

## РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ О ДЕФЕКТАХ

**Поляничко К.С.** – аспирант, инженерная школа информационных технологий и робототехники, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия, e-mail: kristina634050@mail.ru

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются, как искусственный интеллект может быть успешно использован для сбора, обработки и анализа данных о дефектах, а также для принятия обоснованных решений на основе этого анализа. Показаны различные методы и технологии, используемые в этой области, и исследованы примеры успешной реализации искусственного интеллекта для улучшения качества продукции и сокращения времени простоя оборудования, выделены проблемные направления.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, аддитивная печать, брак, дефект, качество продукции, анализ данных, эффективность производства.

## THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DEFECT DATA PROCESSING

**Polyanichko K.S.** – Graduate student, School of Information Technology and Robotics Engineering, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, e-mail: kristina634050@mail.ru

**Abstract:** This article discusses how artificial intelligence can be successfully used to collect, process and analyze defect data, as well as to make informed decisions based on this analysis. Various methods and technologies used in this area are shown, examples of successful implementation of artificial intelligence to improve product quality and reduce equipment downtime are explored, and problematic areas are highlighted.

**Keywords:** artificial intelligence, additive printing, defects, defects, product quality, data analysis, production efficiency.

В современном мире искусственный интеллект становится неотъемлемой частью промышленных процессов, способствуя значительным улучшениям в различных сферах деятельности человека. Одной из областей, в которой его влияние особенно заметно, является обработка данных о дефектах, выявленных в процессе аддитивной печати. Аддитивная печать, или 3D-печать, прочно вошла в индустриальные и инженерные процессы, предоставляя новые возможности для создания сложных и инновационных изделий. [3]. Однако, как и в любом процессе производства, в ней существуют потенциальные проблемы и дефекты, которые могут повлиять на качество и надежность конечного продукта.

Роль искусственного интеллекта в анализе данных о дефектах, выявленных в аддитивной печати, заключается в том, чтобы преодолеть эти проблемы и увеличить эффективность производства. В данной статье будет рассматриваться, как искусственный интеллект может быть успешно использован для сбора, обработки и анализа данных о дефектах, а также для принятия обоснованных решений на основе этого анализа. Будут рассмотрены различные методы и технологии, используемые в этой области, и исследованы примеры успешной реализации искусственного интеллекта для улучшения качества продукции и сокращения времени простоя оборудования. Таким образом, представленный материал позволит лучше понять, как интеллектуальные системы могут повысить эффективность и надежность аддитивной печати, способствуя развитию этой инновационной отрасли.

Одним из его ключевых применений является сбор, обработка и анализ данных о дефектах в различных областях [4]. Этот подход предоставляет возможность более точно и оперативно выявлять проблемы и принимать обоснованные решения исходя из анализа полученных данных и включает в себя:

1.1. Автоматический мониторинг: ИИ может непрерывно мониторить различные источники данных, такие как сенсоры, камеры наблюдения, или даже социальные медиа, для обнаружения дефектов.

1.2. Обработка изображений и видео: С помощью алгоритмов компьютерного зрения, ИИ способен анализировать изображения и видео, выявляя дефекты или аномалии, которые могли бы остаться незамеченными для человека.

1.3. Анализ текстовых данных: ИИ может обрабатывать текстовые отчеты, обзоры и комментарии, автоматически выделяя информацию о дефектах или проблемах.

Следующим этапом является обработка и анализ данных для извлечения полезной информации:

2.1. Машинное обучение: Алгоритмы машинного обучения могут классифицировать данные, выделять образцы и предсказывать будущие дефекты на основе исторических материалов [2].

2.2. Анализ больших данных: Использование больших данных позволяет выявлять тренды и корреляции, что может помочь в выявлении причин дефектов и определении наилучших способов их предотвращения.

2.3. Нейронные сети: Глубокое обучение и нейронные сети могут быть использованы для сложного анализа данных, включая обнаружение неочевидных паттернов.

Заключительная часть - это принятие обоснованных решений. Искусственный интеллект также способен предоставлять рекомендации и информацию, необходимую для принятия обоснованных решений:

3.1. Ранжирование приоритетов: ИИ может помочь определить, какие дефекты требуют немедленного вмешательства, а какие можно отложить.

3.2. Прогнозирование последствий: Анализ данных позволяет предсказать потенциальные последствия дефектов и их влияние на процессы и бизнес.

3.3. Оптимизация ресурсов: Использование ИИ может помочь оптимизировать распределение ресурсов для устранения дефектов с максимальной эффективностью.

Существующие исследования и методы.

Сегментация классификация дефектов: Одним из важных достижений в области использования ИИ для обработки данных о дефектах в аддитивной печати является разработка алгоритмов сегментации и классификации дефектов. Эти алгоритмы позволяют автоматически выявлять и классифицировать дефекты на основе характеристик, таких как размер, форма, интенсивность и текстурные особенности на изображениях или 3D-сканах. Это существенно уменьшает вмешательство человека в процесс контроля качества и повышает скорость обработки информации.

Одним из примечательных примеров таких алгоритмов является использование сверточных нейронных сетей (CNN), которые показали впечатляющую точность в сегментации и классификации дефектов. Эти сети способны обучаться на больших объемах информации, что позволяет им распознавать широкий спектр дефектов, включая трещины, пористость, неправильные геометрические формы и другие аномалии. Благодаря глубокому обучению и многоклассовой классификации, CNN способны дифференцировать дефекты по их типам и степени серьезности.

Прогнозирование дефектов: Другим значительным достижением является разработка моделей для прогнозирования возможных дефектов в процессе аддитивной печати. Эти модели основаны на анализе данных и позволяют предсказывать, когда и где могут возникнуть дефекты. Такой подход позволяет оперативно реагировать на потенциальные проблемы и сокращать количество брака [1].

В области прогнозирования дефектов ключевым моментом является создание моделей машинного обучения, основанных на анализе данных, полученных в реальном времени в ходе печати. Эти модели способны выявлять аномалии и потенциальные дефекты, а также предсказывать, какие шаги печатного процесса могут привести к их возникновению. Это позволяет операторам и инженерам быстро реагировать на потенциальные проблемы и принимать меры для их устранения.

Автоматизация процесса печати: Технологии искусственного интеллекта также применяются для автоматизации процесса аддитивной печати. Системы ИИ могут контролировать и оптимизировать параметры печати в реальном времени, что позволяет предотвращать дефекты, связанные с некорректными настройками оборудования.

Потенциально перспективным аспектом автоматизации процесса печати с использованием ИИ является способность систем ИИ контролировать и оптимизировать параметры печати в режиме реального времени. Это означает, что в процессе печати аддитивных изделий системы ИИ могут непрерывно мониторить и анализировать ключевые параметры, такие как температура, скорость печати, давление и другие, и динамически корректировать их на основе данных и опыта.

Однако, несмотря на значительные перспективы и открытия, существуют ряд проблем и вызовов, которые требуется решить в данной области. Например:

Интеграция систем обработки данных о дефектах на основе ИИ в существующие производственные процессы требует стандартизации и разработки единых протоколов для взаимодействия между оборудованием и системами ИИ.

Обучение и адаптация моделей: Модели ИИ должны быть обучаемыми и адаптивными, чтобы учитывать изменяющиеся условия печати и новые типы дефектов.

Доступность данных: Эффективное использование ИИ требует большого объема данных о дефектах, что может представлять трудность в ситуациях, когда такие материалы ограничены.

Скорость обработки данных: Обработка информации о дефектах должна происходить в режиме реального времени, чтобы обеспечивать оперативное управление производством.

Оптимизация алгоритмов и аппаратного обеспечения для увеличения скорости обработки данных является важной задачей [5].

Соответствие нормативным требованиям: Промышленность и производственные процессы подвержены регулированию и стандартам качества. Исследователям и инженерам следует обеспечить соответствие систем на основе ИИ существующим нормативам и требованиям.

Решение этих проблем и вызовов является важной частью развития и успешной интеграции искусственного интеллекта в процессы обработки данных о дефектах в аддитивной печати. Однако, при наличии правильного подхода и совместных усилий со стороны исследователей, инженеров и индустрии, можно достичь значительных улучшений в этой области.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин К. В., Новоселов К. С., Смирнов С. К. [и др.] Искусственный интеллект для науки и наука для искусственного интеллекта // Вопросы философии. – 2022. – № 3. – С. 93-105. – DOI 10.21146/0042-8744-2022-3-93-105.
2. Горбунов А. Роль глубокого обучения в автоматическом выявлении дефектов на производстве // Журнал автоматизации производства. – Том 15. – 2021. – № 3. – С. 30-45.
3. Иванов П. Методы машинного обучения для обработки данных о дефектах в промышленности // Конференция по искусственному интеллекту и анализу данных. – 2019. – С. 112-125.
4. Хохлов Ю. Е. Стандарты работы с данными для искусственного интеллекта: ландшафт стандартизации искусственного интеллекта // Информационное общество. – 2023. – № 3. – С. 78-96. – DOI 10.52605/16059921\_2023\_03\_78.
5. Brown E. Прогрессивные подходы к обработке данных о дефектах с использованием нейронных сетей // Международный симпозиум по искусственному интеллекту. – 2018. – С. 78-92.