ISSN:3030-332X
Impact factor: 9,493
International journal of scientific researchers

ПРИМЕНЕНИЕ, ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Каюмова Мукаддасхон Ахмадалиевна
Наманганский государственный технический университет,
Исследователь

Талибжонова Хадича Шералиевна
Наманганский государственный технический университет,
магистрант
Corresponding author**:** ssacred78@gmail.com

Аннотация. В данной статье проанализированы направления применения искусственного интеллекта в текстильной промышленности, а также его влияние на эффективность производства, качество продукции и инновационное развитие отрасли. В ходе исследования были изучены возможности использования генеративного искусственного интеллекта, машинного обучения, сверточных нейронных сетей, компьютерного зрения и экспертных систем на текстильных предприятиях. Рассмотрены возможности создания дизайнов тканей с помощью технологий искусственного интеллекта, оптимизации управления цветом, автоматического обнаружения дефектов тканей, управления производственными процессами и эффективного использования ресурсов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, текстильная промышленность, генеративный ИИ, машинное обучение, нейронные сети, компьютерное зрение, контроль качества, цифровой дизайн.

Введение

Цифровизация мировой экономики и развитие концепции Industry 4.0 ускоряют внедрение технологий искусственного интеллекта в производственные системы. Искусственный интеллект отличается возможностью обработки больших объемов данных, анализа сложных процессов и принятия оптимальных решений. В текстильной промышленности данные технологии приобретают особое значение при разработке дизайна продукции, планировании производства, контроле качества и управлении логистическими процессами.

В традиционных производственных системах многие процессы зависят от человеческого опыта и труда, что в отдельных случаях приводит к ошибкам и снижению эффективности производства. Внедрение технологий искусственного интеллекта позволяет решать данные проблемы, повышать качество продукции и усиливать конкурентоспособность предприятий.

В исследовании использовались методы анализа научной литературы, сравнительного анализа, библиографического анализа и системного подхода. Были изучены современные научные статьи, монографии и международные исследования, посвящённые применению искусственного интеллекта в текстильной промышленности. На основе полученных данных проанализированы основные направления практического применения технологий искусственного интеллекта и перспективы их дальнейшего развития.

Технологии искусственного интеллекта применяются практически на всех этапах текстильного производства. Они охватывают процессы от разработки дизайна до контроля качества готовой продукции. Современные системы ИИ, анализируя большие объёмы данных, позволяют прогнозировать потребительский спрос, оптимизировать производственные процессы и снижать затраты [1,2].

Технологии генеративного искусственного интеллекта открыли новые возможности в области создания дизайна. Алгоритмы ИИ способны анализировать исторические, национальные и современные элементы и на их основе создавать новые узоры и композиции. В исследовании, проведённом Давулем Чунгом и Сон Ын Су, была разработана модель создания индивидуальных текстильных дизайнов на основе корейских национальных орнаментов [3].

С помощью генеративно-состязательных сетей (GAN) возможно создание новых узоров тканей, трикотажных дизайнов и текстур. Эти технологии поддерживают творческую деятельность дизайнеров и сокращают сроки разработки новых изделий [4]. Исследования по созданию цифровых текстильных дизайнов и текстур с использованием генеративных технологий искусственного интеллекта также подтверждают перспективность данного направления [5].

Цвет является одним из важнейших показателей качества текстильной продукции. Технологии искусственного интеллекта широко применяются для определения цветового соответствия, подбора рецептур красителей и контроля процессов окрашивания. Искусственные нейронные сети и экспертные системы позволяют оптимизировать расход красителей и повысить точность воспроизведения цвета [6].

ИИ системы автоматически выявляют изменения цвета на поверхности ткани и управляют процессом окрашивания в режиме реального времени. Это способствует снижению производственных затрат и повышению качества продукции.

Контроль качества является одним из важнейших этапов в текстильной промышленности. На основе сверточных нейронных сетей и технологий компьютерного зрения разработаны системы автоматического обнаружения дефектов тканей [7].

Такие системы способны в режиме реального времени выявлять отверстия, обрывы нитей, пятна и другие дефекты на поверхности ткани, а также автоматически классифицировать их. Результаты исследований показывают, что системы контроля на основе искусственного интеллекта демонстрируют более высокую точность по сравнению с традиционными методами и значительно снижают влияние человеческого фактора [8].

Искусственный интеллект является важным инструментом управления технологическими процессами производства. Алгоритмы машинного обучения анализируют производственные параметры и предлагают оптимальные режимы работы оборудования [9].

С помощью технологий ИИ возможно заблаговременно выявлять неисправности в производстве, снижать энергопотребление и повышать эффективность работы оборудования [10]. Это способствует практической реализации концепции Industry 4.0.

Технологии искусственного интеллекта позволяют заранее оценивать механические и эстетические свойства тканей. С использованием нейронных сетей можно с высокой точностью прогнозировать показатели прочности при растяжении, эластичности и тактильных свойств (handfeel) материалов [11].

Данные технологии расширяют возможности разработки новых материалов и предварительной оценки качества продукции.

Устойчивое развитие сегодня является одной из наиболее актуальных задач индустрии моды и текстильной промышленности. Технологии искусственного интеллекта способствуют прогнозированию спроса, сокращению перепроизводства и более эффективному использованию ресурсов [12].

Системы ИИ поддерживают принципы циркулярной экономики за счёт автоматизации процессов переработки, сортировки и восстановления продукции. Это позволяет сократить объём отходов и обеспечить экологическую устойчивость производства [13].

Анализ научных источников показывает, что применение технологий искусственного интеллекта в текстильной промышленности ежегодно расширяется. Согласно результатам библиометрических исследований, наиболее активные научные работы в данной области проводятся в Китай, США и Южная Корея [8].

Наиболее эффективными направлениями применения технологий искусственного интеллекта являются контроль качества, разработка дизайна и оптимизация производственных процессов. Особо высокую эффективность при обнаружении дефектов тканей демонстрируют системы, основанные на технологиях компьютерного зрения и нейронных сетей.

Таблица 1

Направления применения технологий искусственного интеллекта в текстильной промышленности

Область применения	Технология	Результат
Создание дизайна	Generativ AI, GAN	Разработка новых узоров и коллекций
Управление цветом	ANN, Expert System	Повышение точности цветопередачи
Контроль качества	CNN, Computer Vision	Выявление дефектов
Производство	Machine Learning	Оптимизация производственных процессов
Устойчивое развитие	AI Analytics	Сокращение отходов
Управление	Predictive AI	Повышение эффективности принятия решений

Таблица демонстрирует основные направления применения технологий искусственного интеллекта в текстильной промышленности и их практические результаты. Полученные данные свидетельствуют о важной роли технологий ИИ в повышении эффективности производства, улучшении качества продукции и оптимизации производственных процессов.

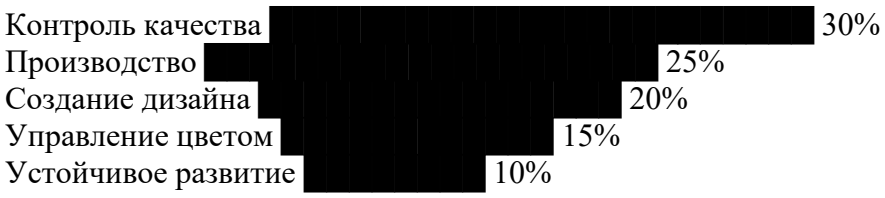


Рисунок 1. Направления применения искусственного интеллекта в текстильной промышленности.

График отражает основные доли применения технологий искусственного интеллекта в текстильной промышленности. Наибольшая доля приходится на контроль качества и оптимизацию производственных процессов, что свидетельствует о высокой эффективности технологий ИИ в обеспечении качества продукции и повышении производительности предприятий.

Таблица 2.

Роль искусственного интеллекта на протяжении жизненного цикла текстильной продукции.

Этап	Технология ИИ	Результат
Дизайн	Генеративный ИИ (Generative AI)	Создание новых коллекций
Выбор материалов	Машинное обучение (Machine Learning)	Оптимальный выбор сырья
Производство	AI-аналитика (AI Analytics)	Оптимизация производственных процессов
Контроль качества	Сверточные нейронные сети (CNN), компьютерное зрение (Computer Vision)	Выявление дефектов
Логистика	Предиктивная аналитика (Predictive Analytics)	Оптимизация поставок и доставки
Переработка	Системы сортировки на основе ИИ (AI Sorting Systems)	Сокращение объема отходов

Таблица отражает применение технологий искусственного интеллекта на всех этапах жизненного цикла текстильной продукции. Представленные данные показывают, что технологии ИИ играют важную роль не только в процессе производства, но и на этапах логистики, управления цепочками поставок, а также переработки продукции. Комплексное использование искусственного интеллекта способствует повышению эффективности использования ресурсов, улучшению качества продукции, снижению производственных затрат и обеспечению принципов устойчивого развития в текстильной промышленности.

Заключение

Проведённый анализ показывает, что технологии искусственного интеллекта играют важную роль на всех этапах текстильной промышленности. Системы генеративного ИИ предоставляют возможность создания новых дизайнов, в то время как компьютерное зрение и нейронные сети выводят контроль качества на новый уровень.

Искусственный интеллект выступает важным инструментом повышения эффективности производства, снижения затрат, улучшения качества продукции и обеспечения экологической устойчивости.

В будущем развитие глубокого обучения, генеративного искусственного интеллекта, цифровых двойников и интеллектуальных производственных систем будет способствовать дальнейшей цифровизации текстильной промышленности, а также расширению возможностей создания инновационной продукции.

Использованная литература

1. Bharadwaj R.C. Artificial Intelligence in the Textile Industry: Current and Future Applications. 2019.
2. Sikka M.P., Sarkar A., Garg S. AI in Textiles: A Review of Emerging Trends and Applications // Research Journal of Textile and Apparel. 2024.
3. Jung D., Suh S.-E. Development of Customized Textile Design using AI Technology-A Case of Korean Traditional Pattern Design // Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles. 2023. Vol. 47. No. 6.
4. Wu X., Li L. Using Generative Artificial Intelligence to Create Knitted Textiles. 2024.
5. Seo M.N., Koo Y.S. A Study on Digital Textile Design using Image-Generative AI // Fashion & Textile Research Journal. 2024. Vol. 26. No. 4. P. 314–325.
6. Hussain T., Shamey R. Artificial Intelligence in the Colour and Textile Industry // Coloration Technology. 2010. Vol. 33. No. 1. P. 33–45.
7. Ясинский И.Ф. Разработка нейросетевой системы для выявления и классификации дефектов текстильных материалов на измерительном и дефектоскопическом оборудовании. Москва, 2021.
8. Pereira F., Carvalho V., Vasconcelos R., Soares F. A Review in the Use of Artificial Intelligence in Textile Industry.
9. Sikka M.P., Sarkar A., Garg S. Artificial Intelligence in Textile Industry Operational Modernization // Research Journal of Textile and Apparel. 2022.
10. Ultralytics. The Future of Textile Production with AI-Driven Manufacturing. 2024.
11. Tu Y.-F., Kwan M.-Y., Yick K.-L. A Systematic Review of AI-Driven Prediction of Fabric Properties and Handfeel.
12. Alhorr Y., AlKaabi M., Al-Marzouqi S., Baawain M. A Systematic Review of Reimagining Fashion and Textiles Sustainability with AI: A Circular Economy Approach // Applied Sciences. 2025.
13. Nisa H., Van Amber R., English J. et al. A Systematic Review of Reimagining Fashion and Textiles Sustainability with AI: A Circular Economy Approach // Applied Sciences. 2025. Vol. 15. No. 10.