

УДК 631.3:004.896

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ

К.С. Деблик, С.В. Рогов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

Современное сельское хозяйство переживает технологическую трансформацию, вызванную необходимостью повышения производительности, снижения затрат и минимизации влияния человеческого фактора. В условиях роста мирового населения и ограниченности ресурсов автоматизация и цифровизация аграрных процессов становятся не просто желательными, а жизненно необходимыми. Одним из ключевых направлений этой трансформации является внедрение интеллектуальных систем управления в сельскохозяйственную технику — тракторы, комбайны, опрыскиватели и другие машины.

Интеллектуальные системы управления представляют собой совокупность аппаратных и программных решений, способных собирать, анализировать и интерпретировать данные в реальном времени. Они используют методы искусственного интеллекта, машинного обучения, компьютерного зрения и граничных вычислений (Edge Computing) для принятия оптимальных решений по управлению сельхозмашинами.

Такие системы включают:

- датчики и сенсоры для мониторинга окружающей среды и состояния техники;
- модули обработки данных;
- алгоритмы принятия решений;
- интерфейсы взаимодействия с оператором или другими машинами.

Интеграция интеллектуальных систем в сельскохозяйственное машиностроение обеспечивает ряд значительных преимуществ:

- повышение точности операций: автоматическая настройка рабочих органов техники в зависимости от условий поля позволяет минимизировать потери и повысить качество обработки почвы, посева и сбора урожая.
- снижение расхода топлива: оптимизация маршрутов движения и режимов работы двигателя снижает энергозатраты.
- уменьшение износа техники: своевременное выявление неисправностей и адаптация режимов работы продлевают срок службы машин.

- снижение нагрузки на оператора: полуавтономные и автономные системы позволяют оператору сосредоточиться на контроле, а не на ручном управлении.

Одним из ярких примеров является разработка интеллектуальной системы управления сельскохозяйственными роботами, предложенная Старостиным И.А. и коллегами. Система использует граничные вычисления для обработки данных непосредственно на борту машины, что позволяет снизить зависимость от облачных сервисов и повысить надежность работы в условиях слабой связи [2].

Также в Беларуси активно развиваются технологии интеллектуального управления в рамках проектов ОАО «Гомсельмаш», где внедряются системы автоматического контроля и навигации для комбайнов и тракторов [1].

По данным аналитиков, объем мирового рынка цифрового сельского хозяйства в 2023 году составил \$16,2 млрд, а к 2028 году ожидается рост до \$25,4 млрд [3]. В России и Беларуси также наблюдается активное развитие: к 2026 году планируется цифровизация отрасли на 50%, а к 2028 году — полная трансформация. Внедрение ИИ стало одним из условий получения государственных субсидий для крупных агропредприятий agbz.ru.

Интеллектуальные системы включают следующие ключевые технологии:

- интернет вещей (IoT) — обеспечивает сбор данных с датчиков и их передачу в систему управления.
- искусственный интеллект и машинное обучение — позволяют анализировать большие объемы информации и предсказывать оптимальные сценарии работы.
- геоинформационные системы (ГИС) — используются для точного позиционирования техники и планирования маршрутов.
- граничные вычисления (Edge Computing) — обеспечивают автономную обработку данных без необходимости постоянного подключения к облаку.

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение интеллектуальных систем сталкивается с рядом вызовов:

- высокая стоимость оборудования и программного обеспечения;
- необходимость подготовки квалифицированных кадров;
- проблемы совместимости между различными системами и производителями;
- риски кибербезопасности и защиты данных.

В ближайшие годы ожидается активное развитие следующих направлений:

- создание полностью автономных сельхозмашин;
- интеграция с беспилотными летательными аппаратами для мониторинга полей;

- развитие систем предиктивного обслуживания;
- внедрение блокчейн-технологий для отслеживания цепочек поставок.

Интеллектуальные системы управления в сельскохозяйственном машиностроении — это не просто технологическая новинка, а стратегически важный элемент устойчивого развития аграрного сектора. Их внедрение позволяет значительно повысить эффективность, снизить затраты и обеспечить продовольственную безопасность в условиях глобальных вызовов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веремеев Д. О. Интеллектуальные системы в сельскохозяйственном машиностроении / Д. О. Веремеев // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе – сегодня и завтра : сборник тезисов докладов IV Международной научно-практической конференции, Гомель, 4 ноября 2020 г. – Гомель : НТЦК ОАО «Гомсельмаш», 2020. – С. 59–60.

2. Старостин И. А., Давыдова С. А., Ещин А. В. Интеллектуальная система управления сельскохозяйственными роботами: формирование структуры // Агроинженерия. – 2023. – № 3.

3. Шадрин К. Интеллектуальные технологии в сельском хозяйстве // АгроБизнес. – 2024.