

*Шаповалова Елена Анатольевна,
доцент, кандидат технических наук
доцент кафедры «Техносферная безопасность»
Тюменский индустриальный университет
Россия, г. Тюмень*

*Щербаков Иван Валерьевич,
студент магистратуры,
2 курс, факультет «Безопасность технологических процессов и
производств»*

*Институт сервиса и отраслевого управления
Тюменский индустриальный университет
Россия, г. Тюмень*

*Борисенко Алина Николаевна,
студент магистратуры,
2 курс, факультет «Безопасность технологических
процессов и производств»*

*Институт сервиса и отраслевого управления
Тюменский индустриальный университет
Россия, г. Тюмень*

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация: В статье рассматриваются современные цифровые технологии, применяемые в сфере промышленной безопасности. Рассказано, каким образом «Интернет вещей», «Big Data» и «Искусственный интеллект» повышают эффективность производственных процессов, снижают влияние человеческого фактора и оперативно выявляют скрытые угрозы.

Ключевые слова: искусственный интеллект, трубопровод, промышленная безопасность, цифровизация, IoT, Big Data.

Abstract: *The article discusses modern digital technologies used in the field of industrial safety. The article describes how the Internet of Things, Big Data and Artificial Intelligence improve the efficiency of production processes, reduce the impact of the human factor and quickly identify hidden threats.*

Keywords: *artificial intelligence, pipeline, industrial safety, digitalisation, IoT, Big Data.*

Развитие технологий открывает новые возможности для промышленного сектора. Особенно важным становится внедрение инновационных методов, направление которых связано с повышением качества продукции, ускорением производственных процессов и обеспечением безопасности.

Причина перехода к таким нововведениям заключается в низкой эффективности традиционных этапов. Многие операции по-прежнему нужно проводить вручную, что замедляет процесс производства и увеличивает вероятность появления ошибок при сборе и обработке данных. Например, измеряя толщину трубопровода, дефектоскописту приходится перемещаться по опасному промышленному объекту и заносить все результаты на бумажные носители. Подобные устаревшие процессы до сих пор сохраняются и в других аспектах производства. Именно поэтому было принято решение о цифровизации процессов производства.

В современных условиях промышленной обеспечение промышленной безопасности невозможно без использования цифровых технологий. Среди всех особое место занимают Интернет вещей, он же Internet of Things (IoT), Big Data и Искусственный интеллект (ИИ). Вместе они формируют единую умную инфраструктуру, способную не только фиксировать происходящее, но и прогнозировать потенциальные угрозы до их появления.

Интернет вещей представляет собой систему различных физических устройств, оснащённых встроенными датчиками, программным обеспечением и возможностью подключения к интернету. Они способны не только собирать данные из окружающей среды, но и передавать их для дальнейшего анализа, взаимодействовать между собой в режиме реального времени, обеспечивая автоматизированный контроль различных процессов. Наиболее яркое и понятное применение Интернета вещей – это система «умного дома». Устройства, такие как термостаты, лампы, датчики движения, видеокамеры и различная бытовая техника, соединены между собой и управляются через смартфон. Например, владелец может находиться за сотни километров от дома, но при этом знать, кто пришёл к двери, отключить свет в комнатах или проверить, не забыл ли он выключить плиту [1].

Классические методы анализа становятся всё менее эффективны. Именно здесь на первый план выходит технология «Big Data» – комплекс решений, позволяющих работать с большими массивами разнородных данных и извлекать из них ключевую информацию для принятия решений. Это подход, при котором системы обрабатывают огромные объёмы информации разнообразного формата и высокой скорости поступления [2].

Основные характеристики технологии включают:

- объём: обработка и хранение гигантских массивов данных;
- скорость: быстрая передача, обновление и анализ информации;
- разнообразие: работа с текстом, аудио, видео, пользовательскими и другими данными;
- надёжность: сохранение точности и актуальности данных;
- ценность: извлечение практической пользы для компании или предприятия.

Искусственный интеллект нашёл своё применение в нашей современной жизни, и стал её неотъемлемой частью. Его вычислительные

способности и самообучение нашли своё применение не только в бытовых задачах, но также были интегрированы в планы промышленного производства. При помощи методов машинного обучения его реализация стала достоверной, а принятые им решения получили необходимую устойчивость [3].

Современные технологии позволяют значительно повысить уровень промышленной безопасности, особенно на объектах с высоким уровнем риска. Каким же образом происходит внедрение комплексной системы мониторинга на нефтепроводах, используя перечисленные нововведения?

По всей протяжённости трубопровода устанавливаются специальные датчики, а именно, давления, температуры, вибрации, а также системы обнаружения утечек. Эти устройства в режиме реального времени собирают данные о состоянии объекта и передают их на центральный сервер. Такой способ позволяет заранее отслеживать мельчайшие изменения, которые могли бы привести к потенциальной угрозе [4].

Big data: обработка и хранение

Поскольку объём поступающей информации огромен, используются технологии «Больших данных». Они позволяют собрать и структурировать данные как от сенсоров, так и от других источников – видеонаблюдение, спутниковые снимки, дроны. За длительный период система хранит огромное количество информации. Она анализирует параметры, выявляя закономерности, нестабильные зоны и отклонения от нормы [5].

ИИ-модули обрабатывают все поступающие данные, выявляют потенциальные угрозы до того, как они перерастут в инцидента или даже аварии. Система способна предсказывать участки, в которых может произойти утечка, анализирует отклонения от стандартных показателей. Также она способна вынести рекомендации по улучшению состояния трубопровода, либо дать решение о частичной замене его участков [6].

Заключение

Цифровые технологии уверенно входят в сферу промышленной безопасности, заменяют неэффективные методы, трансформируя подходы к мониторингу, анализу и реагированию на риски. Интеграция IoT, Big Data и Искусственного интеллекта позволяет предприятию не только собирать и обрабатывать данные с объектов, но и на их основе составлять прогноз о потенциальных инцидентах и авариях, снижая вероятность их появления.

Список литературы:

1. Касатиков Н. Н., Фадеева А. Д., Умаров Ш. М., Брехов О. М. Тенденции развития программных систем для обработки и анализа больших данных устройств интернета вещей (IoT) / Н. Н. Касатиков, А. Д. Фадеева, Ш. М. Умаров, О. М. Брехов. – Текст: непосредственный // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2022. – Т. 16, № 2. – С. 41–49.
2. Величко Н.А., Митрейкин И.П. Технология Big Data. Анализ рынка Big Data // Синергия Наук. – 2018. – № 30. – С. 937–943.
3. Прокопчина С.В. Новое направление в искусственном интеллекте: измерительный искусственный интеллект // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. – 2024. – Т. 1. – С. 3–6.
4. Некоз Г.А., Сафаров Д.А., Мысева Е.Р. Влияние интернета вещей (IoT) на промышленность и производство // Финансовая безопасность – новые горизонты: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. Международного сетевого института в сфере ПОД/ФТ. – Москва, 2024. – С. 228–236.
5. Гылычдурдыев Р., Мухаммедов М., Аманов А., Аннабаева Е. Роль цифровых технологий в нефтегазовой отрасли // Символ науки: международный научный журнал. – 2025. – Т. 1, № 3-1. – С. 30–31.
6. Nikitaeva A.Y., Salem A.B.M. Institutional framework for the development of artificial intelligence in the industry // Journal of Institutional Studies. – 2022. – Т. 14, № 1. – С. 108–126.