Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» https://resources.today
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2023, Том 10, № 1 / 2023, Vol. 10, Iss. 1 https://resources.today/issue-1-2023.html

URL статьи: https://resources.today/PDF/03NZOR123.pdf

DOI: 10.15862/03NZOR123 (https://doi.org/10.15862/03NZOR123)

Ссылка для цитирования этой статьи:
Овчинников, А. Ю. «Точное земледелие» как концепция управления большими данными в сельском хозяйстве / А. Ю. Овчинников, Ю. С. Афанасьева // Отходы и ресурсы. — 2023. — Т. 10. — № 1. — URL: https://resources.today/PDF/03NZOR123.pdf DOI: 10.15862/03NZOR123

For citation:
Ovchinnikov A.Yu., Afanasyeva Yu.S. "Precision farming" as a concept for big data management in agriculture. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2023; 10(1): 03NZOR123. Available at: https://resources.today/PDF/03NZOR123.pdf. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15862/03NZOR123

УДК 635.21

Овчинников Алексей Юрьевич
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Москва, Россия
Младший научный сотрудник лаборатории механизации и возделывания картофеля
E-mail: aleksovchinn@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2188-1527
РИНЦ: https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=1116441

Афанасьева Юлия Станиславовна
ЧОУВО «Московский университет имени С.Ю. Витте»
Филиал в г. Рязань, Рязань, Россия
Доцент кафедры «Бизнеса и управления»
Кандидат философских наук, доцент
E-mail: kalab-yuliya@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0678-1990
РИНЦ: https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=957839

«Точное земледелие» как концепция управления большими данными в сельском хозяйстве

Аннотация. В статье описываются технологии точного земледелия (ТЗ) для применения в сельском хозяйстве. Точное земледелие является новой системой, которая предназначена для повышения урожайности сельскохозяйственных культур за счет использования различных аспектов, таких как технология, управление и информация, с целью повышения производительности, улучшения качества урожая, защиты окружающей среды и экономии энергии. Информацию, относящуюся к сельскохозяйственным угодьям, трудно хранить из-за больших объемов данных и ежегодных колебаний в распределении сельскохозяйственных угодий. Один из основных и ответственных компонентов ТЗ состоит из нескольких наборов спутников. Эти наборы спутников посылают радиосигналы в виде волн на приемник, установленный на земле, приемники, получив сигналы, обрабатывают их и выясняют точное топографическое положение. Точное земледелие состоит из методов дистанционного зондирования с использованием умных датчиков, которые играют жизненно важную роль в мониторинге, получении и предоставлении обработанного поля данные, касающиеся урожая, для фермеров. Точное земледелие позиционируется как новая сельскохозяйственная практика, используемая фермерами для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур за счет использования современных технологий, таких как IoT (интернет вещей), AI (искусственный интеллект), ML (машинное обучение) и облачные вычисления. На

сегодняшний день большинство исследований, проведенных в области ТЗ, показывают, что сельское хозяйство на основе ТЗ значительно повлияло на продуктивность и устойчивость сельскохозяйственных культур. Таким образом, ТЗ является привлекательной концепцией, которая естественным образом соответствует ожиданиям фермера в отношении более эффективного использования сельскохозяйственных ресурсов.

Ключевые слова: сельское хозяйство; точное земледелие; машинное обучение; искусственный интеллект

Введение

Точное земледелие (ТЗ) — это современный подход, который использует цифровые технологии для изучения и оптимизации процесса роста и развития сельскохозяйственных культур. Технология ТЗ появилась в середине 1980-х годов, применяя эту передовую технику, внесение удобрений в различных количествах, и дальнейшее смешивание легко выполнимо на полях, и его оптимизация может быть легко выполнена для различных возделываемых культур [1].

Существуют различные технологии, которые используются в точном земледелии, такие как датчики, GPS, программное обеспечение и дистанционное зондирование, которые обладают огромным потенциалом для увеличения производства сельскохозяйственных культур. Точное земледелие находит применение в сборе полевых данных, оценке урожайности, дистанционном зондировании, составлении карт качества, а также при внесении различных доз удобрений и разработке тепловых карт.

Быстрорастущая популяция людей по всему миру также продолжает увеличивать потребности в пище. Это огромная проблема как для правительства, так и для фермеров — удовлетворять постоянно растущие потребности в продовольствии при ограниченных ресурсах. Некоторые новейшие передовые технологии могут быть интегрированы в традиционное сельское хозяйство для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, что может быть полезно в решении этой проблемы.

Результаты

Точное земледелие — это новейший подход к ведению сельского хозяйства, используемый фермерами. Точное количество вводимых ресурсов используется для получения более высоких средних урожаев сельскохозяйственных культур по сравнению с традиционным подходом и практикой возделывания.

Таким образом, ТЗ — это новая система, которая предназначена для повышения урожайности сельскохозяйственных культур за счет использования различных аспектов, таких как технология, управление и информация, с целью повышения производительности, улучшения качества урожая, защиты окружающей среды и экономии энергии. ТЗ состоит из методов дистанционного зондирования с использованием умных датчиков, которые играют жизненно важную роль в мониторинге, получении и предоставлении обработанного поля данные, касающиеся урожая, для фермеров [1; 2].

Во время мониторинга урожая используются различные параметры, такие как температура, уровень воды, параметры почвы и солнечный свет. Эти новейшие методы ТЗ помогают фермерам точно отслеживать параметры, необходимые для выращивания здорового урожая, а также предоставляют данные о том, где и в каком количестве эти параметры требуются в конкретный момент времени [3]. Анализируются все собранные данные,

относящиеся к сельскохозяйственным культурам, такие как погодные условия, питательные вещества почвы, наличие сорняков и вредителей, и предоставляются агрономические рекомендации.

Таким образом, ТЗ является привлекательной концепцией, которая естественным образом соответствует ожиданиям фермера в отношении более эффективного использования сельскохозяйственных ресурсов. Последние достижения в области ТЗ сегодня обеспечат экологически чистые технологии ведения сельского хозяйства завтрашнего дня. Особенно для мелких фермеров развивающихся стран, ТЗ обеспечит значительное повышение урожайности при меньших затратах. Адиаграмматическое представление цикла ТЗ было показано на рисунке 1.

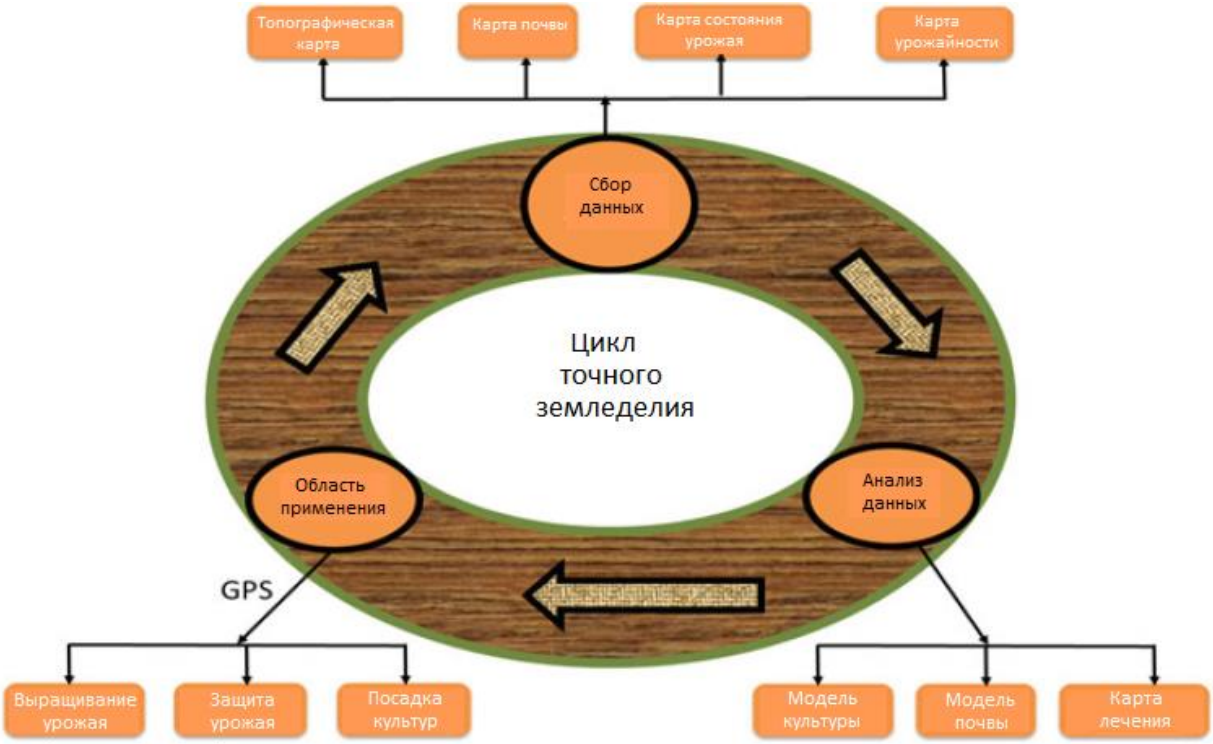

Рисунок 1. *Цикл точного земледелия*

Из-за роста населения и сокращения сельскохозяйственных угодий глобальная система производства продуктов питания начала сталкиваться с прямыми и косвенными проблемами, которые в ближайшие годы будут расти во всем мире. Поэтому необходимо немедленное внедрение новых технологий, знаний, достаточных инвестиций и увеличения финансирования сельского хозяйства, чтобы можно было найти новые решения новых проблем.

Некоторые основные проблемы, связанные со снижением сельскохозяйственного развития, общей производительности и роста, включают отсутствие экорегиональной методологии сохранения, деградацию и сокращение природных ресурсов, универсальное климатическое отличие, сокращение сельскохозяйственных угодий, снижение доходов фермеров, раздел земельных владений, ограничение возможности трудоустройства в несельскохозяйственных секторах и либерализация торговли сельскохозяйственной продукцией [4].

Схематическое изображение проектной модели точного земледелия изображено на рисунке 2.

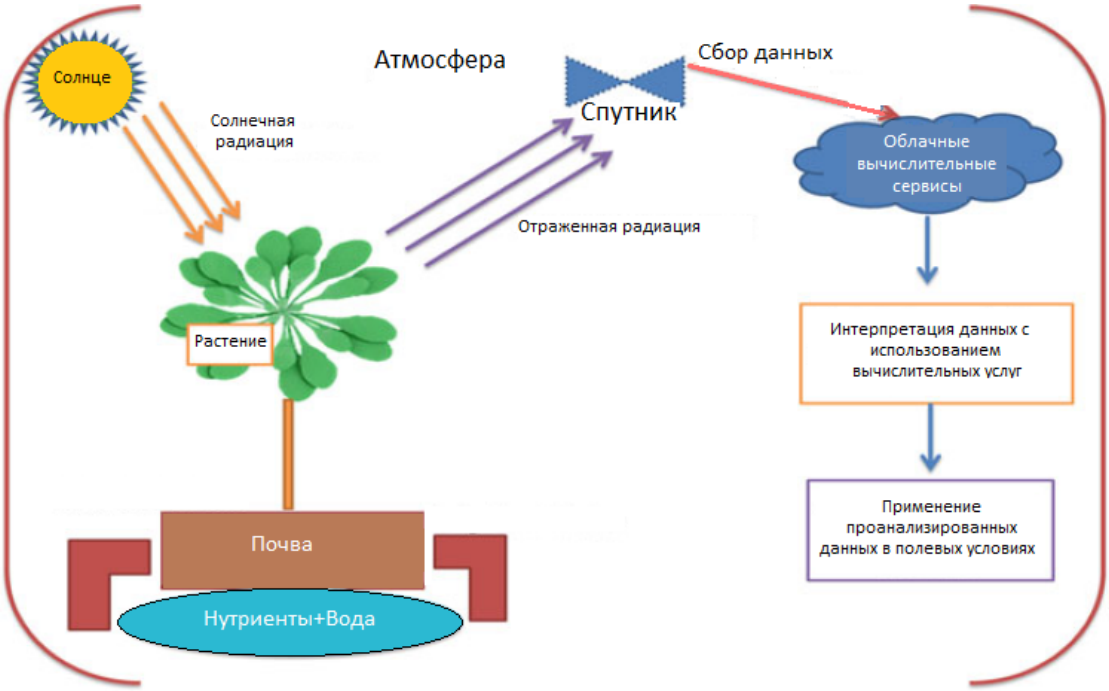

Рисунок 2. *Схематическое изображение проектной модели точного земледелия*

Следовательно, внедрение недавно появившихся технологий рассматривается как один из ключевых факторов повышения производительности сельского хозяйства [5].

В качестве альтернативы внедрение систем ТЗ, которые определяют специфические для участка изменения в соответствии с фермерскими полями, а также корректируют действия, гораздо выгоднее, чем управление всей сельскохозяйственной землей на основе нескольких усредненных гипотетических условий, которых даже нигде не существует. Как правило, фермеры хорошо осведомлены о переменной урожайности своих сельскохозяйственных земель.[1]

Информацию, относящуюся к сельскохозяйственным угодьям, трудно хранить из-за больших объемов данных и ежегодных колебаний в распределении сельскохозяйственных угодий.[2]

Один из основных и ответственных компонентов ТЗ состоит из нескольких наборов спутников. Эти наборы спутников посылают радиосигналы в виде волн на приемник, установленный на земле, приемники, получив сигналы, обрабатывают их и выясняют точное (95 %) топографическое положение [6].

---

[1] Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021610948 Российская Федерация. Программа по определению равномерного распределения минеральных удобрений и их гранулометрического состава: № 2020666794: заявл. 16.12.2020: опубл. 20.01.2021 / В.С. Тетерин, М.Ю. Костенко, Н.М. Костенко [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ).

[2] Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021662322 Российская Федерация. Программный комплекс по формированию системы удобрения в цифровом земледелии: № 2021619908: заявл. 25.06.2021: опубл. 26.07.2021 / С.В. Митрофанов, А.С. Пехнов, В.С. Никитин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ».

Эти системы обеспечивают конкретное картографирование сельскохозяйственных угодий фермера, а также информируют фермеров, предоставляя фермерам подробное описание, связанное с культурой и фермой, например, статус урожая, какая область требует удобрений, пестицидов или воды, используя подходящее программное обеспечение [7].

Выводы

Таким образом, ТЗ играет жизненно важную роль в управлении всеми полевыми данными. Он может собирать данные, упрощать их и автоматически анализировать информацию. Это также помогает в принятии решений и быстрой реализации решения по сельскохозяйственным угодьям.

Точное земледелие — это новая сельскохозяйственная практика, используемая фермерами для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур за счет использования современных технологий, таких как IoT (интернет вещей), AI (искусственный интеллект), ML (машинное обучение) и облачные вычисления. На сегодняшний день большинство исследований, проведенных в области ТЗ, показывают, что сельское хозяйство на основе ТЗ значительно повлияло на продуктивность и устойчивость сельскохозяйственных культур. Целью точного земледелия является поддержка фермеров в принятии решения на основе множества проанализированных параметров сельскохозяйственных культур, таких как уровень влажности почвы, интенсивность солнечного света, питательные вещества почвы, температура, скорость ветра и влажность. Ключевым направлением ТЗ является повышение урожайности возделываемых культур за счет оптимизации различных доступных ресурсов, таких как пестициды, вода, удобрения, температура и другие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чоудхури А. и др. (ред.). Интеллектуальная автоматизация сельского хозяйства с использованием передовых технологий: анализ данных и машинное обучение, облачная архитектура, автоматизация и IoT. — 2022.
2. Тетерин, В.С. Разработка системы автоматизированного управления технологическими процессами при производстве гуминовых удобрений / В.С. Тетерин, Н.С. Панферов, Е.В. Пестряков // Техника и оборудование для села. — 2022. — № 10(304). — С. 35–39. — DOI 10.33267/2072-9642-2022-10-35-39.
3. Совершенствование картофелеуборочной техники / О.А. Тетерина, В.С. Тетерин, Н.С. Панферов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2022. — № 182. — С. 132–141. — DOI 10.21515/1990-4665-182-012.
4. Синхронизация работы разбрасывателя твердых минеральных удобрений и вспомогательных машин и механизмов / М.А. Гайбарян, Н.Н. Новиков, В.С. Тетерин [и др.] // Техника и оборудование для села. — 2021. — № 4(286). — С. 15–19. — DOI 10.33267/2072-9642-2021-4-15-19.

5. Дифференцированное-дробное внесение удобрений при производстве картофеля в ООО "Авангард" Рязанского района / М.Ю. Костенко, Н.В. Липатов, И.В. Егорова, В.С. Тетерин // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве: Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 80-летию д.т.н., профессора Бычкова Валерия Васильевича 27 января 2022 года, Рязань, 27 января 2022 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». — Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. — С. 42–47.
6. Костенко, М.Ю. Применение технологий точного земледелия при возделывании картофеля / М.Ю. Костенко, Н.В. Липатов, В.С. Тетерин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. — Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. — С. 129–135.
7. Тетерин, В.С. Перспективы использования цифровых технологий в дождевании / В.С. Тетерин, Д.С. Мельничук, Н.Н. Новиков // Наука в центральной России. — 2018. — № 6(36). — С. 20–28.

Ovchinnikov Aleksey Yurievich
Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russia
E-mail: aleksovchinn@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2188-1527
RSCI: https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=1116441

Afanasyeva Yulia Stanislavovna
S.Y. Witte Moscow University
Ryazan branch, Ryazan, Russia
E-mail: kalab-yuliya@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0678-1990
RSCI: https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=957839

"Precision farming" as a concept for big data management in agriculture

Abstract. The article describes precision farming technologies (FT) for use in agriculture. Precision farming is a new system that is designed to increase crop yields through the use of various aspects, such as technology, management and information, in order to increase productivity, improve crop quality, protect the environment and save energy. Information related to agricultural land is difficult to store due to large amounts of data and annual fluctuations in the distribution of agricultural land. One of the main and responsible components of the FT consists of several sets of satellites. These sets of satellites send radio signals in the form of waves to a receiver installed on earth, the receivers, having received the signals, process them and find out the exact topographic position. Precision farming consists of remote sensing techniques using smart sensors, which play a vital role in monitoring, obtaining and providing processed crop data to farmers. Precision farming is positioned as a new agricultural practice used by farmers to increase crop productivity through the use of modern technologies such as IoT (Internet of Things), AI (artificial intelligence), ML (machine learning) and cloud computing. To date, most studies conducted in the field of FT show that FT-based agriculture has significantly affected the productivity and sustainability of crops. Thus, FT is an attractive concept that naturally meets the farmer's expectations for more efficient use of agricultural resources.

Keywords: agriculture; precision farming; machine learning; artificial intelligence