

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА В СОВРЕМЕННОЙ МОДЕЛИ КОНТРОЛЛИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Такун С. П.

РНУП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси»

г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматриваются теоретико-методические основы внедрения интеллектуальных систем планирования и анализа в модель контроллинга сельскохозяйственных предприятий. Систематизированы возможности применения искусственного интеллекта для обеспечения эффективного управления в сельскохозяйственных предприятиях по трем блокам: растениеводство, животноводство, центральный офис. Проведен анализ практических кейсов применения AI-технологий в аграрной отрасли.

Summary. This article examines the theoretical and methodological foundations for implementing intelligent planning and analysis systems into the control model of agricultural enterprises. It systematizes the potential for using artificial intelligence to ensure effective management in agricultural enterprises across three areas: crop production, livestock farming, and the central office. Practical cases of applying AI technologies in the agricultural sector are analyzed.

Ключевые слова: интеллектуальные системы, контроллинг, сельскохозяйственное предприятие, искусственный интеллект, предиктивная аналитика, планирование, цифровизация АПК.

Key words: intelligent systems, control, agricultural enterprise, artificial intelligence, predictive analytics, planning, digitalization of the agro-industrial complex.

Современное сельскохозяйственное производство функционирует в условиях высокой неопределенности, обусловленной климатическими рисками, изменчивостью цен на ресурсы и продукцию, а также ужесточением экологических требований. Соответственно, традиционные методы управления уступают место проактивным подходам, основанным на непрерывном мониторинге и глубоком анализе данных. Контроллинг как концепция системного управления трансформируется под влиянием интеллектуальных технологий, приобретая качества предиктивности и адаптивности. Цель настоящей работы – анализ современных возможностей интеллектуализации процессов планирования и анализа в структуре контроллинга агропредприятий. При этом использовались монографический и абстрактно-логический, кейс-стади методы.

Искусственный интеллект (ИИ) – это комплекс технологических и программных решений, приводящих к результату, аналогичному интеллектуальной деятельности человека, и используемых для решения прикладных задач. Базовыми технологиями искусственного интеллекта

являются: машинное обучение (Machine Learning, ML) – это область ИИ, в которой алгоритмы анализируют данные, выявляют закономерности и делают прогнозы; нейронные сети и глубокое обучение (Deep Learning) – сложные математические модели, вдохновленные работой человеческого мозга; компьютерное зрение (Computer Vision) позволяет машинам анализировать изображения и видео, понимать их содержание и взаимодействовать с окружающим миром; обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP) помогает компьютерам анализировать, интерпретировать и генерировать естественный язык; экспертные системы работают по принципу сценарных моделей «если - то», применяя базу знаний для решения конкретных задач.

Исследование профильных научных статей показывает, что целесообразно проведение анализа потенциальных возможностей применения AI-технологий в сельскохозяйственных организациях с выделением трех блоков: в растениеводстве (таблица 1), в животноводстве (таблица 2), в процессах центрального офиса (таблица 3).

Таблица 1 – Потенциал использования искусственного интеллекта в системе контроллинга растениеводства

Направления использования	Возможности интеллектуальных инструментов
Контроль техники на основе ИИ	Использование технологий машинного обучения с целью создания сельскохозяйственных машин, которые самостоятельно определяют маршруты движения и операции, необходимые к выполнению для обеспечения процессов вспашки, внесения удобрений, удаления сорняков и сбора урожая, т.е. технологии автопилотов
Определение состояния посевов	Анализ при помощи технологий компьютерного зрения и нейронных сетей изображений со спутников, беспилотников и наземных камер для выявления болезней, вредителей, дефицита питательных веществ. Автоматическая карта плотности посевов и состояния вегетации (NDVI, EVI и др.).
Управление погодными рисками	Использование машинного обучения для предсказания погодных стрессов, засухи, заморозков. Планирование сроков посева, полива, внесения удобрений и средств защиты растений с учетом модельного прогноза развития культур.

Примечание – Составлено автором на основании [1, 2, 3, 4]

Анализ опыта применения AI-технологий в растениеводстве свидетельствует об активном участии российских сельхозпроизводителей в исследуемых процессах. Согласно данным международного форума Kazan Digital Week, в Татарстане уже внедрено 17 систем на базе ИИ, охватывающих все аспекты производства: от мониторинга всходов до обнаружения вредителей [4]. Алгоритмы компьютерного моделирования анализируют состав культур, их рыночную стоимость, наличие техники и

формируют оптимальные планы севооборота, что напрямую влияет на рентабельность [5].

На глобальном уровне такие решения, как Cropwise Operations AI Machine Manager от Syngenta, интегрируют данные с техники для автоматического планирования заданий, учета погодных условий и предиктивного обслуживания машин. Система выявляет дефицит оборудования и прогнозирует потребность в аренде, что оптимизирует затраты на машинно-тракторный парк [6].

В Республике Беларусь внедряются экспертные системы на основе ИИ (помощник агронома, помощник инженера от АО «Геомир» и ООО «ТТЗ»).

Таблица 2 – Потенциал использования искусственного интеллекта в системе контроллинга животноводства

Направления использования	Возможности интеллектуальных инструментов
Мониторинг здоровья животных	Анализ видео- и сенсорных данных для выявления заболеваний, хромоты, стрессовых состояний. Распознавание животных и контроль активности.
Оптимизация кормления и удоя	ИИ-модели, прогнозирующие потребность в корме, рацион кормления, контроль составов кормосмесей. Автоматическая оптимизация режимов доения. Бесконтактное взвешивание КРС с компьютерным зрением.
Репродуктивный менеджмент и прогнозирование продуктивности	Использование ИИ для прогнозирования осеменения, стельности, продуктивности. Снижение потерь за счет раннего выявления проблем с репродукцией.
Интеллектуальные системы управления стадом	Интеграция данных от RFID-меток, сенсоров активности и температуры с аналитикой ИИ. Автоматизация принятия решений по выбраковке, лечению и кормлению.

Примечание – Составлено автором на основании [1, 3, 5, 7]

В области животноводства искусственный интеллект эффективно решает задачи сохранности поголовья и ранней диагностики заболеваний. Российская компания MooMind разрабатывает решения для контроля вакцинации КРС, оценки мраморности мяса и поведения животных в молочном стаде [4]. В Татарстане на ферме «Кырлай» внедрена система видеоаналитики для контроля соблюдения регламента доения, а на предприятии «Камский бекон» ИИ анализирует походку коров для выявления хромоты на ранних стадиях [7]. Эти данные становятся основой для оперативных управленческих решений ветеринаров и зоотехников. Активно продвигает внедрение систем интеллектуального контроля состояния кормового стола, а также работы операторов машинного доения белорусская компания «Гомельагрокомплект».

Таблица 3 – Потенциал использования искусственного интеллекта в системе контроллинга центрального офиса сельскохозяйственного предприятия

Направления использования	Возможности интеллектуальных инструментов
Интеллектуализация управления производством	Системы поддержки принятия решений (DSS) на основе анализа больших данных о полях, стадах, логистике. Прогнозирование выручки, затрат и урожайности с применением ИИ.
Автоматизация документооборота и операционной аналитики	Автоматическая обработка первичных документов, отчетов, счетов-фактур с применением NLP (Обработка естественного языка). Предиктивный анализ стоимости ресурсов и эффекта от агротехнологий.
HR и персонализация управления персоналом	Аналитика эффективности работников, прогноз кадровых рисков. Виртуальные ассистенты для планирования задач агрономов, механизаторов, зоотехников. Чат-боты для найма сотрудников.
Управление машинно-техническим парком и логистикой	Прогноз технических неисправностей с помощью ИИ. Оптимизация нейросетями маршрутов перевозки продукции, кормов, техники.

Примечание – Составлено автором на основании [1, 3, 4]

На уровне общего менеджмента и контроллинга ИИ выступает инструментом интеграции данных из различных источников.

Подход, реализованный в Cropwise Operations AI Machine Pool, предлагает новый взгляд на совместное использование активов. ИИ автоматически подбирает партнеров для аренды или обмена техникой, превращая простаивающие активы в источник дохода и снижая капитальные затраты [6]. Это формирует новые KPI для финансового контроллинга, связанные не только с эффективностью использования собственных средств, но и с оптимизацией ресурсов через совместное использование.

Платформа «Forecasty.AI» позволяет клиентам оценить будущую стоимость сельскохозяйственных продуктов на рынке с помощью интеллектуального экономического прогнозирования для принятия производителем рациональных решений с целью максимизации будущей прибыли и снижения потерь.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что интеллектуальные системы планирования и анализа становятся неотъемлемым компонентом современной модели контроллинга сельскохозяйственных предприятий. Они обеспечивают переход от реактивного управления к проактивному, основанному на непрерывном анализе больших массивов разнородных данных. Критическими факторами успеха применения AI-технологий остаются качество исходных данных и их интеграция, а также подготовка кадров, способных эффективно взаимодействовать с интеллектуальными системами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Такун, А. П. Цифровизация управления и продаж / А. П. Такун, О. Н. Горбатовская, С. П. Такун // Научные системы организации и ведения агропромышленного производства: коллект: монография: в 2 ч./ Нац. акад. наук Белар., Мин-во сельск. хоз-ва и прод. РБ; под науч. ред. В. Г. Гусакова. – Мн., 2025. – Ч. 2. – С. 407-416.
2. Цугленок, О. М. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве / О. М. Цугленок // Эпоха науки. – 2025. – № 44. – С. 53-56.
3. Миргородская, О. Н. Потенциал технологий искусственного интеллекта в развитии устойчивого сельского хозяйства России / О. Н. Миргородская, О. В. Иванченко // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2025. – Т. 32, № 3(91). – С. 78-90. – DOI 10.54220/v.rsue.1991-0533.2025.91.3.006.
4. 17 систем искусственного интеллекта внедрили в АПК Татарстана [Электронный ресурс] // ГлавАгроном. – Режим доступа: <https://glavagronom.ru/news/17-sistem-iskusstvennogo-intellekta-vnedrili-v-apk-tatarstana>. – Дата доступа: 18.02.2026.
5. Новейшие ИИ-решения для агробизнеса представят на iAGRI [Электронный ресурс] // Агроэксперт. – Режим доступа: <https://agroexpert.press/tehnika/markirovkanovejshie-ii-resheniya-dlya-agrobiznesa-predstavlyat-na-iagri/>. – Дата доступа: 26.02.2026.
6. Syngenta unveils two AI-powered machinery innovations at Agritechnica 2025 [Электронный ресурс] // Syngenta Group. – Режим доступа: <https://www.syngentagroup.com/newsroom/blogs/syngenta-unveils-two-ai-powered-machinery-innovations-agritechnica-2025>. – Дата доступа: 23.02.2026.
7. В Татарстане внедрили ИИ для контроля за здоровьем и доением коров [Электронный ресурс] // Национальные проекты РФ. – Режим доступа: <https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/news/v-tatarstane-vnedrili-ii-dlya-kontrolya-za-zdorovem-i-doeniem-korov/>. – Дата доступа: 23.02.2026.

УДК 631.6; 332.36

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МЕЛИОРИРУЕМОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Угрюмова А. А., Паутова Л. Е.

ФГБНУ ВНИИ «Радуга»

г. Коломна, Российская Федерация

Аннотация. В статье приведены результаты авторского анализа, имеющегося в отечественной научной литературе исследований, посвященных оценке производительности мелиорируемого сельского хозяйства как высокотехнологичного сектора отрасли, обеспечивающего гарантированную ее продуктивность и улучшение качества земельных угодий. Исследованы основные этапы регионального подхода к оценке производительности сельского хозяйства. Обобщено многообразие выявленных факторов, влияющих на эффективность и производительность мелиорируемого сельского хозяйства, что обуславливает необходимость комплексного учета результатов от их воздействия.

Summary. The article presents the results of the author's analysis of studies conducted in the domestic scientific literature on the assessment of the productivity of reclaimed agriculture as a high-tech sector of the industry that ensures its guaranteed productivity and improves the quality of land. The variety of identified factors affecting