

Научная статья
УДК 631/635:629.056
EDN OLRAYU

**Роботизация процесса сбора данных
в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур**

Андрей Игоревич Красовский¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Владимир Анатольевич Мунгалов²,
кандидат технических наук
^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, 9990fr@mail.ru

Аннотация. В статье приведены понятия и принципы точного земледелия. Рассмотрена роль GPS-технологий в обеспечении точности выполнения сельскохозяйственных работ. Описаны типы датчиков и сенсоров, используемых в точном земледелии, программное обеспечение для анализа данных.

Ключевые слова: точное земледелие, GPS-технологии, GPS-навигация, датчик, дрон, сельскохозяйственная ферма

Для цитирования: Красовский А. И. Роботизация процесса сбора данных в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы 2-ой всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых (Благовещенск, 12 февраля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 206–211.

Original article

**Robotization of the data collection process
in crop cultivation technologies**

Andrey I. Krasovsky¹, Master's Degree Student
Scientific advisor – Vladimir A. Mungalov²,
Candidate of Technical Sciences

^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
9990fr@mail.ru

Abstract. The article presents the concepts and principles of precision farming. The role of GPS technologies in ensuring the accuracy of agricultural work is considered. The types of sensors used in precision agriculture, and data analysis software are described.

Keywords: precision farming, GPS technology, GPS navigation, sensor, drone, agricultural farm

For citation: Krasovsky A. I. Robotization of the data collection process in crop cultivation technologies. Proceedings from Current research by young scientists – results and prospects: *2-aya Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya molodykh uchenykh (12 fevralya 2025 g.)*. (PP. 206–211), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Точное земледелие – это методика управления сельскохозяйственными процессами, основанная на комплексном использовании современных технологий и данных для оптимизации возделывания культур. Цель точного земледелия – увеличение урожайности, снижение затрат на ресурсы и минимизация отрицательных воздействий на окружающую среду. В рамках системы точного земледелия сельскохозяйственные работы проводятся с учетом специфики различных участков поля, что позволяет добиться максимальной эффективности при использовании ограниченных ресурсов.

Система точного земледелия представляет собой интеграцию различных технологий, методов и процессов, направленных на поддержку эффективного управления полем. Данная система основывается на сборе, анализе и интерпретации данных, что позволяет агрономам и фермерам принимать более обоснованные решения о том, как и когда проводить агрономические операции.

К основным **компонентам системы точного земледелия** относятся:

1. *Географические информационные системы (ГИС).*
2. *Спутниковая и дронавая съемка.*
3. *Сенсоры для мониторинга состояния почвы и культур.*

ГИС-система работает на принципах дифференцированного подхода к каждому участку поля. На основе данных, полученных с помощью различных технологий и сенсоров, каждое поле делится на участки с различными потребностями. Это позволяет применять удобрения, пестициды и другие ресурсы более точно, в зависимости от состояния конкретного участка.

Такой подход способствует оптимизации ресурсов и повышению эффективности сельскохозяйственного производства.

Применение информационных технологий и автоматизированного оборудования, использование GPS-технологий, картографических приложений и беспилотных летательных аппаратов, позволяет более точно планировать реализацию агрономических работ.

Автоматизированные системы управления, блочно установленные на технике, могут автоматизировано контролировать технологический процесс и выполнять различные агротехнические операции, такие как посев, внесение удобрений и орошение, снижая затраты труда и повышая точность технологических операций.

Сенсоры для мониторинга состояния почвы и культур, интенсивно используя датчики и системы мониторинга, собирают информацию о влажности почвы, уровне питательных веществ и состоянии растений. Эти данные затем анализируются для определения необходимого ухода за растениями, прогнозирования урожайности и определения оптимальных сроков выполнения агрономических работ.

Основные элементы системы точного земледелия самоходных машин включают GPS-навигацию, датчики и сенсоры, систему дистанционного зондирования земли, программное обеспечение для анализа данных и автоматизированную технику.

GPS-навигация обеспечивает высокую точность позиционирования, что позволяет агрономам и фермерским хозяйствам точно выполнять все необходимые технологические операции (например, посев, обработку и сбор урожая). Эта точность крайне важна для повышения урожайности и оптимизации использования ресурсов.

Использование GPS-технологий осуществляется в направлениях:

1. *Точное внесение удобрений и пестицидов:* точно определяются места, где необходимо вносить препараты, что минимизирует избыточное их применение и снижает расходы.

2. *Оптимизация маршрутов полевых работ*: планирование оптимальных маршрутов для машин, сокращая время и затраты на топливо.

3. *Мониторинг полей в реальном времени*: отслеживание перемещения техники и состояния полей, что обеспечивает контроль и предотвращает ошибки в работе.

Важной частью системы точного земледелия являются датчики и сенсоры, которые предоставляют критически важные данные для анализа состояния почвы и растений. Основные типы таких устройств включают [1]:

1. *Датчики влажности почвы*, позволяющие измерять уровень влажности, что важно для эффективного орошения.

2. *Сенсоры питания* измеряют содержание питательных веществ в почве, таких как азот, фосфор и калий.

3. *Оптико-спектральные сенсоры* используются для оценки состояния культур на основе анализа отраженного света.

Данные, полученные с помощью датчиков и сенсоров, могут быть собраны в реальном времени, а затем переданы в системы автоматизации. Их анализ позволяет агрономам принимать решения о том, какие именно меры предпринимать для оптимизации условий роста.

Система дистанционного зондирования земли включает использование спутниковых снимков и аэрофотоснимков для мониторинга состояния сельскохозяйственных площадей. Эти технологии позволяют получать информацию о состоянии почвы и культур на больших площадях без необходимости физического присутствия.

Дроны и беспилотные летательные аппараты становятся незаменимыми инструментами для мониторинга состояния сельскохозяйственных посевов. Они способны проводить воздушные обследования и собирать данные о состоянии растений, таких как уровень здоровья, содержание влаги и наличие болезней.

Эти технологии позволяют собрать целостные данные за короткий период времени, покрыть большие площади, собирая информацию, недоступную с почвы. Они повышают точность анализа на основе сравнения данных с разными полями и культурами, что помогает в более точной диагностике состояния растений.

Данные, собираемые с помощью дронов, позволяют агрономам выявлять проблемные зоны еще до визуального обнаружения. Например, анализ тепловых и оптико-спектральных данных может показать участки, страдающие от недостатка влаги или наличия заболеваний. Таким образом, фермер может принять оперативные меры, такие как изменение режима полива или применение защитных средств только на проблемных участках.

Проведя анализ кейсов внедрения точного земледелия в разных регионах мира, сделан вывод, что существует множество успешных примеров внедрения данных технологий [2]. В Калифорнии (США) фермеры начали использовать системы GPS и дроны для мониторинга. Это позволило им снизить использование воды до 30 % при одинаковом уровне урожайности.

В Нидерландах, известных своей интенсивной агрономией, внедрение систем дифференцированного внесения удобрений привело к снижению использования удобрений на 20 %, что обеспечило более чистую и здоровую агрономическую практику.

Фермеры в Австралии используют специальные датчики и дроны для мониторинга состояния пастбищ для скота. Это помогает оптимизировать использование кормов и повысить продуктивность животных.

Система точного земледелия имеет огромное значение для повышения производительности и устойчивости сельского хозяйства. Современные технологии, такие как GPS-навигация, датчики, системы дистанционного зондирования и автоматизированная техника, значительно помогают агрономам

оптимизировать использование ресурсов. Это приводит к уменьшению потерь, повышению качества продукции и снижению экологической нагрузки на окружающую среду. В условиях изменения климата и растущего населения мира точное земледелие становится жизненно важным инструментом для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития агропромышленного сектора экономики.

Список источников

1. Труфляк Е. В., Трубилин Е. И. Точное земледелие : учебное пособие. СПб. : Лань, 2021. 376 с.
2. Точное сельское хозяйство / под ред. Е. В. Труфляк. СПб. : Лань, 2024. 512 с.

References

1. Truflyak E. V., Trubilin E. I. *Precision agriculture: a textbook*, Saint-Petersburg, Lan', 2021, 376 p. (in Russ.).
2. Truflyak E. V. (Eds.). *Precision agriculture*, Saint-Petersburg, Lan', 2024, 512 p. (in Russ.).

© Красовский А. И., 2025

Статья поступила в редакцию 31.01.2025; одобрена после рецензирования 14.02.2025; принята к публикации 26.02.2025.

The article was submitted 31.01.2025; approved after reviewing 14.02.2025; accepted for publication 26.02.2025.