

УДК 631.1

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ АГРОТЕХНОЛОГИЙ

**Андрей Игоревич Шлычков**

студент

shlychkov.98@gmail.com

**Наталья Владимировна Пчелинцева**

доцент

natas79@mail.ru

**Наталья Викторовна Картечина**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

kartechnatali@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье рассматривается актуальность применения искусственного интеллекта (ИИ) в современном сельском хозяйстве, обусловленная растущим давлением на аграрный сектор со стороны увеличения численности населения, климатических изменений и истощения природных ресурсов. Статья анализирует современные методы и технологии ИИ, направленные на оптимизацию ключевых процессов в сельском хозяйстве. В качестве примера успешного внедрения ИИ в агропромышленный комплекс приводится опыт Тамбовской области, где цифровые технологии уже активно используются.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, сельское хозяйство, робототехника.

Современный аграрный сектор испытывает беспрецедентное давление, вызванное возрастающей численностью населения планеты, климатическими изменениями и сокращением природных богатств.

Проблема сегодняшнего агропромышленного комплекса заключается в нерациональном использовании ресурсов и недостаточно обоснованных управленческих решениях. Традиционные методы зачастую базируются на одинаковых приемах ко всему полю, игнорируя его гетерогенность, что приводит к избыточному потреблению удобрений, пестицидов и воды, увеличивая себестоимость продукции и нанося вред окружающей среде. Несвоевременное обнаружение заболеваний растений или ошибки в прогнозировании урожайности могут вызвать значительные экономические потери. Таким образом, существует реальная необходимость в переходе к прогнозным и прецизионным (высокоточным) методам управления агропроизводством [1-3].

Учитывая факторы, влияющие на урожайность, нейронные сети строят точные прогнозы, помогая принимать правильные решения в сфере планирования и управления в сельском хозяйстве. Так, «компьютерное зрение» позволяет с высокой точностью выявлять даже незначительные признаки заболеваний растений, что повышает эффективность защиты сельскохозяйственных угодий.

Целью данной статьи провести анализ современных методов и технологий искусственного интеллекта, используемых для оптимизации основных процессов в сельском хозяйстве.

### 1. Системы точного земледелия.

Точное земледелие, базирующееся на принципе учета неоднородности сельскохозяйственных участков, получило значительный толчок в развитии благодаря искусственному интеллекту. Мониторинг состояния посевов осуществляется с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и спутников, оборудованных мультиспектральными и гиперспектральными камерами. Методы компьютерного зрения обрабатывают полученные изображения, рассчитывая индексы растительности (например, NDVI -

Normalized Difference Vegetation Index), которые позволяют обнаруживать участки с признаками стресса растений, вызванного недостатком питательных элементов, болезнями или дефицитом влаги [4].

## 2. Прогнозная аналитика и интеллектуальная поддержка принятия решений.

Предиктивные модели на базе ИИ позволяют перейти от реагирующего к опережающему управлению в аграрном секторе. Одной из основных задач является прогнозирование урожайности. Алгоритмы машинного обучения, такие как градиентный бустинг (Gradient Boosting) и случайный лес (Random Forest), анализируют разнородные данные: многолетние исторические данные об урожайности, текущие спутниковые снимки, метеорологические прогнозы, данные о состоянии плодородного слоя. Это позволяет с высокой точностью (до 90-95%) прогнозировать объем будущего урожая за несколько месяцев до сбора, что имеет большое значение для логистики, хранения и заключения договоров [5].

## 3. Автономная техника и роботизация.

ИИ служит «мозгом» для нового поколения сельскохозяйственной техники. Автоматизированные тракторы и комбайны, оснащенные системами машинного зрения, лидарами и GPS, могут выполнять операции (вспашка, посев, уборка) с высокой точностью, без участия человека. Они могут работать круглосуточно, оптимизируя сроки выполнения агротехнических мероприятий [6-7].

Рассмотрим примеры применения искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе Тамбовской области (таблица 1).

Таблица 1

Использование технологий искусственного интеллекта сельхозпредприятиями региона.

Технология:	Как применяется:	Результат:
Спутниковый мониторинг и предиктивная аналитика для растениеводства		
Использование платформ на основе ИИ (например, российские «Цифровой Агроном», «Агросигнал»)	• Крупные агрохолдинги области, такие как АО «Тамбовская индейка» и Агрофирма	Снижение затрат на обследование полей, экономия средств защиты растений и удобрений за счет

	<p>«Селезни», используют спутниковые снимки полей, которые ежедневно анализируются алгоритмами компьютерного зрения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ИИ автоматически вычисляет вегетационные индексы (NDVI, NDWI) для оценки здоровья посевов сахарной свеклы, кукурузы, сои и подсолнечника — ключевых культур для региона.</li> <li>• Система создает «карты стресса», которые агроном получает на планшет или смартфон. Это позволяет точно выявлять участки с нехваткой влаги, питательных веществ или поражением вредителями, не объезжая гигантские площади в тысячи гектаров.</li> </ul>	<p>точечного (а не сплошного) внесения, предотвращение потерь урожая.</p>
<p>Системы «умного» (предиктивного) орошения</p>		
<p>Комбинация IoT-датчиков в почве и ИИ-алгоритмов для прогнозирования погоды и потребности культур во влаге.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В овощеводческих и картофелеводческих хозяйствах (например, в ООО «Тамбовский картофель») на поля устанавливаются датчики, которые в режиме реального времени измеряют влажность и температуру почвы на разных глубинах.</li> <li>• Эти данные передаются в облачную платформу, где ИИ-модель, учитывая также прогноз погоды и тип культуры, рассчитывает оптимальный график и объем полива.</li> <li>• Система сама подает команду на включение/выключение дождевальных машин или систем капельного орошения.</li> </ul>	<p>Экономия воды и электроэнергии до 30%, повышение урожайности и качества продукции за счет предотвращения как засухи, так и переувлажнения.</p>
<p>Оптимизация логистики и работы сельхозтехники</p>		
<p>Оптимизация логистики и работы сельхозтехники</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хозяйства, такие как ЗАО «Аграрий», оснащают свой комбайновый и тракторный парк датчиками GPS и ГЛОНАСС.</li> <li>• ИИ-алгоритмы</li> </ul>	<p>Сокращение расходов на ГСМ и амортизацию техники на 10-15%, увеличение производительности за счет снижения простоев, более быстрое и организованное</p>

	<p>анализируют данные о местоположении техники, ее скорости, расходе топлива и простоях. Система строит оптимальные маршруты движения по полям, минимизируя «холостые» пробеги и перекрытия.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Во время уборочной кампании система может в реальном времени перераспределять комбайны между участками в зависимости от скорости их созревания и производительности техники.</li> </ul>	<p>проведение уборочных работ</p>
<p>Прогнозирование урожайности и цен на зерновом рынке</p>		
<p>Предиктивные модели на основе машинного обучения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Региональные аграрные объединения и крупные зернотрейдеры используют специализированное ПО для анализа больших данных.</li> <li>• Модель учитывает внутренние данные (историческую урожайность по полям, состояние посевов по спутнику, данные о внесении удобрений) и внешние (прогнозы погоды, мировые цены на зерно, курс валют, логистические затраты).</li> <li>• На выходе хозяйство получает прогноз не только объема будущего урожая с высокой точностью, но и рекомендации по наиболее выгодному времени и каналам сбыта.</li> </ul>	<p>Минимизация финансовых рисков, возможность заключения форвардных контрактов по выгодным ценам, эффективное планирование бюджета и логистики.</p>
<p>Селекционно-генетические исследования</p>		
<p>ИИ для анализа геномных данных</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На базе Мичуринского государственного аграрного университета ведутся работы по применению ИИ в селекции.</li> <li>• Алгоритмы машинного обучения анализируют огромные массивы генетической информации растений, чтобы предсказать, какие</li> </ul>	<p>Ускорение селекционного процесса, создание новых конкурентоспособных сортов плодовых и ягодных культур, адаптированных к местным условиям.</p>

	комбинации генов дадут сорта с наилучшими показателями урожайности, засухоустойчивости и устойчивости к болезням, актуальным для Тамбовской области.	
--	--	--

Тамбовская область активно внедряет цифровые технологии в АПК. Хотя уровень внедрения варьируется от крупных холдингов к средним и малым предприятиям, тренд на цифровизацию очевиден. Регион демонстрирует, что искусственный интеллект – это не абстрактная технология будущего, а практический инструмент для решения конкретных задач: от экономии ресурсов и повышения урожайности до минимизации рисков и увеличения прибыли аграриев.

#### Список литературы:

1. Переход сельского хозяйства к цифровым, интеллектуальным и роботизированным технологиям / Скворцов Е.А., Скворцова Е.Г., Санду И.С., Иовлев Г.А. // Экономика региона. 2018. Т. 14, вып. 3. С. 1014–1028.
2. Мировые тенденции интеллектуализации сельского хозяйства. Науч. аналит. обзор / Федоренко В.Ф., Черноиванов В.И., Гольпяпин В.Я., Федоренко И.В. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. 232 с.
3. Смирнов Е.Н., Лукьянов С.А. Формирование и развитие глобального рынка систем искусственного интеллекта // Экономика региона. 2019. Т. 15, вып. 1. С. 57–69.
4. Гущина А.А., Пчелинцева Н.В. Устройства и технологии виртуальной реальности в нашей жизни // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 85
5. Лазарева А.А., Пчелинцева Н.В. Анализ состояния цифровизации сельскохозяйственных предприятий Рязанской области // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2.
6. Гущина А.А., Пчелинцева Н.В., Шацкий В.А. Применение искусственного интеллекта в обеспечении безопасности данных // Инженерное

обеспечение инновационных технологий в АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. Мичуринск-научоград РФ, 2021. С. 79-81.

7. Цифровизация - основной вектор развития сельского хозяйства / А.Д. Бычков, Н.В. Пчелинцева, Т.А. Полякова, И.В. Чепраков // Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. Мичуринск-научоград РФ, 2021. С. 53-55.

**UDC 631.1**

**APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR  
OPTIMIZATION OF AGROTECHNOLOGIES**

**Andrey Ig. Shlychkov**

student

shlychkov.98@gmail.com

**Natalia V. Pchelintseva**

associate professor

natas79@mail.ru

**Natalia V. Kartechina**

candidate of agricultural sciences, associate professor

kartechnatali@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Abstract.** The article discusses the relevance of using artificial intelligence (AI) in modern agriculture, due to the growing pressure on the agricultural sector from population growth, climate change, and the depletion of natural resources. The article analyzes modern AI methods and technologies aimed at optimizing key processes in agriculture. As an example of successful implementation of AI in the

agro-industrial complex, the article cites the experience of the Tambov region, where digital technologies are already being actively used.

**Keywords:** artificial intelligence, agriculture, robotics.

Статья поступила в редакцию 25.02.2026; одобрена после рецензирования 20.03.2026; принята к публикации 31.03.2026.

The article was submitted 25.02.2026; approved after reviewing 20.03.2026; accepted for publication 31.03.2026.