

УДК 004.021:004.75

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ



**С.С. Марковский**  
Студент БГУИР  
stepan.markovskiy@mail.ru



**С.Н. Нестеренков**  
Кандидат технических наук, доцент,  
декан факультета компьютерных  
систем и сетей  
s.nesterenkov@bsuir.by

### **С.Н. Нестеренков**

Кандидат технических наук, декан факультета компьютерных систем и сетей Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доцент кафедры Программного обеспечения информационных технологий. Автор публикаций на тему машинного обучения, алгоритмов принятия решений, искусственных нейронных сетей и автоматизации.

### **С.С. Марковский**

Студент 4 курса специальности «Вычислительные машины, системы и сети» БГУИР.

**Аннотация.** Выполнено исследование об использовании и применении больших данных в современном сельском хозяйстве. Изучены основные концепции внедрения больших данных и сферы их применения в сельском хозяйстве. Описаны положительные улучшения на разных этапах выращивания и реализации сельскохозяйственной продукции, достигаемые благодаря внедрению больших данных. Приведена оценка эффективности использования современных технологий, основанных на больших данных, в развитии земледелия.

**Ключевые слова:** точное земледелие, большие данные, вегетационный индекс NDVI, спутниковые изображения, погодные данные, система позиционирования.

### **Введение.**

Питание является жизненно необходимой потребностью для любого человека. Эту потребность люди стремятся удовлетворить каждый день. От правильного питания во многом зависит здоровье человека и его способность справляться с повседневными задачами.

Однако сегодня существуют разные проблемы, из-за которых многие люди по всей земле не могут в полной мере удовлетворить свою потребность в качественной пище.

Современное сельское хозяйство является основным источником продовольствия. От эффективного использования земельных ресурсов зависит объем получаемого продовольствия. Поэтому во многих странах этому сектору уделяется особое внимание.

Существует множество факторов, влияющих на успешное ведение сельского хозяйства. Для более точного анализа этих факторов применяются современные достижения из области больших данных.

Существуют технологии, которые способствуют повышению урожайности и обеспечивают устойчивый рост мирового сельского хозяйства. Если раньше фермеры принимали решения на основании неточных прогнозов и интуиции, то современные инструменты на стыке технологической и сельскохозяйственной отрасли позволят изменить эту ситуацию.

### **Точное земледелие.**

Современное сельское хозяйство сфокусировано на точном земледелии. Точное земледелие – инновационный метод в сельском хозяйстве с использованием новейших технологий для улучшения качества урожая.

Технологии точного земледелия предусматривают использование точных данных дистанционного зондирования, таких как снимки или видеоизображения с дронов или спутников. Такие изображения позволяют эффективно наблюдать за состоянием почв и урожая.

Этот метод земледелия привлекает все больше внимания со стороны аграриев, поскольку помогает сократить расходы и улучшить состояние окружающей среды [1].

Применение метода точного земледелия позволяет достичь следующих преимуществ [2]:

- экономия средств производства;
- экономия рабочего времени персонала и техники;
- полное использование потенциала урожайности;
- повышение качества продукции;
- рост производительности труда;
- рост прибыли за счет повышения урожайности и снижения издержек производства.

#### Большие данные в точном земледелии.

Источники больших данных в точном земледелии — это датчики, которые собирают информацию на земле, и спутниковые снимки.

Сочетание данных из обоих источников позволяет фермерам получить самую точную информацию о состоянии своих полей. Чтобы получить максимальную пользу, для обработки данных нужно использовать машинное обучение и искусственный интеллект.

Есть несколько способов использования больших данных для помощи фермерам. Всё начинается с картирования полей и культур по всему миру. Стартап OneSoil был первым, кто решил эту сложную задачу на мировом уровне. Интерактивная карта OneSoil Map (рисунок 1) предоставляет информацию о полях и посевах в Европе и США, помогает отслеживать тенденции на региональном уровне и следить за изменениями на конкретном поле [3].

Карта работает благодаря обработке спутниковых изображений при помощи алгоритмов машинного обучения.

Анализ спутниковых снимков позволяет следить за состоянием полей удалённо через изменения в вегетационном индексе NDVI. Комбинируя данные, полученные при помощи спутников и датчиков, фермер может рассчитать и применить правильную дозу удобрений и химикатов для каждой части поля.

Еще одна возможность применения больших данных — сбор погодных данных. Сельскохозяйственное производство зависит от погодных условий на протяжении вегетационного периода. Ценной является способность фермера предсказывать экстремальные и неблагоприятные погодные явления и приспосабливаться к ним.

Платформы на базе BigData могут отражать изменения погодных условий в режиме реального времени, чтобы фермеры могли оперативно реагировать на изменения [4].

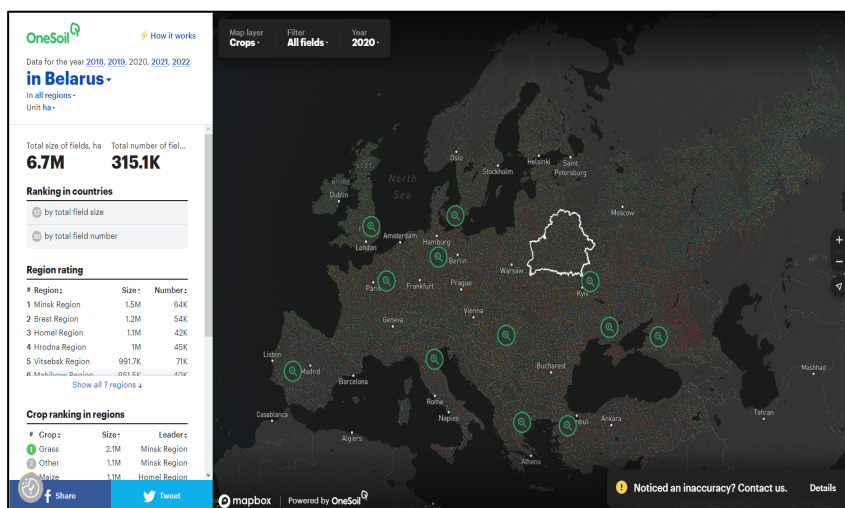


Рисунок 1. Интерактивная карта OneSoil Map

В процессе отслеживания цепи поставок также используются большие данные. Когда мы имеем дело с такими чувствительными материалами как семена, растения и пищевые продукты, предотвращение порчи становится серьезной проблемой.

Большие данные помогают фермерам и поставщикам оптимизировать управление автопарком для повышения надежности доставки.

Интеллектуальные счётчики и системы позиционирования на основе GPS улучшают маршрутизацию, сокращают транспортные расходы и т.д.

#### **Оценка эффективности.**

По одной из оценок, внесение изменений в методы ведения сельского хозяйства и производства продуктов питания, которые повышают производительность, способствуют внедрению методов устойчивого развития экономики и сокращению отходов, может создать коммерческие возможности и новую экономию на общую сумму 2,3 триллиона долларов США в год по всему миру [5].

Благодаря применению концепции точного земледелия происходит оптимизация операционных расходов и повышение урожайности в среднем на 15-20% за счет сокращения объемов используемых семян, агрохимикатов, удобрений и воды, которые применяются строго «по потребности» [6].

#### **Заключение.**

Хотя изначально сельскохозяйственная отрасль не полагалась на новейшие разработки в области компьютерных технологий, их постепенное внедрение в эту отрасль доказывает свой успех.

Использование больших данных в сельском хозяйстве уже сейчас позволяет повысить эффективность производства продукции на многих этапах.

Это может открыть возможность для решения глобальных экологических и продовольственных проблем общества.

#### **Список литературы**

[1] Точное земледелие для эффективного сельского хозяйства: [Электронный ресурс]. URL: <https://eos.com/ru/blog/tochnoe-zemledelie/>. (Дата обращения: 03.04.2023).

[2] Что такое точное земледелие и зачем оно применяется: [Электронный ресурс]. URL: <https://ttz.by/about-technology/>. (Дата обращения: 03.04.2023).

[3] Agricultural OneSoil Map with AI detected fields and crops: [Электронный ресурс]. URL: <https://map.onesoil.ai/2020/BLR#3.37/52.43/24>. (Дата обращения: 04.04.2023).

[4] Что дает сельскому хозяйству использование Big Data: [Электронный ресурс]. URL: <https://aggeek.net/ru/blog/chto-daet-selskomu-hozyajstvu-ispolzovanie-big-data>. (Дата обращения: 04.04.2023).

[5] A game plan for technology companies to actually help save the world: [Электронный ресурс]. URL: <https://theconversation.com/a-game-plan-for-technology-companies-to-actually-help-save-the-world-105007>. (Дата обращения: 05.04.2023).

[6] Digital Agriculture Technology - Adoption & Attitudes Study / Irish Farm Centre, Bluebell, Dublin, 2019. – 68 с.

## **THE USAGE OF BIG DATA IN THE DEVELOPMENT OF MODERN AGRICULTURE**

**S. Markovsky**

*Student of Belarusian State  
University of Informatics  
and Radioelectronics*

**S. Nesterenkov**

*PhD, Associate Professor, Dean of the Faculty  
of Computer Systems and Networks*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
E-mail: [stepan.markovskiy@mail.ru](mailto:stepan.markovskiy@mail.ru), [s.nesterenkov@bsuir.by](mailto:s.nesterenkov@bsuir.by)*

**Abstract.** The analysis on the use and application of big data in modern agriculture is carried out. The main concepts of big data implementation and their application in agriculture have been studied. Positive improvements at different stages of cultivation and sale of agricultural products, achieved through the implementation of big data, are described. The effectiveness of the usage of modern technologies based on big data in the development of agriculture is assessed.

**Keywords:** precision farming, big data, NDVI vegetation index, satellite images, weather data, positioning system.