

УДК 004.896

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МАШИНОСТРОЕНИИ:
ПЕРСПЕКТИВЫ, ПРОБЛЕМЫ И НОВЫЕ РЕШЕНИЯ**Кирюшин И.И.^{1,2}, студент гр. 8МС-51, I курс магистратурыНаучный руководитель: Печатнова Е.В.^{1,2}, к.т.н., доцент¹Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул²Барнаульский юридический институт МВД России, г. Барнаул

В последние десятилетия машиностроение претерпевает значительные трансформации, обусловленные внедрением передовых технологий. Искусственный интеллект (ИИ) становится ключевым драйвером этих изменений, предлагая новые подходы к проектированию, производству и эксплуатации машин и оборудования. ИИ перестает быть экспериментальной технологией и превращается в ключевой фактор конкурентоспособности. Внедрение ИИ позволяет автоматизировать и оптимизировать производственные процессы, повысить качество продукции, снизить издержки и обеспечить конкурентоспособность предприятий.

Несмотря на значительный потенциал ИИ для развития отрасли, его практическая реализация сопряжена с рядом системных трудностей, связанных с необходимостью высокого уровня технологической оснащённости и квалификации кадров, а также с существенными финансовыми издержками. Указанные обстоятельства обуславливают высокую научную актуальность исследования процессов цифровизации машиностроения и, в частности, анализа роли искусственного интеллекта в обеспечении устойчивого развития отрасли [1].

Цель работы оценить текущее состояние, связанное с внедрением технологий ИИ в машиностроение и определить перспективы развития этой сферы.

Интеграция ИИ в сферу машиностроения реализуется как в России, так и за рубежом. Рассмотрим примеры.

За рубежом интеграция ИИ в машиностроение уже продолжительное время является приоритетным направлением. Лидерами в этой области являются такие компании, как Siemens, Bosch и General Electric. Они активно инвестируют в разработку и внедрение новых технологий, таких как аддитивное производство, роботизированные системы и интеллектуальные датчики. Одним из наиболее ярких примеров является проект Siemens Digital Industries Software, который предлагает комплексное решение для управления жизненным циклом изделий. Эта система объединяет в себе инструменты для проектирования, производства и эксплуатации, что позволяет предприятиям значительно повысить свою эффективность и конкурентоспособность.

Еще одним направлением развития ИИ в машиностроении являются ИИ-помощники, которые могут использоваться в сфере подготовки производства для станков с ЧПУ. Продукты вроде SAM Assist (Великобритания) или autoSAM (Германия) интегрируются в существующие САМ-системы и берут на себя до 80% рутинной работы по созданию управляющих программ для деталей средней сложности. Они не заменяют технолога, а действуют по принципу «human-in-the-loop», предлагая оптимальные стратегии обработки, подбирая инструменты и режимы резания, что позволяет ускорить работу в разы [2].

Интересным направлением является разработка Южнокорейского передового института науки и технологий (KAIST), который предложил революционный подход к литью пластмасс под давлением – процессу, который всегда зависел от интуиции высококвалифицированных рабочих. Исследователи разработали генеративную модель на основе Diffusion Model, которая автономно определяет оптимальные технологические параметры (температуру, давление) в зависимости от изменений внешней среды. Эксперименты показали, что точность прогнозирования качества новой системой достигает 98,37%, что кардинально превосходит показатели традиционных моделей.

В России также предпринимаются активные шаги по интеграции ИИ в машиностроительную отрасль. Исследование «Сколково» подтверждает, что отрасль находится в стадии перехода от пилотов к промышленной эксплуатации, которая ожидается в ближайшие 1-2 года.

Внедрением ИИ в машиностроение реализуется во многих компаниях: «Газпром нефть» реализует проекты по внедрению машинного обучения для прогнозирования и оптимизации производственных процессов на нефтяных месторождениях; в компании Ростех реализованы системы машинного обучения для анализа состояния оборудования на предприятиях и прогнозирования потенциальных отказов; КамАЗ использует ИИ для анализа данных о производственных операциях с целью оптимизации распределения трудовых ресурсов и сокращения временных затрат на изготовление продукции [3]. В ряде производственных предприятий внедряются общие технологии ИИ, такие как технологии компьютерного зрения, распознавание и синтез речи, рекомендательные системы на основе предиктивной аналитики [4].

Основные направления развития ИИ в машиностроении определены в предварительном национальном стандарте ПНСТ 955-2024. Предварительный национальный стандарт Российской Федерации. Искусственный интеллект в машиностроении. Варианты использования. Основные технологии и направления их развития показаны на рисунке 1.



Рисунок 1 – Наиболее перспективные технологии ИИ в машиностроении

Таким образом выделено 9 основных технологий, каждое из которых содержит более двух направлений [5].

Несмотря на очевидные преимущества, интеграция ИИ в машиностроение сопряжена с рядом проблем. Одной из ключевых является необходимость значительных инвестиций в разработку и внедрение соответствующих технологий. Многие предприятия, особенно малые и средние, не имеют достаточных финансовых ресурсов для реализации подобных проектов.

Другой проблемой является нехватка квалифицированных кадров, способных работать с новыми технологиями. Подготовка специалистов в области ИИ требует времени и значительных усилий, что также создает дополнительные барьеры для внедрения этих технологий в машиностроительную отрасль.

Кроме того, существует ряд этических и правовых вопросов, связанных с использованием ИИ. Вопросы конфиденциальности данных, ответственности за принятие решений, основанных на ИИ, и возможные предвзятости алгоритмов требуют тщательного рассмотрения и разработки соответствующих нормативных актов.

Интеграция искусственного интеллекта в машиностроение открывает новые возможности для повышения эффективности, производительности и безопасности производственных процессов. Однако для успешной реализации этих возможностей необходимо решить ряд проблем, связанных с инвестициями, подготовкой кадров и нормативным регулированием. В

России и за рубежом предпринимаются активные шаги в этом направлении, и можно ожидать, что в ближайшие годы ИИ станет неотъемлемой частью машиностроительной отрасли.

Список литературы:

1. Ерохина, Е. В. Цифровая трансформация машиностроения: роль искусственного интеллекта / Е. В. Ерохина, П. А. Новикова // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2025. – № 2(105). – С. 5-17.
2. Искусственный интеллект для САМ-систем: обзор рынка, проблем и перспектив URL: https://www.planetacam.ru/articles/exclusive/iskusstvennyy_intellekt_dlya_cam_sistem_obzor_rynka_problem_i_perspektiv/ (дата обращения 01.03.2026).
3. Стихаенко, Р. М. Внедрение искусственного интеллекта в машиностроение: текущее состояние и перспективы / Р. М. Стихаенко // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 5-4(92). – С. 65-67. – DOI 10.24412/2500-1000-2024-5-4-65-67.
4. Ковалев, Я. С. Искусственный интеллект в машиностроении / Я. С. Ковалев, В. А. Погоньшев // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. – 2024. – № 2(24). – С. 4-7.
5. ПНСТ 955-2024. Предварительный национальный стандарт Российской Федерации. Искусственный интеллект в машиностроении. Варианты использования.