Секция 3 «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА»

УДК 631.5:004

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

С.Н. Косников, канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация
kosnikov.s@edu.kubsau.ru

Аннотация. В статье представлено технологическое обновление растениеводства в условиях инновационного развития.

Abstract. The article presents the technological upgrading of crop production in the context of innovative development.

Ключевые слова: растениеводство, инновации, классификация, развитие.

Key words: crop production, innovations, classification, development.

Актуальность

Современное обновление технической базы растениеводства охватывает замену машин и оборудования, внедрение средств сбора, передачи и обработки данных. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики России в 2024 г. геоинформационные системы применяли 24,3 % организаций, цифровые платформы – 19,7 %, облачные сервисы – 15,9 %, интернет вещей – 11,3 %, большие данные – 7,2 %, роботы и автолинии – 5,6 %, искусственный интеллект – 1,9 % [7].

В.И. Зотиков, А.А. Полухин и Н.В. Грядунова отмечают, что «стратегическим направлением аграрной политики в России становится развитие инновационных процессов, позволяющих за счёт научно-обоснованного технологического обновления производства добиться значительного повышения его эффективности» [4].

Цель исследования – систематизировать направления технологического обновления растениеводства с учётом перехода к цифровым и интеллектуальным технологиям производства.

Результаты работы

Технико-технологическое развитие растениеводства проходит уровни по глубине изменения производственного процесса. На техническом уровне обновление сводится к замене машин, повышению их мощности и надёжности. На этапе цифровизации технические средства дополняются системами получения, передачи и обра-

ботки данных, включая GPS/ГЛОНАСС, RTK-навигацию, автопилотирование, электронные карты полей, датчики и телеметрию.

Н.А. Кузнецова, А.В. Ильина и А.П. Королькова указывают, что система навигации «позволяет установить маршруты и автоматическое движение агрегатов по заданной траектории на полях севооборота, регулирование скорости движения сельскохозяйственных машин при выполнении сельскохозяйственных работ, благодаря чему повышается эффективность работы механизатора, снижается утомляемость» [6]. В США в 2023 г. автопилотирование применяли 52 % средних и 70 % крупных хозяйств [2].

Интеллектуализация включает компьютерное зрение, машинное обучение, распознавание сорняков и болезней. Автономизация исключает постоянное участие оператора – беспилотные тракторы, полевые роботы, автономные опрыскиватели и летательные аппараты. Последовательность «механизация – автоматизация – цифровизация – интеллектуализация – автономизация» отражает переход от физического воздействия машины к анализу её состояния алгоритмом и автоматическому решению. М.Н. Кирилов, И.Г. Генералов и В.П. Заикин отмечают, что «сочетание робототехники, Интернета вещей, искусственного интеллекта и 3D-печати уже сейчас позволяют строить полностью механизированные фабрики по производству продукции» [5].

Современные направления обновления систематизированы в таблице 1.

Таблица 1 – Современные направления технологического обновления растениеводства

Направление	Технологии	Изменение	Эффект
Навигация	RTK, ГИС, автопилот	движение по треку	точность операций
Дифференциальное управление	VRT, дифф. сев	учёт по участкам	экономия ресурсов
Мониторинг	спутник, БПЛА	ранняя диагностика	точный контроль
ИИ-управление	машинное обучение	распознавание	ситуационность
Роботизация	автономные машины	без оператора	ниже трудоёмкость
Умное орошение	IoT-датчики	полив по данным	экономия воды
БПЛА-технологии	опрыскивание, съёмка	перенос в воздух	точечность

Компьютерное зрение и точечное внесение гербицидов. M. Rahimi Azghadi с соавторами в 2025 г. опубликовали результаты

испытаний точечного опрыскивания на площади 25 га и установили, что эффективность борьбы с сорняками составила 97 % от сплошного опрыскивания, расход гербицидов сократился в среднем на 35 %, а на участках с низкой засорённостью – до 65 % [3]. Форсунка срабатывает точечно, а не по всей площади.

Беспилотные авиационные технологии. Беспилотники используют для мониторинга посевов, картирования полей и точечного опрыскивания. По данным обследования хозяйств Евросоюза (Объединённый исследовательский центр Еврокомиссии), дроны распространены незначительно: для мониторинга и опрыскивания их применяют лишь 3 % хозяйств, хотя фермеры планируют расширять применение цифровых технологий в ближайшие пять лет [1]. В России с 2023 г. действует экспериментальный правовой режим их эксплуатации.

Интеллектуальное орошение. Система полива строится по следующей цепи «датчик влажности почвы – данные – модель потребности растений – решение – управление поливом». Переход от полива по графику к поливу по фактическому состоянию почвы снижает расход воды.

Классификация уровня изменения процесса обновления представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Уровни технологического обновления растениеводства

Уровень	Содержание	Примеры	Изменение
Технический	замена средств производства	трактор, комбайн	технич. характеристики
Цифровой	сбор и передача данных	GPS/ГЛОНАСС, RTK, ГИС	порядок операций
Интеллект.-автономный	распознавание, решение	ИИ, роботы	роль человека

Таким образом, технологическое обновление растениеводства развивается от механизации и автоматизации отдельных операций к цифровизации, интеллектуализации и автономизации производственных процессов. Развитие отражает переход от отдельной машины к цифровому техническому средству, интегрированному в интеллектуальную производственную систему.

Заключение

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Технологическое обновление растениеводства выходит за пределы замены машин и меняет принципы управления операциями.

2. Вектор обновления направлен на «механизацию – автоматизацию – цифровизацию – интеллектуализацию – автономизацию».

3. Распространение технологий в отрасли неравномерно, так геоинформационные системы использовали 24,3 % организаций, искусственный интеллект – 1,9 %, что указывает на резерв роста.

4. Компьютерное зрение, БПЛА и интеллектуальное орошение меняют использование факторов производства.

Список ипользованной литературы

1. Anastasiou E. The state of digitalisation in EU agriculture: insights from farm surveys / E. Anastasiou, J. Turá Cardona, P. Ciaian [et al.]. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2025.

2. McFadden J. Precision agriculture use increases with farm size and varies widely by technology / J. McFadden, K. Lim // America's Farms and Ranches at a Glance. – USDA Economic Research Service, 2024.

3. Rahimi Azghadi M. Precision robotic spot-spraying: reducing herbicide use and enhancing environmental outcomes in sugarcane / M. Rahimi Azghadi, A. Olsen, J. Wood [et al.] // Computers and Electronics in Agriculture. – 2025. – Vol. 235. – Art. 110365.

4. Зотиков, В. И. Развитие инновационных технологий в растениеводстве на основе селекционных достижений / В. И. Зотиков, А. А. Полухин, Н. В. Грядунова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2023. – № 2(46). – С. 5–9.

5. Кирилов, М. Н. Инновационная инфраструктура региона и направления технологического развития зернового хозяйства / М. Н. Кирилов, И. Г. Генералов, В. П. Заикин // Инновационное развитие экономики. – 2021. – № 6(66). – С. 19–25.

6. Кузнецова, Н. А. Инновационные ресурсосберегающие технологии: эффективность и проблемы внедрения / Н. А. Кузнецова, А. В. Ильина, А. П. Королькова // АгроФорум. – 2022. – № 2. – С. 60–63.

7. Сельское хозяйство в России. 2025: Стат. сб./Росстат. – М., 2025. – 81 с.

8. Миранович, А. В. Национальная рамка квалификаций и профессиональные стандарты: направления апробации / А. В. Миранович, Н. Г. Серебрякова // Техническое обеспечение инновационных технологий в АПК : Сб. науч. ст. Междунар. научно-практ. конф., посв. 70-летию образования АМФ, Минск, 30–31 октября 2025 года. – Минск: БГАТУ, 2025. – С. 49–51.

УДК 628.36.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ОСАДКА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СТОКОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ НАМАНГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

М.К. Негматов, канд. техн. наук, доцент,
М.Т. Абдуллаев, канд. с-х. наук, профессор,
Б. Хайитов, (PhD), м.н.с.
Наманганский государственный технический университет,
г. Наманган, Республика Узбекистан
mknegmatov@gmail.com

Аннотация. В статье исследована агроэкологическая оценка применения осадка канализационных стоков в земледелии наманганской области.