

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

*Луунда Т.В.<sup>1</sup>, к.х.н., доц., Лазарев А.О.<sup>2</sup>, студ.*

<sup>1</sup>*Ивановский государственный политехнический университет,  
г. Иваново, Российская Федерация*

<sup>2</sup>*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены IT-проекты, цель которых – использование искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе. Использование искусственного интеллекта является неотъемлемой частью жизнедеятельности современного сельского хозяйства. Это связано с оптимизацией ресурсов как в животноводстве и растениеводстве, так и на производстве оборудования и реализации продуктов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, IT-проекты, сельское хозяйство, оптимизация.

Современное сельское хозяйство – это огромная отрасль. Для обеспечения продовольствием нескольких миллиардов людей необходимы огромные площади земли и, в свою очередь, обрабатывать ее в современном мире вручную практически невозможно. На урожай влияет много факторов, в том числе и негативных, таких как погодные условия, болезни растений и нашествия насекомых. Важнейшим плюсом нашего времени является то, что некоторые факторы влияния можно предугадать и нейтрализовать на раннем этапе развития.

Ожидается, что к середине 21 века на планете будет проживать около 9 миллиардов человек. Важнейшим шагом в будущем является внедрение автономной техники, различных датчиков мониторинга для оценки тенденции сельскохозяйственной деятельности.

Внедрение новых технологий позволило изменить отрасль сельского хозяйства. Эксперты считают, что на данный момент идет переход на новую эру сельского хозяйства, которая названа «Сельское хозяйство 4.0».

Концепция менеджмента в сфере АПК лежит в основе новой эры сельского хозяйства, она использует новейшие технологии для мониторинга культур, измерения показателей и реагирования на изменения. Современный фермер может рассматривать свои земли как ячейки, тем самым оптимизировать на каждую зону оборудование и расходные материалы, такие как удобрения, воду и гербициды. С переходом на новый уровень сельского хозяйства фермерам предоставляется возможность обрабатывать каждую культуру индивидуально.

Достаточно заметен проект компании из Великобритании, его основная цель – автоматизация роста растений. Одна из зарубежных ферм позволила аграриям со стороны посмотреть на рост культур. Тракторы, управляемые компьютером, и беспилотные дроны вырастили 4,5 тонны ячменя на территории 2,5 гектара. Людям удалось построить линию процессов – до сбора урожая. Персоналу удается управлять техникой из диспетчерской. Летательные аппараты, оснащенные датчиками, занимались аэро съемкой урожая. Небольшие сельскохозяйственные машины брали образцы земли, оценивали ее и подбирали необходимые минудобрения. Камеры в режиме реального времени оповещали о вредителях или сорняках.

В 2019 году рынок беспилотников находился на начальной стадии развития. Эксперты полагают, что сельское хозяйство будет одним из крупных рынков для беспилотников. Маркетинговые компании в 2016 году решили оценить рынок беспилотных летательных аппаратов в 864,4 млн долларов, при этом спрогнозировав в ближайшие 5 лет прирост в 30 %, до 4,2 миллиардов долларов. Эксперты считают, что росту рынка помогает улучшение нормативно-правовой конъюнктуры.

Аналитическое агентство PWC, занимающееся исследованиями в области бизнеса, считает, что рынок дронов совсем скоро, не считая беспилотники самолетного типа, составит 32,4 миллиардов долларов. Рост объясняется увеличением населения планеты – необходимо прокормить всё население, но без технологий, позволяющих повысить урожайность, практически невозможно обойтись.

На данный момент можно отметить несколько мест, где все более чаще используют

дроны – это Азия, Европа и Южная Америка.

Не так давно в Европе стали использовать сельскохозяйственных роботов, которые с помощью искусственного интеллекта умеют различать сорняки и уничтожать их. После внедрения роботов резко сократилось использование гербицидов. Например, в Швейцарии на полях, где выращивают сахарную свеклу, проходит тесты робот-пропольщик, его основная задача заключается в выявлении сорняка и опрыскивании его небольшой дозой гербицидов. Разработчики заявляют, что благодаря селективному подходу робот способен сократить использование гербицидов в 20 раз.

Пару лет назад в США запущен перспективный проект, позволяющий удаленно отслеживать за состоянием здоровья животных на фермах. Отрасль животноводства на данный момент переживает непростые времена: постоянная текучесть кадров составляет более 40 %, а работникам на ферме приходится работать за мизерную плату. Каждому сотруднику фермы приходится следить в среднем за тремя десятками голов свиней, отследить состояние каждой очень сложно. В связи с этим к одной из компаний, разрабатывающей программное обеспечение, в 2016 году обратились один из производителей ветеринарных препаратов и специалист в области менеджмента с просьбой разработать систему, которая бы позволила дистанционно отслеживать поведение свиней и на основании этого судить о здоровье поголовья. Также к проекту подключился партнер Google – компания Agosto, специализирующаяся на IoT-решениях.

Для выполнения поставленной задачи в Agosto решили использовать несколько платформ Google Cloud IoT Core, включая сервис с открытым кодом IoT Message Broker, который позволяет разрабатывать IoT-приложения.

Разработанная система позволяет крепить специальные датчики на уши свиней. С помощью датчиков можно отследить различные параметры животного. Полученные данные отправляются в специальное хранилище, где проводится анализ. После информация возвращается на ферму в расшифрованном виде.

Важно отметить, что в нынешнем году в России по указу Минсельхоза создается платформа «Цифровое сельское хозяйство». Она охватывает несколько областей, таких как: земледелие и землеустройство, прослеживаемость продукции, агрометеопрогнозирование, сбор отраслевых данных, информационную поддержку и предоставление услуг, а также хранение и распространение информационных материалов.

Платформа включает более 50 сервисов, необходимых для управления отраслью. В качестве примера можно выделить многофакторный мониторинг, моделирование развития болезней сельскохозяйственных культур и агрометеопрогнозирование. Главным плюсом платформы является удаленное предоставление услуг для регионов, как пример является анализ заболевания сельхозкультур, осуществляемый на основе данных фотосъемки.

Участникам платформы агропромышленного комплекса предоставляется возможность взаимодействия друг с другом с целью построения совершенно новых подходов ведения хозяйства. Связь с цифровой средой позволяет увеличить прозрачность и прогнозируемость для участников рынка, снизить риски финансовых институтов, ответственных за выдачу средств по целевым программам.

Собираемая информация, находящаяся на платформе, достаточно востребована у организаций: поставщиков ресурсов, страховых компаний и банков.

Подводя итог, можно смело сказать, что искусственный интеллект – это устройство, выполняющее те же задачи, что и человек, при этом не уступая ему. Пока что ИИ можно доверить несложные операции, но со временем он сможет выполнять полный жизненный цикл животноводства и растениеводства. На данный момент компьютер отлично справляется со счетной деятельностью, а машин, занимающихся полным циклом работы фермы, пока, к сожалению, нет.

#### Список использованных источников

1. Искусственный интеллект в АПК: роботы, компьютерное зрение и весы для свиней [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/Iskusstvennyj-intellekt-v-APK.html>. – Дата обращения: 28.03.2020.
2. Искусственный интеллект и интернет вещей как инновационные методы совершенствования агропромышленного комплекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-i-internet-veschey-kak-innovatsionnye-metody-sovershenstvovaniya-agropromyshlennogo-sektora>.
3. ИТ в агропромышленном комплексе в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИТ\\_в\\_агропромышленном\\_комплексе\\_в\\_мире](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИТ_в_агропромышленном_комплексе_в_мире).

4. БПЛА в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sovzond.ru/press-center/news/selskoe-khozyaystvo/5271/>.
5. Обзор цифровых технологий для агропромышленного комплекса: от ГИС до интернета вещей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://integral-russia.ru/2020/03/20/tsifrovaya-platforma-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-kontseptsiya-i-osnovnyye-tezisy/>.

УДК 677.022:519.876.5

## РОБАСТНОСТЬ ОЦЕНИВАНИЯ НЕРОВНОТЫ ВОЛОКНИСТОЙ ЛЕНТЫ ПО ДОЛЕ КОМПОНЕНТОВ

**Севостьянов П.А., д.т.н., проф., Самойлова Т.А., к.т.н., доц.**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство),  
г. Москва, Российская федерация*

Реферат. На примере двухкомпонентной ленты рассмотрен подход оценки неровности ленты по составу с использованием информации о неровности по линейной плотности. Полученные результаты распространяются и на многокомпонентные смеси.

Ключевые слова: неровность, волокнистая лента, прядение, смешивание, линейная плотность.

Ленты после чесальных и ленточных переходов прядильных производств могут быть неравномерными не только по линейной плотности, но и по составу [1, 2, 3]. Задача оценки неровности по линейной плотности в практике текстильных предприятий уже решена благодаря созданию совершенных средств измерения. Экспериментальная оценка неровности по составу в лентах из смеси компонентов или при внутрикомпонентном перемешивании одного компонента до сих пор является технически сложной и весьма трудоемкой задачей. Поэтому перспективным является подход косвенной оценки неровности ленты по составу, используя информацию о неровности по линейной плотности. В такой постановке большие возможности дает метод компьютерного статистического моделирования, который, в отличие от аналитических методов, позволяет исследовать взаимосвязь между этими двумя видами неровности ленты в более широком диапазоне вариаций [4, 5, 6, 7, 8]. Ниже рассматривается лента из двух компонентов. Результаты легко распространить и на многокомпонентные смеси.

Обозначим  $g_1(t)$  и  $g_2(t)$  случайные функции, описывающие изменения линейной плотности каждого из двух складываемых в продукте компонентов. Линейная плотность продукта в результате сложения компонентов равна  $g(t) = g_1(t) + g_2(t)$ . Доля первого компонента описывается случайной функцией  $p_1(t) = g_1(t) / g(t)$ . Чтобы найти взаимосвязь между коэффициентами вариации по линейной плотности и по доле компонентов, проварьируем выражение для доли и вычислим дисперсию доли

$$\delta p_1 = \frac{g \cdot \delta g_1 - g_1 \cdot \delta g}{g^2} = \frac{g_2 \cdot \delta g_1 - g_1 \cdot \delta g_2}{g^2},$$

$$Dp_1 = \frac{g_2^2}{g^4} Dg_1 + \frac{g_1^2}{g^4} Dg_2 = p_1^2 \cdot p_2^2 \cdot (CVg_1^2 + CVg_2^2). \quad (1)$$

Заметим, что в силу равенства  $p_1(t) + p_2(t) = 1$  дисперсия  $Dp_2 = Dp_1$ .

Разделим равенство (1) на квадрат средней (не варьированной) доли и найдем квадрат коэффициента вариации доли первого компонента. После преобразований получим

$$CVp_1^2 = p_2^2 \cdot (CVg_1^2 + CVg_2^2)$$

или

$$Q = \frac{CVp_1}{CVg_1} = p_2 \cdot \sqrt{1 + \left( \frac{CVg_2}{CVg_1} \right)^2}. \quad (2)$$

Величину  $Q$  назовем вариационным отношением. Она показывает, во сколько раз