

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРОНОВ И ИИ ДЛЯ ОТБОРА ПРОБ И АНАЛИЗА ПОЧВЫ: ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕВООБОРОТА НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЯХ

Э.Э. Голуб, Аль-Судани Зайд Али Хуссейн,
Шамсулдин Хайдар Абдулваххаб Х.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. В статье рассматривается подход к управлению сельскохозяйственными полями с использованием дронов для сбора образцов почвы последующего анализа данных с помощью ИИ. Система, которая на основе анализа состояния почвы, позволит прогнозировать подходящие культуры для посадки в конкретные годы. Приводятся примеры применения данной технологии и обсуждаются её преимущества для повышения урожайности и устойчивости сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: дроны, искусственный интеллект, почва, севооборот, сельское хозяйство, оптимизация.

USING DRONES AND AI FOR SOIL SAMPLING AND ANALYSIS: ENHANCING CROP ROTATION EFFICIENCY IN AGRICULTURAL FIELDS

E.E. Golub, Al-Sudani Zaid Ali Hussein, Shamsuldin Haidar Abdulwahhab H

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Abstract. The article discusses an approach to agricultural field management using drones to collect soil samples and then analyze the data using AI. The system, based on soil analysis, will allow predicting suitable crops for planting in specific years. Examples of the application of this technology are given and its advantages for increasing crop yields and sustainability of agricultural production are discussed.

Keywords: drones, artificial intelligence, soil, crop rotation, agriculture, optimization.

Новые технологии предоставляют сельскохозяйственным компаниям современные инструменты для управления сельскохозяйственными процессами, позволяющие повысить эффективность и экологическую устойчивость производства. Одним из таких инструментов является использование дронов и искусственного интеллекта для анализа состояния почвы. Объектом исследования будут возможности применения дронов для автоматизированного сбора образцов почвы и использования ИИ для анализа

полученных данных с целью оптимизации севооборота — то есть чередования культур на одном поле для улучшения его плодородия.

Сбор почвы с помощью дронов

Дроны, оснащённые буровым механизмом для сбора образцов почвы, сможет осуществлять автоматизированный и нужный сбор проб на больших площадях сельскохозяйственных полей. Эти устройства способны работать без участия оператора, собирая пробы с заранее определённых участков поля, что позволяет минимизировать человеческий труд и снизить вероятность ошибок, а использование глубинных образцов почвы позволяют выявить возможные накопления питательных веществ, а также обнаружить зоны с дефицитом влаги или проблемами дренажа. Это особенно важно для точной оценки плодородия поля и разработки более эффективных рекомендаций по севообороту.

Описание механизма сбора образцов с глубины

Перед сборами почвы дрон сначала оценит камерой первичное состояние почвы через анализ отраженного света в различных диапазонах, что поможет оценить плотность и структуру почвы. Для сбора почвы на глубине можно оснастить дрон специальным буровым механизмом, способным извлекать образцы почвы с различных глубин. Механизм представляет собой буровую установку, закреплённую на дроне. Перед бурением дрон приземляется на участок земли, который будет оцениваться, далее бур спускается в почву на заранее определённую глубину, которые будут регулироваться датчиками.

По завершении бурения проба перемещается в специальный контейнер, прикреплённый к дрону. Такая технология позволяет точно фиксировать состояние почвы на разных уровнях, что значительно повышает точность анализа и прогноза оптимальных культур для посадки. Эти данные могут сравниваться с историческими данными о состоянии слоев почвы, создавая более полную картину состояния всего аграрного участка.

Используя GPS для точного позиционирования, можно автоматически планировать полеты, что обеспечивает сбор данных с определённых участков поля с высокой точностью.

Анализ почвы и оптимизация севооборота с помощью ИИ

После сбора образцы почвы анализируются с помощью ИИ, который оценивает такие параметры, как содержание питательных веществ, кислотность, влажность и структура почвы. На основе этих данных ИИ может прогнозировать, какие культуры будут наиболее эффективны для посадки на данном участке в предстоящие годы. Анализ может также учитывать такие факторы, как погодные условия, севооборот прошлых лет и текущие потребности рынка. Например, если анализ покажет истощение азота после выращивания зерновых, система предложит посадку бобовых культур, которые восстанавливают уровень азота.

Примеры применения технологии

В некоторых хозяйствах уже используются прототипы, использующие дроны и ИИ для анализа почвы. В Ставропольском крае уже используют дроны,

для анализа состава почвы. Использование дронов позволило получить более детализированную информацию о состоянии почвы.

Заключение

Использование дронов для автоматизированного сбора и последующего анализа его с помощью ИИ позволит аграрным технологиям сделать значительный шаг вперед в оптимизации и эффективности управления. Повсеместное применение таких технологий позволит в будущем обеспечить высокую урожайность, стабильность и качество сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Возможности использования беспилотных летательных аппаратов для оперативного мониторинга продуктивности почв. URL: <https://www.researchgate.net/publication/288835174> (дата обращения: 03.09.2024).
2. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-v-selskom-hozyaystve> (дата обращения: 03.09.2024).
3. Внедрение информационных технологий и инноваций в сельскохозяйственную отрасль Российской Федерации. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-informatsionnyh-tehnologiy-i-innovatsiy-v-selskohozyaystvennuyu-otrasl-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 04.09.2024).
4. Важность цифрового картографирования посевных площадей и повышение урожайности при дистанционном надзоре. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vazhnost-tsifrovogo-kartografirovaniya-posevnyh-ploschadey-i-povyshenie-urozhaynosti-pri-distantsionnom-nadzore> (дата обращения: 04.09.2024).

References

1. Possibilities of using unmanned aerial vehicles for operational monitoring of soil productivity. URL: <https://www.researchgate.net/publication/288835174> (date of access: 09/03/2024).
2. Use of unmanned aerial vehicles in agriculture. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-v-selskom-hozyaystve> (date of access: 09/03/2024).
3. Implementation of information technologies and innovations in the agricultural sector of the Russian Federation. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-informatsionnyh-tehnologiy-i-innovatsiy-v-selskohozyaystvennuyu-otrasl-rossiyskoy-federatsii> (date of access: 09/04/2024).
4. The importance of digital mapping of crops and increasing crop yield with remote supervision. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vazhnost-tsifrovogo-kartografirovaniya-posevnyh-ploschadey-i-povyshenie-urozhaynosti-pri-distantsionnom-nadzore> (date of access: 04.09.2024).