

На основании прогноза мультипликативной модели можно сказать, что прогнозу с сентября по декабрь 2025 года цена за 1 кг моркови составит в среднем 54,7 руб, при этом будет наблюдаться сезонное увеличение показателя с 50,5 руб в сентябре до 59,9 руб в декабре 2025. За первые 8 месяцев 2026 года цена за 1 кг моркови составит в среднем 57 руб, при этом первые 3 месяца наблюдается сезонное увеличение показателя с 69 до 70 руб, и снижение с 56 руб в апреле до 46 руб в августе 2026 г.

Качество мультипликативной модели выше, чем аддитивной, т.к. коэффициент детерминации этой модели выше ($99 > 79\%$). Прогнозы по мультипликативной модели с сезонной компонентой более точные т.к. у нее самый высокий коэффициент детерминации.

Список литературы

1. Средние потребительские цены на отдельные виды товаров и услуг по Российской Федерации (в 1991-2025 гг.). – Текст: электронный. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/price>.

2. Шихова, О.А. Достаточность ассортимента товаропроизводителей как фактор обеспечения продовольственной безопасности региона / О.А. Шихова, А.Е. Туркина, Г.Н. Суприян . – Текст: электронный // Статистика и Экономика. – 2025. – №22(4). – С. 4-12. – URL: <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2025-4-4-12>.

3. Шихова, О.А. Комплексная сравнительная рейтинговая оценка предприятий мясоперерабатывающей отрасли Вологодской области / О.А. Шихова, А.Е. Туркина, М.М. Мелентьева. – Текст: электронный // Статистика и Экономика. – 2025. – №22(1). – С. 26-33. - URL: <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2025-1-26-33>.

УДК 004.8

ПРИМЕНЕНИЕ BIG DATA И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

*Хацкевич Дарья Петровна, студент-бакалавр
Станкевич Ирина Ивановна, науч. рук., ст. преподаватель
УО «Белорусский государственный аграрный технологический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация: В статье рассматривается актуальная проблема повышения точности прогнозирования урожайности в современном агропромышленном комплексе через призму цифровой трансформации. Обоснована необходимость перехода от традиционных методов к решениям на основе Big Data и искусственного интеллекта. Определены и охарактеризованы ключевые источники данных для построения прогнозных моде-

лей. Проанализированы наиболее эффективные алгоритмы машинного обучения и нейронные сети, применяемые для аналитической обработки информации.

Ключевые слова: *Big Data, искусственный интеллект, прогнозирование урожайности, точное земледелие, машинное обучение, спутниковый мониторинг.*

Цифровая трансформация АПК приводит к активному использованию инновационных инструментов, среди которых центральное место занимают Big Data и искусственный интеллект. Эти технологии открывают новые возможности для составления прогнозов урожайности, предлагая более точные и обоснованные методики по сравнению с традиционными подходами, которые часто опирались на экспертный опыт и усредненные исторические данные.

Повышение потребности в продовольствии на глобальном уровне в сочетании с изменчивостью климатических условий делает задачу точного прогнозирования урожайности особенно значимой. От качества прогнозов зависят логистические схемы, ценовая политика, состояние продовольственной безопасности и финансовая устойчивость сельхозпроизводителей. В настоящее время наблюдается фундаментальный переход от субъективных оценок, основанных на многолетнем опыте агрономов, к интеллектуальным системам, функционирующим на принципах анализа больших данных и алгоритмов искусственного интеллекта. Этот переход обусловлен необходимостью обработки колоссальных объемов разнородной информации, которую человеческий мозг не в состоянии проанализировать в полном объеме и с достаточной скоростью. Точное прогнозирование становится не просто инструментом, а стратегическим активом, позволяющим агробизнесу оставаться конкурентоспособным в условиях рыночной неопределенности [6, 7].

Точность прогнозов обеспечивается за счет использования больших данных, поступающих из различных источников, создающих, по сути, «цифровой двойник» сельскохозяйственного поля. Ключевую роль играют данные дистанционного зондирования Земли, получаемые в результате съемки со спутников и беспилотных летательных аппаратов. Они предоставляют многолетние ряды геопространственных данных, позволяющих отслеживать в динамике индексы вегетации. Кроме того, с помощью гиперспектральной съемки можно оценивать характеристики почв, уровень азота в растениях и выявлять стрессовые состояния культур на ранних стадиях. Не менее важны метеорологические данные, поставляемые стационарными метеостанциями и передовыми погодными сервисами. Эти данные предоставляют детализированные сведения об осадках, температурном режиме, влажности воздуха и почвы, скорости и направлении ветра, солнечной радиации и точке росы. Они критически важны для моделей,

предсказывающих развитие растений, испарение влаги и риск заморозков или засухи. Существенную роль играют почвенные датчики, относящиеся к экосистеме Интернета вещей. Установленные в земле сенсоры в режиме реального времени фиксируют уровень влажности на разных глубинах, температуру почвы, содержание ключевых питательных элементов, кислотность и уровень солености. Это позволяет точно управлять системами орошения и внесения удобрений. Дополнительный информационный пласт формирует сельскохозяйственная техника. Современная техника оснащена телематическими системами, которые передают информацию о выполнении полевых операций: скорость движения, расход топлива, урожайность с точностью до квадратного метра, нормы высева и внесения препаратов. Это создает замкнутый цикл, где данные о предпринятых действиях используются для проверки и улучшения будущих прогнозов. В модели могут быть также включены данные о конкретном сорте или гибриде культуры, его генетическом потенциале, устойчивости к заболеваниям и типичных фенологических фазах развития. Интеграция этих разнородных массивов в единую платформу позволяет сформировать комплексное, многомерное цифровое представление о состоянии агроэкосистемы в разрезе времени и пространства [4, 5].

Для аналитической обработки собранных больших данных применяется искусственный интеллект, в частности методы машинного и глубокого обучения. Эти алгоритмы способны выявлять сложные, нелинейные зависимости между множеством факторов, которые часто неочевидны для человека. Практическое использование систем на основе Big Data и ИИ способствует переходу от реактивного управления к проактивному и предиктивному. Моделирование помогает определить зоны с потенциально низкой урожайностью, установить оптимальные сроки орошения и внесения удобрений, оценить вероятность появления заболеваний или вредителей. Это создает основу для точного земледелия, при котором управленческие решения принимаются точно, с учетом неоднородности поля. Системы могут прогнозировать масштабные риски, такие как засуха, переувлажнение, распространение болезней или нашествие вредителей, позволяя принять превентивные меры и минимизировать потери. С точки зрения экономики, более точные прогнозы урожайности позволяют лучше планировать логистику, хранение и продажу продукции, заключать форвардные контракты с более выгодными условиями и эффективнее управлять денежными потоками [5-7].

Таким образом, интеграция больших данных и искусственного интеллекта знаменует собой новый этап в прогнозировании урожайности, переводя сельское хозяйство из ремесла в точную науку. Благодаря этим инструментам сельское хозяйство постепенно превращается в высокотехнологичную отрасль, сравнимую по уровню цифровой зрелости с современной промышленностью. Качественные и оперативные прогнозы становятся важным стратегическим ресурсом, помогающим аграриям снижать риски,

увеличивать прибыль и вносить вклад в решение глобальной проблемы продовольственного обеспечения. В конечном счете, цифровая трансформация на основе Big Data и ИИ — это не просто тренд, а объективная необходимость для создания устойчивого, эффективного и продуктивного агропромышленного комплекса, способного накормить растущее население планеты в XXI веке.

Список литературы

1. Цифровая трансформация отрасли сельского хозяйства Российской Федерации – Текст : электронный. – URL: <https://newtechnology.mkgtu.ru/jour/article/view/304>. – Дата доступа: 12.10.2025
2. Цифровая трансформация сельского хозяйства РФ: опыт и перспективы – Текст : электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-selskogo-hozyaystva-rf-opyt-i-perspektivy>. – Дата доступа: 12.10.2025
3. Цифровая трансформация АПК и ее проблемы – Текст : электронный. – URL: https://www.re-j.ru/archive/2023/3/article_819. – Дата доступа: 12.10.2025
4. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве – Текст : электронный. – URL: <https://xn--80aebh9aqbddg.xn--p1ai/iskusstvenniy-intellekt-v-selskom-khozyaystve>. – Дата доступа: 12.10.2025
5. BigData и искусственный интеллект в растениеводстве: – Текст : электронный. – URL: <https://agramayanauka.ru/bigdata-i-iskusstvennyj-intellekt-v-rastenievodstve/>. – Дата доступа: 12.10.2025
6. AI для прогнозирования урожайности – Текст : электронный. – URL: https://1solution.ru/events/articles/ai-dlya-prognozirovaniya-urozhaynosti/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fpoe.com%2F. – Дата доступа: 02.10.2025
7. Как получать больше урожая с помощью ИИ – Текст : электронный. – URL: <https://asi.ru/sml/195803/>. – Дата доступа: 12.10.2025.
8. Шилова, И.Н. Оценка эффективности использования системы точного земледелия для сельскохозяйственных предприятий - участников молочного кластера Вологодской области / И. Н. Шилова. – Текст : непосредственный // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. – 2016. – № 3-1(69). – С. 184-187. – EDN VOGAIF.