

Степкин Кирилл Андреевич, магистрант 1-го года,
Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА

Аннотация. В статье рассматриваются применение искусственного интеллекта в производственном контроле качества. Описываются подходы к оптимизации производства продукции за счёт предиктивного обслуживания технологического оборудования, автоматизации проверки качества продукции, а также использования программного обеспечения с аналитикой на базе искусственного интеллекта. Рассматриваются ключевые преимущества и вызовы внедрения искусственного интеллекта в производство.

Ключевые слова: Нейронные сети, контроль качества, производство.

Контроль качества является важным этапом на производстве, благодаря ему определяется соответствие изготовленной продукции определенным нормам и стандартам. Современные тенденции в управлении качеством продукции включают в себя использование технологий искусственного интеллекта (ИИ) [1]. Производство нередко ставит перед собой задачу анализа большого количества разрозненной информации, поэтому разработка программных средств на основе ИИ призвана помочь им с обработкой больших данных [3]. В данной статье рассматриваются различные подходы к применению технологий искусственного интеллекта в производственном контроле качества продукции.

Современные предприятия стараются оптимизировать производство продукции, анализируя в реальном времени данные с датчиков, установленных на станках и технологических линиях. Системы искусственного интеллекта «предчувствуют» возможные поломки и, как следствие, возможные простои. Эта технология, известная как прогностическое (или предиктивное) обслуживание, позволяет планировать ремонт именно тогда, когда он нужен, – до того, как оборудование выйдет из строя. Такой подход кардинально меняет логику производства: вместо реактивного устранения аварий происходит их упреждающее предотвращение, что ведет к росту общей эффективности и значительной экономии [2].

Другим применением искусственного интеллекта является автоматизация проверки продукции с помощью технологий компьютерного зрения. Сверточные нейронные сети (CNN), обученные на тысячах изображений, способны в реальном времени анализировать продукцию на конвейере, обнаруживая дефекты, невидимые человеческому глазу [3]. Это возможно благодаря камерам, которые фиксируют изделие, а нейросеть сравнивает его с эталонным образцом или ищет отклонения от нормы. Такой подход позволяет исключить человеческий фактор (точность свыше 95%), при этом повысить скорость контроля (обработка может занимать менее 3 секунд на деталь). Также это позволяет работать в сложных условиях (запыленность, слабое освещение), что особенно актуально в некоторых сферах. В машиностроении такой контроль позволяет обнаружить трещины и проверить правильность сборки узлов. В металлургии обнаружить поверхностные дефекты (раковин, царапин) на стальных заготовках, а в текстильной и пищевой промышленности сортировать сырье и мониторить загрязнения или отклонения в цвете и текстуре.

Для достижения стабильности в сфере производства компаниям необходимы инструменты, которые превращают данные в готовые решения. Программное обеспечение с ИИ-аналитикой процессов как раз решает эту задачу: оно сканирует операции, выявляет сбои и предлагает пути их устранения. Например, чтобы обеспечить точные и своевременные



поставки при наличии нескольких заводов, нейросетевые модели анализируют логистические данные и находят наилучшую конфигурацию. Такие системы позволяют сравнивать производительность по регионам, этапам и даже отдельным исполнителям, предоставляя аналитику для обоснованных управленческих решений и устранения проблемных точек [2]. Внедрение нейросетевых систем контроля качества приносит предприятиям значимые преимущества, но также сопряжено с рядом сложностей.

Основные преимущества использования искусственного интеллекта в производственном контроле качества включают:

- 1) Повышение точности – обнаружение микроскопических дефектов, невидимых оператору [1].
- 2) Снижение затрат – сокращение расходов на брак, ремонт и ручной контроль [1].
- 3) Ускорение процессов – проверка в режиме реального времени на высокой скорости конвейера [3].
- 4) Прогнозирование проблем – предупреждение сбоев и переход от реактивного к проактивному контролю [1].
- 5) Аналитика и решения – глубокий анализ данных для оптимизации процессов и принятия решений [2].

Таким образом, искусственный интеллект позволяет повысить эффективность одного из важнейших производственных этапов – контроля качества. Это в свою очередь сопряжено со сложностями внедрения искусственного интеллекта в производственную среду.

Основные вызовы внедрения:

- Необходимость в данных: для обучения искусственному интеллекту требуются большие наборы данных, включая даже некоторые примеры брака при производстве, которые на начальных этапах может быть сложно собрать [6].
- Интеграция с ИТ-инфраструктурой: проекты требуют интеграции с действующими системами управления и производством (MES, ERP) [6].
- Квалификация персонала: необходима команда, способная обслуживать и адаптировать алгоритмы программ, связанных с ИИ.

Применение искусственного интеллекта в контроле качества технологической продукции перестает быть инновацией и становится конкурентным преимуществом и необходимостью для современного производства. От автоматической визуальной инспекции до прогнозной аналитики эти технологии кардинально меняют философию контроля – делая ее непрерывной, объективной и нацеленной на предупреждение проблем, а не на их исправление.

Опыт ведущих промышленных компаний, например - в машиностроении, металлургии и автомобилестроении, демонстрируют измеримый экономический эффект: значительное снижение брака, рост производительности и повышение общей надежности продукции. Несмотря на сложности начального этапа внедрения, инвестиции в нейросетевые системы контроля качества являются стратегическим шагом на пути к созданию «умного», гибкого и высокоэффективного производства.

Список литературы:

1. Шматин А.К., Пантелеев А.С. Будущее управления качеством: искусственный интеллект как ключевой инструмент оптимизации процессов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. 2024. № 1 (139). С. 18–22.
2. Нейросети в промышленности // Upperator [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://upperator.ru/industry> (дата обращения: 17.12.2025).



3. Как ИИ может помочь улучшить контроль качества в производстве // Нейросети и ИИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neiroseti.ai/tpost/6p8gkn3ip1-kak-ii-mozhet-romoch-uluchshit-kontrol-k> (дата обращения: 17.12.2025).

4. Померанцев, И. «Промышленный интеллект», или как мы создали нейросеть для контроля качества продукции машиностроительного завода / И. Померанцев // Habr [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/787602/> (дата обращения: 17.12.2025).

5. Топ 11 примеров применения ИИ в производстве // AllSee [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://allsee.team/top_11_ai_in_manufacturing_examples (дата обращения: 17.12.2025).

6. Наука для бизнеса: что внедрять завтра (анализ 134 195 научных работ 2025 года) // Habr [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/956220/> (дата обращения: 17.12.2025).

