

УДК 332.1

**«УМНОЕ ФЕРМЕРСТВО»: ОБЗОР ВЕДУЩИХ
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Наталья Владимировна Пчелинцева¹

старший преподаватель

natas79@mail.ru

Сергей Романович Кувардин¹

студент

Екатерина Сергеевна Маркова¹

студент

Ольга Сергеевна Картечина²

студент

¹Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

²Российский университет транспорта (МИИТ)

г. Москва, Россия

Аннотация. Показана необходимость применения технологий «умного фермерства» в сельском хозяйстве. Рассмотрены наиболее популярные области применения, системы искусственного интеллекта и их возможности в сельском хозяйстве России и других стран. Сделан вывод о состоянии использования искусственного интеллекта в России по сравнению с другими странами. Приведены направления развития искусственного интеллекта в России.

Ключевые слова: умное фермерство, искусственный интеллект, сельское хозяйство, системы искусственного интеллекта.

Программы «умного фермерства» действуют в десятках стран. Внедрение технологий «искусственного интеллекта» в агрокомплексе сегодня растет на 22,5% в год, согласно данным Markets and Markets, в 2025 году объем этого рынка составит 2,6 миллиарда долларов. Большое число процессов в отрасли сельского хозяйства в настоящее время автоматизируется.

«Умные» технологии в сельском хозяйстве можно объединить в четыре больших кластера [1-4]:

1) Точное сельское хозяйство (навигационные системы, дистанционное зондирование (ДЗЗ) и геоинформационные системы (ГИС), дифференциальное внесение удобрений);

2) Сельскохозяйственные роботы (беспилотные летательные аппараты, дроны для слежения за состоянием полей и сбором урожая, умные сенсорные датчики).

3) АIoT-платформы/АIoT-приложения (контроль данных, поступающих с датчиков, техники и других устройств);

4) Big Data (анализ данных, получаемых с датчиков для составления точного прогноза и стратегии).

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) применяются в различных отраслях народного хозяйства, в том числе в сельском хозяйстве. Данные технологии применяются в различных областях сельского хозяйства: обнаружение болезней растений, классификация и идентификация сорняков, определение и подсчет плодов, управление водными ресурсами и почвой, прогнозирование погоды (климата), определение поведения животных. [3, 5]

Самые интенсивные инновации появились совсем недавно, в XX веке: внедрение пестицидов, создание гибридных разновидностей, электрификация, искусственное осеменение и сельскохозяйственная техника.

К 2025 году сельское хозяйство прокормит примерно 9 миллиардов человек, в то время как площади под свежим земледелием увеличатся только на 4%. Популярность органических продуктов заставила сельскохозяйственную промышленность искать другие способы применения пестицидов. Во многих

странах ощущается нехватка рабочих рук. Кроме того, человеческий труд делает производство чрезвычайно дорогим.

Например, система Taranis показала отличные результаты при проведении полевого мониторинга. Это разработанная в Израиле система, которая может собирать информацию о растениях, выявлять неблагоприятные условия и давать рекомендации по их устранению. При анализе ситуации система использует информацию с датчиков наблюдения, метеорологические данные и аэрофотоснимки высокого разрешения. Taranis может определить медленно растущие участки поля, обнаружить пораженные насекомыми растения, недостаточное количество питательных веществ и зараженные растения. Taranis предложит способы устранения проблемы и рассчитает оптимальное время. [6]

Американская компания IBM разработала платформу Watson Decision Platform for Agriculture, основанную на обработке информации дистанционного зондирования почвы [1, 6].

Одним из сервисов по диагностике заболеваний растений является приложение Plantix от компании Peat. Приложение позволяет диагностировать более 60 заболеваний. Сервис содержит большую библиотеку снимков, которая удобно сортирована. Полезным является приложение Scouting на цифровой платформе Harvio. Обработывая фотоснимки, приложение способно выявлять заболевания, повреждения и нарушения в развитии растений. Сервис способен провести идентификацию сорняков, предоставить данные об обеспеченности растения азотом. Существует функция отправки уведомления об обнаружении опасного заболевания или вредителей вблизи растений [5, 6].

Данные приложения могут рекомендовать фермерам решения, рассчитывают необходимое количество пестицидов, время обработки проблемных участков, оценивают состояние растений и предлагают профилактические меры.

Сегодня пестициды повсеместно используются в сельском хозяйстве. Сокращение использования пестицидов может снизить экономические затраты,

улучшить состояние почвы и повысить урожайность. Технологии дифференцированного внесения удобрений делают отборы проб, анализируют полученные результаты, составляют карты полей, определяют задачи для техники в поле. При этом задействуется спутниковая навигация и специализированные программы для удаленного управления техникой. Система дифференцированного внесения удобрений AGROCOM VRA от компании CLAAS предназначена для дифференцированного внесения жидких и твердых удобрений и ядохимикатов по полю, в соответствии с технологической картой, с целью уменьшения расхода удобрений и увеличения урожайности. Компания Trimble разработала систему WeedSeeker для опрыскивания сорняков на месте. WeedSeeker обнаруживает сорняки с помощью светодиодных датчиков, которые сканируют местность в красном и инфракрасном диапазонах. Свет, отраженный от сорняка, немедленно оценивается, и форсунка активируется для высвобождения активного ингредиента. Быстрое и непрерывное впрыскивание гербицида позволяет проводить обработку гербицидом даже при сильном ветре, а время реакции форсунки зависит от установленной скорости привода. Система очень экономична. Это позволяет сохранить до 80% действующего вещества на участках, где периодически растут сорняки.

В дополнение к системе внесения гербицидов компания Trimble также разработала систему внесения удобрений GreenSeekerRT200. Эта система использует датчики для измерения содержания азота в почве и выборочно вносит удобрения, если азота недостаточно. [3, 6-8]

В мире уже существует ряд платформ, которые могут анализировать информацию и давать рекомендации, такие как, платформа для картирования и оповещения об изменениях в здоровье Farmers Edge; приложение Site Manager компании Bayer, технологическая платформа Hummingbird.

Все эти платформы используют спутниковые данные, данные наземного наблюдения и информацию о погоде, а также применяют запатентованные алгоритмы для анализа.

В России отставание в рассмотрении заявок на сельскохозяйственные технологии очень очевидно. Однако, Ростсельмаш запустила ряд проектов под названием AgroPilot. Они направлены на междисциплинарное применение искусственного интеллекта в беспилотной сельскохозяйственной технике.

ГК «Когнитивные технологии» совместно с отечественным производителем агротехники «Ростсельмаш» и агрохолдингом «Союз-Агро» продвигают беспилотную сельхозтехнику в России. В 2016 году прошли первые испытания трактора с системой компьютерного зрения C-Pilot.

КБ «АВРОРА РОБОТИКС» специализируется на разработке программного обеспечения и электромеханических систем для автономного управления наземными транспортными средствами на базе колесных и гусеничных шасси. Проект «АгроБот» от КБ направлен на внедрение систем автопилотирования в сфере сельского хозяйства.

Также данной фирмой был разработан экспериментальный комбайн. Он получает картографическое задание в онлайн-режиме на бортовой компьютер, движется по намеченному пути и придерживается маршрута с точностью до 2,5 см. Задания генерируются компьютерной системой. При создании маршрута система учитывает геометрию поля и характеристики машины. Все функции автоматизированы, и оператору необходимо лишь контролировать процесс и различные параметры.

Отечественным сельскохозяйственным компаниям необходимо научиться оптимизировать свои процессы, снижать затраты и оперативно реагировать на проблемы. Однако многие из этих компаний еще не вышли за пределы стадии ERP, и им потребуется время, чтобы понять, как применить ИИ в своем бизнесе.

Внедрение умного фермерства требует от владельца научного подхода: необходимо правильно настроить сбор данных, уметь их анализировать и принимать оперативные решения, исходя из экономических параметров.

К сильным сторонам применения технологий ИИ следует отнести повышение производительности труда в отраслях сельского хозяйства,

повышение эффективности управленческих решений, а также повышение доступа к информации, расширение возможностей человека на рабочем месте и появление новых профессий. Основные возможности связаны с различными техническими прорывами, в частности с машинным обучением, использованием нейронных сетей, больших данных и т. д. Это позволит создать дополнительные рабочие места в высокотехнологичных секторах, в том числе в программировании [3, 6, 8]. Технологии ИИ позволят оптимизировать производство продуктов питания во всем мире и снизить остроту проблемы глобального голода. Одна из угроз для РФ состоит в наметившемся отставании в разработке данных технологий для сельского хозяйства от передовых стран.

Искусственный интеллект помогает фермерам сделать свою работу более экономически выгодной. Это происходит за счет снижения затрат на расходные материалы и повышения урожайности. Принять решение по выполнению каких-либо работ на ферме аграрию сейчас помогает огромное количество систем: метеостанции, датчики влажности, спутники, предоставляющие снимки местности и др. Каждый день появляются разработки в этой области и число новых устройств растет.

Список литературы:

1. Семкив М.В., Беляева А.В., Свисткова В.А. Точные «умные» технологии в молочном фермерстве: новые возможности и новые трудности // В сборнике: Современные ресурсосберегающие технологии производства молока: от теории к практике. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Великий Новгород. 2018. С. 193-197.
2. Функции автоматизированной системы управления технологическими процессами / А.А. Мжачих, А.С. Кривошеин, Н.В. Картечина, Н.В. Пчелинцева // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 28.
3. Токова С.И. Будущее сельского хозяйства - умное фермерство // В сборнике: Основные тенденции развития экономики и управления в современной России. Материалы X всероссийской научной конференции

студентов и молодых ученых в рамках форума молодых экономистов и управленцев «наука на высоте». Карачаевск, 2021. С. 205-207.

4. Рыбкин Н.С., Пчелинцева Н.В. Вариант автоматизации процесса решения математических моделей землепользования // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 86.

5. Проектирование модели обучающегося для специализированной цифровой среды обеспечивающей удаленную работу с аддитивными технологиями / Р.Н. Абалуев, Н.В. Картечина, Н.В. Пчелинцева [и др.] // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 338.

6. Бунчук Н.А. Внедрение информационно-коммуникационных технологий в сельскохозяйственное производство // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2018. № 16 (179). С. 157-165.

7. Гущина А.А., Пчелинцева Н.В. Устройства и технологии виртуальной реальности в нашей жизни // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 85.

8. Кузнецов К.С. Применение цифровых технологий в сельском хозяйстве // В сборнике: Трансформация национальной социально-экономической системы России. Материалы I Международной научно-практической конференции. Москва. 2019. С. 341-344.

UDC 332.1

**SMART FARMING: OVERVIEW OF LEADING MANUFACTURERS
AND TECHNOLOGIES**

Natalia V. Pchelintseva¹

Senior lecturer

natas79@mail.ru

Sergey R. Kuvardin¹

student

natas79@mail.ru

Ekaterina S. Markova¹

student

natas79@mail.ru

Olga S. Kartechina²

student

kartechnatali@mail.ru

¹Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

²Russian University of Transport (MIIT)

Moscow, Russia

Annotation. The necessity of using "smart farming" in agriculture is shown. The most popular areas of application, artificial intelligence systems and their capabilities in agriculture in Russia and other countries are considered. The conclusion is made about the state of the use of artificial intelligence in Russia in comparison with other countries. The directions of development of artificial intelligence in Russia are given.

Key words: smart farming, artificial intelligence, agriculture, artificial intelligence systems.

Статья поступила в редакцию 15.02.2022; одобрена после рецензирования 10.03.2022; принята к публикации 25.03.2022.

The article was submitted 15.02.2021; approved after reviewing 10.03.2022; accepted for publication 25.03.2022.