPACT ON THE FUTURE OF PRODUCTION

With the rapid development of technologies such as artificial intelligence, the Internet of Things, robotics, and additive manufacturing, the future of manufacturing is undergoing significant changes. This article examines key new technologies, their impact on production processes, as well as the potential challenges and opportunities they create for enterprises.

Special attention is paid to how these technologies can change production models, improve product efficiency and quality, and influence the labor market.

Keywords: new technologies, innovations, impact on the economy, production processes, electric power industry, impact on production.

производство и облачные вычисления, становятся основными драйверами трансформации производственной отрасли[1].

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО) позволяют анализировать большие объемы данных и принимать обоснованные решения в реальном времени. Эти технологии находят применение в различных аспектах производства, включая:

- Прогнозирование спроса: ИИ может анализировать исторические данные о продажах и выявлять тренды, что позволяет предприятиям лучше планировать производство;
- Оптимизация процессов: алгоритмы МО помогают оптимизировать производственные процессы, снижая затраты и увеличивая эффективность;
- Контроль качества: ИИ может использоваться для автоматизации контроля качества продукции с помощью анализа изображений и других данных.

Автоматизация процессов позволяет сократить расходы на рабочую силу. Применение ИИ для контроля качества снижает количество дефектов и повышает удовлетворенность клиентов. ИИ позволяет быстро адаптироваться к изменениям в спросе и производственных условиях.

Интернет вещей (IoT) представляет собой сеть взаимосвязанных устройств, которые могут собирать и обмениваться данными. В производстве IoT используется для: мониторинга состояния оборудования, управления запасами, оптимизации логистики. Устройства IoT могут отслеживать состояние машин в реальном времени, что позволяет прогнозировать возможные сбои. IoT помогает отслеживать уровень запасов материалов и готовой продукции, что снижает затраты на хранение. Данные от IoT-устройств могут использоваться для оптимизации маршрутов доставки и управления цепочками поставок[2].

Преимущества новых технологий:

- Повышение эффективности: реальный мониторинг процессов позволяет быстро выявлять узкие места и оптимизировать производственные циклы;
- Уменьшение времени простоя: предсказание сбоев оборудования позволяет избежать незапланированных остановок;
- Улучшение взаимодействия: IoT способствует более эффективному взаимодействию между различными подразделениями предприятия.

Робототехника включает в себя использование автоматизированных систем для выполнения различных задач на производстве. Роботы могут работать на сборочных линиях, выполняя рутинные задачи с высокой точностью. Автоматизированные системы могут быстро и эффективно перемещать материалы и готовую продукцию. Роботы могут выполнять задачи по обслуживанию оборудования, что снижает риск травм для работников.

Аддитивное производство, или 3D-печать, представляет собой процесс создания объектов путем послойного наложения материала. Быстрое создание прототипов позволяет сократить время разработки новых продуктов. Аддитивное производство позволяет создавать сложные детали с высокой степенью детализации. Возможность создания уникальных изделий под конкретные запросы клиентов. К преимуществам аддитивных технологий можно отнести снижение отходов, гибкость дизайна и сокращение времени на разработку[3].

Облачные вычисления позволяют предприятиям хранить и обрабатывать данные удаленно, что способствует более эффективному управлению ресурсами. В производстве облачные технологии используются для обеспечения безопасного хранения больших объемов данных о производственных процессах, позволяют командам работать над проектами в режиме реального времени из разных мест, обеспечивают доступ к мощным аналитическим инструментам для обработки больших объемов данных. К преимуществам облачных вычислений можно отнести сокращение расходов на оборудование и программное обеспечение, легкость в масштабировании ресурсов в зависимости от потребностей бизнеса, обеспечение большой мобильности и возможность быстрого реагирования на изменения[4].

Несмотря на многочисленные преимущества новых технологий, предприятия сталкиваются с рядом вызовов при их внедрении. Внедрение новых технологий требует значительных капиталовложений в оборудование, программное обеспечение и обучение персонала. Для успешного использования новых технологий требуется наличие специалистов с соответствующими навыками, что может быть проблемой для многих компаний. Интеграция новых технологий с уже существующими производственными системами может быть сложной задачей, требующей времени и ресурсов. С увеличением объема собираемых данных возрастает риск утечек информации и кибератак, что требует от компаний повышения уровня безопасности[5].

Вывод. Новые технологии оказывают значительное влияние на будущее производства, открывая новые возможности для повышения эффективности, снижения затрат и улучшения качества продукции. Однако успешное внедрение этих технологий требует учета различных факторов, таких как инвестиции, квалификация кадров и безопасность данных. Важно, чтобы предприятия были готовы адаптироваться к изменениям и использовать новые технологии для достижения конкурентных преимуществ в быстро меняющемся мире.

Библиографический список

1. Рогалева, Г. И. Кураторство — профессиональная функция вузовского преподавателя / Г. И. Рогалева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. 2016. № 20 (124). С. 723-726.

2. Евко Ю.А. К вопросу о теоретических основах формирования профессиональной ответственности будущих специалистов / . Ю.А. Евко — Текст : непосредственный // Вестник ТГПУ. 2016. № 9(174). С. 103-107.

3. Баранова Н. А., Баранов А. Е. Теоретические основы построения и функционирования воспитательного пространства вуза: монография. Тверь: Виарт, 2008. 148 с. — Текст : непосредственный.

4. Басуматорова Е.А., Романов С.В., Ушаков А.Т. Значение речевого портрета в профессиональной деятельности / Е.А. Басуматорова, С.В. Романов., А.Т. Ушаков— Текст: непосредственный // Педагогическое образование в России. 2023. № 6. С. 148-152.

5. Касумова Г.А. К вопросу о социопрагматической компетенции как коммуникативной составляющей иноязычной речевой культуры обучающихся // Мир науки. Педагогика и психология. - 2021. - Т. 9. - № 4.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Мальцев Артем Владимирович, студент группы Б-АИ11, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: maltsev.av@edu.gausz.ru

Ташланов Владислав Игоревич, старший преподаватель кафедры «Технические системы в АПК», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

В данной статье рассматриваются основные принципы управления автоматизированным производством, которые обеспечивают эффективное функционирование современных производственных систем. Автоматизация процессов позволяет значительно повысить производительность, улучшить качество продукции и снизить затраты. В статье выделяются ключевые принципы, такие как интеграция технологий, адаптивность систем, управление данными и оптимизация процессов. Также обсуждаются методы и инструменты, используемые для реализации этих принципов, включая системы управления производственными процессами (MES), интернет вещей (IoT) и искусственный интеллект (AI). Приводятся примеры успешного внедрения автоматизированных решений в различных отраслях, а также анализируются вызовы, с которыми сталкиваются предприятия при переходе к автоматизированному производству. В заключение подчеркивается важность стратегического подхода к управлению автоматизированными системами для достижения устойчивого развития и конкурентоспособности на рынке.

Ключевые слова: автоматизированное производство, принципы управления, электроэнергетика, автоматизация, экономические показатели.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Artem Vladimirovich Maltsev, student of group B-AI11, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen; e-mail: maltsev.av@edu.gausz.ru
Tashlanov Vladislav Igorevich, Senior lecturer at the Department of "Technical Systems in Agriculture", State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

BASIC PRINCIPLES OF AUTOMATED PRODUCTION MANAGEMENT

This article discusses the basic principles of automated production management, which ensure the effective functioning of modern production systems. Process automation can significantly increase productivity, improve product quality, and reduce costs. The article highlights key principles such as technology integration, system adaptability, data management, and process optimization. The methods and tools used to implement these principles are also discussed, including production process management systems (MES), the Internet of Things (IoT), and artificial intelligence (AI). Examples of successful implementation of automated solutions in various industries are given, and the challenges faced by enterprises during the transition to automated production are analyzed. In conclusion, the importance of a strategic approach to the management of automated systems is emphasized in order to achieve sustainable development and competitiveness in the market.

Keywords: automated production, management principles, electric power

industry, automation, economic indicators.

Автоматизированное производство представляет собой систему, в которой используются современные технологии для управления и контроля производственными процессами. Основной целью автоматизации является повышение производительности, снижение затрат и улучшение качества продукции. В условиях быстро меняющегося рынка предприятия сталкиваются с необходимостью адаптации своих процессов к новым требованиям, что делает управление автоматизированным производством особенно актуальным.

Интеграция различных технологий — один из ключевых принципов управления автоматизированным производством. Это включает в себя объединение программного обеспечения, оборудования и систем управления для создания единой производственной среды. Эффективная интеграция позволяет обеспечить бесшовный обмен данными между различными системами, ускорить процессы принятия решений за счет реального времени доступа к информации, сократить время на настройку и запуск новых производственных линий[1].

Системы управления производственными процессами (MES) играют важную роль в интеграции технологий, обеспечивая связь между уровнем управления и уровнем оборудования.

Современные производственные системы должны быть адаптивными, чтобы реагировать на изменения в спросе, технологии и условиях рынка. Адаптивность включает в себя возможность быстрого перенастроивания оборудования, гибкость в производственных процессах, способность к самообучению и оптимизации на основе анализа данных.

Использование искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения позволяет системам самостоятельно выявлять проблемные места и оптимизировать процессы, что значительно увеличивает общую эффективность производства[2].

Эффективное управление данными является основой для принятия обоснованных решений в автоматизированном производстве. Оно включает в себя сбор данных с различных этапов производства, хранение и анализ данных для выявления тенденций и проблем, использование аналитических инструментов для прогнозирования и планирования.

Интернет вещей (IoT) позволяет собирать данные с датчиков и оборудования в реальном времени, что помогает в мониторинге состояния оборудования и предотвращении сбоев[3].

Оптимизация производственных процессов направлена на снижение затрат и увеличение производительности. Анализ текущих процессов для выявления неэффективных шагов, внедрение современных методов управления, таких как бережливое производство

(Lean Manufacturing) и шесть сигм (Six Sigma), постоянное совершенствование процессов на основе полученных данных.

Компании, применяющие методы бережливого производства, добиваются значительного сокращения потерь и повышения качества продукции[4].

Вывод. Управление автоматизированным производством требует комплексного подхода, основанного на интеграции технологий, адаптивности систем, эффективном управлении данными и оптимизации процессов. Успешная реализация этих принципов позволяет предприятиям не только повысить свою конкурентоспособность, но и обеспечить устойчивое развитие в условиях быстро меняющегося рынка. Важно помнить, что внедрение автоматизированных решений — это не только технологический процесс, но и стратегический шаг к будущему.

Библиографический список

1. Усачев И.Н. Приливные электростанции. М.: Энергия, 2002. 288 с. – Текст: непосредственный.
2. Самсонов В.С. Экономика предприятий энергетического комплекса: Учеб. для ВУЗов/ В.С. Самсонов, М.А. Вяткин М.: Высш. Шк., 2001 416 с. – Текст: непосредственный.
3. Водяников В.Т. Экономическая оценка энергетики АПК: Учеб. пособие для студентов ВУЗов/ В.Т. Водяников. М.: ИКФ "ЭКМОС", 2002. 384 с. – Текст: непосредственный.
4. Родыгин И.Д., Басуматорова Е.А. Электрическое поле. В сборнике: Неделя молодежной науки-2023. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. Тюмень, 2023. С. 626-630.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Самохвалова Александра Дмитриевна,
студентка группы Б-ЭЭ31,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Ташланов Владислав Игоревич,
старший преподаватель
кафедры «Технические системы в АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

ПРЕИМУЩЕСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Технологии развиваются, с каждым днем все больше производственные процессы становятся автоматизированными. В последние десятилетия автоматизация процессов в сельском хозяйстве, особенно в растениеводстве, стала ключевым фактором повышения эффективности и устойчивости аграрного сектора. Данная статья рассматривает основные преимущества автоматизации, включая улучшение производительности, снижение трудозатрат, оптимизацию ресурсопользования и повышение качества продукции. Мы анализируем различные технологии, такие как системы точного земледелия, роботизированные устройства и интеллектуальные платформы для мониторинга состояния растений. Особое внимание уделяется экономическим и экологическим аспектам автоматизации, а также ее влиянию на социальные условия труда в аграрной сфере.

Ключевые слова: автоматизация, преимущества автоматизации, влияние на экономику, производственные процессы,

электроэнергетика.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Alexandra Dmitrievna Samokhvalova,
student of group B-EE31,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Tashlanov Vladislav Igorevich, Senior lecturer at the Department of "Technical Systems in Agriculture",
State Agrarian University of the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

ADVANTAGES OF AUTOMATION

Technologies are developing, and more and more production processes are becoming automated every day. In recent decades, automation of processes in agriculture, especially in crop production, has become a key factor in improving the efficiency and sustainability of the agricultural sector. This article examines the main benefits of automation, including improved productivity, reduced labor costs, optimized resource management, and improved product quality.

We analyze various technologies such as precision farming systems, robotic devices, and intelligent platforms for monitoring plant health. Special attention is paid to the economic and environmental aspects of automation, as well as its impact on social working conditions in the agricultural sector.

Keywords: automation, advantages of automation, impact on the economy, production processes, electric power industry.

Автоматизация сельского хозяйства представляет собой процесс внедрения технологий, позволяющих улучшить управление аграрными процессами. В условиях глобальных изменений климата и растущего населения мира, необходимость в эффективных методах производства становится особенно актуальной. Автоматизация может значительно повысить эффективность работы фермерских хозяйств и обеспечить устойчивое развитие агросектора.

Автоматизированные системы позволяют значительно увеличить объемы производства за счет оптимизации процессов посева, ухода за растениями и сбора урожая. Например, использование тракторов с GPS-навигацией позволяет сократить время обработки полей и снизить потери при выполнении работ, что крайне положительно сказывается на увеличении производительности.

Внедрение роботизированных устройств для выполнения рутинных задач, таких как полив, внесение удобрений и сбор урожая, позволяет сократить зависимость от человеческого труда. Это особенно важно в условиях нехватки рабочей силы в сельском хозяйстве. Снижение трудозатрат в свою очередь положительно сказывается на итоговой прибыли производственного производства[1].

Современные технологии, такие как системы точного земледелия, позволяют более эффективно использовать ресурсы - воду, удобрения и пестициды. Это не только снижает затраты, но и минимизирует негативное воздействие на окружающую среду.

Автоматизация процессов мониторинга состояния растений и контроля за условиями их роста способствует повышению качества сельскохозяйственной продукции. Использование датчиков и аналитических платформ позволяет фермерам своевременно реагировать на изменения и предотвращать возможные проблемы[2].

Инвестиции в автоматизацию могут привести к значительной экономии средств в долгосрочной перспективе. Снижение затрат на труд, оптимизация использования ресурсов и увеличение урожайности способствуют повышению общей прибыльности фермерских хозяйств.

Автоматизация также играет важную роль в решении экологических проблем. Использование технологий точного земледелия помогает снизить применение химических веществ, что положительно сказывается на состоянии экосистем. Кроме того, автоматизированные системы управления могут способствовать более рациональному использованию водных ресурсов, что особенно важно в условиях глобального потепления.

Несмотря на очевидные преимущества автоматизации, необходимо учитывать и социальные последствия этого процесса. С одной стороны, автоматизация может привести к

сокращению рабочих мест в сельском хозяйстве. С другой стороны, она создает новые возможности для трудоустройства в области технологий и обслуживания автоматизированных систем[3,4].

Вывод. Автоматизация сельского хозяйства представляет собой важный шаг к созданию более эффективного и устойчивого аграрного сектора. Преимущества, такие как увеличение производительности, снижение трудозатрат, оптимизация ресурсопользования и повышение качества продукции, делают ее неотъемлемой частью современного сельского хозяйства. Однако для достижения максимальных результатов необходимо учитывать как экономические, так и социальные аспекты внедрения автоматизированных технологий. В будущем важно продолжать исследовать и развивать инновационные решения для обеспечения устойчивого развития агросектора.

Библиографический список

1. Быченков М.П., Калинин Е.А. Использование цифровых технологий при проведении анализа рынка колбасных изделий. В сборнике: Первая ступень в науке. Вологда-Молочное, 2024. - С. 125-128.
2. Сторожев И.И., Романов С.В., Алушкин Т.Е., Пальянов А.Т. Теоретические исследования парообразования природного газа воздушно-метановой смеси в цилиндре дизельного двигателя // АгроЭкоИнфо. - 2021. - № S7.
3. Романов С.В., Романова Г.М. Анализ возможностей cad систем в обучении и деятельности инженера-технолога. В сборнике: Современные научно-практические решения в АПК. Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. 2017. - С. 196-199.
4. Сашина Н.В. Защита животноводческих комплексов от распространения аэрогенных инфекций. В сборнике: Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов. Отв. ред. А.Н. Халин. 2018. - С. 40-42.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Самохвалова Александра Дмитриевна,
студентка группы Б-ЭЭ31,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Ташланов Владислав Игоревич,
старший преподаватель
кафедры «Технические системы в АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНОЙ АНАЛИТИКЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

В последние годы наблюдается рост интереса к применению машинного обучения (МО) в различных отраслях, включая производство. Предсказательная аналитика, использующая алгоритмы МО, позволяет компаниям оптимизировать производственные процессы, снижать затраты и повышать качество продукции.

В данной статье рассматриваются основные методы машинного обучения, их применение в предсказательной аналитике для производства, примеры успешных внедрений, а также вызовы и перспективы развития этой области.

Ключевые слова: искусственный интеллект, производственная аналитика, машинное обучение, преимущества автоматизации, производственные процессы.

Современное производство сталкивается с рядом вызовов: необходимость сокращения издержек, повышения качества продукции и адаптации к изменениям на рынке. В условиях глобализации и цифровизации данных, компании ищут способы улучшения своих процессов и принятия более обоснованных решений. Предсказательная аналитика, основанная на методах машинного обучения, предлагает эффективные решения для достижения этих целей.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Alexandra Dmitrievna Samokhvalova,
student of group B-EE31,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail:
samohvalova.ad@edu.gausz.ru
Tashlanov Vladislav Igorevich, Senior
lecturer at the Department of "Technical
Systems in Agriculture", State Agrarian
University of the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

APPLICATION OF MACHINE LEARNING IN PREDICTIVE ANALYTICS FOR PRODUCTION

In recent years, there has been a growing interest in the application of machine learning (ML) in various industries, including manufacturing. Predictive analytics using ML algorithms allows companies to optimize production processes, reduce costs, and improve product quality. This article discusses the main machine learning methods, their application in predictive analytics for manufacturing, examples of successful implementations, as well as challenges and prospects for the development of this field.

Keywords: artificial intelligence, production analytics, machine learning, advantages of automation, production processes.

Машинное обучение позволяет анализировать большие объемы данных, выявлять закономерности и делать прогнозы на основе исторических данных. Это открывает новые возможности для оптимизации производственных процессов, управления запасами, прогнозирования спроса и предотвращения поломок оборудования.

Машинное обучение делится на три основных типа: обучение с учителем, обучение без учителя и обучение с подкреплением.

В подходе обучения с учителем алгоритмы обучаются на размеченных данных, где каждому входному значению соответствует известный выход. Примеры методов: линейная регрессия, деревья решений, случайные леса и нейронные сети.

В подходе обучения без учителя алгоритмы работают с неразмеченными данными и пытаются выявить скрытые структуры или паттерны. Примеры методов: кластеризация (k-means, иерархическая кластеризация), методы понижения размерности (PCA). В подходе обучения с подкрепления основан на взаимодействии агента с окружающей средой и обучении через пробу и ошибку. Он может быть полезен в ситуациях, где необходимо принимать последовательные решения[1].

Прогнозирование спроса является ключевым аспектом управления производственными процессами. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать исторические данные о продажах, учитывать сезонные колебания и внешние факторы (например, экономические условия), чтобы предсказать будущий спрос на продукцию. Например, компания «Unilever» использует алгоритмы машинного обучения для прогнозирования спроса на свои товары. Это позволяет им оптимизировать запасы и минимизировать затраты на хранение[2].

Машинное обучение может быть использовано для оптимизации различных этапов производственного процесса. Например, алгоритмы могут анализировать данные о производительности оборудования, выявлять узкие места и предлагать решения для повышения эффективности. На заводах «General Electric» используются алгоритмы МЛ для мониторинга работы турбин. Система анализирует данные в реальном времени и предлагает рекомендации по оптимизации работы оборудования[3].

Прогнозирование отказов оборудования с использованием методов машинного обучения позволяет предприятиям переходить от реактивного к проактивному обслуживанию. Алгоритмы могут анализировать данные о состоянии оборудования и предсказывать возможные поломки до их возникновения. Например, компания «Siemens» применяет технологии предиктивной аналитики для мониторинга состояния своих производственных линий и прогнозирования возможных поломок, что позволяет сократить время простоя[4].

Машинное обучение может помочь в управлении качеством продукции путем анализа данных о процессе производства и выявления факторов, влияющих на качество. Это позволяет

оперативно реагировать на отклонения и минимизировать брак. Компания «Coca-Cola» использует алгоритмы машинного обучения для анализа данных о качестве своей продукции в реальном времени. Это позволяет быстро выявлять проблемы и принимать меры по их устранению.

Компания «Bosch» активно использует машинное обучение для оптимизации своих производственных процессов. Они разработали платформу, которая анализирует данные с датчиков на производственной линии и предсказывает возможные сбои в работе оборудования. Компания «Ford» применяет технологии предсказательной аналитики для улучшения качества своих автомобилей. С помощью анализа данных о производственном процессе они могут выявлять потенциальные проблемы на ранних стадиях и предотвращать их. Компания «Procter Gamble» использует машинное обучение для прогнозирования потребительского спроса и оптимизации цепочки поставок. Это позволяет компании эффективно управлять запасами и снижать затраты.

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение машинного обучения в производственные процессы сталкивается с рядом вызовов: неполные или неточные данные могут привести к неправильным выводам и ошибочным прогнозам, интеграция систем машинного обучения в существующие производственные процессы может быть сложной задачей, для успешного применения технологий МЛ необходимы специалисты с соответствующими знаниями и навыками

С развитием технологий и увеличением объемов собираемых данных применение машинного обучения в предсказательной аналитике для производства будет только расти. Ожидается дальнейшее развитие алгоритмов, что позволит улучшить точность прогнозов и снизить затраты на внедрение технологий.

Интеграция машинного обучения с Интернетом вещей (IoT) позволит создавать более умные производственные системы, которые смогут самостоятельно анализировать данные и принимать решения в реальном времени.

Облачные технологии обеспечат доступ к мощным вычислительным ресурсам для анализа больших данных, что упростит внедрение решений на основе машинного обучения для малых и средних предприятий.

С ростом использования машинного обучения в производстве важно учитывать этические аспекты, связанные с использованием данных и принятием автоматизированных решений.

Вывод. Применение машинного обучения в предсказательной аналитике для производства открывает новые возможности для повышения эффективности процессов, снижения затрат и улучшения качества продукции. Несмотря на существующие вызовы, такие

как качество данных и нехватка квалифицированных кадров, потенциал этой технологии велик. Компании, активно внедряющие решения на основе машинного обучения, смогут получить конкурентные преимущества на рынке и адаптироваться к быстро меняющимся условиям.

Библиографический список

1. Ащеулов, Н. С. Использование солнечной энергии в сельском хозяйстве / Н. С. Ащеулов, Е. А. Басуматорова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 4. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 644-651.
2. Романов С.В., Романова Г.М. Телеметрические системы контроля проводки скважины // Научно-технический вестник Поволжья. - 2023. - № 6. - С. 273-276.
3. Хамитова А.М., Басуматорова Е.А., Сашина Н.В. Энергосбережение в АПК. В сборнике: Агропромышленный комплекс в ногу со временем. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Тюмень, 2023. - С. 199-204.
4. Злобина С.И. Энергообеспечение агропромышленного комплекса Тюменской области история и перспективы развития. В сборнике: Аграрная наука и образование Тюменской области: связь времен. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского Александровского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института - Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2019. - С. 185-191.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Самохвалова Александра Дмитриевна,
студентка группы Б-ЭЭ31,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Ташланов Владислав Игоревич,
старший преподаватель
кафедры «Технические системы в АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ

Сельское хозяйство является одной из
ключевых отраслей экономики,
обеспечивающей продовольственную
безопасность и устойчивое развитие.

Однако, с увеличением объемов
производства возрастает и угроза,
исходящая от вредителей, которые могут
значительно снизить урожайность и
качество сельскохозяйственной
продукции. Традиционные методы борьбы
с вредителями часто оказываются
недостаточно эффективными и могут
наносить вред окружающей среде. В связи
с этим, разработка и применение
автоматизированных систем для борьбы с
вредителями становится актуальной
задачей, способствующей повышению
эффективности агрономических практик и
снижению негативного воздействия на
экосистему.

Ключевые слова: автоматизированные
системы, дератизация, борьба с
вредителями, преимущества

автоматизации, агропромышленный
комплекс.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-
ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Alexandra Dmitrievna Samokhvalova,
student of group B-EE31,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail:
samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Tashlanov Vladislav Igorevich, Senior
lecturer at the Department of "Technical
Systems in Agriculture", State Agrarian
University of the Northern Urals,
Tyumen; e-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF AUTOMATED PEST CONTROL SYSTEMS

Agriculture is one of the key sectors of the
economy that ensures food security and
sustainable development. However, with
increasing production volumes, the threat
posed by pests increases, which can
significantly reduce the yield and quality of
agricultural products. Traditional pest control
methods are often not effective enough and
can be harmful to the environment. In this
regard, the development and application of
automated pest control systems is becoming
an urgent task, contributing to improving the
effectiveness of agronomic practices and
reducing the negative impact on the
ecosystem.

Keywords: automated systems, deratization,
pest control, advantages of automation, agro-
industrial complex.

Автоматизированные системы для борьбы с вредителями (АСБВ) представляют собой комплекс технологий, включающих в себя датчики, роботы, программное обеспечение и

системы управления, направленные на мониторинг, диагностику и контроль численности вредителей. Автоматизированные системы для борьбы с вредителями классифицируются на системы мониторинга, системы управления и интегрированные системы. Системы мониторинга используют датчики и дроны для отслеживания состояния посевов и выявления вредителей. Системы управления автоматически регулируют процессы внесения пестицидов или биопрепаратов на основе данных мониторинга. Интегрированные системы сочетают в себе функции мониторинга и управления, обеспечивая комплексный подход к борьбе с вредителями [1].

Современные АСБВ основаны на использовании различных технологий:

- Сенсоры: для определения наличия вредителей, их численности и состояния растений;
- Дроны: для аэрофотосъемки и анализа состояния полей;
- Искусственный интеллект: для обработки данных и принятия решений на основе анализа больших объемов информации;
- Мобильные приложения: для управления системами и получения данных в реальном времени.

Автоматизированные системы позволяют значительно повысить эффективность борьбы с вредителями. АСБВ обеспечивают высокую точность определения местонахождения и численности вредителей. Системы мониторинга позволяют оперативно реагировать на появление вредителей, что снижает риск потерь урожая. Использование АСБВ способствует более рациональному использованию ресурсов. Автоматизированные системы позволяют точно дозировать пестициды, что уменьшает их общее количество. Снижение расходов на трудозатраты благодаря автоматизации процессов. Автоматизированные системы способствуют устойчивому развитию сельского хозяйства. Снижение использования химикатов снижает негативное воздействие на окружающую среду. Применение интегрированных методов защиты позволяет сохранить полезных насекомых и другие организмы [12 3].

Компания «PrecisionHawk» разработала дрон, который использует камеры и сенсоры для мониторинга состояния полей. Дрон способен выявлять наличие вредителей на ранних стадиях их появления и передавать данные в систему управления, что позволяет фермерам оперативно реагировать на угрозу.

Роботы, такие как «Blue River Technology», используют машинное зрение для распознавания сорняков и вредителей на полях. Эти устройства могут автоматически обрабатывать только те участки, где обнаружены вредители, что значительно снижает количество применяемых химикатов.

Система «AgriWebb» позволяет фермерам управлять процессами на своих полях с помощью мобильного приложения. Она объединяет данные о состоянии растений, наличии вредителей и погодных условиях, что позволяет принимать обоснованные решения о необходимости обработки.

Одним из основных препятствий для внедрения АСБВ являются высокие первоначальные затраты на приобретение оборудования и программного обеспечения. Интеграция новых технологий в существующие агрономические практики может быть сложной задачей, а именно в необходимости в техническом обслуживании и проблемы с совместимостью в технологическом процессе [4].

Внедрение автоматизированных систем может повлечь за собой социальные последствия:

- Увольнение работников: автоматизация процессов может привести к сокращению рабочих мест в сельском хозяйстве;
- Неравенство доступа к технологиям: не все фермеры могут позволить себе внедрение новых технологий, что может увеличить разрыв между крупными и мелкими хозяйствами.

Ожидается, что дальнейшие инновации в области сенсорных технологий, искусственного интеллекта и робототехники приведут к созданию более эффективных АСБВ. Новые алгоритмы позволят улучшить точность распознавания вредителей и принятия решений. Более точные сенсоры позволят лучше анализировать состояние растений и выявлять вредителей.

Интеграция АСБВ будет способствовать переходу к более устойчивым методам ведения сельского хозяйства. Автоматизированные системы помогут фермерам адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. Снижение использования химических веществ приведет к меньшему воздействию на окружающую среду.

Вывод. Разработка и применение автоматизированных систем для борьбы с вредителями представляет собой важный шаг к повышению эффективности сельского хозяйства. Преимущества таких систем, включая повышение производительности, снижение затрат и улучшение экологической безопасности, делают их привлекательными для фермеров. Однако существуют также вызовы, включая высокие первоначальные инвестиции и технические сложности, которые необходимо учитывать при внедрении новых технологий. Будущее агрономии зависит от успешной интеграции автоматизированных систем в процессы борьбы с вредителями, что поможет справиться с вызовами современного сельского хозяйства и обеспечить устойчивое развитие продовольственных систем.

Библиографический список

1. Суринский Д.О., Злобина С.И., Филимонов К.И. Контроль и управление энергопотреблением при защите объектов АПК от вредителей // Научная жизнь. - 2024. - Т. 19. - № 3 (135). - С. 456-465.
2. Северюхин, Р. Д. Направления развития сельскохозяйственной техники на электрической тяге / Р. Д. Северюхин, И. В. Савчук // Новый взгляд на развитие аграрной науки : Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 16 апреля 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 136-146.
3. Смирнова, Е.А., Карпов, Д.Р. Технологии накопления энергии в условиях перехода на возобновляемые источники // Электроэнергетика: проблемы и перспективы. — 2021. — Т. 10, №1. — С. 21-28.
4. Чуба, А. Ю., Басуматорова Е.А. Предпосылки возникновения умных энергосетей // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 25 февраля 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 166-172.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Кирилова Ольга Викторовна, к.э.н.,
доцент кафедры «Экономики, организации
и управления АПК»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: kirilovaov@gausz.ru

ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

Автоматизация производственных процессов стала важным аспектом современного производства, способствующим повышению качества продукции. В данной статье рассматриваются основные аспекты влияния автоматизации на качество продукции, включая механизмы, способы реализации и примеры успешного внедрения. Также обсуждаются вызовы и ограничения, с которыми сталкиваются предприятия при внедрении автоматизации, а также перспективы ее развития.

Ключевые слова: автоматизация, влияние на промышленность, качество продукции, преимущества автоматизации, влияние на экономику, производственные процессы, электроэнергетика.

Качество продукции является одним из ключевых факторов, определяющих конкурентоспособность предприятий в условиях глобализации и нарастающей конкуренции. В последние десятилетия автоматизация производственных процессов стала неотъемлемой частью стратегии повышения качества. Автоматизация включает в себя использование технологий, таких как робототехника, системы управления, датчики и программное обеспечение для оптимизации производственных процессов. Эта статья исследует, как автоматизация влияет на качество продукции, а также рассматривает примеры успешного применения автоматизации в различных отраслях.

Автоматизация - это процесс внедрения технологий для выполнения задач с минимальным вмешательством человека. Она охватывает широкий спектр технологий,

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Kirilova Olga Viktorovna, PhD in
Economics, Associate Professor
of the Department of Economics,
Organization and Management of the
Agroindustrial Complex,
State Agrarian University of the Northern
Urals,
Tyumen; e-mail: kirilovaov@gausz.ru

THE IMPACT OF AUTOMATION ON PRODUCT QUALITY

Automation of production processes has become an important aspect of modern manufacturing, contributing to product quality improvement. This article discusses the main aspects of the impact of automation on product quality, including mechanisms, implementation methods, and examples of successful implementation. The challenges and limitations faced by enterprises in implementing automation, as well as the prospects for its development, are also discussed.

Keywords: automation, impact on industry, product quality, advantages of automation, impact on economy, production processes, electric power industry

включая робототехнику, системы управления, датчики и IoT-системы, искусственный интеллект.

Автоматизация позволяет значительно повысить точность выполнения операций. Роботы и автоматизированные системы могут выполнять задачи с высокой степенью точности, что снижает вероятность ошибок и вариаций в качестве продукции. Например, в автомобилестроении автоматизированные системы сборки обеспечивают точное соответствие деталей, что критически важно для безопасности и надежности автомобилей.

Один из ключевых факторов, влияющих на качество продукции, — это человеческий фактор. Ошибки, вызванные усталостью или невнимательностью работников, могут привести к снижению качества. Автоматизация позволяет минимизировать влияние человеческого фактора, что способствует более стабильному качеству продукции.

Современные автоматизированные системы оснащены датчиками и камерами, которые позволяют проводить контроль качества в реальном времени. Это позволяет выявлять дефекты на ранних стадиях производства и предотвращать их дальнейшее распространение. Например, в пищевой промышленности автоматизированные системы могут проверять упаковку на наличие повреждений или несоответствий стандартам.

Автоматизация позволяет оптимизировать производственные процессы, что также влияет на качество продукции. Системы управления могут анализировать данные о производительности и выявлять узкие места в процессе, что позволяет улучшать его эффективность и сокращать время цикла производства.

Автоматизация способствует стандартизации производственных процессов, что обеспечивает единообразие в качестве продукции. Стандартизация помогает установить четкие параметры и требования к продукту, что делает его более предсказуемым и надежным.

Мировые лидеры в автомобилестроении, такие как «Toyota» и «BMW», активно используют автоматизацию для повышения качества своих автомобилей. Внедрение роботизированных линий сборки позволило значительно сократить время сборки и улучшить точность установки деталей. Компании, такие как «Nestlé» и «Coca-Cola», применяют автоматизированные системы для контроля качества своей продукции на всех этапах — от производства до упаковки. Это позволяет им поддерживать высокие стандарты качества и безопасности продуктов.

В производстве электроники компании, такие как «Samsung» и «Apple», используют автоматизацию для обеспечения высокой точности сборки сложных устройств. Роботы выполняют задачи по размещению компонентов с микронной точностью, что критически важно для функционирования современных гаджетов.

Несмотря на многочисленные преимущества автоматизации, существуют определенные вызовы и ограничения. Внедрение автоматизированных систем требует значительных капиталовложений в оборудование и программное обеспечение, что может быть непосильным для малых и средних предприятий. Для успешной реализации автоматизации требуется наличие специалистов с соответствующими навыками, что может стать проблемой для многих компаний. Сотрудники могут проявлять сопротивление изменениям в процессе работы из-за страха потерять работу или недостатка знаний о новых технологиях. Автоматизированные системы могут подвержены техническим сбоям, что может привести к временной остановке производства и снижению качества продукции.

С развитием технологий искусственного интеллекта автоматизация будет становиться все более интеллектуальной. ИИ сможет анализировать большие объемы данных о производственном процессе и предлагать оптимальные решения для повышения качества. Интеграция IoT в автоматизированные системы позволит собирать данные в реальном времени с различных устройств и датчиков, что улучшит мониторинг качества продукции. Облачные решения обеспечат доступ к данным о производстве из любой точки мира, что повысит гибкость управления качеством. Развитие мобильных технологий позволит создавать приложения для контроля качества на производственном этапе, что увеличит скорость реагирования на проблемы.

Вывод. Автоматизация производственных процессов имеет значительное влияние на качество продукции, позволяя повышать точность, снижать влияние человеческого фактора и улучшать контроль качества. Несмотря на вызовы внедрения автоматизации, преимущества, которые она предоставляет, делают ее важным инструментом для повышения конкурентоспособности предприятий. Будущее автоматизации связано с развитием технологий искусственного интеллекта, Интернета вещей и облачных решений, что открывает новые горизонты для достижения высокого качества продукции.

Библиографический список

1. Ларионова Н.П., Медведева Л.Б. Государственная поддержка малых форм хозяйствования на основе бизнес – планирования. // Экономика и предпринимательство. 2022. № 5 (142). С. 820-823.
2. Медведева Л.Б. Агропромышленный комплекс Тюменской области: настоящее и будущее/Л.Б. Медведева // Экономика и предпринимательство. – 2023. - №4 (153). – С. 378-381.
3. Коршунов Н.А., Котельников Р.В. Борьба с лесными пожарами: проблема информационного обеспечения авиасредствами и ее решение // Пожарная безопасность. –

2008. - №1. – С.125-129.

4. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельскохозяйственном производстве // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета - 2015. - № 18. - С. 51–56.

5. Романов С.В., Басуматорова Е.А. Применение беспилотных авиационных систем МЧС России во время поисково-спасательных работ и тушения пожара, на примере Ишимского района Тюменской области //Сибирский пожарно-спасательный вестник. - 2023. -№ 1 (28). - С. 103-110.

6. Саюстов А.В., Романов С.В., Басуматорова Е.А. Беспилотный контроль состояния воздушных линий электропередачи АО «СУЭНКО». В сборнике: Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. сборник трудов LVII студенческой научно-практической конференции. Тюмень, 2022. - С. 217-225.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Кирилова Ольга Викторовна, к.э.н., доцент кафедры «Экономики, организации и управления АПК», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: kirilovaov@gausz.ru

ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

В статье рассматривается влияние автоматизации на производительность и эффективность производственных процессов в современных предприятиях.

Автоматизация становится ключевым фактором, способствующим оптимизации работы и повышению конкурентоспособности. В исследовании анализируются основные аспекты автоматизации, включая внедрение роботизированных систем, использование программного обеспечения для управления производственными процессами и интеграцию технологий Интернета вещей (IoT). Рассматриваются примеры успешного применения автоматизации в различных отраслях, а также выявляются основные преимущества, такие как снижение затрат, повышение качества продукции и сокращение времени на выполнение операций. В заключении подчеркивается важность стратегического подхода к внедрению автоматизации для достижения максимального эффекта в производственной сфере. Статья направлена на исследование взаимосвязи между уровнем автоматизации и общими показателями производительности, что может быть полезно для специалистов в области управления производством и инвесторов.

Ключевые слова: производительность производственного процесса,

эффективность производственного процесса, влияние автоматизации, производительность, электроэнергетика, автоматизация.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru

Kirilova Olga Viktorovna, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economics, Organization and Management of the Agroindustrial Complex, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen; e-mail: kirilovaov@gausz.ru

THE IMPACT OF AUTOMATION ON PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY OF PRODUCTION PROCESSES

The article examines the impact of automation on the productivity and efficiency of production processes in modern enterprises.

Automation is becoming a key factor contributing to job optimization and increased competitiveness. The study analyzes the main aspects of automation, including the introduction of robotic systems, the use of software for managing production processes, and the integration of Internet of Things (IoT) technologies. Examples of successful automation applications in various industries are considered, as well as the main advantages such as cost reduction, product quality improvement and reduced time for operations are identified. In conclusion, the importance of a strategic approach to the implementation of automation is emphasized in order to achieve maximum effect in the production sector. The article is aimed at investigating the relationship between the level of automation and overall performance indicators, which may be useful for specialists in the field of production management and investors.

Keywords: production process productivity,
production process efficiency, automation
impact, productivity, electric power industry,
automation.

Автоматизация процессов на предприятиях становится все более актуальной в условиях глобализации и стремительного технологического прогресса. Она позволяет не только сократить время выполнения операций, но и значительно повысить качество продукции.

Автоматизация - это процесс внедрения технологий, которые позволяют выполнять задачи с минимальным участием человека. Она включает в себя как механизацию отдельных операций, так и комплексное управление производственными системами.

Автоматизация по типу разделяется на полную и частичную. Полная автоматизация абсолютно исключает человеческий фактор, а частичная предполагает сочетание человеческого труда и автоматизированных процессов[1].

Автоматизированные системы способны выполнять операции быстрее, чем человек, что приводит к увеличению объема производства за единицу времени. Системы автоматизации минимизируют вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором, что способствует повышению качества продукции. Автоматизация позволяет более эффективно использовать материальные и трудовые ресурсы, что в свою очередь снижает затраты. Современные автоматизированные системы могут быть легко перенастроены для производства различных товаров, что позволяет быстро реагировать на изменения спроса.

Автоматизация может снизить физическую нагрузку на работников, что положительно сказывается на их здоровье и производительности[2].

Автоматизированные системы могут быть более устойчивыми к сбоям и непредвиденным обстоятельствам, что повышает общую эффективность производственного процесса.

В автомобильной промышленности использование роботизированных линий сборки позволило значительно увеличить скорость производства и улучшить качество автомобилей.

Автоматизация упаковки и контроля качества продукции в пищевой отрасли позволяет не только ускорить процессы, но и обеспечить высокие стандарты безопасности[3].

Использование автоматизации в крупном производстве имеет большой риск в области безопасности. Ввиду введения санкций против Российской Федерации в последние годы участились случаи дистанционного вывода из строя средств автоматизации, что приводит в свою очередь к большим убыткам и банкротству предприятий. Также для автоматизации производства требуются большие инвестиции и дополнительные средства для переобучения персонала. Риск потери рабочих мест компенсируется востребованностью в специалистах в области автоматизации.

Данные проблемы решаются путем улучшения отечественного производства электроники и средств автоматизации производственных процессов, т.к. это положительно скажется на стоимости оборудования и безопасности использования[4].

Вывод. Автоматизация является важным инструментом для повышения производительности и эффективности производственных процессов. Однако для достижения максимального эффекта необходимо учитывать как преимущества, так и вызовы, связанные с ее внедрением. Стратегический подход к автоматизации позволит предприятиям не только оптимизировать свои процессы, но и обеспечить устойчивый рост в условиях конкурентного рынка.

Библиографический список

1. Романов С.В., Романова Г.М. Анализ возможностей cad систем в обучении и деятельности инженера-технолога. В сборнике: Современные научно–практические решения в АПК. Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. 2017. - С. 196-199.
2. Старцев А.В., Романов С.В., Сторожев И.И. Моделирование технологических процессов в агроинженерии. Учебно-методическое пособие / Тюмень, 2021.
3. Мальчукова Н.Н., Басуматорова Е.А. Актуальность проблемы разработки современных методов управления термической обработкой и контроля качества продукции // Научно-технический вестник Поволжья. - 2023. - № 12. - С. 502-504.
4. Басуматорова Е.А., Бояринов Е. Создание программного кода отечественной компании "ОВЕН" для гидропонной установки в тепличных комплексах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2024. - № 3 (107). - С. 189-194.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Чуба Андрей Юрьевич, к.с.-х..н., доцент
кафедры «Энергообеспечения сельского
хозяйства»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: chubaay@gausz.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

В данной статье рассматриваются современные подходы к автоматизации контроля качества продукции на предприятиях различных отраслей. В условиях глобальной конкуренции и высоких требований потребителей к качеству товаров, автоматизация процессов контроля становится необходимым условием для обеспечения стабильности и надежности производственных процессов. Описаны ключевые технологии, такие как системы мониторинга и анализа данных, использование машинного обучения и искусственного интеллекта для предсказания дефектов, а также интеграция автоматизированных систем контроля качества с ERP и MES-системами. Приведены примеры успешного внедрения автоматизации контроля качества на предприятиях, что позволило значительно повысить эффективность производственных процессов, сократить затраты на брак и улучшить удовлетворенность клиентов.

Статья подчеркивает важность дальнейшего развития технологий в области автоматизации контроля качества как одного из ключевых факторов конкурентоспособности на рынке.

Ключевые слова: автоматизация, преимущества автоматизации, влияние на

экономику, производственные процессы, электроэнергетика, контроль качества продукции.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Andrey Yuryevich Chuba, Ph.D. in
Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Energy Supply of
Agriculture, State Agrarian University of the
Northern Urals,
Tyumen; e-mail: chubaay@gausz.ru

AUTOMATION OF PRODUCT QUALITY CONTROL

This article discusses modern approaches to automating product quality control at enterprises in various industries. In the context of global competition and high consumer demands for the quality of goods, automation of control processes is becoming a prerequisite for ensuring the stability and reliability of production processes. Key technologies such as data monitoring and analysis systems, the use of machine learning and artificial intelligence to predict defects, as well as the integration of automated quality control systems with ERP and MES systems are described. Examples of successful implementation of automation of quality control at enterprises are given, which has significantly improved the efficiency of production processes, reduced scrap costs and improved customer satisfaction. The article highlights the importance of further development of technologies in the field of automation of quality control as one of the key factors of competitiveness in the market.

Keywords: automation, advantages of automation, impact on the economy, production processes, electric power industry, product quality control.

Контроль качества продукции является неотъемлемой частью производственного процесса, обеспечивающим соответствие товаров установленным стандартам и требованиям потребителей. Традиционные методы контроля часто требуют значительных временных и трудовых затрат, что может негативно сказаться на общей эффективности производства. В связи с этим автоматизация контроля качества становится актуальной задачей для многих предприятий[1].

Современные системы мониторинга позволяют в реальном времени отслеживать параметры производственных процессов и качество продукции. Использование датчиков и IoT-устройств (Интернет вещей) позволяет собирать данные о состоянии оборудования и характеристиках продукции, что способствует оперативному реагированию на отклонения от нормы.

Применение алгоритмов машинного обучения для анализа данных о качестве продукции открывает новые горизонты в предсказании дефектов. Системы, основанные на искусственном интеллекте, могут обучаться на исторических данных и выявлять закономерности, которые сложно заметить человеку. Это позволяет заранее идентифицировать потенциальные проблемы и минимизировать риск брака[2].

Автоматизированные системы контроля качества могут быть интегрированы с ERP (Enterprise Resource Planning) и MES (Manufacturing Execution Systems) системами, что обеспечивает комплексный подход к управлению производственными процессами. Это позволяет не только контролировать качество продукции, но и оптимизировать ресурсы, планирование и управление запасами[3].

Использование системы анализа данных о дефектах на основе исторических записей позволяет сократить уровень брака на 30%.

В пищевой промышленности автоматизация контроля качества включает использование сенсоров для мониторинга температуры и влажности в процессе хранения и транспортировки продуктов. Это позволяет значительно снизить количество испорченной продукции и повысить уровень безопасности[4].

Одним из перспективных направлений в автоматизации контроля качества продукции является машинное зрение, интегрированное с искусственным интеллектом. С помощью машинного зрения программа, используя базу данных, производит отбор изделий по заранее заданным показателям.

Вывод. Автоматизация контроля качества продукции является важным шагом к повышению эффективности производственных процессов и удовлетворенности клиентов. Внедрение современных технологий, таких как машинное обучение и интеграция с ERP-системами, открывает новые возможности для предприятий различных отраслей.

Перспективы дальнейшего развития автоматизации контроля качества будут определяться не только технологическими новшествами, но и изменением потребительских требований, что потребует от компаний гибкости и готовности к изменениям.

Библиографический список

1. Федеральный Закон Российской Федерации «Об энергосбережении» от 03.04.96 №28 (с изм., внесенными ФЗ от 08.05.2010 №83-ФЗ) // Российская газета. - № 3181. - 2003. (Дата обращения 15.03.2024).
2. Комолов Д.А. Энергоэффективность / Д.А. Комолов // Экономика и ТЭК сегодня. 2008. - №11. С.35-45.
3. Саенко В.В. Энергетическая стратегия России до 2020 г. Пути повышения энергоэффективности / В.В. Саенко // ТЭК. 2004. №4. С.124-125.
4. Кокошин С.Н., Устинов Н.Н., Ташланов В.И. Методика полевого эксперимента применения трубчатого элемента в конструкции сошника зерновой сеялки / С.Н. Кокошин, Н.Н. Устинов, В.И. Ташланов – Текст: непосредственный. //Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2023. № 5 (103). С. 121-125.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Чуба Андрей Юрьевич, к.с.-х.н., доцент
кафедры «Энергообеспечения сельского
хозяйства»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: chubaay@gausz.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛОГИСТИКИ И СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССОВ

Автоматизация логистики и складских процессов становится ключевым фактором повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий в условиях глобализации и стремительного развития технологий. В данной статье рассматриваются основные аспекты автоматизации логистических и складских процессов, включая технологии, используемые для автоматизации, примеры успешного внедрения, а также вызовы и ограничения, с которыми сталкиваются компании. Кроме того, обсуждаются перспективы развития автоматизации в данной области.

Ключевые слова: автоматизация, логистика поставок, складские процессы, преимущества автоматизации, производственные процессы.

Логистика и управление складскими процессами играют важную роль в цепочке поставок, влияя на скорость, стоимость и качество обслуживания клиентов. В последние десятилетия автоматизация этих процессов стала неотъемлемой частью стратегии многих компаний, стремящихся оптимизировать свои операции и повысить уровень обслуживания. Автоматизация включает в себя использование различных технологий, таких как робототехника, системы управления складом (WMS), Интернет вещей (IoT) и искусственный интеллект (AI)[1].

Автоматизация логистики и складских процессов — это внедрение технологий и систем, позволяющих сократить человеческое вмешательство в процессы управления

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Andrey Yuryevich Chuba, Ph.D. in
Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Energy Supply of
Agriculture, State Agrarian University of the
Northern Urals,
Tyumen; e-mail: chubaay@gausz.ru

AUTOMATION OF LOGISTICS AND WAREHOUSE PROCESSES

Automation of logistics and warehouse processes is becoming a key factor in increasing the efficiency and competitiveness of enterprises in the context of globalization and rapid technology development. This article discusses the main aspects of automation of logistics and warehouse processes, including technologies used for automation, examples of successful implementation, as well as challenges and constraints faced by companies. In addition, the prospects for the development of automation in this area are being discussed.

Keywords: automation, supply logistics, warehouse processes, advantages of automation, production processes.

запасами, транспортировки, обработки заказов и других связанных операций. Ключевые компоненты автоматизации включают системы управления складом (WMS), роботизированные системы, автоматизированные системы хранения, интернет вещей (IoT), искусственный интеллект.

Автоматизация позволяет значительно повысить эффективность операций за счет сокращения времени выполнения задач и уменьшения количества ошибок. Например, автоматизированные системы могут обрабатывать заказы быстрее, чем это делает человек, что снижает время ожидания клиентов[2].

Внедрение автоматизированных решений может привести к значительному снижению операционных затрат. Сокращение количества ошибок при сборке заказов уменьшает расходы на возвраты и переработку. Кроме того, автоматизация позволяет оптимизировать использование ресурсов, таких как рабочая сила и складские площади.

Автоматизация способствует более быстрому и точному выполнению заказов, что повышает уровень удовлетворенности клиентов. Современные системы позволяют отслеживать статус заказов в реальном времени, что дает клиентам возможность получать актуальную информацию о своих покупках.

Современные автоматизированные системы позволяют быстро адаптироваться к изменениям в спросе или условиям рынка. Это особенно важно в условиях нестабильной экономической ситуации или сезонных колебаний спроса[3].

WMS являются основным инструментом для управления складскими процессами. Они позволяют отслеживать запасы в реальном времени, управлять размещением товаров на складе и оптимизировать процессы сборки заказов. Современные WMS могут интегрироваться с другими системами, такими как ERP (системы управления ресурсами предприятия) и TMS (системы управления транспортом).

Роботы становятся все более распространенными в складах и логистике. Они могут выполнять задачи по сборке, упаковке и перемещению товаров с высокой скоростью и точностью. Например, компании, такие как Amazon и Alibaba, активно используют роботизированные системы для автоматизации своих складских операций[4].

Автоматизированные системы хранения (AS/RS) позволяют эффективно использовать пространство на складе за счет вертикального хранения товаров и автоматизированной обработки запросов на выдачу. Эти системы снижают потребность в ручном труде и увеличивают скорость обработки заказов.

IoT позволяет подключать устройства к интернету для сбора данных о состоянии запасов, температуре, влажности и других параметрах. Это дает возможность отслеживать товары в реальном времени и принимать оперативные решения на основе полученных данных.

AI позволяет анализировать большие объемы данных для прогнозирования спроса, оптимизации маршрутов доставки и улучшения управления запасами. Алгоритмы машинного обучения могут выявлять закономерности в данных, что помогает компаниям принимать более обоснованные решения.

Компания «Amazon» является одним из лидеров в области автоматизации логистики и складских процессов. Компания использует роботизированные системы для обработки заказов и управления запасами на своих складах. Роботы Kiva перемещают товары по складу, а система WMS обеспечивает эффективное управление процессами. Компания «Walmart» внедряет автоматизацию для оптимизации своих логистических операций. Компания использует системы IoT для отслеживания состояния товаров в реальном времени и WMS для управления запасами на складах. Компания «Alibaba» активно использует автоматизацию в своих логистических операциях через дочернюю компанию «Cainiao». Компания применяет роботизированные системы для обработки заказов и использует AI для оптимизации доставки.

Несмотря на преимущества автоматизации, компании сталкиваются с рядом вызовов при ее внедрении: значительные капиталовложения в оборудование, программное обеспечение и обучение персонала; требуется наличие специалистов с соответствующими навыками в области IT, робототехники и управления данными; сотрудники могут проявлять сопротивление к изменениям в рабочих процессах из-за страха потерять работу или недостатка знаний о новых технологиях; автоматизированные системы подвержены рискам технических сбоев, которые могут привести к остановке работы склада или снижению качества обслуживания клиентов[5].

Будущее автоматизации связано с углубленной интеграцией различных технологий, таких как AI, IoT и робототехника, что позволит создавать более эффективные и гибкие логистические системы. Автономные транспортные средства могут стать важным элементом логистических операций, позволяя сократить время доставки и снизить затраты на транспортировку. Компании все больше обращают внимание на устойчивое развитие в своей деятельности. Автоматизация может помочь оптимизировать процессы с точки зрения экологии, например, за счет снижения выбросов CO₂ при оптимизации маршрутов доставки. С помощью автоматизации компании смогут лучше понимать потребности клиентов и предлагать персонализированные решения, что повысит уровень удовлетворенности клиентов.

Вывод. Автоматизация логистики и складских процессов представляет собой мощный инструмент для повышения эффективности бизнеса в условиях современного рынка. Внедрение новых технологий позволяет сократить затраты, улучшить качество обслуживания клиентов и адаптироваться к изменениям на рынке. Несмотря на вызовы, связанные с

внедрением автоматизации, ее преимущества делают этот процесс необходимым для достижения конкурентных преимуществ в будущем.

Библиографический список

1. Новиков В.В. Интеллектуальные измерения на службе энергосбережения / В.В. Новиков – Текст: непосредственный // Энергоэксперт. 2011. № 3. – С. 11 - 16.
2. Соколова, Е.М. Электрическое и электромагнитное оборудование. Общепромышленные механизмы и бытовая техника/ Е.М. Соколова.- М.: Академия, 2006.- 224 с. – Текст: непосредственный.
3. Щеховцов, В.П., Электрическое и электромеханическое оборудование / В.П. Шеховцов.- М.: Издательство «Профессиональное образование», 2004. - 407 с. – Текст: непосредственный.
4. Монк, С. Электроника. Теория и практика / С. Монк, П. Шерц. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 1168 с. – Текст: непосредственный.
5. Ратников Б.Е. Управление энергосбережением: Учебное пособие / Б.Е. Ратников, А.В. Чазов. - Екатеринбург: УГТУ, 1998. - 105 с. – Текст: непосредственный.

УДК 611.1

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Чуба Андрей Юрьевич, к.с.-х.н., доцент
кафедры «Энергообеспечения сельского
хозяйства»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: chubaay@gausz.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СНАБЖЕНИЯ СЫРЬЁМ

В условиях глобальной конкуренции и стремительного развития технологий эффективное управление процессами снабжения становится ключевым фактором для повышения конкурентоспособности. Интеграция с ERP-системами, использование прогнозирования спроса и анализ данных для оптимизации запасов в автоматизации процессов снабжения сырьём являются ключевым процессом. Для решения данного вопроса нами предлагается внедрение программного обеспечения для управления цепочками поставок, использование IoT-устройств для мониторинга состояния запасов и применение искусственного интеллекта для принятия решений. Дальнейшее развитие в данном направлении является приоритетным ввиду активного развития производственных процессов и усложнения логистических поставок.

Ключевые слова: автоматизация, система снабжения сырьём, производственный

процесс, влияние на экономические показатели, электроэнергетика.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Andrey Yuryevich Chuba, Ph.D. in Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Energy Supply of Agriculture, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen; e-mail: chubaay@gausz.ru

AUTOMATION OF THE RAW MATERIAL SUPPLY SYSTEM

In the context of global competition and the rapid development of technology, effective supply chain management is becoming a key factor for increasing competitiveness. Integration with ERP systems, the use of demand forecasting and data analysis to optimize inventories in the automation of raw material supply processes are key processes. To address this issue, we propose the implementation of supply chain management software, the use of IoT devices to monitor inventory status, and the use of artificial intelligence to make decisions. Further development in this area is a priority due to the active development of production processes and the increasing complexity of logistics supplies.

Keywords: automation, raw material supply system, production process, impact on economic performance, electric power industry.

Современные предприятия сталкиваются с множеством вызовов, связанных с управлением цепочками поставок. Автоматизация системы снабжения сырьём позволяет не только минимизировать затраты, но и повысить скорость обработки заказов, улучшить качество обслуживания клиентов и адаптироваться к изменяющимся условиям рынка.

Ключевыми факторами в автоматизации системы снабжения сырьём является анализ данных. Современные ERP-системы обеспечивают интеграцию всех бизнес-процессов,

включая закупки, управление запасами и финансовый учет. Это позволяет получать актуальную информацию о состоянии запасов и потребностях в сырье в реальном времени.

Использование алгоритмов машинного обучения и статистических методов для прогнозирования спроса на сырьё позволяет оптимизировать закупки и минимизировать издержки, связанные с хранением избыточных запасов.

Большие объемы данных, генерируемые в процессе снабжения, могут быть использованы для выявления закономерностей и оптимизации процессов. Аналитические инструменты позволяют принимать более обоснованные решения на основе исторических данных[1].

К методам автоматизации можно отнести программное обеспечение для управления цепочками поставок, IoT-устройства и искусственный интеллект. Внедрение специализированного ПО позволяет автоматизировать процессы закупки, мониторинга запасов и взаимодействия с поставщиками. Это сокращает время на обработку заказов и уменьшает вероятность ошибок. Использование Интернета вещей (IoT) для мониторинга состояния запасов в реальном времени позволяет оперативно реагировать на изменения и предотвращать дефицит сырья. Искусственный интеллект может использоваться для анализа данных, прогнозирования потребностей и оптимизации логистики. Это позволяет значительно повысить эффективность управления запасами[2].

В настоящий момент есть множество программных обеспечений, которые совмещают в себе базы данных для складирования и поставок, заранее прописанные алгоритмы в поставках сырья и интеграции с искусственным интеллектом. Такие программы позволяют пользователю обрабатывать большие объемы информации и вести складской учет поставок в автоматизированном режиме. Благодаря автоматизации системы снабжения сырьем возможно сократить затраты на 25%, скорость обработки заказов увеличить на 40%, потери сырья снизить на 15% и улучшить качество обслуживания клиентов[3].

Вывод. Автоматизация системы снабжения сырьём является необходимым условием для повышения конкурентоспособности предприятий в условиях современного рынка. Реализация автоматизированных систем позволяет значительно сократить затраты, улучшить качество обслуживания клиентов и повысить эффективность бизнес-процессов. Однако дальнейшие исследования в области интеграции новых технологий и разработки стандартов для автоматизированных систем снабжения являются важными для достижения максимальной эффективности[4].

Библиографический список

1. Китель И., Найт У. Берклевский курс физики. Механика / И. Китель, У. Найт,

М.Рудерман. - М.: Наука, 2017. 264 с. – Текст: непосредственный.

2. Кирьянов, А.П., Кубарев, С.И., Разинова, С.М. Общая физика. Сборник задач: Учебное пособие / А.П. Кирьянов, С.И. Кубарев, С.М. Разинова, И.П. Шапкарин. - М.: КноРус, 2017. 304 с. – Текст: непосредственный.

3. Кокошин С.Н., Устинов Н.Н., Ташланов В.И. Методика полевого эксперимента применения трубчатого элемента в конструкции сошника зерновой сеялки / С.Н. Кокошин, Н.Н. Устинов, В.И. Ташланов – Текст: непосредственный. //Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2023. № 5 (103). С. 121-125.

4. Колмаков А.Е., Кильметова Н.Ф., Полежаева А.А. Эффективность производства электроэнергии. В сборнике: Информатизация и виртуализация экономической и социальной жизни. Материалы X Международной студенческой научно-практической конференции. - 2023. - С. 123-126.

Бояринов Егор, магистрант группы М-ЭСХ-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail:
boyarinov.e@edu.gausz.ru

Чуба Андрей Юрьевич, к.с.-х.н., доцент
кафедры «Энергообеспечения сельского
хозяйства»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: chubaay@gausz.ru

АДАПТИВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

Адаптивные производственные системы (АПС) представляют собой современный подход к организации производственных процессов, который позволяет предприятиям гибко реагировать на изменения в условиях рынка и требований клиентов. В данной статье рассматриваются ключевые концепции АПС, технологии, способствующие их реализации, а также примеры применения адаптивных систем в различных отраслях. Особое внимание уделяется преимуществам адаптивных систем по сравнению с традиционными производственными методами и вызовам, с которыми сталкиваются предприятия при их внедрении.

Ключевые слова: автоматизация, преимущества автоматизации,

С быстрым развитием технологий и изменением потребительских предпочтений традиционные производственные системы сталкиваются с необходимостью адаптации. Адаптивные производственные системы предлагают решения, которые позволяют предприятиям быть более гибкими, эффективными и конкурентоспособными. АПС основываются на принципах модульности, самоорганизации и децентрализованного управления, что позволяет им быстро подстраиваться под изменения в спросе и производственных условиях.

Адаптивные производственные системы можно определить как системы, способные изменять свои структуры, процессы и стратегии в ответ на изменения во внешней среде или

адаптивность систем, производственные системы, электроэнергетика.

Egor Boyarinov, Master's student of the M-ESH-11 group,
Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State
Agrarian University of the Northern Urals",
Tyumen; e-mail: boyarinov.e@edu.gausz.ru
Andrey Yuryevich Chuba, Ph.D. in
Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Energy Supply of
Agriculture, State Agrarian University of the
Northern Urals,
Tyumen; e-mail: chubaay@gausz.ru

ADAPTIVE PRODUCTION SYSTEMS

Adaptive production systems (APS) represent a modern approach to the organization of production processes, which allows enterprises to flexibly respond to changes in market conditions and customer requirements.

This article discusses the key concepts of APS, technologies that facilitate their implementation, as well as examples of the use of adaptive systems in various industries. Special attention is paid to the advantages of adaptive systems over traditional production methods and the challenges faced by enterprises in their implementation.

Keywords: automation, advantages of automation, adaptability of systems, production systems, electric power industry.

внутренние факторы. Это включает в себя автоматизацию процессов, использование данных для принятия решений и интеграцию различных технологий.

Основные характеристики АПС включают:

- Гибкость: способность быстро изменять производственные процессы для удовлетворения новых требований;
- Модульность: структура, состоящая из взаимозаменяемых компонентов, которые могут быть легко добавлены или заменены;
- Интеллектуальность: использование аналитических инструментов и алгоритмов для оптимизации процессов;
- Децентрализованное управление: возможность принимать решения на уровне отдельных модулей или процессов без необходимости централизованного контроля.

IoT позволяет подключать оборудование и устройства к сети, что обеспечивает сбор и анализ данных в реальном времени. Это позволяет предприятиям отслеживать состояние оборудования, прогнозировать сбои и оптимизировать производственные процессы.

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО) играют ключевую роль в анализе больших объемов данных, получаемых от IoT-устройств. Эти технологии позволяют выявлять паттерны, предсказывать изменения в спросе и принимать обоснованные решения.

Современные роботизированные системы могут адаптироваться к изменениям в производственном процессе, выполняя различные задачи в зависимости от текущих потребностей. Это повышает эффективность и снижает затраты на производство.

Системы управления производством (MES) обеспечивают интеграцию всех аспектов производства, включая планирование, мониторинг и управление качеством. Они позволяют быстро реагировать на изменения в условиях производства и обеспечивают прозрачность процессов.

АПС позволяют предприятиям быстро реагировать на изменения в спросе, что снижает время простоя и увеличивает эффективность использования ресурсов. Использование современных технологий для мониторинга и контроля качества позволяет снизить количество дефектов и повысить удовлетворенность клиентов. Адаптивные системы позволяют оптимизировать процессы, что приводит к снижению затрат на производство и управление. Компании, внедряющие АПС, могут быстрее адаптироваться к изменениям на рынке, что дает им конкурентное преимущество.

Производители автомобилей используют адаптивные системы для управления производственными процессами, что позволяет им быстро изменять сборочные линии в зависимости от спроса на различные модели. Компании в пищевой промышленности применяют АПС для оптимизации процессов упаковки и распределения продуктов, что

позволяет им более эффективно реагировать на изменения в потребительских предпочтениях. Производители электроники используют адаптивные системы для управления сложными процессами сборки, что помогает им быстро адаптироваться к новым технологиям и требованиям рынка.

Адаптивные производственные системы имеют также и недостатки. Начальные инвестиции в технологии и обучение сотрудников могут быть значительными, что является барьером для многих предприятий. Для успешного функционирования АПС требуется наличие специалистов с высоким уровнем квалификации в области ИТ и инженерии. Интеграция АПС с уже существующими производственными системами может быть сложной задачей, требующей времени и ресурсов.

Вывод. Адаптивные производственные системы представляют собой важный шаг вперед в организации производственных процессов. Они предлагают множество преимуществ, включая гибкость, снижение затрат и улучшение качества продукции. Однако успешное внедрение АПС требует учета различных факторов, таких как затраты, квалификация кадров и интеграция с существующими системами. В будущем ожидается дальнейшее развитие технологий, что позволит еще больше улучшить эффективность адаптивных систем и расширить их применение в различных отраслях.

Библиографический список

1. Юркин В.В., Волков В.В., Жеребцов Б.В., Андреев Л.Н. Повышение продуктивности и энергоэффективности животноводческих предприятий за счет использования системы рециркуляции вентиляционного воздуха с его очисткой и обеззараживанием / Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. - 2013. - № 2 (21). - С. 87-91.
2. Андреев Л.Н., Юркин В.В. Результаты производственных испытаний системы регулирования параметров воздушной среды помещения для содержания поросят на откорме / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019. - № 4 (78). - С. 134-137.
3. Хамитова А.М., Басуматорова Е.А., Сашина Н.В. Энергосбережение в АПК. В сборнике: Агропромышленный комплекс в ногу со временем. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Тюмень, 2023. - С. 199-204.
4. Ставицкий А.В. Контроллер автоматической системы управления / А.В.Ставицкий// Научно-технический вестник Поволжья. - 2023. - № 12. - С. 548-550.

Юлия Валерьевна Зубарева, кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой экономики, организации и управления АПК, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Сергей Олегович Навценя, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

АЛГОРИТМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

В данной статье рассматривается применение алгоритмов интеллектуального анализа данных (ИИАД) для профилактического обслуживания систем электроснабжения.

Анализируются ключевые методы машинного обучения и искусственного интеллекта, используемые для мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния электроэнергетического оборудования.

Рассматриваются основные принципы предиктивного обслуживания, обеспечивающие повышение надёжности энергосистем, снижение эксплуатационных затрат и оптимизацию процессов технического обслуживания.

Описаны перспективные направления исследований в области интеллектуального анализа данных в электроэнергетике, а также интеграция этих методов с передовыми цифровыми технологиями.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных, профилактическое обслуживание, системы электроснабжения, машинное обучение, искусственный интеллект, предиктивная аналитика, большие данные, цифровые двойники, диагностика отказов.

Yulia Valeryevna Zubareva, PhD in

Economics, Associate Professor, Head of the Department of Economics, Organization and Management of Agriculture, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Sergey O. Navtsenya, student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen.

DATA MINING ALGORITHMS FOR PREVENTIVE MAINTENANCE OF POWER SUPPLY SYSTEMS

This article discusses the application of data mining algorithms (IAD) for preventive maintenance of power supply systems. The key methods of machine learning and artificial intelligence used for monitoring, diagnosing and predicting the condition of electric power equipment are analyzed. The basic principles of predictive maintenance are considered, ensuring increased reliability of power systems, reduction of operating costs and optimization of maintenance processes.

Promising areas of research in the field of data mining in the electric power industry are described, as well as the integration of these methods with advanced digital technologies.

Keywords: data mining, preventive maintenance, power supply systems, machine learning, artificial intelligence, predictive analytics, big data, digital twins, fault diagnostics.

Современные энергосистемы характеризуются высокой сложностью и децентрализованным управлением, что требует эффективных методов мониторинга и диагностики их состояния. Традиционные подходы к обслуживанию электроэнергетического оборудования основаны на планово-предупредительных мероприятиях, что не всегда позволяет своевременно выявлять потенциальные неисправности и предотвращать аварийные ситуации. В связи с этим возрастает потребность в использовании интеллектуального анализа данных, который позволяет выявлять закономерности, анализировать аномалии и прогнозировать возможные отказы оборудования.

Методы ИИАД применяются в различных сферах электроэнергетики, включая управление распределительными сетями, диагностику трансформаторов, генераторов, кабельных линий, а также прогнозирование отказов элементов системы. Использование современных аналитических инструментов и алгоритмов машинного обучения позволяет значительно повысить точность диагностики, оптимизировать техобслуживание и сократить расходы на ремонты.[2,3]

Методы интеллектуального анализа данных в электроэнергетике

ИИАД объединяет широкий спектр технологий обработки информации, включая статистические методы, машинное обучение, глубокие нейросети и алгоритмы предиктивного анализа. Основными направлениями их применения являются:

- Обнаружение аномалий и отклонений – анализ временных рядов данных, поступающих с датчиков, позволяет выявлять нестандартные режимы работы оборудования.
- Предсказательное обслуживание – прогнозирование вероятности отказов с использованием регрессионных моделей, деревьев решений, нейронных сетей и ансамблевых методов машинного обучения.
- Диагностика на основе цифровых двойников – построение виртуальных моделей оборудования, отражающих его текущее состояние и поведение в будущем.
- Кластеризация и классификация состояний оборудования – применение алгоритмов нечёткой логики и байесовских методов для категоризации режимов работы.
- Автоматизированный анализ вибрационных и электрических сигналов – обработка сигналов с применением методов спектрального анализа и анализа свёрточных нейронных сетей.

Эти методы обеспечивают не только обнаружение дефектов на ранних стадиях, но и адаптивную настройку параметров эксплуатации оборудования, что способствует его долговечности и повышению энергоэффективности всей системы.[1,4]

Интеграция интеллектуального анализа данных с цифровыми технологиями

Современные энергосистемы всё чаще используют технологии Интернета вещей (IoT),

облачных вычислений и киберфизических систем для сбора, обработки и хранения данных.[5]

Взаимодействие ИИAD с этими технологиями позволяет:

- Оперативно реагировать на изменения в работе оборудования – автоматическая обработка поступающих данных обеспечивает своевременное выявление отклонений.
- Оптимизировать энергопотребление – предиктивный анализ помогает предотвращать перегрузки и повышать эффективность распределения ресурсов.
- Повышать кибербезопасность энергосистем – интеллектуальный анализ позволяет выявлять потенциальные угрозы и защищать критически важные объекты.
- Совершенствовать цифровые двойники энергосистем – интеграция реальных данных с моделями позволяет проводить виртуальное тестирование работы сетей без риска отказов.

Благодаря применению этих технологий электроснабжающие организации могут не только значительно улучшить управление ресурсами, но и минимизировать вероятность непредвиденных отказов оборудования.

Применение машинного обучения в диагностике систем электроснабжения

Машинное обучение является ключевым направлением в развитии интеллектуального анализа данных. В электроэнергетике широко применяются следующие методы:

- Supervised Learning (обучение с учителем) – алгоритмы, такие как логистическая регрессия и случайные леса, используются для классификации неисправностей.
- Unsupervised Learning (обучение без учителя) – методы кластеризации помогают выявлять скрытые закономерности в данных о потреблении электроэнергии и характеристиках оборудования.
- Reinforcement Learning (обучение с подкреплением) – применяется в интеллектуальных системах управления режимами работы электросетей.
- Глубокие нейросети (Deep Learning) – используются для обработки временных рядов данных, обнаружения сложных закономерностей и прогнозирования отказов.

Применение этих методов позволяет обеспечить автоматизированный мониторинг и предсказательное обслуживание оборудования, что повышает эффективность эксплуатации энергосистем и снижает затраты на их обслуживание.

Перспективы развития интеллектуального анализа данных в электроэнергетике

Перспективные исследования в области ИИAD направлены на:

- Создание самонастраиваемых нейросетей – адаптация алгоритмов к изменениям в энергосистеме без необходимости ручной настройки.
- Использование квантовых вычислений – ускорение обработки больших объёмов данных и повышение точности прогнозов.
- Развитие гибридных систем диагностики – комбинация нескольких методов машинного

обучения для повышения надёжности результатов.

- Усовершенствование методов интерпретации данных – повышение прозрачности и объяснимости решений, принимаемых ИИ.

Эти направления позволят значительно повысить эффективность эксплуатации энергосетей и обеспечат высокий уровень отказоустойчивости критически важных объектов.

Выводы

Алгоритмы интеллектуального анализа данных играют важную роль в модернизации систем электроснабжения, обеспечивая предиктивное обслуживание и автоматизированный мониторинг оборудования. Интеграция машинного обучения, цифровых двойников и предиктивной аналитики позволяет значительно повысить надёжность энергосистем, снизить эксплуатационные затраты и минимизировать аварийные ситуации. Дальнейшее развитие интеллектуальных алгоритмов и их внедрение в электроэнергетические системы станет ключевым фактором обеспечения устойчивого и безопасного энергоснабжения.

Библиографический список.

1. Белов И.А., Сорокин Н.П. Интеллектуальные системы диагностики электроэнергетического оборудования. – М.: Энергоатомиздат, 2022. – 312 с.
2. Григорьев П.Н., Смоленцев А.В. Методы анализа данных в энергосистемах. – СПб.: Политехника, 2021. – 285 с.
3. Дмитриев К.В., Тихонов О.Г. Машинное обучение в электроэнергетике. – Новосибирск: Наука, 2023. – 298 с.
4. Лебедев С.И., Фёдоров В.В. Цифровые двойники в энергетике. – Екатеринбург: Уральский университет, 2023. – 310 с.
5. Чернышев С.А., Громов В.В. Искусственный интеллект и предиктивная аналитика в энергосистемах. – М.: Техносфера, 2023. – 340 с.

Панов Валентин Сергеевич, аспирант
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья, г. Тюмень

Устинов Николай Николаевич,
кандидат технических наук, доцент
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья, г. Тюмень

Бучельникова Татьяна Анатольевна,
старший преподаватель
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья, г. Тюмень

ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО АНАЛИЗА И ИМИТАЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Эластомерные материалы, отличающиеся значительной эластичностью и прочностью, находят широкое применение в различных отраслях, включая автомобильную, авиационную, производственную и робототехническую.

В частности, они используются при разработке мягкой робототехники, включая захватные устройства, применяемые в сельском хозяйстве.

Численный анализ и моделирование поведения эластомеров при различных условиях являются важными задачами для их эффективного проектирования. В данной статье представлен обзор шести ведущих программных комплексов для анализа эластомерных материалов: LS-DYNA, ANSYS, Abaqus, MCalibration, Femap и RecurDyn. Рассмотрены их ключевые возможности, преимущества и недостатки, а также области применения.

Ключевые слова: эластомеры, численный анализ, конечно-элементный метод, программное обеспечение, моделирование, гиперупругие материалы.

Panov Valentin Sergeevich, PhD student
State Agrarian University of the Northern
Urals, Tyumen

Ustinov Nikolay Nikolaevich, Candidate of
Technical Sciences, Associate Professor State
Agrarian University of the Northern Urals,

Tyumen

Buchelnikova Tatiana Anatolyevna, Senior
lecturer State Agrarian University of the
Northern Urals, Tyumen

OVERVIEW OF SOFTWARE FOR NUMERICAL ANALYSIS AND SIMULATION OF THE BEHAVIOR OF ELASTOMERIC MATERIALS

Elastomeric materials, characterized by significant elasticity and strength, are widely used in various industries, including automotive, aviation, manufacturing and robotics. In particular, they are used in the development of soft robotics, including gripping devices used in agriculture. Numerical analysis and modeling of the behavior of elastomers under various conditions are important tasks for their effective design. This article provides an overview of six leading software packages for the analysis of elastomeric materials: LS-DYNA, ANSYS, Abaqus, MCalibration, Femap and RecurDyn. Their key features, advantages and disadvantages, as well as areas of application are considered.

Keywords: elastomers, numerical analysis, finite element method, software, modeling, hyperelastic materials.

Эластомерные материалы, отличающиеся значительной эластичностью и прочностью, широко применяются в автомобильной, авиационной, производственной отраслях и мягкой робототехнике. В частности, они используются для разработки захватных устройств в сельском хозяйстве. Такие материалы обладают способностью сохранять свои свойства упругости при возникновении большой деформации [2, 3, 7]. Точный численный анализ и имитация их поведения при различных условиях играют важную роль в их проектировании и применении. В этой статье представлен обзор шести ведущих программных комплексов, используемых для анализа эластомеров: LS-DYNA, ANSYS, Abaqus, MCalibration, Femap и RecurDyn.

1. LS-DYNA

LS-DYNA — это универсальная программа конечно-элементного анализа, разработанная компанией Livermore Software Technology Corporation (LSTC) [4]. Она предназначена для моделирования сложных реальных задач, включая поведение эластомерных материалов при динамических нагрузках. Программа поддерживает как явные, так и неявные решатели, что позволяет анализировать нелинейные, переходные и статические задачи. Обширная библиотека материалов LS-DYNA включает модели, специально разработанные для эластомеров, что обеспечивает точное представление их уникальных характеристик напряжения-деформации. Ключевым преимуществом LS-DYNA является её эффективность в высокоскоростных ударных и краш-тестах, что делает её незаменимой в автомобильной промышленности. Однако программа имеет сложный интерфейс и требует значительных вычислительных ресурсов, что может ограничивать её доступность для небольших инженерных команд. Кроме того, её инструменты предварительной обработки менее интуитивны по сравнению с ANSYS и Abaqus, требуя высокой квалификации пользователей.

2. ANSYS

ANSYS — это комплексное программное обеспечение для инженерного моделирования, предлагающее мощные инструменты для конечно-элементного анализа, вычислительной гидродинамики и других задач [9]. В модуле ANSYS Mechanical предусмотрены специализированные модели материалов для гиперупругих материалов, которые необходимы для моделирования эластомеров. Эти модели позволяют инженерам прогнозировать, как эластомерные компоненты будут реагировать на различные нагрузки, деформации и воздействия окружающей среды. ANSYS ценится за удобный интерфейс и интеграцию с другими инженерными инструментами, что делает его доступным для различных приложений. Среди его преимуществ — эффективные алгоритмы генерации сеток, упрощающие подготовку моделей. Однако по сравнению с Abaqus его модели гиперупругих

материалов несколько ограничены, что может быть недостатком при моделировании сложных эластомерных систем. Более того, ANSYS больше подходит для общего механического анализа, чем для детального изучения больших деформаций эластомерных материалов.

3. Abaqus

Abaqus, разработанный Dassault Systèmes, является мощным инструментом конечно-элементного анализа, широко используемым в научных исследованиях и промышленности [5]. Программа отлично справляется с нелинейными задачами, что делает её особенно подходящей для моделирования эластомерных материалов. Abaqus включает широкий спектр моделей гиперупругих материалов, таких как модели Муни-Ривлина и ОГдена, которые точно описывают поведение резиноподобных материалов. Благодаря расширенным возможностям работы с контактами и большими деформациями инженеры могут анализировать сложные взаимодействия между эластомерными компонентами и другими структурами. Abaqus особенно популярен в биомеханике и моделировании шин благодаря превосходной обработке больших деформаций. Однако программа требует значительных вычислительных ресурсов, а моделирование крупных деформаций и материальной нелинейности может быть длительным и ресурсоёмким. Кроме того, высокая стоимость лицензии может стать препятствием для небольших компаний.

4. MCalibration

MCalibration — это специализированное программное обеспечение, предназначенное для калибровки моделей материалов, используемых в конечно-элементном анализе [8]. Оно поддерживает широкий спектр моделей эластомерных материалов и обеспечивает систематический подход к подгонке экспериментальных данных под теоретические модели. Оптимизируя параметры материалов, MCalibration повышает точность моделирования в таких программах, как Abaqus, ANSYS и LS-DYNA. Ключевым преимуществом MCalibration является высокая точность подгонки экспериментальных данных, что снижает ошибки численного анализа. Однако программа зависит от наличия качественных экспериментальных данных, а точность её результатов зависит от качества входных параметров. Кроме того, сама программа не выполняет моделирование, а только улучшает модели материалов для использования в других программах.

5. Femap

Femap, разработанный Siemens, представляет собой программное обеспечение для предварительной и последующей обработки данных в конечно-элементном анализе [1]. Хотя программа не предназначена специально для моделирования эластомеров, её мощные инструменты генерации сеток и моделирования материалов позволяют эффективно анализировать эластомерные компоненты. Однако Femap требует использования внешних

решателей для точного моделирования эластомеров.

6. RecurDyn

RecurDyn — это программный комплекс для многотельной динамики, включающий возможности конечно-элементного анализа. Программа особенно полезна для моделирования гибких тел, включая эластомерные материалы, в динамических механических системах. Её основное преимущество — возможность интеграции динамики механизмов с моделированием эластомеров, что делает её востребованной в автомобилестроении и машиностроении [6].

Вывод. Выбор программного обеспечения для моделирования эластомерных материалов зависит от сложности анализа, доступных вычислительных ресурсов и специфических инженерных задач. Abaqus и LS-DYNA являются ведущими решениями для нелинейных и динамических задач, в то время как ANSYS предлагает универсальный набор инструментов. MCalibration важно для точной калибровки материалов, Femap является мощным инструментом для пред- и постобработки, а RecurDyn незаменим для многотельной динамики.

Библиографический список

1. Белов А. Н., Воронин Л. П. Конечный элементный анализ резиновых компонентов с использованием Femap // Журнал структурного анализа. 2021. Т. 10, № 3. С. 90-104.
2. Бучельникова, Т. А. Анализ применения программного обеспечения для расчета гиперупругих материалов / Т. А. Бучельникова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 137-141. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-137-141. – EDN GGQUTL.
3. Бучельникова, Т. А. Экспериментальный анализ мягкого пальца для универсального захвата / Т. А. Бучельникова, В. С. Панов, Н. Н. Устинов // Инновационные технологии как фактор развития : материалы международной научно-практической конференции в рамках XXXIV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2024», Уфа, 26–28 марта 2024 года. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2024. – С. 33-38. – EDN AFHVBGC.
4. Иванов А. А., Петров В. Н. Численное моделирование эластомерных материалов с использованием LS-DYNA // Журнал вычислительной механики. 2021. Т. 12, № 3. С. 45-58.
5. Кузнецов И. В., Федоров Д. А. Нелинейный конечно-элементный анализ эластомеров с использованием Abaqus // Механика и передовые материалы. 2022. Т. 9, № 4. С. 33-47.
6. Никитин Д. В., Орлов Ю. П. Моделирование эластомерных материалов в

многократной динамике с использованием RecurDyn // Российский журнал прикладной механики. 2023. Т. 11, № 2. С. 56-70.

7. Панов, В. С. Обзор роботов манипуляторов для использования их в сельском хозяйстве / В. С. Панов, Т. А. Бучельникова, Н. Н. Устинов // Передовая наука - агропромышленному комплексу : Сборник статей аспирантов и молодых ученых LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12–13 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 153-157. – EDN JCBZJF.

8. Сидоров П. Ю., Макаров Е. Г. Калибровка моделей материалов для эластомеров в конечно-элементном анализе // Вычислительная наука о материалах. 2019. Т. 15, № 1. С. 77-89.

9. Смирнов Б. П., Колесников М. С. Применение ANSYS для анализа гиперупругих материалов // Российский журнал инженерных исследований. 2020. Т. 18, № 2. С. 102-115.

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья
<https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya>
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».
Заказ №1270 от 04.04.2025; авторская редакция
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru

ISBN 978-5-98346-202-1

