

Зайцева Надежда Валерьевна,
студентка гр. АТП-23-1, кафедра «Автоматизация технологических процессов»,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: nadezdazajceva29262@gmail.com

Блащинская Оксана Николаевна,
старший преподаватель, кафедра «Автоматизация технологических процессов»,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: lin_oks@mail.ru

Фигура Владимир Валентинович,
доцент, кафедра «Автоматизация технологических процессов»,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Zaitseva N.V., Blaschinskaja O.N., Figura V.V.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PROCESS CONTROL

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные направления использования искусственного интеллекта в управлении технологическими процессами, современные методы и технологии, а также перспективы их развития.

Ключевые слова: искусственный интеллект, оптимизация, эффективность, надежность, системы управления.

Abstract. This article discusses the main directions of the use of artificial intelligence in the management of technological processes, modern methods and technologies, as well as the prospects for their development.

Keywords: artificial intelligence, optimization, efficiency, reliability, management systems.

Современная промышленность сталкивается с возрастающими требованиями к эффективности, надежности и безопасности технологических процессов. В условиях жесткой конкуренции и необходимости оптимизации затрат компании все чаще обращаются к инновационным решениям, одним из которых является использование искусственного интеллекта. Интеграция искусственного интеллекта в системы управления технологическими процессами открывает новые возможности для повышения производительности, снижения рисков и улучшения качества продукции [1].

Искусственный интеллект представляет собой широкий спектр технологий, позволяющий машинам имитировать когнитивные функции человека, такие как обучение, рассуждение, решение проблем и восприятие. В контексте управления технологическими процессами, искусственный интеллект используется для анализа больших объемов данных, выявления скрытых закономерностей, прогнозирования поведения системы и принятия оптимальных управляющих решений. Это позволяет автоматизировать рутинные операции, оптимизировать режимы работы оборудования, обнаруживать аномалии и предотвращать аварийные ситуации.

Одним из ключевых направлений применения искусственного интеллекта в управлении технологическими процессами является разработка и внедрение систем предиктивной аналитики (прогнозирование событий в будущем), это сложный, многоэтапный процесс, требующий междисциплинарного подхода и глубокого понимания как предметной области, так и возможностей современных AI-технологий. Разработка и внедрение систем предиктивной аналитики включает в себя следующие этапы [3].

Первый этап – это определение целей и задач. Необходимо четко сформулировать, какие именно аспекты технологического процесса требуется прогнозировать (например, поломки оборудования, отклонения от целевых параметров, изменения спроса на продукцию) и какие показатели будут использоваться для оценки эффективности внедрения системы.

Второй этап – сбор и подготовка данных. Основой любой системы предиктивной аналитики являются данные. Необходимо собрать максимально полный и разнообразный набор данных, включающий в себя исторические данные о технологическом процессе (температура, давление, расход сырья, данные с датчиков), информацию о внешних факторах (погода, цены на сырье, экономические показатели) и данные о прошлых инцидентах (поломки, простои). Собранные данные необходимо очистить от ошибок и пропусков, а также преобразовать в формат, пригодный для обучения моделей машинного обучения. Этот этап, как правило, является одним из самых трудоемких и требует значительных усилий по анализу и обработке данных.

Третий этап – выбор и обучение моделей машинного обучения. Выбор конкретной модели зависит от поставленных задач и характеристик данных. Для задач классификации (например, прогнозирование поломок) – логистическая регрессия, метод опорных векторов, нейронные сети. Важно учитывать, что сложные модели не всегда дают лучший результат, поэтому необходимо проводить эксперименты с различными моделями и выбирать ту, которая обеспечивает наилучшую точность прогнозирования. Обучение моделей проводится на исторических данных, разделенных на обучающую и тестовую выборки.

Четвертый этап – интеграция системы предиктивной аналитики в существующую инфраструктуру. Разработанная модель должна быть интегрирована в систему управления технологическим процессом таким образом, чтобы результаты прогнозирования были доступны операторам и могли использоваться для принятия решений.

Пятый этап – мониторинг и адаптация системы. После внедрения системы необходимо постоянно отслеживать ее эффективность и при необходимости корректировать модель. Важно помнить, что технологические процессы постоянно меняются и система предиктивной аналитики должна адаптироваться к этим изменениям, чтобы оставаться эффективной. На протяжении всего процесса разработки и внедрения необходимо тесное взаимодействие между спе-

циалистами по искусственному интеллекту, инженерами-технологами и операторами технологического процесса. Это позволяет учесть все нюансы технологического процесса и разработать систему, которая действительно приносит пользу. Успешное внедрение системы предиктивной аналитики позволяет значительно повысить эффективность управления технологическим процессом, снизить затраты на обслуживание оборудования, предотвратить аварийные ситуации и оптимизировать использование ресурсов.

Другим важным направлением является использование искусственного интеллекта для оптимизации режимов работы оборудования [2]. Традиционные методы управления, основанные на фиксированных алгоритмах и заданных параметрах, часто не позволяют достичь максимальной эффективности. Искусственный интеллект, напротив, способен адаптироваться к изменяющимся условиям и оптимизировать параметры технологического процесса в режиме реального времени. Например, искусственный интеллект может регулировать температуру, давление и расход ресурсов в зависимости от текущей нагрузки и внешних факторов, что позволяет снизить энергопотребление и уменьшить выбросы вредных веществ.

Искусственный интеллект также находит широкое применение в системах контроля качества продукции. Традиционные методы контроля, основанные на визуальном осмотре и выборочном тестировании, часто не позволяют выявить все дефекты и отклонения от нормы. Искусственный интеллект, напротив, способен анализировать данные, полученные с датчиков, камер и других источников информации, и выявлять дефекты на ранних стадиях производства. Это позволяет оперативно корректировать технологический процесс и предотвращать выпуск некачественной продукции.

Одним из наиболее перспективных направлений является разработка и внедрение систем автоматической диагностики и управления аварийными ситуациями. В сложных технологических процессах даже незначительные отклонения от нормы могут привести к серьезным последствиям. Искусственный интеллект, благодаря своей способности анализировать большие объемы данных и выявлять аномалии, может оперативно обнаруживать признаки надвигающейся аварии и автоматически принимать меры по ее предотвращению. Например, искусственный интеллект может отключить оборудование, перекрыть подачу опасных веществ или запустить систему пожаротушения.

Внедрение искусственного интеллекта не только повышает эффективность и надежность технологических процессов, но и создает новые возможности для развития бизнеса. Благодаря оптимизации производственных процессов, снижению затрат и улучшению качества продукции, компании получают конкурентные преимущества и могут успешно конкурировать на мировом рынке. Кроме того, искусственный интеллект позволяет разрабатывать новые продук-

ты и услуги, основанные на анализе данных и предсказании поведения потребителей.

Несмотря на значительные успехи, достигнутые в области применения искусственного интеллекта в управлении технологическими процессами, существует ряд проблем, которые необходимо решать. Одной из основных проблем является обеспечение безопасности и надежности систем искусственного интеллекта. Необходимо разрабатывать методы и инструменты, позволяющие отследить и нормализовать его алгоритмы, а также защитить их от кибератак и несанкционированного доступа.

Другой важной проблемой является интеграция искусственного интеллекта с существующими системами управления и информационными системами предприятия. Необходимо разрабатывать открытые стандарты и протоколы, позволяющие обеспечить совместимость и взаимодействие различных систем. Кроме того, необходимо обучать персонал работе с новыми технологиями и создавать условия для обмена знаниями и опытом.

Ещё одной проблемой является обеспечение конфиденциальности и защиты данных, используемых в системах искусственного интеллекта. Необходимо разрабатывать методы и инструменты, позволяющие анонимизировать и агрегировать данные, а также контролировать доступ к ним. Кроме того, необходимо соблюдать требования законодательства в области защиты персональных данных и интеллектуальной собственности [3].

В заключение можно сказать, что использование искусственного интеллекта в управлении технологическими процессами является перспективным направлением, которое открывает новые возможности для повышения эффективности, надежности и безопасности производства. Несмотря на существующие проблемы, компании, которые успешно внедряют искусственный интеллект, получают значительные конкурентные преимущества и могут успешно развиваться в условиях современной экономики. Развитие технологий искусственного интеллекта и их интеграция в промышленность будет продолжаться, что приведет к дальнейшей оптимизации и автоматизации производственных процессов, созданию новых рабочих мест и повышению качества жизни людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Рассел, С., Норвиг, П.** Искусственный интеллект. Современный подход. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
2. **Осипов, Г. С.** Искусственный интеллект: состояние исследований и взгляд в будущее // Новости искусственного интеллекта. – 2001. – N 1. – С. 3–13.
3. **Люгер, Дж. Ф.** Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е изд.: пер. с англ. – М.: Вильямс, 2003. – 864 с.