

**Российский государственный аграрный университет -
МСХА имени К.А. Тимирязева**

Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова



Применение технологий искусственного интеллекта, робототехники в сельском хозяйстве

Библиографический список литературы

**для студентов и преподавателей
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева**

Москва 2022

УДК 016:631.12

П 76

Применение технологий искусственного интеллекта, робототехники в сельском хозяйстве : библиографический список литературы / сост. А.Г. Цырульник, С.В. Кислякова. – Москва, 2022. – 39 с.

Сельское хозяйство сегодня является одним из перспективных направлений развития технологий искусственного интеллекта. Правительство РФ активизировало работу по внедрению инноваций в аграрную отрасль.

Искусственный интеллект занимает центральное место в большинстве современных разработок. Технологии искусственного интеллекта обеспечивают повышение эффективности производства за счет наличия комплексного эффекта: обеспечивается как прямое снижение затрат за счет экономии материальных, трудовых и финансовых ресурсов, так и опережающий рост объемов сельскохозяйственной продукции. Таким образом, искусственный интеллект выступает своеобразной платформой для обеспечения глобальной продовольственной безопасности человечества в будущем.

Данный библиографический список содержит литературу, изданную с 2021 по 2022 годы, которая находится в фонде Центральной научной библиотеки имени Н. И. Железнова РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева [ЦНБ]*, а также из крупнейшей в России электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации [elibrary.ru] *** Библиографический список подготовлен в помощь студентам, магистрантам и аспирантам, а также может быть использован преподавателями РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева при проведении учебных занятий.

Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова*

elibrary.ru **

СОДЕРЖАНИЕ

Внедрение искусственного интеллекта и робототехники в АПК	4
Организационно- экономический механизм управления сельским хозяйством на основе цифровизации	19
Современная сельскохозяйственная техника как драйвер развития АПК	27
Подготовка инженерных кадров для АПК	33

ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И РОБОТОТЕХНИКИ В АПК

1. Белоусов, И. С. НЕЙРОСЕТЕВОЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SAAS-СИСТЕМЫ / И. С. Белоусов, А. Ф. Рогачев // Инженерный вестник Дона. - 2022. - № 8 (92). - С. 152-161. – Текст : электронный **

В ряде отраслей аграрного производства, включая земледелие, мелиорацию и др., существуют проблемы, решение которых требует использования искусственного интеллекта. В частности, оценка мелиоративного состояния сельскохозяйственных полей на значительных площадях, является весьма трудоемкой задачей, даже при задействовании беспилотных летательных аппаратов. Для автоматизации этих интеллектуальных подходов эффективно применять искусственные нейронные сети (ИНС), реализуемые в виде компьютерных программ. Использование программного обеспечения, как услуги (SaaS), является современным подходом к компьютерной поддержке различных интеллектуальных процессов производства, включая сельскохозяйственное. Сельское хозяйство является перспективной отраслью для внедрения таких технологий. В статье описывается методология построения сервисной архитектуры для распознавания проблемных зон культивируемых сельскохозяйственных полей, подготовки данных, обучения сети, разработки клиентской и серверной частей. Такая реализация возможна с применением таких технологий и инструментария, как CUDA, CNN, PyTorch. В результате решена задача распознавания RGB-изображений дефектных зон сельскохозяйственных полей. Установлено, что ИНС классификационного типа способны решать задачи распознавания мелиоративного состояния полей, а современные информационные технологии позволяют перенести вычисления в облако, при этом облачный сервис можно монетизировать в качестве модели SaaS.

- 2. Будзко, В. И. ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ / В. И. Будзко // Системы высокой доступности. - 2021. - Т. 17, № 4. - С. 5-23. – Текст : электронный ****

Отрасль сельского хозяйства - одно из важных направлений развития экономики России. Национальный агропромышленный комплекс (АПК) базируется на двух ключевых отраслях - растениеводстве и животноводстве. Важное направление совершенствования практик сельскохозяйственного производства - создание человеко-машинной автоматизированной системы управления агротехнологическими процессами (АСУ АП). Внедрение ЦПУ в качестве типовой основы построения региональных АСУ АП при централизованном геоинформационном и методическом обеспечении, а также обеспечении автоматизированного доступа к данным о последних достижениях в области растениеводства и почвоведения позволит повысить эффективность и качество выполнения собственно сельскохозяйственных и обеспечивающих работ. Обоснована необходимость создания и представлены основные требования к системе обеспечения информационной безопасности с учетом применения при построении АСУ АП технологий искусственного интеллекта. Полученные результаты могут использоваться при реализации цифровой трансформации отечественного АПК.

- 3. Деревянных, Е. А. ИСККУСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ / Е. А. Деревянных, А. Н. Максимов, О. Г. Васильева // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : материалы II Международной научно-практической конференции. - Чебоксары, 2022. - С. 318-321. – Текст : электронный ****

Неблагоприятные погодные условия и проблемы в экологии являются факторами, приводящими иногда к гибели урожая или сельскохозяйственных животных, следовательно, материальным убыткам для многих фермеров. Предотвратить эти потери помогает машинное зрение, применяемое современными компьютерными технологиями. Высокотехнологичные помощники облегчают труд фермеров, открывают новую эру во многих сферах сельскохозяйственной деятельности. Работа посвящена направлениям применения технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.

- 4. Загазежева, О. З. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВО / О. З. Загазежева, К. Ф. Край // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. – № 6 (104). – С. 95-104. – Текст : электронный ****

В статье рассматриваются перспективы применения технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве, а именно: при выращивании зерновых, овощей и фруктов, с целью повышения эффективности производства. Рассмотрены ключевые направления применения технологий искусственного интеллекта. На сегодняшний день внедрение новых интеллектуальных роботизированных технологий и аналитических систем крайне необходимо, так как фермеры нуждаются в качественной обработке поступающих данных с различных устройств, датчиков, агротехники, метеорологических станций, дронов, спутников и т.д., на основе которых можно принимать дальнейшие решения. В статье приведены экономические расчеты некоторых робототехнических систем в сельском хозяйстве, также рассматриваются их конкурентные преимущества.

- 5. Ивашова, О. Н. ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ / О. Н. Ивашова, Н. В. Гавриловская, Е. В. Щедрина // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2022. - № 3-2 (66). - С. 137-139. – Текст : электронный ****

В статье рассмотрены основные цифровые технологии, получившие широкое применение в сельскохозяйственной отрасли. Цифровизация сельского хозяйства позволит увеличить производительность труда, снизить непроизводительные затраты и обеспечить продовольственную безопасность.

- 6. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ВЕКТОР УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫМ АПК / Г. В. Федотова, М. И. Сложенкина, И. В. Митрофанова, Р. М. Ламзин // Региональная экономика. Юг России. – 2021. – Т. 9, № 1. – С. 152-162. – Текст : электронный ****

Цель проводимого исследования состоит в идентификации основных эффективных вариантов применения цифровых технологий и форм искусственного интеллекта в системе производства агропромышленного комплекса России в современных социально-экономических условиях при производстве качественных продуктов, способных максимально удовлетворять потребности населения различных территорий.

Определяются основные характеристики способов применения средств искусственного интеллекта с учетом имеющихся возможностей, ресурсного обеспечения и дальнейших перспектив инновационного преобразования системы сельскохозяйственного производства. Результат исследования заключается в установлении ключевых характеристик и разновидностей средств искусственного интеллекта в производственных процессах агропромышленного комплекса на отдельных территориях Российской Федерации. Перспективные компоненты искусственного интеллекта выступают одним из ключевых производственных факторов, способствующих поддержанию, необходимому расширению и повышению уровня экономико-производственной результативности функционирования важнейших структур компонентов агропромышленного комплекса. Эффективные практико-ориентированные средства искусственного интеллекта способствуют всестороннему анализу максимально возможных информационных данных о ресурсном обеспечении в агропромышленном комплексе при реализации частнопредпринимательских инициатив с применением цифровых технологий.

7. Киреева П. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ VI-СИСТЕМЫ LOGINOM / П. Киреева, К. В. Чернышева, С. И. Афанасьева // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – № 62. – С. 103-107. – Текст : электронный **

Аграрный сектор в России достиг определенной зрелости, о чем свидетельствуют стабилизация уровня инвестиций в сельское хозяйство и рост конкуренции среди сельскохозяйственных товаропроизводителей. Кроме этого, в АПК растут объемы и качество применения современных технологий, в том числе сбора, хранения и обработки данных. В частности, применяются данные со спутников, датчиков, а также из операционных и транзакционных систем. При этом увеличиваются объемы данных, а также растет необходимость в их качественной обработке и достоверных выводах, на которые можно опираться, принимая грамотные управленческие решения. Иными словами, растет спрос на промышленные аналитические системы, в частности, углубленную аналитику. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» отмечает важность использования в современных способах производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия цифровых технологий (интернет вещей, робототехника, искусственный интеллект, анализ больших данных, электронная коммерция и др.), обеспечивающих рост производительности труда и снижение затрат производства.

8. **Коротких, Ю. С. ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ: доклад, тезисы доклада / Ю. С. Коротких. — С.46-49 // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова, г. Москва, 7-9 июня 2021 г. : сборник статей. - Том 2. – Москва, 2021. — Коллекция: Статьи студентов и преподавателей РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/hyadykov-2-2021-12.pdf> - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный ***

В последние годы цифровые технологии активно интегрируются во все сегменты сельского хозяйства. Для достижения роста доходности и устойчивого развития сельского хозяйства агробизнесу важно максимально использовать инновационные технологии. Цифровизация способна увеличить продуктивность производственных процессов за счет контроля за выполнением технологических операций. Автором предложена актуальная форма применения цифровых технологий, которая способна решать задачи на уровне региона и страны в целом.

9. **Косников, С. Н. ПРОБЛЕМА ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО / С. Н. Косников, И. М. Корниенков, И. А. Жихарева // Аудиторские ведомости. - 2022. - № 2. - С. 124-128. — Текст : электронный ****

Замена человеческого труда автоматизированными силами является растущей тенденцией во многих отраслях, и сельское хозяйство не является исключением. Большинство областей сельского хозяйства являются трудоемкими, с повторяющимися и стандартными задачами. Это идеальная среда для робототехники и автоматизации. Научная революция и современные технологии создают совершенно новую технологию, которая становится движущей силой для содействия развитию интеллектуального сельского хозяйства в мире. Однако в зависимости от экологической зоны посевов, специфики животноводства и масштаба производства развитие агропромышленного комплекса должно иметь разумный подход для содействия эффективному соблюдению условий цифровизации. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве поможет агропромышленному комплексу повысить связь между управлением информацией, улучшить производство, снизить сложность административных процедур.

- 10. Кузнецова, Т. Е. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ / Т. Е. Кузнецова, Н. В. Счастливая, В. А. Толмачева // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2021. – № 4 (60). – С. 152-163. – Текст : электронный ****

Основной задачей цифровой трансформации агропромышленного комплекса России является повышение эффективности производственной и сбытовой деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей. Особое место занимают фермерские хозяйства, развитие которых невозможно в современных условиях без применения цифровых технологий. Сегодня фермерство занимает приоритетные позиции в сельском хозяйстве России: ежегодно наблюдается рост производства по всем направлениям деятельности. Так, фермерские хозяйства обеспечивают производство трети общего объема зерновых культур. Более того, в период пандемии именно фермерству среди других сельскохозяйственных производителей удалось достичь максимального роста в сельском хозяйстве. Целью исследования является анализ современного состояния и перспектив развития инновационной деятельности фермерских хозяйств в условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса России.

- 11. Лемешко, Т. Б. ОБЗОР ПРОРЫВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦИФРОВОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ=OVERVIEW OF BREAKTHROUGH TECHNOLOGIES IN DIGITAL CROP PRODUCTION: сборник статей Международной научной конференции «Агробиотехнология-2021» / Т. Б. Лемешко; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. — Коллекция: Конференции РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/sbagro-2021-150.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1855-3-2021-150> - Текст : электронный ***

В статье приведены прорывные технологии: агробототехника, искусственный интеллект, цифровые двойники, BigData, интернет вещей, блокчейн, ГИС и др. Обзор прорывных технологий определяет необходимость активного изучения и внедрения цифровых технологий в аграрную практику в рамках аграрного образования и производства. Современная аграрная революция подразумевает внедрение прорывных информационных технологий (ИТ), которые сократят объем ручного труда и расходы, при этом повысят производительность и урожайность. Сегодня

использование ИТ в сельском хозяйстве – это не только применение компьютеров. Цифровые сквозные технологии позволяют контролировать полный цикл растениеводства – «умные» устройства измеряют и передают параметры почвы, растений, микроклимата и т.д. Все эти данные с датчиков, дронов и другой техники анализируются специальными программами. Мобильные или онлайн - приложения приходят на помощь фермерам и агрономам – чтобы определить благоприятное время для посадки или сбора урожая, рассчитать схему удобрений, спрогнозировать урожай.

12. Линкина, А. В. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ / А. В. Линкина // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2022. - № 2 (41). - С. 206-208. – Текст : электронный **

В статье раскрывается текущее состояние цифровой трансформации агропромышленного комплекса на общенациональном уровне, а также на примере Воронежской области. Отмечается необходимость не только внедрения автоматизированных систем управления, но и коренной трансформации и внедрения ИТ-решений в области сельского хозяйства для повышения его конкурентоспособности на мировом рынке. Рассматривается возможность применения таких технологий, как IoT (Smart agriculture), блокчейн, анализ Big Data, машинное обучение при осуществлении перехода к цифровой экономике.

13. Меденников, В. И. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРИМЕНЕНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАЗРЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА / В. И. Меденников // Проблемы управления безопасностью сложных систем : материалы ХХІХ международной научно-практической конференции. – Москва, 2021. – С. 69-74. – Текст : электронный **

В работе рассматривается эффективное решение проблемы экологизации сельского хозяйства на основе применения технологий искусственного интеллекта, реализуемых на подплатформе точного земледелия, входящей в свою очередь в единую цифровую платформу АПК, полученную математическим моделированием.

- 14. Меденников, В. И. ЦИФРОВАЯ ЭКОСИСТЕМА РАСТЕНИЕВОДСТВА = DIGITAL CROP ECOSYSTEM: сборник статей международной научной конференции «агробиотехнология-2021» / В. И. Меденников; Университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. — Коллекция: Конференции РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/sbagro-2021-34.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1855-3-2021-34>— Текст : электронный ***

В статье приведены результаты исследований по формированию научно-обоснованной цифровой экосистемы растениеводства.

- 15. ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ НЕЙРО-ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ. ГИБРИДНЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ / А. А. Федоров, И. В. Либерман, С. И. Корягин, П. М. Клачек, К. Л. Полупан. – Калининград, 2021. – 241 с. ****

Представлены теоретические и прикладные основы гибридного вычислительного интеллекта как перспективного, междисциплинарного научного направления, позволяющего на основе гибких вычислений интегрировать точные, неточные и неопределенные знания в одной системе и управлять ими, обеспечивая моделирование сложных, в том числе нелинейных, процессов и явлений и синтез эффективных прикладных инструментариев на новом уровне.

- 16. Парфенова, В. Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА / В. Е. Парфенова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2021. – № 56. – С. 92-95. – Текст : электронный ****

В современных условиях главной движущей силой развития аграрного предприятия, повышения его конкурентоспособности должны стать инновационные процессы. Это предполагает внедрение и использование в экономике, менеджменте и производстве аграрной отрасли научно-технических, социально-организационных технологических, управленческих и др. новшеств. Ключевым направлением таких новшеств сегодня выступают технологии искусственного интеллекта, в частности нейронные сети. Технологии нейронных сетей, уже применяются в различных отраслях народного хозяйства РФ, в том числе и в сельском хозяйстве.

В области сельского хозяйства в настоящее время данные технологии позволяют обнаруживать болезни растений, проводить идентификацию сорняков, прогнозировать погоду, определять поведение животных, управлять почвой, водными и другими ресурсами. Разработаны автоматизированные машины сбора урожая под управлением нейронной сети, которые самостоятельно оценивают состояние ягод (форма, цвет, вес). Одним из возможных направлений применения нейронных сетей в аграрной отрасли может быть направление, связанное с диагностикой качества сельскохозяйственных культур.

17. ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СРЕДЫ / В. Нагоев, В. М. Шуганов, К. Ч. Бжихатлов, А. У. Заммиев, З. З. Иванов // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. – № 6 (104). – С. 155-165. – Текст : электронный **

Производство сельскохозяйственной продукции в настоящее время тесно связано с применением цифровых технологий, элементов точного земледелия, с автоматизацией и роботизацией сельского хозяйства. Для обеспечения повышения эффективности сельскохозяйственного производства путем внедрения интеллектуальной среды, автоматизации и роботизации сельского хозяйства при комплексном использовании цифровых технологий, элементов точного земледелия и искусственного интеллекта авторами разработана интеллектуальная интегрированная система ИИС «Умное поле». Подобная система в перспективе позволит не только «оцифровать» агротехнические процессы, но и заметно повысить объемы производства и качества сельскохозяйственной продукции при одновременном снижении затрат.

18. Погонышев, В. А. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ЦИФРОВОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ / В. А. Погонышев, Д. А. Погонышева, В. Е. Ториков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5 (87). – С. 68-71. – Текст : электронный**

В статье рассматриваются преимущества нейросети, которые способны обрабатывать большие массивы данных о деятельности агроформирований гораздо быстрее и эффективнее, чем опытный специалист. Однако для этого следует подготовить первичную информацию для обучения сети в понятном для нее формате. В нейросети имеется возможность на основе анализа несколько миллионов фотографий, научить за несколько миллисекунд отличать возделываемые культуры от сорных растений.

Анализируя эффективность гербицидов, нейросеть способна принимать правильные решения по снижению засоренности посевов. Нейросеть может отличать здоровое растение от больного. Система в состоянии определить степень угрозы для будущего урожая, предложить способы решения назревшей проблемы. В агропромышленном комплексе Российской Федерации существует большое число задач, решаемых с использованием искусственного интеллекта. Обученная нейронная сеть способна адаптироваться к агроклиматическим особенностям регионов, отдельных рыночных агентов. В условиях цифровой трансформации отрасли для обучения нейронных сетей целесообразно формирование единой национальной базы данных. Использование нейронных сетей позволит экономить ресурсы, повысить качество и безопасность продукции растениеводства и животноводства, конкурентоспособность аграрной отрасли. Экосистема, которую разрабатывает Россельхозбанк для аграрного бизнеса, включает актуальные цифровые решения, определяющие по фотоснимку состояние здоровья плодовых и полевых культур, которые могут быть масштабированы для других видов деревьев и растений. Получение актуальной и объективной информации о состоянии растений с использованием сервисов интернета позволит совершенствовать обмен информацией между специалистами и экспертами-консультантами. Нейросеть как «умный фильтр» можно использовать для сбора и сортировки собранного урожая. При этом производительность труда такого робота гораздо выше эффективности труда человека. По мнению экспертов, для обучения нейронных сетей решению задач АПК необходимо сформировать национальную базу данных, содержащую информацию по функционированию ведущих отраслей с учетом региональных особенностей. Это даст возможность принять правильное управленческое решение в рыночных субъектах цифрового сельского хозяйства, основанных на применении нейромобильных технологий.

19. Поленов, Д. Ю. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РЕГУЛИРОВАНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ОБЪЕКТОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА / Д. Ю. Поленов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 14, № 1 (68). – С. 46-51. – Текст : электронный **

Всё большее число задач в сельском хозяйстве делегируется «умным» системам. С помощью искусственного интеллекта агропроизводители могут повысить экономическую эффективность, снижая расходную часть производства и повышая урожайность. Известно большое количество факторов, влияющих на продуктивность объектов сельского хозяйства, которые по-разному влияют на урожайность сельскохозяйственных культур.

Предложена система регулирования значений факторов, влияющих на продуктивность объектов сельского хозяйства, предназначенная для определения максимальных расчётных значений урожайности культур с помощью искусственного интеллекта. Описываемая в статье интеллектуальная система содержит нейросеть, представлена её блок-схема с описанием основных составных частей.

20. РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ "УМНОЕ ПОЛЕ" / З. В. Нагоев, В. М. Шуганов, А. У. Заммоев, К. Ч. Бжихатлов // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2022. – № 1 (225). – С. 81-91. – Текст : электронный **

Производство сельскохозяйственной продукции в настоящее время тесно связано с применением цифровых технологий, элементов точного земледелия, автоматизацией и роботизацией сельского хозяйства, так как они дают возможность осуществлять постоянный мониторинг, своевременно реагировать на производственные риски, повышать эффективность производства и использования ресурсов. Как показывают исследования, активнее всего IT-технологии применяются в полевом земледелии при выращивании зерновых культур. С применением «умных» устройств, стало возможным внедрение т.н. «точного земледелия» для управления продуктивностью посевов. В конечном итоге, это дает возможность решить две главные задачи сельхозпроизводителей - повышение урожайности и сокращение издержек.

21. РОБОТИЗАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА / Н. Э. Кандаурова, И. А. Панфилов, Н. В. Титовская, Д. А. Толмачева // Развитие агропромышленного комплекса в условиях становления цифровой экономики в России и за рубежом : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения Почетного работника высшего профессионального образования РФ, доктора экономических наук Винокурова Геннадия Михайловича. – п. Молодежный, 2021. – С. 126-130 – Текст : электронный **

В рамках данной работы проводится анализ актуальности использования беспилотных летательных аппаратов и роботизированных комплексов в агропромышленном комплексе и возможные сферы их использования. Анализируется современный опыт их применения. Приводится описание, в том числе, проектов красноярских и иркутских ученых в решении задач эффективного управления киберфизическими системами в сельском хозяйстве. При решении задач используются такие сквозные технологии как методы машинного обучения и искусственный интеллект, интернет вещей и роботизированные системы.

Решаются задачи управления сложными техническими системами в реальном времени, распознавание изображений и др.

22. Субаева, А. К. СДЕРЖИВАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
А. К. Субаева, Ф. Н. Авхадиев // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики : материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С.Каткова. – Казань, 2021.– С. 152-156.
– Текст : электронный **

В статье приведены общие положения и определения понятия цифровая экономика, предложено авторское определение цифровизации, представленной как мероприятия по роботизации и автоматизации технологических процессов. Приведены примеры отдельных регионов по внедрению инновационной техники и цифровых технологий в процесс производства сельскохозяйственной продукции. Проанализированы положительные и отрицательные моменты цифровизации производства. Все рассмотренные проблемы дали направления и предложения по подготовке кадрового потенциала, обновления технической базы, государственной поддержки интеграционного развития.

23. Травов, А. С. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА ДАННЫХ ПРОЦЕССОВ ХРАНЕНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА=Development of algorithms for controlling and analyzing data of sugar beet storage processes based on the internet of things and artificial intelligence: сборник статей Международной научной конференции «Агробиотехнология-2021» / А. С. Травов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. — Коллекция: Конференции РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/sbagro-2021-221.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1855-3-2021-221> - Текст : электронный *

В данной статье представлен обзор решения по улучшению процесса полевого хранения сахарной свеклы. Рассмотрены методы мониторинга объемов кагатов и микроклиматом внутри них. Описан способ получения данных об объемах кагатов и их дальнейшее использование для оптимизации процесса хранения.

24. Улядурова, Е. А. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ / Е. А. Улядурова, О. Н. Ивашова, Е. А. Яшкова ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова» // Молодежная наука 2022: технологии, инновации : материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и обучающихся, посвященной 120-летию со дня рождения профессора А. А. Ерофеева. – Пермь, 2022. – С. 22-23. – Текст : электронный **

В настоящее время сельское хозяйство все больше нуждается в новых технических и программных решениях. Использование технологий искусственного интеллекта способно оптимизировать многие работы в отрасли, повышая эффективность производства. В рамках данной работы проводится анализ актуальности использования беспилотных летательных аппаратов и роботизированных комплексов в агропромышленном комплексе и возможные сферы их использования. Анализируется современный опыт их применения. Приводится описание, в том числе, проектов красноярских и иркутских ученых в решении задач эффективного управления киберфизическими системами в сельском хозяйстве. При решении задач используются такие сквозные технологии как методы машинного обучения и искусственный интеллект, интернет вещей и роботизированные системы. Решаются задачи управления сложными техническими системами в реальном времени, распознавание изображений и др.

25. Федоров, Д. Е. ОБЗОР ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА / Д. Е. Федоров // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021 : сборник материалов. – Казань, 2021. – С. 716-720. – Текст : электронный **

Статья посвящена вопросу внедрения инновационных и цифровых технологий в сельское хозяйство. Рассмотрены перспективы внедрения современных технологий в различные сферы агропромышленного комплекса. Приведено описание разработок в области робототехники, используемых в растениеводстве и животноводстве. Показано использование системы Интернета вещей, как при производстве продукции растениеводства, так и в животноводческих фермах. Рассмотрено использование интеллектуальных систем, устанавливаемых на тракторах, комбайнах и других сельскохозяйственных машинах. Затронут вопрос искусственного интеллекта в робототехнических и интеллектуальных устройствах в сфере сельского хозяйства.

- 26. Харитонов, Н. Д. РОБОТОТЕХНИКА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ / Н. Д. Харитонов, И. О. Черепова, К. К. Круглова ; ФГБОУ ВО Омский ГАУ // Роль научно-исследовательской работы обучающихся в развитии АПК : сборник III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Омск, 2022. – С. 638-643. – Текст : электронный ****

В статье рассматриваются передовые технологии, применяемые в сельском хозяйстве, а именно на ягодных, овощных, плодовых и виноградных фермах. Описана работа роботов и иные версии применения систем искусственного интеллекта, что способствует не только развитию сельского хозяйства, но и его совершенствованию

- 27. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ: ПРЕДПОСЫЛКИ ВНЕДРЕНИЯ, ТЕКУЩИЙ УРОВЕНЬ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ = DIGITAL TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL PRODUCTION: IMPLEMENTATION BACKGROUND, CURRENT STATE AND DEVELOPMENT TRENDS / И. А. СТАРОСТИН [и др.]. — с.4-10. — Электрон. текстовые дан. // Агроинженерия. – 2021. – Вып. 3. — Коллекция: Журнал «Агроинженерия». — <http://elib.timacad.ru/dl/full/vmgau-01-2021-3.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2021-3-4-10> - Текст : электронный ***

Научно-технический прогресс, государственные программы по цифровизации отрасли, развитие инфраструктуры ИТ-отрасли, и растущая компьютерная грамотность населения способствуют популяризации и внедрению цифровых технологий в сельскохозяйственное производство. Анализ текущего уровня использования цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве показал, что цифровое сельское хозяйство должно базироваться на технологиях, в которых роботизированные средства мониторинга собирают информацию, передают в «облачные хранилища данных», где она обрабатывается и передается в управляющую систему, которая вырабатывает оптимальное решение и передает управляющий сигнал на исполнительные роботизированные средства. В сельскохозяйственной машине система управления технологическим процессом должна управлять совокупностью систем управления исполнительных устройств. Авторами представлен алгоритм, по которому работает система управления каждого исполнительного устройства (рабочего органа) сельскохозяйственной машины, оказывающего влияние на параметры протекания технологического процесса.

Указаны тенденции развития цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве: разработка системы управления технологическими процессами, средств мониторинга и роботизированных технических средств для выполнения технологических операций.

28. Черных, Я. В. AGRICULTURE 4.0: КАК ЦИФРОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РЕВОЛЮЦИОНИЗИРУЕТ БУДУЩЕЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ / Я. В. Черных // Актуальные проблемы международных отношений в условиях формирования мультиполярного мира : сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции. – Курск, 2021. – С. 426-428. – Текст : электронный **

Четвертая сельскохозяйственная революция, получившая название «Agriculture 4.0», постепенно набирает силу по всему миру. Она включает в себя применение интеллектуальных технологий, таких как искусственный интеллект, биотехнология, Интернет вещей (IoT), большие данные и робототехника, для улучшения сельского хозяйства и устойчивости производства продуктов питания.

29. ЧУТЧЕВА, Ю. В. ЦИФРОВЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ= DIGITAL TRANSFORMATIONS IN AGRICULTURE / Ю.В ЧУТЧЕВА, Ю. С. КОРОТКИХ, А. А. КИРИЦА. — с.53-58. — Электрон. текстовые дан. // Агроинженерия. – 2021. – Вып. 5. — Коллекция: Журнал «Агроинженерия». — <http://elib.timacad.ru/dl/full/vmgau-09-2021-5.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2021-5-53-58> —Текст : электронный *

Ускоренные темпы технико-технологических инноваций, роботизации и цифровизации способствуют развитию и трансформации сельскохозяйственной техники, машин и оборудования. Внедрение цифровых сервисов в АПК позволяет повысить эффективность администрирования в отрасли, скорость оборота капитала, эффективность использования ресурсов, прозрачность процессов предоставления мер господдержки, сократить затраты сельскохозяйственных товаропроизводителей на предоставление отчетности. Автоматизированные процессы настройки сельскохозяйственной техники позволяют максимально увеличивать ее производительность, исключая необходимость постоянных ручных регулировок, снижать нагрузку на оператора в процессе работы.

ОРГАНИЗАЦИОННО - ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ

- 30. Великанова, Л. О СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СУБЪЕКТОВ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА РОССИИ / Л. О. Великанова, А. Г. Мурлин, А. Р. Мельник // Современная экономика: проблемы и решения. – 2021. – № 9 (141). – С. 173-184. – Текст : электронный ****

В статье исследованы научные представления об экономической роли цифровых технологий в устойчивом развитии сельского хозяйства и агропродовольственного рынка. Определены особенности развития сельского хозяйства и агропромышленного рынка под влиянием концепции четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0), которая предполагает новый подход к производству, основанный на массовом внедрении информационных технологий в промышленность, масштабной автоматизации бизнес-процессов и распространении искусственного интеллекта на все сферы деятельности. Исследованы нормативные рамки, установленные Национальной программой «Цифровая экономика Российской Федерации», программами и проектами по цифровизации сельского хозяйства, дано определение «цифровизации агропродовольственного рынка». Систематизированы отраслевые цифровые технологии. Изучена практика применения цифровых технологий в агропродовольственных системах и мировой опыт комплексной цифровизации агропромышленного комплекса (АПК) в целом и агропродовольственного рынка в частности

- 31. Воротников, И. Л. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ / И. Л. Воротников, А. В. Наянов, А. П. Шмелев // Экономика и предпринимательство. - 2022. - № 5 (142). - С. 1369-1374. – Текст : электронный ****

В статье рассмотрены основные этапы цифровизации аграрного сектора экономики. В результате исследования выявлено, что цифровая трансформация сельскохозяйственного производства требует не только смены технологии производства, но и системы управления. Показаны некоторые особенности управления сельскохозяйственными предприятиями в условиях цифровой трансформации.

32. **Иванков, Е. А. АСПЕКТЫ В ОРГАНИЗАЦИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ ПО РАЗВИТИЮ ТЕРРИТОРИЙ НА ОСНОВАНИИ СИСТЕМНОГО СИНТЕЗА ГОСУДАРСТВА, БИЗНЕСА, НАУКИ И ОБЩЕСТВА: доклад, тезисы доклада / Е. А. Иванков, Д. А. Царюк. — С.26-30 // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова, г. Москва, 7-9 июня 2021 г. : сборник статей. – Том 2. – Москва, 2021. — Коллекция: Статьи студентов и преподавателей РГАУ- МСХА имени К. А. Тимирязева. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/hyadykov-2-2021-7.pdf>
Текст : электронный ***

Согласно потребностям государства в развитии сельскохозяйственных территорий ГК SALUS располагает возможностями администрирования и управления процессами, проектному сопровождению и реализации экспериментальной практики «регуляторных песочниц». Акцентируется внимание на формировании кадрового резерва.

33. **Кириллова, О. В. О ВОПРОСАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ АПК НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ / О. В. Кириллова, Э. Ф. Амирова // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики : научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ. – Казань, 2022. – С. 197-204. — Текст : электронный ****

Основой цифровизации АПК является применение искусственного интеллекта, роботизированных систем и точного земледелия. Наблюдается, что современное сельское хозяйство отличается достаточно высоким уровнем инвестиций и ростом конкуренции между сельхозтоваропроизводителями. Внедрение проектов по цифровизации сельского хозяйства позволит увеличить показатели эффективности практически в два раза. На сегодняшний день осуществляется использование IT-технологий на пилотных сельхозпредприятиях. Результатом этого является повышение производительности труда, эффективности использования ресурсов и значительное сокращение затрат на производство продукции. Реализация проектов цифровизации и роботизации агропромышленного комплекса России может осуществляться только при поддержке Министерства сельского хозяйства.

Для ее успешного проведения необходимым является четкое уточнение получателей бюджетных средств, сроков использования средств и реализации предложенных проектов, объектов финансирования.

- 34. Креницын, И. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АГРОКОМПЛЕКСА / И. В. Креницын ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова» // Техноуклад 6.0. цифровая трансформация АПК и продовольственная безопасность : материалы Международной научно-практической конференции. – Пермь, 2021. – С. 235-251. – Текст : электронный ****

Проникновение искусственного интеллекта (ИИ) необходимо для устойчивого развития сельскохозяйственного сектора: технологии ИИ, помимо защиты сельхозтоваропроизводителя от негативных специфичных отраслевых факторов, помогают решить такие общемировые проблемы, как рост населения, проблемы с занятостью и проблемы с продовольственной безопасностью.

- 35. Оборин, М. С. ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ / М. С. Оборин // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2021. – № 9 (203). – С. 40-52. – Текст : электронный ****

Сельскохозяйственный сектор экономики России развивается под влиянием цифровых технологий, способствующих росту конкурентоспособности, что определяет актуальность настоящего исследования. Российский рынок сельскохозяйственной продукции на сегодняшний день находится под экономическими санкциями, ограничивающими торгово-экономический оборот и внешние связи. Несмотря на геополитическое давление, сельское хозяйство в субъектах страны успешно развивается, благодаря целенаправленному курсу государства на системную технологическую модернизацию отрасли. Министерством сельского хозяйства РФ разработан проект «Цифровое сельское хозяйство», благодаря которому возможно развитие отрасли на основе информационных технологий, и активная работа в данном направлении ведется на уровне регионов. Автором применялись общелогические методы, систематизация и научные подходы к анализу становления цифровой экономики в рамках повышения эффективности производства и улучшения показателей аграрной экономики в целом.

В результате отмечено, что цифровая трансформация сельского хозяйства способствует модернизации производства и высоким темпам его интенсификации, оптимизации ключевых бизнес-процессов, повышению финансово-экономических показателей предприятий отрасли.

- 36. Пантелеева, Т. А. ИНТЕГРАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМУ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА АГРОБИЗНЕСА / Т. А. Пантелеева // Продовольственная политика и безопасность. – 2021. – Т. 8, № 2. – С. 145-166. – Текст : электронный ****

Статья посвящена изучению интеграции инструментов искусственного интеллекта в систему стратегического менеджмента предприятий сферы АПК и оценке роста делового потенциала, а также возможных рисков и угроз устойчивому развитию агробизнеса. Основные продукты внедрения механизма искусственного интеллекта в управление сферой АПК в соответствии с ведомственной программой «Цифровое сельское хозяйство» включают в себя создание Единой федеральной информационной системы земель сельскохозяйственного назначения; сервиса «Умный гектар»; сервиса смарт - контрактов на основе технологии блокчейн; сервиса «Агроэкспорт от поля до порта». Результаты научного исследования будут полезны как в образовательных целях для студентов и читателей, интересующихся вопросами применения искусственного интеллекта в стратегическом управлении.

- 37. Плаксин, И. Е. АНАЛИЗ СИСТЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ / И. Е. Плаксин, А. В. Трифанов // АгроЭкоИнженерия. – 2021. – № 4 (109). – С. 82-94. – Текст : электронный ****

По прогнозам на 2050 год численность населения планеты достигнет 9,7 миллиарда человек, что приведет к увеличению потребности в продовольствии в 1,7 раза по сравнению с потреблением на сегодняшний день. Данная тенденция обосновывает необходимость в разработке современных технико-технологических решений, обеспечивающих повышение эффективности производства продукции и одновременное снижение производственных издержек. Для решения данной задачи в России разработан проект, предусматривающий использование цифровых технологий на сельскохозяйственных предприятиях. **Под цифровизацией понимается применение систем интеллектуального управления, в которых реализованы различные методы искусственного интеллекта, такие как экспертные системы, искусственные нейронные сети, ассоциативная память и нечеткая логика.**

Также широко используется система интеллектуального управления, предусматривающая применение искусственных нейронных сетей. Преимуществом данной системы в сравнении с системой, применяющей метод экспертных систем, является быстрое действие, надежность и точность управления и выполнения технологических процессов. Системы управления с применением нейросетевых структур используются для

оперативного определения состояния растений и животных с последующими рекомендациями о развитии объекта. Основными недостатками представленных систем интеллектуального управления являются низкое быстродействие, необходимость больших объемов памяти для хранения данных, приблизительность получаемых ответов, поэтапность принятия решений. Решением обозначенных проблем может служить использование методов ассоциативной памяти и нечеткой логики, с помощью которых могут быть созданы универсальные подходы, обеспечивающие решение широкого класса задач, а также одновременного выполнения нескольких операций.

38. Попов, В. П. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВ И ПРОБЛЕМ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА / В. П. Попов // Деловой вестник предпринимателя. – 2022. – № 7 (1). – С. 206-208. – Текст : электронный **

Предметом рассмотрения в данной статье выступают информационные технологии, которые внедряются в нашей стране всех отраслях экономики, в том числе и сельском хозяйстве. В настоящий момент времени существует множество различных информационных технологий, которые позволяют перевести экономику страны, в том числе и сельского хозяйства в цифровую. Цифровизация экономики позволит существенно снизить затраты различных ресурсов, в том числе и трудовых. Особенно это актуально в сельскохозяйственном производстве, где еще применяется много ручного труда. По мнению разработчиков цифровых программных продуктов и комплексов, переход на цифровые технологии позволяет значительно снизить затраты на производство сельскохозяйственной продукции и повысить эффективность производственной деятельности. Использование интернета вещей, цифровых роботов, искусственного интеллекта, видеоаналитики в сельскохозяйственном производстве позволяет высвободить персонал, занимающийся ручным трудом, переучить его для обслуживания внедряемых информационных технологий. Для того, чтобы правильно применять ту или иную цифровую технологию необходимо предварительно произвести оценку (анализ) перспектив их применения.

39. Пуляев, Н. Н. **ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: доклад, тезисы доклада** / Н. Н. Пуляев, Асадов Джабир Гуссейн Оглы; Университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — С.186-188. — Электрон. текстовые дан. // Доклады ТСХА: сборник статей. — Выпуск 293, Часть III. — Москва, 2021. — Коллекция: Конференции РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева. — Коллекция: Доклады ТСХА. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/doctsha-293-3-2021-59.pdf> - Текст : электронный *

В статье рассмотрены проблемы, стоящие перед сельским хозяйством не только России, но и в целом в мире. Показаны наиболее перспективные направления его развития, такие как применение беспилотных летательных аппаратов, систем точного земледелия, автономного управления сельскохозяйственной техникой.

40. **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ** / А. К. Субаева, И. Г. Гайнутдинов, М. М. Хисматуллин, Н. М. Асадуллин // **Инновационные технологии в АПК: теория и практика : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики.** — Казань, 2021. — С. 135-141. — Текст : электронный **

В статье проведен анализ общего состояния сельского хозяйства России. По продукции сельского хозяйства, площади пашни, посевов зерновых, поголовью животных и птицы. Выявлено, что уровень механизации производственных процессов в частном секторе близок к нулю. Причина проблем заключается в неблагоприятной макроэкономической ситуации и в невыгодной для сельских товаропроизводителей конъюнктуре рынка. В частности, в неэквивалентности цен сельскохозяйственной продукции и на необходимые для ее производства материальные и энергетические ресурсы, в том числе и на технические средства. Выходом из данной ситуации является научно-технический прогресс непосредственно связанный с научно-технической деятельностью, в результате которой создаются или совершенствуются технические и другие средства производства, разрабатываются новые, более современные технологии и организационные системы, позволяющие использовать весь совокупный потенциал агропромышленного комплекса.

41.ЦИФРОВИЗАЦИЯ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: материалы II Международной научно-практической конференции по проблемам развития аграрной экономики (19-20 октября 2021 года) / Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева; под. ред. В. И. Трухачева, Л. И. Хоружий. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2021. — Коллекция: Конференции РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/sbtrudov-19-20-oktauybrya-2021.pdf>—
Текст : электронный *

В сборнике представлены материалы конференции, сфокусированные на острых проблемах цифровизации в АПК, трендах агроэкономики, вызовах рынка труда и современных системах агрообразования, управлении и инновациях в АПК, экономическом росте и экономической безопасности, целях устойчивого развития и трансформации экономики сельского хозяйства, особенностях бухгалтерского учета и налогообложения в цифровой экономике, правовых аспектах цифровизации сельского хозяйства.

42. Цугленок, О. М. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК ЧАСТЬ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ СОВРЕМЕННОГО МИРА / О. М. Цугленок // Эпоха науки. –2021. – № 28. – С. 257-260. **

АПК входит в число отраслей, подлежащих цифровой трансформации, однако пока по уровню внедрения IT-решений он отстает от других направлений экономики. Среди причин - неготовность инфраструктуры и отсутствие квалифицированных кадров. Кроме того, далеко не у всех аграриев есть деньги на новые технологии. Однако тем, кто останется в стороне от процесса цифровизации бизнеса, грозит потеря конкурентоспособности. Цена неверных решений в сельском хозяйстве очень высока, нередко это может грозить серьезным ущербом вплоть до потери всего урожая или стада скота. Чтобы снизить риск ошибок, аграрии все активнее используют инструменты цифровизации на разных этапах работы. С 2019 года в России реализуется разработанный Минсельхозом проект «Цифровое сельское хозяйство».

43. **Якушев, В. В. ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ АГРОТЕХНОЛОГИЯМИ НА УРОВНЕ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА: доклад, тезисы доклада / В. В. Якушев; Университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — С.271-274. — Электрон. текстовые дан. // Доклады ТСХА: Сборник статей. Выпуск 293. Часть 4. – Москва, 2021. — Коллекция: Конференции РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева. — Коллекция: Доклады ТСХА. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/doctsha-293-4-2021-91.pdf> - Текст : электронный ***

Разработана общая концепция информационно-ресурсной платформы интеллектуального управления системами земледелия и землепользования на уровне хозяйствующего субъекта. Цифровая платформа основана, в том числе на использовании технологий дистанционного зондирования и мониторинга состояния посевов, роботизированных технологиях производства продукции сельского хозяйства, дополненных элементами искусственного интеллекта, а также на технологиях измерения параметров среды, обработки «больших данных» и моделирования производственного процесса.

СОВРЕМЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ АПК

44. Водяников, В. Т. ТЕНДЕНЦИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И СМЕНЯЕМОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ ПРОИЗВОДСТВА = TRENDS IN THE IMPROVEMENT OF TECHNICAL MEANS AND THE REPLACEABILITY OF TECHNOLOGICAL MODES OF PRODUCTION / В. Т. Водяников. — с. 76-80. — Электрон. текстовые дан. // *Агроинженерия*. – 2022. – Вып. 2. — Коллекция: Журнал «Агроинженерия». — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — <http://elib.timacad.ru/dl/full/vmgau-13-2022-2.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2022-2-76-80> -Текст : электронный *

Развитие технических средств производства способствует совершенствованию технологических укладов экономики. С целью установления тенденции обновления технических средств и формирования технологических укладов экономики страны, их взаимосвязи и взаимообусловленности выделены и охарактеризованы ключевые периоды становления и развития техники, определены ключевые факторы формирования и совершенствования технологических укладов экономики, установлены перспективные технико-технологические направления развития современного общественного производства. Установлено, что ускорение темпов научно-технического прогресса в современных условиях сопровождается реализацией достижений науки в жизнедеятельности общества в процессе постепенной передачи отдельных функций человека и выполнения сложных производственных операций техническим средствам, преобразованием технологий и техники, превращением последней в машинный комплекс. Совершенствование машинного комплекса как единого целого, изменение каждого звена с учетом изменений прочих звеньев позволяют обеспечить автоматизацию и цифровизацию производства на качественно новом технико-технологическом уровне, реализуя прогрессивные, инновационные методы организации и управления производством. Эволюция техники стимулирует деятельность научного сообщества в технико-технологическом сегменте, способствует формированию новых технологических укладов в экономике страны. Определено, что в процессе исторического совершенствования общественного производства «драйвером» появления новых технологических укладов становятся инновационные технические средства и технологии.

45. **Водяников, В. Т. ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ = TECHNICAL RE-EQUIPMENT OF AGRICULTURE IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION / В. Т. Водяников, А. К. Субаева.** — с.58-62. — Электрон. текстовые дан. // *Агроинженерия.* – 2021. – Вып. 1. — Коллекция: Журнал «Агроинженерия». — <http://elib.timacad.ru/dl/full/vmgau-10-2021-1.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2021-1-58-62> - Текст : электронный*

Основными направлениями в развитии технического перевооружения в современном мире являются переход к цифровой экономике, направленной на снижение затрат через использование компьютерных технологий в управлении, ремонте и регулировании техники, использование IT-технологий для повышения показателей качества и эффективности технологий. В статье представлено авторское видение развития технического перевооружения и становления цифрового сельского хозяйства. Целью исследования стала разработка направлений технического оснащения сельского хозяйства цифровыми технологиями. Задача исследования – формирование плана внедрения цифровых решений. В целях выявления основных барьеров в техническом перевооружении сельского хозяйства в условиях цифровизации авторами статьи проведены анкетирование, наблюдение и опрос сельхозтоваропроизводителей Приволжского федерального округа. Установлено, что применение новых инновационных решений на российских сельскохозяйственных предприятиях потребует продолжительного времени в связи с имеющимися проблемами в финансово-экономической, технологической, психологической готовности сельхозтоваропроизводителей. Результатом исследования является разработанный авторами алгоритм технического оснащения сельского хозяйства цифровыми технологиями, который позволит руководителям и специалистам сельского хозяйства взять его за основу в процессе цифровизации технического потенциала АПК.

46. **Дидманидзе, О. Н. ФОРМИРОВАНИЕ ПОДХОДА К СОЗДАНИЮ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ТРАКТОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ / О. Н. Дидманидзе, Н. Н. Пуляев, А. С. Гузалов // Известия Международной академии аграрного образования.** – 2022. –№ 61. – С. 33-37. – Текст : электронный **

В настоящее время особенно заметен тренд в цифровизации во всех сферах народного хозяйства. И сельское хозяйство в этом плане не является исключением. В статье кратко описываются становление и принцип концепции цифрового двойника.

Представлен анализ работ ведущих российских и зарубежных ученых и крупных компаний, внесших значительный вклад в развитие теории и практики применения цифровых технологий. Одной из технологий цифрового проектирования и моделирования является использование цифровых двойников объектов или процессов. Данную технологию возможно применить к сельскохозяйственному трактору или другому энергетическому средству. Использование подобного подхода позволит выполнять планирование годовой загрузки машин с учетом их технического состояния, эффективности использования и т.п. Также такая система позволит выбирать оптимальные рабочие режимы сельскохозяйственной техники, что в свою очередь повысит производительность, урожайность и снизит потери. В связи с этим в работе предложены структура жизненного цикла цифрового двойника трактора, а также концепция цифрового двойника трактора с соответствующими факторами, влияющими на условия эксплуатации тягово-транспортного средства. Рассмотрены этапы формирования цифровой модели, лежащей в основе цифрового двойника трактора, за счёт информации о работе систем и агрегатов, поступающей с датчиков, расположенных на тракторе, которая собирается и анализируется с помощью технологий машинного обучения и систем искусственного интеллекта. В результате применения предложенного подхода возможно выполнять планирование годовой загрузки машин с учетом их технического состояния, эффективности использования и т.п. Также такая система позволит выбирать оптимальные рабочие режимы сельскохозяйственной техники, что в свою очередь повысит производительность, урожайность и снизит потери.

47. Ерохин, М. Н. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ = INTELLIGENT SYSTEM FOR DIAGNOSING THE PARAMETERS OF THE TECHNICAL CONDITION OF TRACTORS / М. Н. Ерохин, А. С. Дорохов, Ю. В. КАТАЕВ. — с.45-50. — Электрон. текстовые дан. // АГРОИНЖЕНЕРИЯ. – 2021. – Вып. 2. — Коллекция: Журнал «Агроинженерия». — <http://elib.timacad.ru/dl/full/vmgau-07-2021-2.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2021-2-45-50> -Текст : электронный *

Исследования, направленные на разработку и внедрение новых цифровых методов и интеллектуальных систем, позволяющих совершенствовать процесс диагностирования, повышать достоверность определения функциональных характеристик сельскохозяйственных тракторов в онлайн-режиме, являются важной и актуальной составляющей технологий и средств обслуживания сельскохозяйственной техники.

В работе приведены результаты по обоснованию и разработке интеллектуальной системы диагностирования машин, базирующейся на взаимодействии нейронной сети. Преимуществом данной системы диагностирования является возможность поддержания работоспособного состояния сельскохозяйственной техники при условии автоматизации процессов диагностирования и анализа полученных данных. Применение интеллектуальной системы диагностирования тракторов позволяет не только определить причину отказа по контролируемым параметрам, но и оценить эффективность работы машины в целом. Установлено, что одним из путей повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники является бесконтактное определение параметров технического состояния техники через модернизацию технологии контроля технического состояния машин и мониторинга качества выполнения работ на основе внедрения современных интеллектуальных и телеметрических систем.

48. Зумакулова, Ф. С. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ / Ф. С. Зумакулова, Д. Р. Шахалиева, М. Р. Дышекова // РОЛЬ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК : сборник научных трудов по итогам IX Международной научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Б.Х. Жерукова. – Нальчик, 2021. – С. 423-427. – Текст : электронный **

В статье рассмотрены вопросы цифровой трансформации в сельском хозяйстве, автономное управления сельскохозяйственной техникой на базе технологий искусственного интеллекта и ожидаемый эффект от применения цифровых технологий.

49. КАМЫШОВА, Г. Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЙРОПРОГНОЗИРУЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ ДОЖДЕВАЛЬНЫМИ МАШИНАМИ = MODELING OF NEURAL PREDICTIVE CONTROL OF IRRIGATION MACHINES / . — с.14-22. — Электрон. текстовые дан. // Природообустройство / Prirodoobustrojstvo. – 2021. – Вып. 1. — Коллекция: Журнал «Природообустройство». — <http://elib.timacad.ru/dl/full/gmgup-02-2021-1.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2021-1-14-22> - Текст : электронный *

Цель исследования заключается в разработке новых научных подходов к повышению эффективности дождевальнoй техники. Современные цифровые технологии позволяют осуществлять сбор данных, их анализ и оперативное управление техникой и технологическими процессами зачастую в режиме реального времени.

Все это позволяет, с одной стороны, применять новые подходы к моделированию технических систем и процессов (так называемые "data-driven модели – модели на основе данных»), с другой стороны, требует разработки принципиально новых моделей, в основу которых будут положены методы искусственного интеллекта – такие, как искусственные нейронные сети, алгоритмы машинного обучения, нечеткая логика и многое другое. Проведенный анализ треков и фактических скоростей движения дождевальнoй машины в режиме реального времени показал их значительные отклонения в диапазоне от заданной скорости движения, что ведет к ухудшению параметров орошения. Разработана модель управления дождевальными машинами, основанная на подходах прогнозирующего управления и теории искусственных нейронных сетей. Применение модели позволяет реализовать алгоритмы регулирования с прогнозом реакции дождевальнoй машины на управляющий сигнал.

Предложены схема алгоритма построения прогнозирующего управления, структура нейрорегулятора и инструменты его синтеза с использованием современного программного обеспечения. Универсальность модели позволяет использовать ее как для повышения эффективности управления существующей техникой, так и при разработке новых дождевальнoх машин с интегрированными интеллектуальными системами управления.

50. Коротких, Ю. С. СОВРЕМЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ АПК / Ю. С. Коротких. — с.232-237. — Электрон. текстовые дан. // Чтения академика В. Н. Болнинского : сборник статей (Москва, 20-21 января 2021 года); под ред. В. И. Трухачева, О. Н. Дидманидзе. – 2021. – Т.1. — Коллекция: Конференции РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/boltinskij-36-2021-1.pdf> - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный *

В статье рассмотрены вопросы современных интеллектуальных технологий, применяемых в сельском хозяйстве как в России, так и за рубежом. Автор рассматривает вопрос применения цифровых технологий в сельском хозяйстве и перспективы перехода к цифровизации.

- 51. Коротких, Ю. С. ТЕНДЕНЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ: доклад, тезисы доклада / Ю. С. Коротких; Университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — С.128-131. — Электрон. текстовые дан. // Доклады ТСХА: Сборник статей. Выпуск 293. Часть III. – Москва, 2021. — Коллекция: Конференции РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева. — Коллекция: Доклады ТСХА. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/doctsha-293-3-2021-42.pdf> Текст : электронный ***

Автор рассматривает вопросы интеллектуализации сельскохозяйственной техники, какие задачи и функции она способна выполнять.

- 52. ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ, ДОРОЖНЫЕ, ПУТЕВЫЕ, МЕЛИОРАТИВНЫЕ МАШИНЫ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ: сборник статей 26-ой Московской международной межвузовской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых (г. Москва, 12-13 мая 2022 г.). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2022. — Коллекция: Конференции РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s25052022sbИМА.pdf> - Текст : электронный ***

В сборнике представлены результаты научных исследований студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых по результатам проведенной 26-й Московской международной межвузовской научно-технической конференции «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные, путевые, мелиоративные машины и робототехнические комплексы».

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ АПК

53. Антипов, С. Т. ТЕХНОЛОГИИ АПК БУДУЩЕГО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ОПЕРЕЖАЮЩЕМ ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ / С. Т. Антипов, В. А. Панфилов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2021. –Т. 83, № 2 (88). – С. 23-28. – Текст : электронный **

Статья посвящена некоторым аспектам создания технологий и техники будущего агропромышленного комплекса России. В центре внимания находится зависимость решения вопросов форсированного развития АПК от интеллектуализации образовательного процесса в высшей школе. Круг обсуждаемых вопросов включает: роль фундаментальной науки в развитии агропромышленного комплекса страны; новую парадигму научной деятельности; тесную взаимосвязь учёных сельского хозяйства и учёных пищевого и перерабатывающего секторов АПК; качество инженерного образования; концепцию опережающего образования и её принципиальную ориентацию на будущее; переход от суммы разрозненных специальных знаний к системе знаний в виде комплекта учебников по специальным дисциплинам; описание комплекта из 19 книг «Инженерия техники пищевых технологий». Особое внимание уделено взаимосвязи облика будущего АПК и системы опережающего инженерного образования. Что же нужно для достижения целей опережающего инженерного образования? Во-первых, развернуть вектор работы профессоров, преподавателей и студентов с передачи, и усвоения прагматических знаний на постановку и решение проблем АПК. Во-вторых, широко внедрять методы самообразования на основе информационных и телекоммуникационных технологий, что особенно важно для России, имеющей огромную территорию. В-третьих, реализовать идеи опережающего образования с тем, чтобы подготовить студентов к восприятию АПК будущего. Поэтому интеллектуализация образовательного процесса должна рассматриваться как проблема сегодняшнего дня и ключ к продовольственной безопасности страны.

54. Виноградова, М. В. ИТ-КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА АГРАРНОГО ВУЗА / М. В. Виноградова, А. С. Лылов // АПК: инновационные технологии. –2022. – № 2 (57). – С. 74-78. – Текст : электронный **

Современные условия развития научно-технического прогресса диктуют новые требования использования трудовых ресурсов, а именно, применения на сельскохозяйственных предприятиях элементов интернет-вещей или роботизированной техники, систем виртуальной и дополненной реальности, искусственного интеллекта. К выпускнику аграрного вуза предъявляются высокие требования к знанию цифровых компетенций и умению использовать цифровые сервисы. Выпускникам любых специальностей - будь то аграрный, зоотехнический или ветеринарный профиль - приходится осваивать дисциплины, связанные с цифровыми компетенциями, знать цифровые продукты, которые необходимо использовать для повышения производительности труда, повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий. Повышение эффективности и конкурентоспособности агропромышленного комплекса невозможно без развития ресурсных возможностей отрасли и высокопрофессиональных кадров. Вопросы подготовки и совершенствования кадрового потенциала в настоящее время в ГАУ Северного Зауралья являются приоритетными и заложены в программу стратегического развития вуза. Сельское хозяйство как никогда нуждается в компетентных специалистах, владеющих новыми знаниями и способных внедрять в сельскохозяйственное производство наукоемкие технологии, поэтому мы решили в данной статье рассмотреть современные ИТ-компетенции аграрного сектора, которыми должен обладать грамотный, конкурентоспособный выпускник вуза. Производственная деятельность в сельском хозяйстве сегодня требует комплексного подхода и динамичного развития, поэтому молодым специалистам аграрного профиля нужны новые знания и компетенции, связанные с производственной программой развития крестьянского хозяйства, основанные на smart-технологиях и цифровизации.

- 55. Водяников, В. Т. СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ УНИВЕРСИТЕТА = FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE UNIVERSITY'S SCIENTIFIC SCHOOL OF ENGINEERING AND ECONOMICS / В. Т. Водяников. — с.71-74. — Электрон. текстовые дан. // *Агроинженерия*. — 2021. — Вып. 5. — Коллекция: Журнал «Агроинженерия». — <http://elib.timacad.ru/dl/full/vmgau-12-2021-5.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2021-5-71-74> —Текст : электронный ***

Истоки инженерно-экономической научной школы неразрывно связаны с развитием агроэкономической науки в МИМЭСХ-МИИСП-МГАУ им. В.П. Горячкина. Формированию и развитию инженерно-экономической научной школы способствовало создание в 1932 г. кафедры организации социалистических сельскохозяйственных предприятий. Инженерно-экономическая научная школа, развивая и накапливая научный потенциал и опыт учебно-методической работы, способствовала появлению новых направлений научных исследований в области экономики и организации механизации и электрификации сельского хозяйства, формированию и совершенствованию учебных и научно-исследовательских структур. Достойный вклад в дело становления и развития инженерно-экономической научной школы университета внесли доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР Николай Степанович Власов и академик РАН, доктор экономических наук, профессор Юрий Александрович Конкин.

- 56. Занфирова, Л. В. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПЕРСПЕКТИВ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АПК СО СПЕЦИФИКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ: доклад, тезисы доклада / Л. В. Занфирова; Университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — С.94-96. — Электрон. текстовые дан. // *Доклады ТСХА : сборник статей*. — Выпуск 293. — Часть III. — Москва, 2021. — Коллекция: Конференции РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева. — Коллекция: Доклады ТСХА. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/doctsha-293-3-2021-30.pdf> - Текст : электронный ***

Обоснована взаимосвязь разработки и применения новых технологий в АПК с качеством подготовки будущих инженеров.

Рассмотрена специфика инженерной деятельности, описана роль технического мышления в ее успешном выполнении. Показаны возможности технико - практико ориентированного текущего тематического контроля.

57. Кубрушко, П. Ф. ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ=AGRICULTURAL STAFF TRAINING IN THE SYSTEM OF LIFELONG PROFESSIONAL EDUCATION / П. Ф. Кубрушко, М. В. Шингарева, Ю. А. Атапина. — с. 58-63. — Электрон. текстовые дан. // Агроинженерия. – 2022. – Вып. 4. — Коллекция: Журнал «Агроинженерия». — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — <http://elib.timacad.ru/dl/full/vmgau-11-2022-4.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2022-4-58-63> — Текст : электронный *

Агропромышленный комплекс в настоящее время испытывает кадровый дефицит. Несмотря на то, что сельское хозяйство радикально изменилось с точки зрения технологий и способа производства, у многих сохраняется представление о том, что работа в этой сфере тяжёлая, монотонная и неинтересная. В аграрные вузы зачастую поступают немотивированные школьники с невысокими баллами ЕГЭ. Одним из направлений профориентационной работы с целью мотивации школьников и формирования их готовности к осознанному выбору профессии сельскохозяйственного профиля являются агроклассы. Пропедевтический этап профессионального самоопределения школьников важен не только для высшего, но и для среднего профессионального образования (СПО). Цели СПО не ограничиваются подготовкой квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена. Объективно обусловлена также траектория профессионального становления «колледж-вуз», для которой остается актуальной проблема непрерывности содержания обучения, включая «сокращенные» программы вуза. Конкурентоспособность высшего аграрного образования на этапе технологического развития «AgroTech 4.0» зависит от реализации принципов непрерывности и преемственности профессионального образования посредством внедрения гибких модульных образовательных программ на стыке разных областей научных знаний.

58. Симбирских, Е. С. VR-ЛАБОРАТОРИЯ КАК КОМПОНЕНТ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В АГРАРНОМ ВУЗЕ = VR-LABORATORY AS A KEY COMPONENT OF CLASSROOM ENVIRONMENT FOR AGRICULTURAL UNIVERSITY STUDENTS / Е. С. Симбирских, Н. О. Рачеев. — с.76-82. — Электрон. текстовые дан. // Агроинженерия. – 2021. – Вып. 4. — Коллекция: Журнал «Агроинженерия». — <http://elib.timacad.ru/dl/full/vmgau-13-2021-4.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2021-4-76-82>— Текст : электронный *

В статье рассмотрена специфика использования VR-лаборатории в качестве структурного подразделения и компонента организационно-педагогических условий подготовки обучающихся в отраслевых вузах Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Заложено определение понятия VR-лаборатории как одного из узловых компонентов организационно-педагогических условий реализации программ высшего аграрного образования, обозначена дуальность направленного формирования компетенций (общепрофессиональных и профессиональных) за счёт использования оборудования VR-лаборатории в качестве как объекта изучения, так и средства обучения. Даны рекомендации по внедрению VR-лаборатории в организационную и управленческую структуру образовательных организаций высшего образования, а также рекомендации по её кадровому и контентному наполнению, с учётом возрастных особенностей представителей профессорско-преподавательского состава. С использованием нотации VRMN2.0 разработана и предложена к использованию информационная модель процесса самостоятельной подготовки обучающихся в рамках VR-лабораторий отечественных аграрных вузов. Отмечено, что применение средств виртуальной реальности в программах высшего аграрного образования демонстрирует ряд преимуществ, среди которых – обеспечение безопасных контролируемых условий практик, возможность наглядной трансляции передового производственного опыта регионов России и зарубежья, преодоление проблемы ограниченности натуральных анатомических, геолого-минералогических, технических и других образцов независимость от погодных условий и географической удалённости. Создание в аграрном вузе VR-лаборатории в соответствии с разработанной информационной моделью и своевременным пополнением базы образовательного контента позволит поддерживать устойчивый темп цифровизации образовательного процесса и повысит конкурентоспособность выпускников на рынке труда

59. Симбирских, Е. С. ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ VR-КОНСТРУКТОРОВ В ПРОГРАММАХ ПОДГОТОВКИ АГРОИНЖЕНЕРОВ ДЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АПК = TEACHING CAPABILITIES OF ROBOTIC VR- CONSTRUCTORS IN THE TRAINING PROGRAMS OF AGRICULTURAL ENGINEERS FOR THE DOMESTIC FARM INDUSTRY / Е. С. Симбирских, Н. О. РАЧЕЕВ. — с.75-79. — Электрон. текстовые дан. // Агроинженерия. — 2021. — Вып. 2. — Коллекция: Журнал «Агроинженерия». — <http://elib.timacad.ru/dl/full/vmgau-12-2021-2.pdf> - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2021-2-75-79>- Текст : электронный *

В статье рассмотрены дидактические преимущества и особенности использования иммерсивных технологий типа «Виртуальный конструктор» в практической подготовке бакалавров по направлению 35.03.04 «Агроинженерия» для отечественного агропромышленного комплекса. VR-конструкторы – программные продукты, полностью эмулирующие виртуальную среду с обзором 360°, отличительной особенностью которых является максимизация возможностей для взаимодействия с виртуальными объектами в части их изучения перемещения и преобразования системы объектов. Применительно к подготовке агроинженеров такими системами виртуальных объектов могут быть учебные механизмы двигателей, различные системы полива в гидропонных установках или же конкретный почвенный профиль с отдельными его горизонтами. Авторами проведён анализ научной литературы, отражающей практику применения технологий виртуальной реальности в подготовке обучающихся по программам высшего образования. Выявлено отсутствие прецедентов комплексного внедрения VR-технологий в качестве эффективного средства обучения в программы высшего аграрного образования как в России, так и за её пределами. В ходе проведённого эксперимента, основанного на ряде методов экспертных оценок, были выявлены два программных VR-продукта типа «VR-конструктор», которые целесообразно внедрить в образовательные программы по подготовке бакалавров - агроинженеров: «3D-картотека почвенных разрезов» и «VR-атлас сельскохозяйственных машин». Изучение дидактического потенциала данных программ позволило судить о необходимости смены традиционных ролей преподавателя и обучающегося и дальнейшего научно обоснованного внедрения в программы дисциплин высшего аграрного образования различных уровней VR-конструкторов для подготовки более конкурентоспособных и высококвалифицированных кадров для инновационного агропромышленного комплекса России.

60. Судоргин, О. А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ / О. А. Судоргин, Е. И. Макаренко, Е. А. Карелина // Управление устойчивым развитием. – 2022. – № 4 (41). – С. 107-112. – Текст : электронный **

Одной из важных составляющих применения цифровых технологий является искусственный интеллект (ИИ). В современных условиях этот вид новых передовых технологий находится на передовом крае научной и инженерной мысли. В статье исследование перспектив использования ИИ проводится в двух ракурсах: в инженерном образовании и в реальном секторе экономики, прежде всего, в тех отраслях, которые являются ключевыми для развития страны и обеспечения ее национальной безопасности.

Авторы полагают, что без внедрения различных технологий искусственного интеллекта в инженерном образовании невозможно ставить вопрос о его успешной реализации в экономике страны. В этом русле необходимо реализовывать сквозные проекты, позволяющие трансфер технологий искусственного интеллекта из образовательной сферы в оборонно-промышленный комплекс, сельское хозяйство, энергетику, транспорт, строительство.

61. Трушина, Л. Н. ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ АГРОИНЖЕНЕРОВ / Л. Н. Трушина, Е. А. Овсянникова, Е. С. Шнарас // Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе: сборник международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2021. – С. 119-126. – Текст : электронный **

Формирование современной аграрной экономики в условиях активной цифровизации и массовой автоматизации бизнес-процессов потребовало внедрение новых технологий, продвижение уникальных методов решения проблем, разработку специализированного оборудования для сельхозпроизводства. В новых реалиях и вызовах по становлению экономики опираться на устаревшую парадигму образования XX века, когда знания усваивались раз и навсегда, а сам набор знаний был твёрдо фиксирован, уже реально сложно. Появление профессии агроинженер явилось объективной необходимостью в сфере аграрного сектора экономики. Это незаменимый человек в современном сельском хозяйстве, поэтому подготовка квалифицированных кадров нового поколения должна основываться на применении передовых технологий в процессе обучения агроинженеров.