

СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Борозна В. Д., доц., к.т.н.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В работе рассмотрены возможности использования искусственного интеллекта при управлении качеством продукции на предприятиях текстильной и легкой промышленности. Представлены примеры использования искусственного интеллекта при контроле качества продукции. Внедрение искусственного интеллекта позволяет организациям принимать обоснованные решения, расширять возможности системы поддержки принятия решений при контроле качества продукции.

Ключевые слова: искусственный интеллект, производство, управление качеством, контроль качеством.

Цифровая трансформация – общепризнанное стратегическое направление развития в современном мире, охватывающее экономику, социальную сферу и государственное управление. Информационно-коммуникационные технологии активно модернизируются и внедряются во все сферы жизнедеятельности общества. С использованием информационно-коммуникационных и цифровых технологий в настоящее время осуществляются все основные процессы деятельности человека, общества и государства [1].

Освоение цифровых технологий, как главного инструмента инновационного развития промышленных предприятий, должно является приоритетом в деятельности руководителей. Немалую роль в инновационном развитии предприятий играют цифровые технологии в области нейросетей, а именно интеграция искусственного интеллекта (ИИ) и методов управления качеством. Внедрение систем ИИ в текстильной и легкой промышленности находится на ранней стадии, хотя существуют много вариантов его применения в промышленности [2].

Целью данного исследования является систематизация направлений применения ИИ при управлении качеством продукции на предприятиях текстильной и легкой промышленности. Рассмотрим некоторые примеры использования ИИ при управлении качеством продукции.

Одним из направлений интеграции ИИ и методов управления качеством продукции в текстильной промышленности являются технологии по распознаванию изображений для оценки внешнего вида пряжи, проверки наличия дефектов ткани, установления состава материалов.

Компания CHATME.AI совместно с партнером Fast.AI разработала платформу, включающую компьютерное зрение и методы машинного обучения, для поиска и согласования точного цвета дизайна для готового изделия. Для обучения ИИ эксперт по текстилю сначала визуально проверяет все изготовленные пробные партии, затем операторы вводят измерения цвета и допуски для всех партий в программное обеспечение. После этого систему ИИ тестируют на новых партиях, обучая ее определять, какие образцы подходят, а какие нет.

Учеными из Ивановского политехнического университета совместно с коллегами из СПбПУ, НИУ «Высшая школа экономики» и ООО «ВизиумТекс» разработан программно-аппаратный комплекс, включающий технологию ИИ, для автоматизированного определения брака на тканях. Система предполагает не только обнаружение дефекта ткани, но и определение его названия и вида технологического процесса, на котором он может возникать.

Программное обеспечение GarmentScanner бесконтактно по изображению определяет габаритные размеры одежды, сравнивает их с заданными параметрами, проверяет изделие на симметричность, оценивает качество швов [2].

Cognex Corp., компания, основанная в Бостоне в 1981 г., предлагает платформу Cognex ViDi на основе машинного зрения, предназначенную для распознавания рисунков тканей в текстильной промышленности и утверждает, что платформа может автоматически проверять такие аспекты рисунков ткани как ткачество, вязание, плетение, отделка и печать. Производитель может установить систему контроля применением камер на своих предприятиях и ввести

несколько сотен изображений «хороших» окончательных образцов и «плохих» образцов. Платформа изучает узор плетения, свойства пряжи, цвета и допустимые дефекты по этим изображениям и после периода изучения в течение некоторого периода времени потенциально может обнаруживать дефекты в конечном текстильном продукте, например, неправильные схемы вязания и т. д. [3].

В обувной промышленности ИИ может применяться при контроле качества обуви в реальном времени и при анализе данных дефектной продукции. Системы компьютерного зрения на базе ИИ могут проверять каждую пару обуви в режиме реального времени в процессе производства, выявляя дефекты или несовершенства, которые могут быть пропущены инспекторами-людьми. Данная система разработана на основе интернета вещей, который позволяет отслеживать производственные процессы и обнаруживать дефекты с помощью датчиков и обработки изображений. Эта система будет полезна для повышения производительности, повышения точности за счет предоставления процесса производства в реальном времени и выявления процессов задержки производства. С её помощью производственный процесс можно контролировать более эффективно. Кроме того, когда возникает проблема во время производства, её можно немедленно выявить и решить [4, 5].

Объединение технологий ИИ и автоматизации производственных процессов с помощью роботов позволит выполнять ими более сложные технологические операции. На ООО «Белвест» работает первая роботизированная линия обувного производства. Промышленные роботы выполняют комплекс рутинных операций, начиная с дефектовки и заканчивая раскроем. При входе на роботизированную линию специалист раскладывает заготовку, далее все процессы происходят без участия человека. Вначале с помощью алгоритмов машинного зрения производится дефектовка кожи, причем система обеспечивает высокий уровень распознавания дефектов и стабильное качество благодаря исключению субъективного фактора. Сканер, перемещаясь вдоль вакуумного стола, сканирует кожу. Так определяются данные о границах контура материала и об обнаруженных дефектах на поверхности натуральной кожи. Полученные данные передаются в систему управления производством – MES. Там формируются файлы с данными – цифровой двойник и цифровой паспорт материала. Данная информация используется в расчётах для последующей автоматической раскладки, обработки и раскроя кожи на детали кроя. По окончании дефектовки начинается интеллектуальная раскладка деталей. После этого полуфабрикат начинает перемещаться между рабочими ячейками, в которых установлено по несколько роботов, выполняющих определенные операции [6].

Еще одной областью применения технологий ИИ в системах менеджмента качества являются: статистическое управления процессами, анализ видов, причин и последствий некачественной продукции, анализ измерительных систем и т. п. [7].

Как отмечается в работе [7] в системе менеджмента качества технологии ИИ обладают такими возможностями, как:

- упрощение процесса принятия решений за счет оперативного мониторинга и анализа данных на всех этапах жизненного цикла продукции: менеджерам по качеству гораздо легче анализировать показатели и предоставлять высшему руководству отчеты для принятия управленческих решений;
- снижение «человеческого фактора» и возможность минимизации рутинных задач менеджера по качеству, в результате чего результаты анализа данных по качеству становятся гораздо более точными, а у специалиста высвобождается время, которое он раньше тратил на анализ данных, для разработки конкретных мероприятий по корректировке показателей качества;
- повышение качества выпускаемой продукции как следствие двух предыдущих пунктов;
- снижение себестоимости продукции за счет ускорения и удешевления производственных процессов.

Однако в настоящее время в текстильной и легкой промышленности не разработаны программные продукты с использованием ИИ для мониторинга и анализа систем менеджмента качества на предприятиях. Такой программный комплекс разрабатывается учеными из Московского политехнического университета на машиностроительном производстве. По результатам работы будет разработана методика практической интеграции методов управления качеством и цифровых технологий в области нейросетей и оборудования контроля качества, использующего в своей основе автономный анализ и контроль качества продукции и компонентов. По этой методике будет разработана система менеджмента качества,

позволяющая эффективно использовать данные технологии при контроле качества продукции [8].

В заключение хотелось бы отметить, что цифровизация технологического процесса становится неотъемлемой частью современного производства. Использование систем автоматизированного проектирования (CAD), управления производством (ERP) и 3D-печати позволяет оптимизировать процессы, сократить время вывода продукта на рынок и повысить эффективность использования ресурсов. Внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в производстве и при контроле качества продукции способствует сокращению отходов, снижению затрат и повышает общую эффективность, создавая более устойчивый и экологичный подход к производству.

Список использованных источников

1. Губич, Л. В. Цифровая трансформация в промышленности / Л. В. Губич, Н. П. Муха // Цифровая трансформация. Основные понятия и терминология : сб. статей / редкол.: А. В. Тузиков (пред.) [и др.] ; Нац. акад. наук Беларуси, Объед. ин-т проблем информатики. – Минск : Беларуская навука, 2020. – С. 171–179.
2. Румянцева, Е. В. Направления применения искусственного интеллекта в легкой промышленности / Е. В. Румянцева, В. Е. Румянцева, В. С. Коновалова, Д. А. Мирошенченко // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2024. – № 5 (413). – С. 5–13.
3. Зоидов, К. Х. Искусственный интеллект: возможности применения для контроля качества готовой продукции в текстильной промышленности / К. Х. Зоидов, А. А. Урунов, Б. А. Акрамов // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2021. – № 2. – С. 12–22.
4. Frannita, E. L. Literature review in implementation of industry 4.0 for footwear industry / Eka Legya Frannita, Mochammad Charis Hidayatullah // Berkala Penelitian Kulit, Sepatu, dan Produk Kulit. – 2023. – vol.22. – p. 127–137.
5. Saxena, P. K. Sculpting The Perfect Shoe: A Deep Dive Into AI-driven Footwear Design And Production / Prashant Kumar Saxena, Mukesh Saini // International Journal For Multidisciplinary Research. – 2023. – vol.5. – p. 1–7.
6. Тришин, Я. Д. Применение нейронных сетей в легкой и текстильной промышленности / Я. Д. Тришин, В. К. Егорова // International conference on textile and apparel innovation (ICTAI-2024): материалы докл. междунар. науч.-техн. конф., г. Витебск, 20–21 ноября 2024. – Витебск, VSTU, 2021. – С. 261–267.
7. Боргардит, Е. А. Технологии искусственного интеллекта в системе управления качеством / Е. А. Боргардит, Д. Н. Бобель // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2021. – vol. 8-1 (59). – p. 178–180.
8. Никитин, Г. А. Применение нейросетей при контроле качества продукции на машиностроительном производстве / Г. А. Никитин, О. В. Алексашина // XVII международная конференция «Российские регионы в фокусе перемен» : сборник докладов (Екатеринбург, 17–19 ноября 2022 г.). – Екатеринбург : ООО Издательский Дом «Ажур», 2023. – С. 672–675.