



Научно-исследовательский журнал «International Law Journal»

<https://ilj-journal.ru>

2025, Том 8, № 8 / 2025, Vol. 8, Iss. 8 <https://ilj-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.1.3. Частно-правовые (цивилистические) науки (юридические науки)

УДК 331.4

Искусственный интеллект (ИИ) в сфере охраны труда и промышленной безопасности – шаг в будущее

¹ Бондарчук М.И., ¹ Кокконе А.М.,

¹ Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация: в статье рассмотрена трансформационная роль технологий искусственного интеллекта (ИИ) в сфере охраны труда и промышленной безопасности и рассмотрены разные варианты работы с искусственным интеллектом в сфере охраны труда. Дан анализ основным направлениям внедрения искусственного интеллекта – это аналитика прогнозирования для предупреждения инцидентов, компьютерное зрение для мониторинга соблюдения требований безопасности, обработка естественного языка для анализа документации и инцидентов и интеллектуальные робототехнические системы для выполнения опасных задач. Выявлены потенциальные преимущества, которые включают значительное снижение травматизма, оптимизацию процессов и формирование культуры безопасности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, охрана труда, промышленная безопасность, компьютерное зрение, роботизация, управление рисками

Для цитирования: Бондарчук М.И., Кокконе А.М. Искусственный интеллект (ИИ) в сфере охраны труда и промышленной безопасности – шаг в будущее // International Law Journal. 2025. Том 8. № 8. С. 6 – 10.

Поступила в редакцию: 16 августа 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 14 октября 2025 г.; Принята к публикации: 16 декабря 2025 г.

Artificial intelligence (AI) in the field of occupational health and industrial safety – a step into the future

¹ Bondarchuk M.I., ¹ Kokkone A.M.,

¹ St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Abstract: the article examines the transformative role of artificial intelligence (AI) technologies in the field of occupational health and industrial safety, and explores various approaches to using AI in the field of occupational health. The article analyzes the main areas of AI implementation, including predictive analytics for incident prevention, computer vision for safety compliance monitoring, natural language processing for documentation and incident analysis, and intelligent robotic systems for hazardous tasks. The article identifies potential benefits, including significant reductions in injuries, process optimization, and the creation of a safety-conscious culture.

Keywords: artificial intelligence, occupational safety, industrial safety, computer vision, robotization, and risk management

For citation: Bondarchuk M.I., Kokkone A.M. Artificial intelligence (AI) in the field of occupational health and industrial safety – a step into the future. International Law Journal. 2025. 8 (8). P. 6 – 10.

The article was submitted: August 16, 2025; Approved after reviewing: October 14, 2025; Accepted for publication: December 16, 2025.

Введение

Современный этап научно-технического прогресса характеризуется стремительным развитием и внедрением технологий искусственного интеллекта и цифровизации во все сферы экономики. Этот процесс не обошел стороной и сферу охраны труда и промышленной безопасности, где происходят значительные изменения, которые меняют многие традиционные подходы в управлении.

Целью данной статьи является комплексный анализ применения технологий искусственного интеллекта в сфере охраны труда и промышленной безопасности, выявление конкретных направлений, преимуществ, а также осмысление сопутствующих вызовов и ограничений.

Актуальность темы обусловлена стремительным развитием алгоритмов машинного обучения и роста вычислительных мощностей, что делает внедрение интеллектуальных систем экономически и технически целесообразными для промышленных предприятий.

Материалы и методы исследований

Методологическую основу исследования составили принципы системного анализа и сравнительного подхода. Для достижения поставленной цели были использованы следующие методы: анализ документов и публикаций, особое внимание уделено работам, опубликованным в последние 5 лет, сравнительный анализ: проведено сопоставление традиционных и цифровых подходов к управлению охраной труда.

Результаты и обсуждения

Охрана труда – это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, которая состоит из: правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий.

Одной из важных функций искусственного интеллекта в области охраны труда является способность предсказывать и предотвращать несчастные случаи на рабочем месте [1, с. 75].

Сфера охраны труда и промышленной безопасности традиционно основывается на реактивном подходе, то есть когда меры принимаются уже после того, как произошел инцидент и нет мер, направленных на его прогнозирование и предотвращение. Несмотря на то, что происходит постоянное совершенствование нормативной базы и систем управления на производствах, однако уровень производственного травматизма и профзаболеваемость остается достаточно высокой. Ограничивающим фактором достаточно часто выступает так называемый человеческий фактор, к которому можно отнести такие состояния как усталость, невнимательность, плохое самочувствие, умышленное нарушение правил.

Искусственный же интеллект и его возможности открывают принципиально новые перспективы для перехода от реактивной системы к проактивной модели безопасности. С помощью искусственного интеллекта возможно создание таких систем, которые способны будут выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта, например, обучение, решение проблем и распознавание образов [2, с. 96]. Позволяет автоматизировать рутинный контроль, анализировать сложные массивы данных и выявлять скрытые закономерности, ведущие к авариям и травмам.

В настоящее время, к основным направлениям применения искусственного интеллекта в охране труда и промышленной безопасности можно отнести следующие:

Во-первых, прогнозирование и моделирование рисков. Это одно из наиболее значимых направлений. Алгоритмы машинного обучения, в частности, регрессионный анализ и методы классификации, могут обрабатывать исторические данные о происшествиях, условиях труда, показателях оборудования, метеорологических условиях и даже психофизиологическом состоянии персонала. И на основе такого анализа система может строить модели, которые будут прогнозировать вероятность наступления инцидента на конкретном рабочем месте или даже у конкретного сотрудника в определенный промежуток времени.

Во-вторых, это компьютерное зрение для мониторинга в реальном времени. Системы видеонаблюдения, оснащенные алгоритмами компьютерного зрения, которые вместо обычных средств фиксации событий становятся отличными инструментами предотвращения опасностей и эти системы способны в режиме реального времени анализировать видеопоток и идентифицировать, например, нарушение требований безопасности такие как: отсутствие на работнике каски, защитных очков, страховочных поясов, нахождение в опасных зонах без соответствующего разрешения, опасные действия, такие как: подъем груза с нарушениями, неправильное использование инструментов, несоблюдение дистанции с движущейся техникой и техногенные опасности, такие как: появление задымления, открытый огонь, разлив жидкостей и другие возможные ситуации [3, с. 237].

Когда потенциальная опасность обнаружена система сразу же генерирует оповещение для руководителя работ и самого сотрудника через определенный звуковой сигнал или специальную систему оповещения, что позволяет мгновенно пресечь нарушение до того момента как оно приведет к необратимым послед-

ствиям инцидента. Кроме того, такие системы исключают субъективный фактор при анализе записей после происшествия.

В-третьих, интеллектуальные робототехнические системы и дополненная реальность. Искусственный интеллект в наше время является движущей силой развития робототехники. Промышленные роботы и дроны, оснащенные искусственным интеллектом все чаще используются для выполнения задач в опасных для человека условиях: инспекция высотных конструкций, нефтегазовых резервуаров, обследование завалов после обрушений, работа в зонах с высокой радиацией или токсичностью [4, с. 113].

Технологии дополненной реальности тесно связанные с искусственным интеллектом, находят описание в обучении и в инструктаже. С помощью специальных очков новый сотрудник может получать визуальные подсказки по безопасному выполнению операции, видеть невидимые риски, например, где находятся зоны высокого напряжения или отрабатывать действия в смоделированных аварийных ситуациях без угрозы для жизни и здоровья.

Внедрение технологий искусственного интеллекта в систему охраны труда и промышленной безопасности обещает значимые преимущества, такие как:

- снижение производственного травматизма и профзаболеваемости: своевременное выявление рисков позволяет устранять их до реализации, что влияет на основные показатели безопасности.
- повышение эффективности процессов охраны труда и промышленной безопасности. Автоматизация рутинных задач, таких как мониторинг, анализ отчетов, это дает возможность использовать ресурс специалистов для решения более сложных задач и работ.
- оптимизация затрат, когда несмотря на высокие первоначальные инвестиции, внедрение искусственного интеллекта ведет к значительной экономии за счет снижения количества простоев, штрафов, страховых выплат и компенсаций.
- персонализация подходов к безопасности. Системы могут адаптировать предупреждения и рекомендации под индивидуальные особенности и текущее состояние сотрудников.

Внедрение искусственного интеллекта в механизмы и системы на предприятиях позволяет автоматизировать рутинные, трудоемкие или сложные процессы, увеличивая их точность и эффективность. Интеллектуальные возможности искусственного интеллекта: предсказание и предотвращение несчастных случаев, мониторинг опасностей на рабочем месте и обнаружение проблем со здоровьем. С использованием этих возможностей, организации всегда могут создавать безопасные и здоровые условия работы, что в результате приводит к улучшению благополучия сотрудников, повышению производительности и сокращению затрат, связанных с несчастными случаями и травмами на рабочем месте [5, с. 48].

В промышленной сфере технологии искусственного интеллекта становятся основополагающим элементом системы безопасности. Современные интеллектуальные системы способны не только анализировать текущие производственные процессы, но также они способны прогнозировать вероятные аварийные ситуации, своевременно идентифицировать потенциальные угрозы, минимизировать ошибки, связанные с человеческим фактором, оптимизировать рабочие процессы через автоматизацию, обеспечивать мгновенную обратную связь с сотрудниками, осуществлять продвинутый мониторинг производственной активности. И все это искусственный интеллект. Таким образом, внедрение ИИ-технологий позволяет нам создать более безопасную и эффективную рабочую среду, существенно снизив влияние человеческого фактора и повысив общую производительность труда [6, с. 1227].

Цифровая трансформация в охране труда является закономерным этапом цифровой эволюции, включающим автоматизацию технологических процессов, перевод аналоговых процессов в автоматизированный формат, в том числе и автоматизацию рабочего места сотрудника по охране труда [7, с. 1].

Выводы

Указанные и проанализированные в статье возможности и преимущества использования искусственного интеллекта в сфере охраны труда и промышленной безопасности позволяют прийти к выводу о том, что искусственный интеллект представляет собой не просто новую технологию, а принципиально новый подход и сдвиг в области охраны труда и промышленной безопасности, в их фундаменте, в основе. Он позволяет перейти от реагирования на произошедшие события к их предупреждению, на основе глубокого анализа данных и прогнозирования. Технологии компьютерного зрения, обработки естественного языка, использование роботов уже сегодня дают понять все возможности и хороший потенциал для снижения травматизма, оптимизации затрат и построения устойчивой культуры безопасности.

Однако внедрение на повсеместном уровне искусственного интеллекта сопряжен с комплексом вопросов технологического, кадрового, правового характера. Здесь нужен вдумчивый и системный подход, чтобы получить успешную интеграцию искусственного интеллекта в эту сферу.

Необходимо разработать отраслевые стандарты и этические нормы, обучить специалистов, подготовка и создание нормативной базы.

Подводя итог исследованию, можно сделать вывод, что использование искусственного интеллекта в охране труда может привести к улучшению безопасности на производстве, сокращению временных затрат и увеличению производительности, предсказанию вероятности возникновения неблагоприятных ситуаций, улучшению качества работы и увеличению прибыли компаний [8, с. 201].

Технологии искусственного интеллекта, которые уже активно внедряются в данную сферу, значительно облегчают человеческий труд. Например, людям в области охраны труда не нужно тратить время на составление каких-либо отчётов, поскольку это можно поручить искусственному интеллекту, так же ему можно отдать обработку каких-либо повторяющихся данных, что позволит специалисту сосредоточиться на более важных задачах [9, с. 76].

Таким образом, искусственный интеллект в сфере охраны труда – это действительно шаг в будущее, но шаг, который необходимо делать обдуманно, постепенно, обеспечивая надёжность, прозрачность и человеко-ориентированность интеллектуальных систем. Синергия человеческого опыта и аналитической мощи искусственного интеллекта будет служить залогом создания безопасности и эффективности производств будущего поколения.

Однако, несмотря на все достижения технологий, ответственность за обеспечение безопасности на рабочем месте все же лежит на человеке. Искусственный интеллект может быть полезным инструментом, он помощник, но его надёжность и эффективность должны быть тщательно проверены и гарантированы. При внедрении ИИ-систем необходимо учитывать требования законодательства и стандарты безопасности, что может потребовать дополнительных затрат на сертификацию и тестирование [10, с. 101].

Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта СПбГАСУ на 2025 год

Список источников

1. Забавников А.Е. Искусственный интеллект и охрана труда // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. 2018. № 3. С. 74 – 76.
2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. 4-е изд. М.: Вильямс, 2021. С. 1120.
3. Соколов А.Ю., Петров И.В. Интеллектуальные системы видеомониторинга для обеспечения промышленной безопасности / Информационные технологии. 2023. Т. 29. № 4. С. 234 – 241.
4. Иванов Д.С. Роботизация опасных производственных процессов: вызовы и перспективы // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер.: «Машиностроение». 2022. № 3 (150). С. 102 – 115.
5. Иванова У.Р., Русанова Д.А., Лажауникас Ю.В. Искусственный интеллект в охране труда // Проблемы и перспективы цифровизации агропромышленного комплекса: Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 07 декабря 2023 года. Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 2023. С. 48 – 50.
6. Глебова А.Э., Пескова В.А. Потенциал использования искусственного интеллекта в охране труда // Вестник науки. 2025. Т. 2. № 4 (85). С. 1225 – 1233.
7. Тимофеева С.С. Цифровизация и искусственный интеллект в охране труда // XXI век. Техносферная безопасность. 2024. Т. 9. № 3. С. 280 – 295.
8. Овчаренко М.С. Глава 16 обзор технологий и перспектив развития искусственного интеллекта в охране труда // Искусственный интеллект и нейросети. Практика применения в современном мире. Санкт-Петербург: Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ», 2025. С. 199 – 205.
9. Князева В.О. Применение искусственного интеллекта в охране труда // Актуальные вопросы науки, общества и образования: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 2 ч., Пенза, 05 декабря 2024 года. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2024. С. 75 – 77.
10. Цуканова Е.А., Лопатка И.Н. Возможности создания системы управления охраной труда с применением искусственного интеллекта // Современные студенческие исследования: Сборник статей VI Международной научно-практической конференции, Пенза, 20 июля 2025 года. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2025. С. 99 – 102.

References

1. Zabavnikov A.E. Artificial Intelligence and Occupational Safety. Occupational Safety and Health at Industrial Enterprises. 2018. No. 3. P. 74 – 76.
2. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Moscow: Williams, 2021. P. 1120.
3. Sokolov A.Yu., Petrov I.V. Intelligent Video Monitoring Systems for Ensuring Industrial Safety. Information Technologies. 2023. Vol. 29. No. 4. P. 234 – 241.
4. Ivanov D.S. Robotization of Hazardous Industrial Processes: Challenges and Prospects. Bulletin of Bauman Moscow State Technical University. Series: "Mechanical Engineering". 2022. No. 3 (150). P. 102 – 115.
5. Ivanova U.R., Rusanova D.A., Lazhauinkas Yu.V. Artificial intelligence in occupational safety. Problems and prospects of digitalization of the agro-industrial complex: Proceedings of the International scientific and practical conference, Saratov, December 7, 2023. Saratov: Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, 2023. P. 48 – 50.
6. Glebova A.E., Peskova V.A. Potential for using artificial intelligence in occupational safety. Bulletin of science. 2025. Vol. 2. No. 4 (85). P. 1225 – 1233.
7. Timofeeva S.S. Digitalization and artificial intelligence in occupational safety. XXI century. Technosphere safety. 2024. V. 9. No. 3. P. 280 – 295.
8. Ovcharenko M.S. Chapter 16. Review of Technologies and Prospects for the Development of Artificial Intelligence in Occupational Safety. Artificial Intelligence and Neural Networks. Application Practice in the Modern World. St. Petersburg: Private Scientific and Educational Institution of Continuing Professional Education, Humanitarian National Research Institute "NATSRZAVITIE", 2025. P. 199 – 205.
9. Knyazeva V.O. Application of Artificial Intelligence in Occupational Safety. Current Issues of Science, Society, and Education: Collection of Articles from the International Scientific and Practical Conference: in 2 parts, Penza, December 5, 2024. Penza: Science and Education (IP Gulyaev G.Yu.), 2024. P. 75 – 77.
10. Tsukanova E.A., Lopatka I.N. Possibilities of creating an occupational safety management system using artificial intelligence. Modern student research: Collection of articles from the VI International scientific and practical conference, Penza, July 20, 2025. Penza: Science and Education (IP Gulyaev G.Yu.), 2025. P. 99 – 102.

Информация об авторах

Бондарчук М.И., старший преподаватель, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ledimarish@mail.ru

Кокконе А.М., Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, kokkone2017@yandex.ru

© Бондарчук М.И., Кокконе А.М., 2025