



УДК 631.8

doi: 10.21685/2587-7704-2023-8-2-10



Open  
Access

RESEARCH  
ARTICLE

## Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве

**Максим Алексеевич Медведев**

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40  
310520000@inbox.ru

**Виктор Михайлович Чайковский**

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40  
radiolokaci@yandex.ru

**Аннотация.** Рост урожая означает рост всходов посеянных зерновых культур и дальнейшее развитие этих всходов. Отслеживание процесса является важнейшим моментом дистанционного, удаленного получения информации о состоянии растениеводства в сельском хозяйстве. Предварительный контроль о ходе процесса всхода зерновых культур и дальнейшего их созревания непосредственно перед началом сбора урожая весьма полезен для получения информации об ожидаемой урожайности, для четкой организации логистики, связанной с уборкой урожая.

**Ключевые слова:** урожай, искусственный интеллект, мониторинг, методика, урожайность

**Для цитирования:** Медведев М. А., Чайковский В. М. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве // Инжиниринг и технологии. 2023. Т. 8 (2). С. 1–4. doi: 10.21685/2587-7704-2023-8-2-9

## Application of artificial intelligence in agriculture

**Maxim A. Medvedev**

Penza State University, 40 Krasnaya Street, Penza, Russia  
310520000@inbox.ru

**Victor M. Tchaikovsky**

Penza State University, 40 Krasnaya Street, Penza, Russia  
radiolokaci@yandex.ru

**Abstract.** Crop growth means the growth of seedlings of sown grain crops and the further development of these seedlings. Tracking this process is the most important moment of remote, remote receipt of information about the state of crop production in agriculture. Preliminary monitoring of the process of germination of grain crops and their further maturation, immediately before the start of harvesting, is very useful for obtaining information about the expected yield, for a clear organization of logistics related to harvesting.

**Keywords:** harvest, artificial intelligence, monitoring, methodology, yield

**For citation:** Medvedev M.A., Tchaikovsky V.M. Application of artificial intelligence in agriculture. *Inzhiniring i tekhnologii = Engineering and Technology*. 2023;8(2):1–4. (In Russ.). doi: 10.21685/2587-7704-2023-8-2-9

### Введение

Сельское хозяйство играет значительную роль в экономическом секторе государства. Автоматизация основных технологических процессов в сельском хозяйстве является сегодня главной задачей и заботой буквально во всем мире. Резкий рост численности населения привел к естественному увеличению спроса на продовольствие и создал проблему занятости населения. Традиционных методов, используемых фермерами, было недостаточно для выполнения требования увеличения производства продовольствия. Поэтому требуется внедрение в данное производство новых автоматизированных



методов. Эти новые методы помогают удовлетворить потребности в продовольствии, а также предоставить широкие возможности трудоустройства для миллионов людей. Внедрение искусственного интеллекта в структуру сельского хозяйства послужило причиной возникновения сельскохозяйственной революции. Эта технология защитила урожайность от различных факторов, таких как изменения климата, рост населения, проблемы трудоустройства и продовольственной безопасности. Данные технологии позволяют избежать чрезмерного использования пресной воды, нехватка которой особо остро ощущается в настоящее время, применение пестицидов и гербицидов, что помогает не только поддерживать плодородие почвы, но и сохранять экологию, эффективно использовать человеческие ресурсы, а также повышать производительность сельхоз труда и улучшать его качество [1].

### **Внедрение искусственного интеллекта в сельское хозяйство**

Использование искусственного интеллекта в сельском хозяйстве помогает фермерам понимать такие важные данные, как температура, осадки, скорость ветра и солнечная радиация. Анализ данных исторических значений обеспечивает лучшее сравнение желаемых результатов. Лучшая часть внедрения искусственного интеллекта в сельское хозяйство заключается в том, что он не лишит фермеров рабочих мест, скорее, улучшит их процессы:

- искусственный интеллект предоставляет более эффективные способы производства, сбора урожая и продажи его основных культур;
- внедрение искусственного интеллекта с акцентом на проверку дефектных культур и улучшение потенциала для здорового растениеводства;
- развитие технологий искусственного интеллекта позволило агробизнесу работать более эффективно;
- искусственный интеллект используется в таких приложениях, как автоматическая настройка машин для прогнозирования погоды и идентификации различных болезней и вредителей как для животных, так и для растений.

Таким образом, искусственный интеллект может улучшить методы управления растениеводством, помогая многим технологическим агрокомпаниям осуществлять инвестиции в различные алгоритмы, которые становятся полезными в сельском хозяйстве. Решения с использованием искусственного интеллекта обладают потенциалом для устранения ряда проблем, с которыми сталкиваются фермеры: изменение климата, нашествие вредителей и сорняков, в купе снижающих урожайность [2].

### **Мониторинг урожая**

Усовершенствованные датчики и возможности визуализации предоставили фермерам множество новых способов повышения урожайности и уменьшения ущерба посевам [3]. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), которые в последние годы используются в практических целях, совершают важные полеты. Новые датчики, установленные на них, с высокотехнологичными камерами, которые являются глазами клиента на земле, и оптимальные процедуры для обследования, сбора данных и их анализа постоянно разрабатываются и тестируются. На самом деле, использование аэрофотосъемки не является чем-то новым в сельскохозяйственном мире. Спутники уже десятки лет используются для обследования больших пахотных земель и лесного хозяйства, но с использованием БПЛА был достигнут новый уровень точности и гибкости оценки состояния посевов. БПЛА не зависит от положения спутника или наличия правильных погодных условий, а поскольку снимки БПЛА делают на высотах 120–150 метров от земной поверхности, они обеспечивают лучшее качество и достоверность. Эрик Хант оценил цифровую фотографию с модели самолета для дистанционного зондирования биомассы сельскохозяйственных культур и состояние азота. В ходе своего обследования он усовершенствовал модель БПЛА для съемки изображений путем использования компьютерной камеры, которая обеспечивает получение значительных контрастов в компьютеризированном числе. Он использовал нормализованный индекс разницы между цветами, зеленым и красным, и напрямую связал данный индекс со стандартизированным контрастом отражений по отдельности, зеленого и красного. В дальнейшем данные исследования использовались при оценке состояния урожая овощей. После этого была разработана экономичная система многоспектральной визуализации для проведения мониторинга состояния урожая, которая состояла из микроконтроллера и двух камер, встроенных в БПЛА. Одна камера из которых была чувствительна к инфракрасному излучению, а другая является обычной RGB-камерой. Эта система формирует изображения и информацию, которые в последующем используются



программным обеспечением для последующего определения состояния зрелости урожая тех или иных сельскохозяйственных культур.

### **Методика использования результатов мониторинга**

1. Значительное сокращение объема ручного ввода данных в сельском хозяйстве достигается внедрением искусственного интеллекта, позволяющего автоматизировать весь рабочий процесс [4]. Например, спутники с поддержкой искусственного интеллекта упрощают весь процесс определения потребности сельскохозяйственных культур в воде и выявлении различных заболеваний растений. Приложение для IOS, считающееся новой сенсацией в сельскохозяйственном ландшафте, способно отображать собранные со спутников данные сразу на экран телефона фермеров, при этом использование функции интеллектуального орошения резко сокращает или полностью исключила потребность в присутствии фермера на поле. Данная автоматизация рабочих процессов дает фермерам возможность принимать обоснованные решения за гораздо меньшее время, в результате чего земледельцы могут предпринять больше шагов для улучшения цикла выращивания тех или иных сельскохозяйственных культур.

2. Ручной сбор информации из образцов почвы может оказаться совершенно недостаточным, для получения эффективных и актуальных данных о состоянии почвы, и ручной ввод полученных при этом сведений подвержен человеческим ошибкам, и здесь роль искусственного интеллекта не просто важна, а совершенно незаменима, так как последний позволяет в значительной степени исключить недостатки, связанные с человеческими факторами. Предприятия агробизнеса используют различные почвенные датчики, клапаны и расходомеры для сбора статического и динамического материала о биофизическом состоянии почвы. Сложные алгоритмы обобщают и анализируют полученные сведения о состоянии почвы, в результате чего происходит регулировка как подачи воды, так и удобрений на посевные угодья сельскохозяйственных культур.

3. Точное прогнозирование условий погоды, ведущее к лучшему управлению урожаем, машинное обучение эффективно при прогнозировании погоды и климатических катастроф. Таким образом, внедрение этой технологий в точное земледелие может помочь фермерам проанализировать шаги, которые необходимо предпринять, чтобы спасти свои посевы от любого будущего ущерба. Кроме того, основываясь на этих прогнозах, они могут принять решение о том, какой сорт культуры следует сажать и в какой сезон. Излишне говорить, что такое точное прогнозирование приводит к лучшему управлению урожаем.

### **Заключение**

Описан метод мониторинга посевов сельскохозяйственных культур, основанный на полете БПЛА, чувствительных к инфракрасному излучению. Этот метод позволяет создавать высококачественные карты урожайности и делиться этими картами с агрономом, возможность экспорта их в другое программное обеспечение для организации эффективного управления сельскохозяйственной фермой на основе их анализа. Достаточно точная оценка производства, качество и объем урожая, фиксация роста плодов – все это не просто ценно, а весьма выгодно при производстве сельхозпродукции. Рассматриваемый прием является основным и достаточно важным фактором при проведении оценки уровня прогрессии урожая той или иной культуры. Спутниковые снимки могут быть весьма хорошим вариантом для мониторинга урожайности посевов на обширных площадях.

### **Список литературы**

1. Ayaz M., Ammad-uddin M., Baig I., Aggoune M. Wireless Sensor's Civil Applications, Prototypes, and Future Integration Possibilities: A Review // IEEE Sensors J. 2018. № 18 (1). P. 4–30.
2. Balaghi R., Badjeck M. C., Bakari D. Managing climatic risks for enhanced food security: Key information capabilities // Procedia Environ. Sci. 2010. № 1 (1). P. 313–323.
3. Савин И. Ю., Лупян Е. А., Баргалёв С. А. Оперативный спутниковый мониторинг состояния посевов сельскохозяйственных культур в России // Геоматика. 2011. № 2. С. 69–76.
4. Colaço A. F., Molin J. P. Variable rate fertilization in citrus: A long-term study // Precis. Agric. 2017. № 18. P. 169–191.
5. Suradhaniwar S., Kar S., Nandan R., Raj R., Jagarlapudi A. Geo-ICDTs: Principles and Applications in Agriculture // Geospatial Technologies in Land Resources Mapping, Monitoring and Management. Geotechnologies and the Environment. Cham: Springer, 2018. Vol 21. P. 75–99.
6. Raut R., Varma H., Mulla C., Pawar V. R. Soil Monitoring, Fertigation, and Irrigation System Using IoT for Agricultural Application // Intelligent Communication and Computational Technologies. Cham: Springer, 2017. P. 67–73.



## References

1. Ayaz M., Ammad-uddin M., Baig I., Aggoune M. Wireless Sensor's Civil Applications, Prototypes, and Future Integration Possibilities: A Review. *IEEE Sensors J.* 2018;(18):4–30.
2. Balaghi R., Badjeck M.C., Bakari D. Managing climatic risks for enhanced food security: Key information capabilities. *Procedia Environ. Sci.* 2010;(1):313–323.
3. Savin I.Yu., Lupyay E.A., Bartalev S.A. Operational satellite monitoring of the state of crops in Russia. *Geomatika = Geomatics.* 2011;(2):69–76. (In Russ.)
4. Colaço A.F., Molin J.P. Variable rate fertilization in citrus: A long-term study. *Precis. Agric.* 2017;(18):169–191.
5. Suradhaniwar S., Kar S., Nandan R., Raj R., Jagarlapudi A. Geo-ICDTs: Principles and Applications in Agriculture. *Geospatial Technologies in Land Resources Mapping, Monitoring and Management. Geotechnologies and the Environment.* Cham: Springer, 2018;21:75–99.
6. Raut R., Varma H., Mulla C., Pawar V. R. Soil Monitoring, Fertigation, and Irrigation System Using IoT for Agricultural Application. *Intelligent Communication and Computational Technologies.* Cham: Springer, 2017:67–73.

**Поступила в редакцию / Received** 17.06.2023

**Поступила после рецензирования и доработки / Revised** 19.07.2023

**Принята к публикации / Accepted** 02.08.2023