

данных. Это позволит минимизировать риски и гарантировать безопасность информации в условиях растущего объема данных и усложнения информационных технологий.

УДК 004.4:631

Станислав Хамутовский, Елена Передня

(Республика Беларусь)

Научный руководитель А.В. Лукашевич, ст. преподаватель
Белорусский государственный аграрный технический университет

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Искусственный интеллект (ИИ) в современном агропромышленном комплексе (АПК) представляет собой одну из самых перспективных технологий, способных значительно улучшить эффективность сельскохозяйственного производства. В данной статье подробно рассматриваются два основных направления применения ИИ в АПК: прогнозирование урожаев и мониторинг полей.

Прогнозирование урожаев с использованием ИИ базируется на анализе огромного массива данных, который включает в себя погодные условия, состав почвы, уровень влажности и другие агрономические параметры. В Республике Беларусь, как и во многих других странах, сельское хозяйство сильно зависит от погодных условий. Частые колебания температуры, осадков и другие климатические изменения могут существенно влиять на урожайность. Алгоритмы машинного обучения позволяют обрабатывать и анализировать эти данные, выявляя скрытые закономерности и зависимости, которые невозможно обнаружить традиционными методами.

Основной принцип работы таких алгоритмов заключается в обучении моделей на исторических данных. Модель получает информацию о прошлых сезонах, включая параметры, связанные с урожайностью, и обучается предсказывать будущие результаты на основе текущих условий. Например, анализируя данные о количестве осадков, температуре и состоянии почвы за последние несколько лет, ИИ может предсказать, как изменение этих факторов в текущем году скажется на урожае. В результате фермеры получают

возможность заранее планировать свою деятельность, выбирая оптимальные сроки посадки и применения удобрений. Это особенно важно для таких культур, как пшеница, кукуруза и картофель, которые широко выращиваются в Беларуси.

Дополнительно, использование ИИ в прогнозировании урожая позволяет учитывать не только климатические данные, но и такие параметры, как состав почвы и уровень влажности. Традиционные методы анализа почвы и мониторинга влажности могут быть дорогими и трудоемкими. ИИ-системы, интегрированные с сенсорами и IoT-устройствами, обеспечивают более точные и своевременные данные. Например, датчики, установленные на полях, собирают информацию о содержании питательных веществ в почве, уровне кислотности и влажности, которые затем анализируются алгоритмами ИИ. Эти данные помогают аграриям принимать более обоснованные решения о необходимости полива, внесения удобрений или других агротехнических мероприятий, что значительно повышает эффективность использования ресурсов и улучшает качество урожая.

Примером успешного применения ИИ для прогнозирования урожая является платформа Climate FieldView, разработанная компанией The Climate Corporation. Эта система использует данные о погоде, почве и агротехнических мероприятиях, чтобы предсказывать урожайность различных культур. Climate FieldView анализирует огромное количество данных, собираемых с помощью сенсоров, дронов и спутников, и предоставляет фермерам точные прогнозы и рекомендации по управлению полями. Это позволяет оптимизировать использование ресурсов и снижать риски, связанные с неблагоприятными погодными условиями и другими факторами.

Еще один пример – проект IBM Watson Decision Platform for Agriculture. Эта платформа использует возможности ИИ для анализа данных о погодных условиях, состоянии почвы и других параметрах, влияющих на урожайность. IBM Watson интегрируется с различными источниками данных, включая спутниковые изображения и информацию от сенсоров, установленных на полях. Платформа предоставляет фермерам прогнозы урожайности и рекомендации по агротехническим мероприятиям, помогая им принимать обоснованные решения и повышать эффективность производства.

Кроме того, система Agribile, разработанная одноименной компанией, предлагает прогнозы урожайности на основе анализа дан-

ных о погоде, почве и агротехнических мероприятиях. Agribble использует алгоритмы машинного обучения для обработки и анализа данных, собираемых с помощью различных сенсоров и источников информации. Платформа предоставляет фермерам точные прогнозы и рекомендации, которые помогают оптимизировать управление полями и улучшать качество урожая.

Мониторинг и управление полями с использованием дронов и спутниковых систем, оснащенных ИИ, представляют собой еще одно важное направление применения искусственного интеллекта в АПК. В Беларуси, где сельское хозяйство занимает значительное место в экономике, эти технологии становятся все более востребованными. Дроны, оборудованные камерами высокого разрешения и различными сенсорами, позволяют проводить регулярные обследования полей с высоты, предоставляя подробные изображения и данные о состоянии растений. Спутниковые системы, в свою очередь, обеспечивают глобальный мониторинг сельскохозяйственных угодий, что особенно важно для крупных фермерских хозяйств и агрохолдингов.

ИИ-системы анализируют изображения, полученные с дронов и спутников, и выявляют различные проблемы, такие как болезни растений, наличие вредителей или недостаток питательных веществ. Эти системы способны распознавать паттерны, которые могут указывать на начальные стадии заболеваний, еще до того, как они станут видимыми невооруженным глазом. Например, изменения в цвете листьев или структуре растений могут сигнализировать о дефиците азота или других микроэлементов. Благодаря этому аграрии могут оперативно реагировать на возникающие проблемы, применяя необходимые меры для их устранения, что значительно снижает риск потери урожая.

Примером использования ИИ для анализа растений с помощью дронов является система AeroVironment Quantix. Этот дрон сочетает в себе возможности визуального и мультиспектрального анализа, что позволяет получать детализированные данные о состоянии растений. ИИ-системы анализируют изображения, выявляя проблемные зоны на полях и предоставляя рекомендации по их обработке. Например, система может обнаружить участки с низкой урожайностью, вызванные недостатком питательных веществ, и предложить аграриям внести необходимые корректировки в удобрения.

Еще один пример – платформа PrecisionHawk, которая использует дроны для сбора данных и ИИ для их анализа. Дроны PrecisionHawk оборудованы различными сенсорами, включая тепловизионные и мультиспектральные камеры, что позволяет собирать данные о состоянии растений, почвы и окружающей среды. ИИ-алгоритмы анализируют эти данные, выявляя признаки заболеваний растений, стрессовые условия или недостаток влаги. Платформа предоставляет фермерам детализированные карты полей и рекомендации по управлению, что способствует более точному и эффективному применению агротехнических мероприятий.

Система SkySquirrel Technologies также заслуживает внимания. Эта платформа использует дроны для мониторинга виноградников, обеспечивая высокоточную диагностику состояния растений. ИИ-системы анализируют мультиспектральные изображения, позволяя выявлять заболевания на ранних стадиях и оптимизировать процесс ухода за виноградниками. Система способна распознавать признаки таких болезней, как мучнистая роса и филлоксеры, что позволяет виноградарям своевременно принимать меры и снижать потери урожая.

Автоматизированные системы полива, управляемые ИИ, представляют собой еще одну инновацию, способную значительно повысить эффективность использования водных ресурсов. В условиях дефицита воды, который часто наблюдается в различных регионах, включая Беларусь, оптимизация водопотребления становится критически важной задачей. ИИ-системы анализируют данные о влажности почвы, прогнозы погоды и потребности растений в воде, чтобы определить оптимальные графики полива. Такие системы могут автоматически регулировать подачу воды, обеспечивая растения необходимым количеством влаги без излишнего расхода ресурсов. Это не только способствует повышению урожайности, но и помогает снизить затраты на водопотребление.

Применение ИИ в мониторинге и управлении полями также включает использование прогнозных моделей, которые помогают фермерам планировать свои действия с учетом возможных климатических изменений и других факторов риска. Например, алгоритмы ИИ могут предсказывать вероятность засухи, заморозков или других экстремальных погодных условий, что позволяет аграриям

заранее подготовиться к ним, принимая соответствующие меры для защиты своих культур.

Интеграция ИИ с другими современными технологиями, такими как Интернет вещей (IoT), позволяет создавать комплексные системы управления агропромышленными предприятиями. Эти системы обеспечивают непрерывный сбор и анализ данных в режиме реального времени, что способствует более точному и эффективному управлению сельскохозяйственными процессами. Например, IoT-устройства, установленные на полях и в теплицах, могут измерять температуру, влажность, уровень освещенности и другие параметры, передавая эти данные в центральную систему управления. ИИ анализирует эту информацию и предоставляет рекомендации по оптимизации условий для роста растений, а также автоматизирует выполнение многих агротехнических операций.

Особое внимание стоит уделить вопросам внедрения и адаптации ИИ-технологий в условиях Республики Беларусь. Для успешного применения ИИ в агропромышленном комплексе необходимо развитие инфраструктуры и обучение специалистов. В Беларуси уже ведется работа по созданию цифровых платформ и внедрению инновационных технологий в сельское хозяйство. Государственная поддержка и инвестиции в эти направления способствуют более широкому использованию ИИ и цифровых решений в АПК. Примеры успешного внедрения таких систем можно наблюдать на крупных агропромышленных предприятиях, где уже используются дроны для мониторинга полей, автоматизированные системы полива и управления урожаем.

Одним из важных аспектов применения ИИ в сельском хозяйстве является обеспечение доступности и качества данных. Для точного прогнозирования и мониторинга необходимо собирать большие объемы данных из различных источников. В Беларуси активно развиваются программы по созданию национальных баз данных для сельского хозяйства, которые включают информацию о погодных условиях, состоянии почв, результатах агротехнических мероприятий и других параметрах. Совместное использование этих данных с алгоритмами ИИ позволяет получать более точные и надежные прогнозы, что способствует повышению общей эффективности сельскохозяйственного производства.

Кроме того, важно учитывать социальные и экономические аспекты внедрения ИИ в АПК. Необходимо обучать фермеров и специалистов по работе с новыми технологиями, чтобы они могли эффективно использовать их в своей повседневной деятельности. В Беларуси действуют программы повышения квалификации и переподготовки кадров в аграрной сфере, которые включают обучение работе с ИИ и цифровыми технологиями. Это способствует более быстрому и успешному внедрению инноваций в сельское хозяйство.

В заключение, можно сказать, что применение искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе Республики Беларусь открывает новые возможности для повышения эффективности и устойчивости сельскохозяйственного производства. Прогнозирование урожаев и мониторинг полей с использованием ИИ позволяют аграриям принимать более обоснованные решения, оптимизировать использование ресурсов и минимизировать риски. Эти технологии способствуют улучшению качества продукции, снижению затрат и обеспечению устойчивого развития сельского хозяйства. Внедрение ИИ в АПК требует значительных инвестиций в инфраструктуру и образование, но результаты оправдывают затраченные усилия, способствуя повышению конкурентоспособности агропромышленных предприятий на национальном и международном уровне.

УДК 338.012

Мяхри Ходжамухамедова
(Туркменистан)

Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А. Ниязова

ЗНАЧЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ

Инновации проникли во все сферы жизнедеятельности человека, стимулируя его к созданию новых инноваций, которые в большей степени будут удовлетворять его потребности. Настоящая работа посвящена рассмотрению функций инноваций и их роли в развитии экономики и общества.

Цифровая экономика, оказывающая непосредственное и самое активное влияние на развитие всех секторов экономики, в целом понимается как воздействие новых технологий в области связи и информации. Информационные технологии в глобальном измере-