

## ИТ-ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

<sup>1</sup>Рудой Д.В., <sup>1</sup>Ольшевская А.В., <sup>1</sup>Вершинина А.В., <sup>1</sup>Одабашян М.Ю., <sup>1</sup>Пруцков А.С.,  
<sup>1</sup>Кутыга М.А.

<sup>1</sup>Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

**Аннотация.** Статья посвящена модернизации сельского хозяйства в соответствии с общемировыми трендами увеличения населения и вопросом продовольственной безопасности, а также раскрывает факторы повышения урожайности в контексте применения ИТ-технологий: искусственного интеллекта, автоматизированных систем управления и контроля получаемых данных.

**Ключевые слова.** Информационные технологии, искусственный интеллект, модернизация, автоматизация, цифровизация.

## IT TECHNOLOGIES AS A FACTOR OF PRODUCTIVITY INCREASE

<sup>1</sup>Rudoy D.V., <sup>1</sup>Olshevskaya A.V., <sup>1</sup>Vershinina A.V., <sup>1</sup>Odabashyan M.Y., <sup>1</sup>Prutskov A.S.,  
<sup>1</sup>Kutyga M.A.

<sup>1</sup>Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

**Abstract.** The article is devoted to the modernization of agriculture in accordance with the global trends of population growth and the issue of food security, and also reveals the factors of increasing yields in the context of the use of IT technologies: artificial intelligence, automated control systems and control of the received data.

**Keywords.** Information technologies, artificial intelligence, modernization, automation, digitalization.

Развитие ИТ-технологий в агропромышленном комплексе знаменуется активным продвижением сразу нескольких направлений, что еще на начальном этапе сформировало отдельный отраслевой запрос на рынке труда на специалистов в области Big Data, Data Science, математики, аналитики, робототехники. Все перечисленные направления призваны охватить различные области производственных процессов, их автоматизации и упрощения как с точки зрения физического, так и интеллектуального труда, а также сохранения данных исследований. Новый этап развития информационных технологий характеризуется массовым внедрением прорывных технологий, наиболее известные среди которых – интернет вещей, блокчейн и Big Data. Текущий этап развития, против предыдущего, так называемого «аналогового», получил название «цифровая экономика». [1]

На сегодняшний день ключевой задачей ИТ-технологий в АПК является оптимальное управление ресурсами и повышение продуктивности бизнеса, напрямую связанное с таким фактором как повышение урожайности. Стандартная схема обработки, включающая себя сплошной полив, удобрение и химизацию, сопряжена с глобальным риском: перерасходом ресурсов, отсутствию своевременных решений по дефицитам почвы. Отсутствие локальных решений на основании обработанных технологией данных, их анализом и сохранением в базах, может привести к фатальным последствиям: вспышка болезни, засуха или избыток влаги, недостаточное или чрезмерное внесение необходимых удобрений могут стать причиной существенного снижения урожайности.

В течение сезона необходимо принятие множества решений: выбор культуры для посадки, период ее высадки, особенности обработки, сценарии для решения возникающих проблем и т.п. Эффективная организация процесса подразумевает сбор информации для составления серии алгоритмов. Недостаток информации при принятии решений приводит к потере до 40% урожая. Неподходящие условия транспортировки, сбора урожая и его хранения могут также привести к большим потерям, при этом - использование информационных технологий при внедрении на каждом этапе процесса могут сократить  $\frac{2}{3}$  от количества всех потерь. Для учета сценариев, данных и общей организации деятельности применяется Hi-Tech Management.

Автоматизированные системы управления, внедряемые повсеместно, входят в общий кластерный перечень современных технологий в АПК. К ним так же можно отнести такие группы как:

1. Сельскохозяйственная роботехника. К группе относятся такие аппараты как беспилотные дроны, позволяющие отслеживать состояние полей и контроль сбора урожая, сенсорные датчики, программный комплекс для картирования полей с воздуха.

2. Точное сельское хозяйство. К группе относятся геоинформационные системы (ГИС), дистанционное зондирование (ДЗЗ), навигационные системы, системы параллельного вождения.

3. **AIoT** (Artificial Intelligence of Things) — сочетание технологии Интернета вещей с искусственным интеллектом. Технологии осуществляют контроль данных, получаемых через системы датчиков, умных аппаратных комплексов и сетей.

4. Big Data. Наиболее распространенная и успешно внедряемая группа технологий, которая, при субъективном анализе, выявляется как первая технология, появившаяся на стыке аналогового и цифрового периода сельского хозяйства. Включает в себя анализ данных, получаемых с датчиков для составления точного прогноза и стратегии.

Повестка модернизации сельского хозяйства связана с общемировыми тенденциями. В связи с увеличением населения, уже через 30 лет вопрос продовольственной безопасности встает острее, чем на сегодня: понадобится в 1,7 раз больше продовольствия, чем производится на сегодняшний момент. Прогнозируемое увеличение производства к 2050 году должно превышать 70%.

Несмотря на активное внедрение IT-технологий в процессы АПК, повышение урожайности не является конечной целью. Автоматизация процессов требуется и на более высокий уровень цифровой интеграции, в этом контексте затрагивается управление процессами по постобработке, хранению и транспортировке продукции, а также их переработке. На данном уровне интеграции происходит существенное влияние на прибыль и реализацию продукции.

IT-технологии и их применение в автоматизации самых неожиданных производственных процессов являются предметом бурных дискуссий как профильных, так и междисциплинарных специалистов. В ряде научных трудов представляются как отдельные ответвления технологий и применение нейросетей для повышения урожайности, так и апробация новых функций уже существующих технологий. Например, основываясь на механизме и структуре широко используемой модели CH4MOD, был предложен основанный на ГИС метод расчета региональных выбросов CH4 (GRMC) путем введения нескольких источников изображений дистанционного зондирования, включая MOD09A1, MOD11A2, MOD15A2H, а также местные стандарты управления водными ресурсами. [2]

При этом, достаточно важным аспектом при переходе к использованию информационных технологий, является налаживание общей аппаратной экосистемы, работающей на отечественном программном обеспечении. В ином случае использование зарубежных технологий ставит под удар обеспечение продовольственной безопасности страны – зависимость от технического сервиса и облачных данных иностранных компаний подвергает опасности стабильную и бесперебойную работу систем на территории Российской Федерации. [3]

Ключевая проблема российских аграриев – высокая стоимость технологий, делающая их доступными только для среднего и крупного бизнеса. Апробация и применение технологий для малого бизнеса пока не представляется возможной. [4] В частности, подобное ценообразование связано со сложностью проектирования в условиях тяжело осуществимого импортозамещения и зависимости от зарубежных аналогов. При реализации отечественных систем, комплектующие и интеллектуальная собственность которых спроектированы на территории Российской Федерации, проблему возможно нивелировать.

Экономико-математические, геодезические расчеты и картирования составляют базу данных для создания информационной системой сценариев по сопровождению обработки, роста, ухода за культурами, которые могут быть внедрены как для работы отдельного специалиста, так и для внедрения роботизированной техники, действующей по представленному алгоритму.

Особенную ценность составляет создание предиктивной аналитической модели, способствующей управлению факторами влажности, температурами и т.п. Учет данных параметров позволяет моделировать микроклиматические условия как в тепличных, так и полевых условиях. Концепция использования серийных многофакторных данных требует принимать во внимание локальные особенности почвы и климатические условия. В отдельных случаях это может позволить легче установить причины болезней или уплотнений на отдельных участках поля [5]. Возможность учета природных факторов – огромный прорыв во всей истории сельского хозяйства, выводящий на новый уровень прогнозирование результатов и четких измеряемых бизнес-процессов.

#### **Список использованных источников**

1. Великанова, Л. О. Особенности формирования новой реальности цифровых технологий на предприятиях российского агропромышленного комплекса / Л. О. Великанова, А. Н. Филиппов // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2021. – № 3(57). – С. 48-50. – EDN LGPHPG.Qiao Quan-

ying. A Study on Platform Construction of Automobile Industrial Innovation // National Conference on Information Technology and Computer Science. 2012. P. 910-913.

2. Linhua Ma, Yuanlai Cui, Bo Liu, Bin Liao, Jun Wei, Huanhao Han, Wenxiang Tian, A GIS-based method for modeling methane emissions from paddy fields by fusing multiple sources of data, Science of The Total Environment, Volume 859, Part 1, 2023, 159917, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159917>.

3. Эдер, А. В. Информационные технологии в АПК: импортозамещение, экономические вызовы и технологические альтернативы / А. В. Эдер // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – Т. 84. – № 2(92). – С. 387-393. – DOI 10.20914/2310-1202-2022-2-387-393. – EDN RXSSQA. Шишкин В.В., Кандаулов В.М. Система автоматизированного проектирования сложных машиностроительных изделий на базе паттернов проектирования // Системы автоматизации проектирования. 2011. №3 (25). С.56-62.

4. Вартанова, М. Л. Перспективы цифровизации сельского хозяйства как приоритетного направления импортозамещения / М. Л. Вартанова, Е. В. Дробот // Экономические отношения. – 2018. – Т. 8. – № 1. – С. 1-18. – DOI 10.18334/eo.8.1.38881. – EDN YUNBDJ.

5. Научно-обоснованный прогноз развития точного земледелия в России / Е. В. Рудой, М. С. Петухова, С. В. Рюмкин [и др.]. – Новосибирск: Золотой колос, 2021. – 138 с. – ISBN 978-5-94477-295-4. – EDN BLJFAQ.