

УДК 004.896

***ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ***

Вялков Ф.А.,

магистрант,

Уральский государственный аграрный университет,

Екатеринбург, Россия

Толмачев А.И.,

магистрант,

Уральский государственный аграрный университет,

Екатеринбург, Россия

Мельчакова Е.С.,

магистрант,

Уральский государственный аграрный университет,

Екатеринбург, Россия

Малькова Ю.В.,

к.э.н., доцент,

Уральский государственный экономический университет,

Екатеринбург, Россия

Аннотация

В статье анализируется использование технологий искусственного интеллекта (ИИ) для повышения эффективности управления в сельском хозяйстве. Рассмотрены основные направления применения ИИ – машинное обучение, компьютерное зрение и предиктивная аналитика. Приведён российский и зарубежный опыт внедрения цифровых решений в сельском хозяйстве.

Показано, что использование ИИ способствует оптимизации процессов, росту урожайности и устойчивому развитию сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровизация, сельское хозяйство, машинное обучение, компьютерное зрение, предиктивная аналитика, эффективность, управление.

***ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL FOR IMPROVING
MANAGEMENT EFFICIENCY IN AGRICULTURE***

Vyalkov F.A.,

magistrate,

Ural State Agrarian University,

Yekaterinburg, Russia

Tolmachev A.I.,

magistrate,

Ural State Agrarian University,

Yekaterinburg, Russia

Melchakova E. S.,

magistrate,

Ural State Agrarian University,

Yekaterinburg, Russia

Malkova Y.V.,

Candidate of Economics, Associate Professor,

Ural State University of Economics,

Yekaterinburg, Russia

Abstract

The article analyzes the use of artificial intelligence (AI) technologies to improve management efficiency in agriculture. The main applications of AI are machine learning, computer vision, and predictive analytics. The Russian and foreign experience of implementing digital solutions in agriculture is presented. It is shown that the use of AI contributes to process optimization, yield growth and sustainable development of agricultural enterprises.

Keywords: artificial intelligence, digitalization, agriculture, machine learning, computer vision, predictive analytics, efficiency, management.

В условиях растущей конкуренции, климатических изменений и необходимости рационального использования природных ресурсов все большее значение приобретают инновационные подходы к организации и управлению производственными процессами. Современное развитие сельского хозяйства невозможно без внедрения цифровых технологий, которые обеспечивают эффективный рост производственных процессов и устойчивое развитие. Искусственный интеллект (ИИ) является одним из приоритетных направлений цифрового развития агропромышленного комплекса, он способен существенно изменить подходы к планированию, контролю и анализу деятельности аграрных предприятий.

Цель статьи – проанализировать роль ИИ в управлении сельскохозяйственным производством, исследовать российский и зарубежный опыт цифровизации аграрного производства.

Данные из статистики показывают положительную динамику развития искусственного интеллекта в аграрной сфере. По данным аналитических отчетов объём мирового рынка искусственного интеллекта в сельском хозяйстве оценивался в 4,7 млрд. долларов США в 2024 году, а в период с 2025 по 2034 год прогнозируется среднегодовой темп роста около 26,3 %. Это свидетельствует о

быстром распространении цифровых технологий и возрастании их значения в повышении эффективности агропромышленных систем.

На рисунке 1 представлен объём рынка искусственного интеллекта в сельском хозяйстве по компонентам за 2022 – 2034 гг.

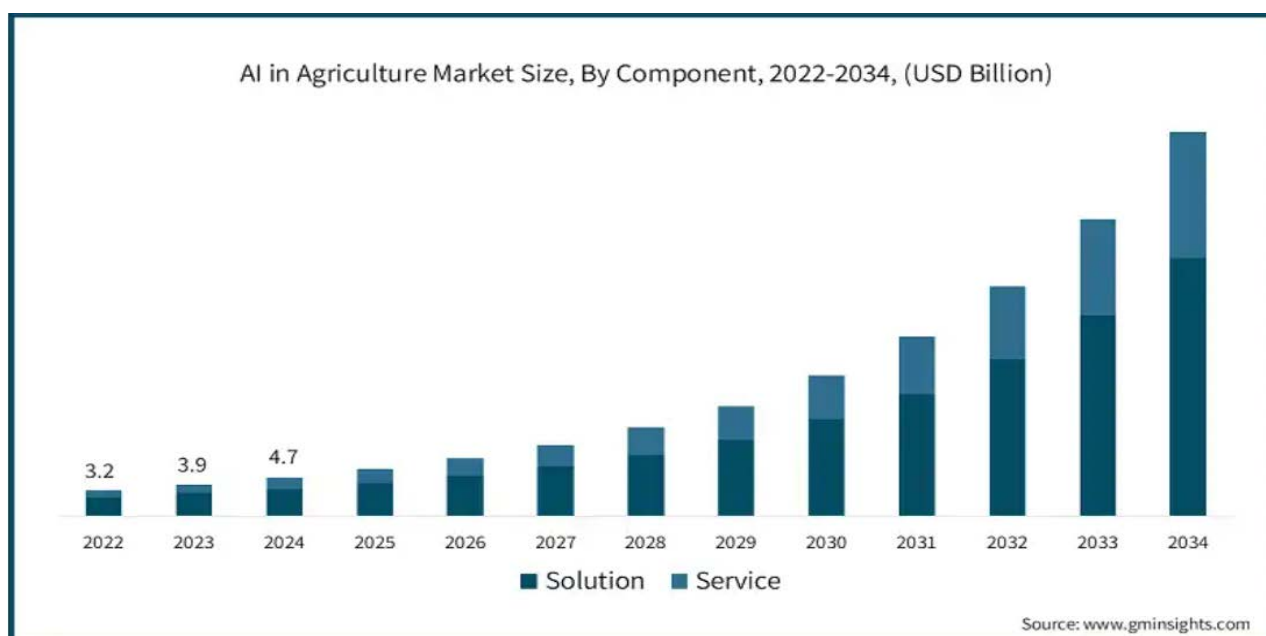


Рис. 1 - Объём рынка искусственного интеллекта в сельском хозяйстве по компонентам за 2022 – 2034 гг., млрд долларов США

На сегодняшний день основные направления развития искусственного интеллекта в сельском хозяйстве по технологиям подразделяются на машинное обучение, компьютерное зрение и предиктивный анализ. На рисунке 2 представлена рыночная доля ИИ в сельском хозяйстве по технологиям в 2024 году.

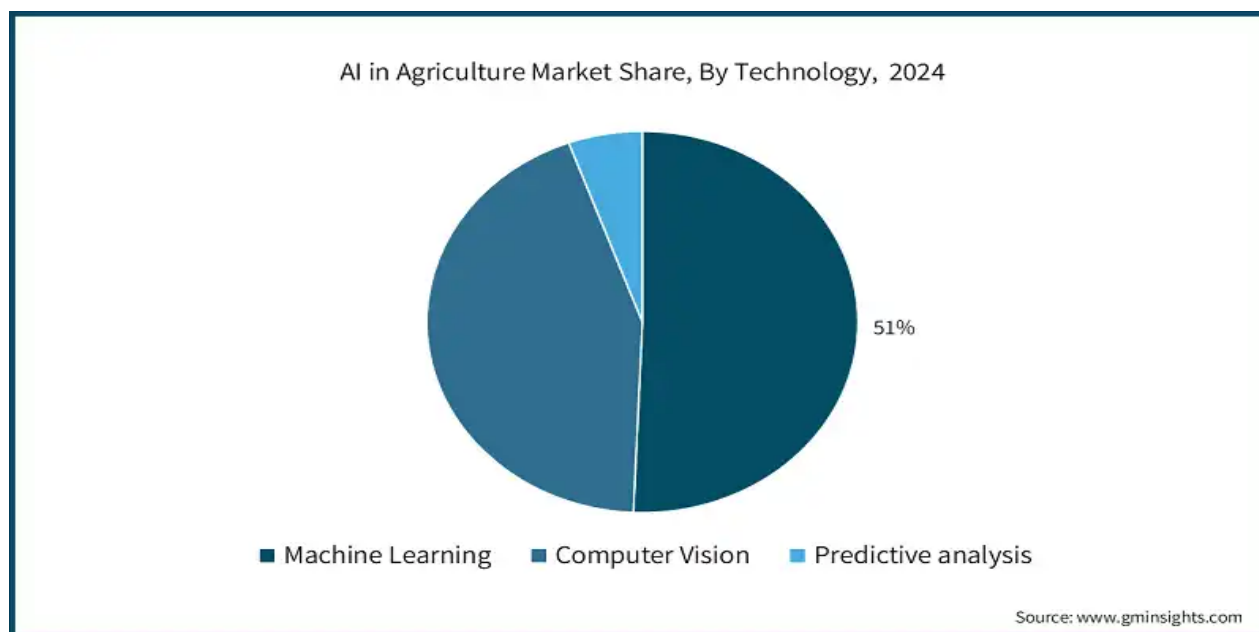


Рис. 2 - Рыночная доля ИИ в сельском хозяйстве по технологиям в 2024 году

Наибольшая доля приходится на сегмент машинного обучения, в его основе лежат алгоритмы, которые обучаются на данных, например, данные о состоянии почвы или прогнозирование урожайности. Следующую существенную долю рынка занимает компьютерное зрение, с помощью которого можно проводить анализ и выявлять заболевания у растений, а также автоматизировать процесс сортировки и уборки урожая (системы ИИ определяют степень зрелости плодов или выявляет дефекты). Наименее значительная часть приходится на сегмент предиктивной аналитики, она ориентирована на долгосрочное прогнозирование и оценку рисков (например планировании посевных площадей, прогнозировании урожайности или моделировании влияния климатических факторов) [2, 9].

Рассмотрим области применения ИИ в сельском хозяйстве. На рисунке 3 представлена схема, демонстрирующая ключевые направления использования ИИ в АПК.



Рис. 3 – Ключевые направления использования ИИ в АПК

Технологии машинного обучения и компьютерного зрения внедряются в такие области, как «умное» растениеводство, «умное» животноводство, точное земледелие и интеллектуальные системы управления:

- «умное» растениеводство основано на применении цифровых технологий и ИИ для мониторинга состояния почвы, прогнозирования урожайности и автоматизации уборки;

- «умное» животноводство предусматривает использование систем мониторинга и роботизированных технологий доения, что повышает производительность и качество продукции;

- точное земледелие направлено на рациональное использование ресурсов и управление агроэкологическими параметрами, а интеллектуальные системы управления обеспечивают оптимизацию производственных и логистических процессов.

Такое распределение направлений внедрения ИИ подтверждает, что искусственный интеллект выступает не только инструментом анализа, но и стратегическим фактором повышения эффективности и конкурентоспособности агропромышленного комплекса [1].

Зарубежный опыт подтверждает высокую эффективность внедрения искусственного интеллекта в различных отраслях сельского хозяйства.

Израильский стартап AgroScout разработал платформу на основе машинного зрения, которая анализирует фотографии полей, полученные с дронов. Система выявляет поражённые участки, определяет тип заболевания или вредителя и передаёт фермеру точные GPS-координаты для обработки. Такая технология позволяет обследовать 20 гектаров за 20 минут и оперативно реагировать на угрозы посевам [3].

Американская компания IBM реализует проект Watson Decision Platform for Agriculture, который анализирует спутниковые данные и информацию дистанционного зондирования почвы. Платформа оценивает состояние растений, прогнозирует риски заболеваний и определяет оптимальное время для внесения пестицидов, формируя карты влажности, урожайности и состояния посевов [7].

Стартап Connecterra разработал систему IDA (The Intelligent Dairy Farmer's Assistant), которая использует датчики движения на шеях животных и передает информацию в программу на основе искусственного интеллекта. Данные позволяют IDA построить модель поведения для каждой особи, определяя, в какое время корова ест, пьёт, ходит и спит. Статистика также позволяет распознавать первые признаки болезни животного, периоды спада его продуктивности и даже готовность к размножению [5].

Компания Trimble предлагает решения WeedSeeker и GreenSeeker RT200, основанные на анализе отражённого света. Система WeedSeeker позволяет распознавать сорняки и проводить точечное опрыскивание, что обеспечивает экономию до 80% действующего вещества. Система GreenSeeker измеряет содержание азота в почве и выборочно вносит удобрения, предотвращая избыточное использование химикатов.

Компании Bayer и Bosch совместно разрабатывают технологию Smart Spraying, которая с помощью компьютерного зрения и ИИ способна отличать

сорняки от культурных растений, определять их вид и дозированно вносить гербицид. Похожее направление развивает швейцарская компания EcoRobotix, создающая автономных роботов, которые самостоятельно перемещаются по полю, распознают сорняки и обрабатывают их точно, минимизируя воздействие на окружающую среду [8].

Немецкий стартап PEAT создал приложение на базе искусственного интеллекта Plantix, которое выявляет дефицит питательных веществ в почве, болезни и вредителей растений. Фермеры могут делать снимки растений с помощью смартфона, а система анализирует их состояние, помогая принимать решения по использованию удобрений для улучшения качества почвы.

Подобный подход использует и компания Trase Genomics, которая с помощью машинного обучения помогает фермерам проводить анализ почвы на фермах. Такие технологии позволяют контролировать здоровье растений и повышать урожайность за счёт оптимизации ухода за почвой и культурами [13].

Таким образом, зарубежный опыт демонстрирует, что применение ИИ в сельском хозяйстве открывает возможности для повышения продуктивности, устойчивости и эффективности агропромышленных предприятий.

Следует отметить, что в России с 2019 года реализуется национальный проект «Цифровое сельское хозяйство». Одной из ключевых задач данного проекта является переход к цифровому сельскому хозяйству и точному земледелию с активным использованием цифровых технологий. Ожидается, что это позволит значительно увеличить вклад сельского хозяйства в экономику страны, повысить экспортную выручку аграрных организаций и существенно улучшить эффективность сельскохозяйственного производства [10].

Также по данным Россата, затраты на цифровизацию в 2024 году в сельском хозяйстве составили 13 млрд. рублей. С 2020 года эти расходы растут постоянно, средний годовой темп роста составил 11%. Это говорит о том, что отрасль активно внедряет цифровые технологии и инвестирует в их развитие [12].

Группа компаний «РусАгро» активно внедряет цифровые технологии и решения на основе ИИ для повышения эффективности управления производственными и логистическими процессами. Совместно с компанией «Инфосистемы Джет» разработана интеллектуальная система планирования полевых работ, использующая методы машинного обучения и учитывающая множество факторов: погодные условия, культуру, состояние почвы и посевов. Эта система позволяет оптимизировать комплекс сельскохозяйственных операций, включая вспашку, посев и обработку посевов [4].

Также в рамках проекта «АссистАгро», реализуемого при участии «РусАгро-Инвест», внедрены решения для автоматизации агроскаутинга, идентификации сорняков, прогнозирования урожайности и формирования технологических рекомендаций [11].

Дополнительно в масложировом бизнесе компании создан цифровой двойник цепочек поставок сырья на платформе LLamasoft Supply Chain Guru, что обеспечивает повышение прозрачности и оптимизацию логистических процессов [6].

Таким образом, «РусАгро» демонстрирует комплексный подход к внедрению технологий искусственного интеллекта: от организации полевых работ до управления цепями поставок, что способствует повышению эффективности и конкурентоспособности предприятия в условиях цифровизации.

Компания Ekoniva использует технологии smart farmin (GPS/ГЛОНАСС и геоинформационные решения для агроменеджмента). Собранные данные применяются для расчёта оптимальных норм высева, внесения удобрений и средств защиты растений, прогноза урожайности и финансового планирования. Утверждается, что дифференцированное внесение позволяет сократить применение химических препаратов за счёт точного распределения и учета потребностей каждой зоны поля [14].

Еще следует отметить отечественные стартапы и проекты. Одним из ярких примеров является инициатива компании «Ростсельмаш», реализующая серию проектов под общим названием AgroPilot, ориентированных на междисциплинарное использование технологий искусственного интеллекта в системах беспилотной сельскохозяйственной техники.

Совместно с ГК «Когнитивные технологии» и агрохолдингом «Союз-Агро» «Ростсельмаш» ведёт работу по продвижению и тестированию автономных машин. Ещё в 2016 году были проведены первые испытания трактора, оснащённого системой компьютерного зрения C-Pilot, которая обеспечивает автоматическое управление и навигацию без участия оператора. Этот проект стал одной из первых отечественных реализаций концепции «умной техники» в сельском хозяйстве.

Значительный вклад в развитие интеллектуальных систем вносит и Конструкторское бюро «АВРОРА РОБОТИКС», специализирующееся на разработке программного обеспечения и электромеханических комплексов для автономного управления наземными транспортными средствами на базе колесных и гусеничных шасси. Разрабатываемый бюро проект «АгроБот» направлен на внедрение систем автопилотирования и цифрового контроля сельскохозяйственных машин.

Одним из наиболее инновационных решений КБ «АВРОРА РОБОТИКС» стал экспериментальный комбайн нового поколения. Он получает картографическое задание в онлайн-режиме на бортовой компьютер, самостоятельно прокладывает маршрут и движется с точностью позиционирования до 2,5 см. Маршруты формируются компьютерной системой с учётом геометрии поля, характеристик машины и параметров обработки. Все функции от движения до работы жатки полностью автоматизированы; оператор выполняет лишь функции наблюдения и контроля технических параметров [8].

Искусственный интеллект становится ключевым инструментом повышения эффективности и управления сельскохозяйственным производством. Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМЭ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

Его применение способствует росту производительности, снижению затрат и устойчивому развитию предприятий. ИИ позволяет оптимизировать процессы, повышать урожайность и снижать экологическое воздействие сельского хозяйства, решая задачи устойчивого земледелия. Технологии искусственного интеллекта открывают новые возможности для трансформации агропроизводства, повышая его эффективность. В перспективе это позволит сельскохозяйственным предприятиям производить больше продукции с меньшими затратами.

Библиографический список:

1. Волкова Е.Д. Передовые интеллектуальные решения в сельском хозяйстве / Е.Д. Волкова, Л.Р. Гимадинова, К.Т. Еременко, Е.Ю. Кропин, М.С. Липецкая, Д.В. Санатов, Л.В. Скляр, М.А. Харитонов, Санкт-Петербург, 2023. – 68 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: https://static.agriecomission.com/uploads/Agricultural%20report_2023.pdf (Дата обращения 15.09.2025).
2. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве (АПК). – Режим доступа – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (Дата обращения 11.09.2025).
3. ИИ-стартап AgroScout. – Режим доступа – URL: <https://agro-scout.com/pestand-disease> (Дата обращения 15.09.2025).
4. «Инфосистемы Джет» разработала интеллектуальную систему планирования полевых работ для «Русагро». – 2024. – Режим доступа – URL: https://www.cnews.ru/news/line/2024-02-06_infosistemy_dzhet_razrabotala (Дата обращения 20.09.2025).
5. Международный опыт развития цифровизации в АПК: государственная поддержка, регулирование, практика. – Режим доступа – URL: <https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/d62/Mezhdunarodnyy-opyt-razvitiya-tsifrovizatsii-v-APK-gosudarstvennaya-podderzhka-regulirovanie.pdf> (Дата обращения 15.09.2025).

6. Масложировой бизнес «Русагро» запустил цифрового двойника цепочек поставок. – 2023. – Режим доступа – URL: <https://cio.osp.ru/news/150523-Maslozhirovoy-biznes-Rusagro-zapustil-tsifrovogo-dvoynika-tsepochek-postavok> (Дата обращения 15.09.2025).

7. Пчелинцева Н.В. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве: зарубежный и отечественный опыт / Н.В. Пчелинцева, С.Р. Кувардин // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 377-381.

8. Пчелинцева Н.В. «Умное фермерство»: обзор ведущих производителей и технологий / Н.В. Пчелинцева, Р.С. Кувардин, Е.С. Маркова, О.С. Картечина // Наука и образование. – 2022. - №1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnoe-fermerstvo-obzor-veduschih-proizvoditeley-i-tehnologiy> (Дата обращения 10.09.2025).

9. Размер рынка ИИ в сельском хозяйстве – по компонентам, по технологиям, по применению, по способу развертывания, по размеру фермы, прогноз на 2025 - 2034 гг. – Режим доступа – URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/ai-in-agriculture-market> (Дата обращения 11.09.2025).

10. Рамета Е.Ш. Современные тенденции цифровизации агропромышленного комплекса России / Е.Ш. Рамета // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. – 2025. – №1 (47). [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-tsifrovizatsii-agropromyshlennogo-kompleksa-rossii> (Дата обращения 11.09.2025).

11. «Русагро» информирует о получении гранта на проект по внедрению искусственного интеллекта на своих полях совместно с «АссистАгро». – 2021. – Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

Режим доступа – URL: <https://www.rusagrogroup.ru/ru/investoram/novosti-i-sobytiya/press-relizy/edinoe-predstavlenie/article/1164/> (Дата обращения 20.09.2025).

12. Среднегодовой прирост расходов на цифровизацию в АПК составляет 11% – Минцифры. В 2024 году расходы составили 13 млрд рублей. – Режим доступа – URL: <https://www.furazh.ru/n/157E3> (Дата обращения 15.09.2025).

13. Чиркин С.О. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве / С.О. Чиркин, Н.В. Картечина, В.А. Рубанов // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5. – № 2.

14. ЭкоНиваТехника-Холдинг: Мнение о влиянии умного земледелия на экологию. 2021. – Режим доступа – URL: <https://ekoniva-tekhnika.com/news/smart-farming-na-lichnom-opyte> (Дата обращения 10.09.2025).

Оригинальность 79%