

Внедрение ИИ в промышленности: этапы, сложности, решения

Лупанов А. В.,

директор по информационным технологиям,
инжиниринговая компания «Интехком», Москва

Будущее промышленности — это dark factory, так называемые «черные/темные фабрики»: полностью автоматизированные, без работников-людей, а значит, не нуждающиеся в освещении. Производительность таких предприятий должна быть намного выше, чем сейчас, поэтому возникает закономерный вопрос: когда среднестатистический завод можно будет передать под управление искусственному интеллекту (ИИ)? Автор рассматривает перспективы использования ИИ, в том числе и те промежуточные этапы, которые необходимо преодолеть на пути внедрения этой технологии. В статье описываются проекты в сфере ИИ, реализуемые инжиниринговой компанией «Интехком».

Ключевые слова: искусственный интеллект, ИИ, VR, виртуальная реальность, промышленность, тренажер, краны, дистанционное управление, машинное зрение.

В первую очередь остановимся на самом понятии «искусственный интеллект (ИИ)». В широком смысле — это программа или комплекс программ, которые имитируют интеллектуальную деятельность человека. ИИ использует методы машинного обучения, нейронные сети и другие алгоритмы, благодаря которым компьютер может обрабатывать большие объемы данных и делать выводы на основе этой информации.

Поскольку любое предприятие — это объект, генерирующий большое количество разнообразных данных, которые можно анализировать и далее использовать в производственных и бизнес-целях, закономерный первый шаг — настроить мониторинг. Уже это позволяет:

Искусственный интеллект — это программа или комплекс программ, которые имитируют интеллектуальную деятельность человека. ИИ использует методы машинного обучения, нейронные сети и другие алгоритмы, благодаря которым компьютер может обрабатывать большие объемы данных и делать выводы на основе этой информации.

- снизить затраты;
- оптимизировать процессы;
- повысить качество продукции;
- улучшить безопасность на объекте и т. д.



Процесс обучения на VR-тренажере SenSeY

За счет анализа данных о производственном процессе ИИ способен следить за правильностью технологических этапов, предотвращать появление дефектов либо вовремя реагировать на их возникновение и тем самым способствовать повышению качества продукции. Также полезен предиктивный анализ, когда на основе накопленной информации система прогнозирует технические сбои в оборудовании и заранее информирует об этом, что позволяет снизить или полностью предотвратить потери на участке или на предприятии в целом.

Также алгоритмы ИИ могут обрабатывать большие объемы данных, например о режимах работы и нагрузках, посторонних шумах и вибрациях в механизмах, и применять эту информацию для:

- оптимизации производственных циклов;
- составления графиков профилактических ремонтов;
- более эффективного управления запасами на складах.

Наша компания разработала систему мониторинга под названием Sauron, которая в режиме реального времени (задержка между циклами опроса оборудования около 25 мс) получает данные с оборудования и выводит для анализа пользователю. Одно из ключевых направлений работы компании «Интехком» — модернизация кранового оборудования, за 20 с лишним лет на рынке накопленная существенная экспертиза. Поэтому изначально система Sauron предназначалась для установки на промышленных кранах в целях повышения безопасности персонала. ИИ собирает данные о действиях крановщика, а также о людях, находящихся в опасной зоне работы крана, и помогает применять эту информацию для определения факторов, которые приводят к несчастным случаям. На основе этой информации легко откорректировать требования к безопасности на объекте, ужесточить контроль за узкими местами и т. д.

Наконец, с помощью системы Sauron не составит труда установить,

например, сколько часов крановщик реально работает на кране на конкретном участке производства, а после использовать эти данные для оптимизации и мотивированного предложения по автоматизации этого процесса.

Наша компания давно работает с лидерами рынка российской металлургии, поэтому на предприятиях-партнерах нами были внедрены различные умные системы. Так, на ПАО НЛМК работают система анализа качества смотки рулонов и система раскройки металла, определяющая оптимальное расположение заготовок, а на судовой верфи «Звезда» во Владивостоке наша система координатной защиты SafeGuarg служит для предотвращения столкновения кранов и грузов, в том числе работающих на разных уровнях.



Крановщик в кресле оператора

На пути к тотальной автоматизации промышленных объектов второй шаг — дистанционное управление, для начала отдельными единицами оборудования, а после — целыми участками, цехами и т. п.

За счет анализа данных о производственном процессе ИИ способен следить за правильностью технологических этапов, предотвращать появление дефектов либо вовремя реагировать на их возникновение и тем самым способствовать повышению качества продукции.

Дистанционное управление может быть реализовано в двух форматах:

- с участием человека-оператора, который выведен за пределы опасной рабочей области. Например, крановщик отдает команды не из кабины крана, а из отдельного помещения рядом с производственной площадкой;
- без участия человека, только за счет алгоритмов машинного обучения.

Первый вариант позволяет радикально решить задачу обеспечения безопасности персонала, которому приходится работать на большой высоте; в условиях запыленности и загазованности; шума, вибрации; в непосредственной близости от расплавленного металла и т. д. В результате предприятие сможет экономить на дополнительных мерах по защите здоровья работников, а также повышать производительность за счет посменной работы операторов. Дополнительное преимущество — повышение престижа заводских профессий.

Опытно-промышленные испытания системы дистанционного управления промышленным краном, реализованной нашей компанией,



Визуализация интерфейса

прошли летом 2022 г. на ПАО НЛМК. Полукозловой магнитный кран грузоподъемностью 60 т, основная функция которого – кантование слябов, управлялся удаленно, с помощью VR-очков и кресла-пульта крановщика, установленного в диспетчерской.

В настоящее время мы продолжаем работать над совершенствованием этой системы, в частности решаем задачи по повышению комфорта оператора (для этого модифицируем кресло-пульт, подбираем облегченную модель VR-очков и т. д.) и надежности связи. Так, камеры размещаются на кране примерно в 5 м от слябов, температура в этой зоне может достигать до 70–80 градусов, что выдерживает не любая видеотехника.

Параллельно «Интехком» проводит разработку системы управления краном в автоматическом режиме.

Возникают вопросы: зачем нужен этот, по сути, промежуточный этап, когда дистанционное управление осуществляется с помощью человека? Почему нельзя сократить время изысканий и расходы и сразу перейти к полной автоматизации?

Среди основных причин:

- высокая стоимость внедрения полноценного ИИ, так как необходи-

мо разрабатывать ПО более высокого уровня непосредственно под объект;

- риски, так как ошибки в алгоритмах машинного обучения могут привести к остановам и дорогостоящим простоям, авариям на производстве, загрязнению окружающей среды и т. п.;

- естественное недоверие со стороны заказчиков к новым системам, которым предстоит самостоятельно, без участия человека, принимать производственные решения.

Важно отметить, что внедрение ИИ на действующих объектах — это пока прерогатива крупных компаний, которые, во-первых, могут выделить бюджет на эксперименты, во-вторых, накопили большое количество данных для обработки и дальнейшего использования.

Осложняет ситуацию тот факт, что для автоматизации производства во многих случаях потребуется вначале модернизировать промышленное оборудование, а только потом передавать его под управление машинам.

Дополнительные причины:

- нехватка на предприятиях собственных квалифицированных кадров в области информационных систем и машинного обучения и неже-

*Визуализация интерфейса*

ление отдавать значимые процессы на аутсорсинг;

■ негативное воздействие на рынок труда, так как автоматизация ведет к сокращению рабочих мест, изменению профессиональных требований к работникам. Отметим, что нашей компании приходилось сталкиваться с сопротивлением линейного персонала при внедрении ИИ на площадке заказчика. Только после дополнительной разъяснительной работы удалось снизить напряженность.

Одно из предложений «Интехкома», позволяющее одновременно решить две эти проблемы, — виртуальный тренажер для обучения крановщиков. Программа полностью имитирует кабину, располагающуюся на высоте, гиперреалистичное изображение и записанные в Мурманском порту звуки в полной мере дают возможность почувствовать себя в разных ситуациях, например, когда шумит ветер, идет дождь или слепит солнце. Система позволяет отрабатывать не только выполнение рутинных задач, но и действия в аварийных ситуациях — например, моделирует обрыв троса или другие ЧС. При этом крановщик и осваивает

профессию или повышает квалификацию без риска для собственного здоровья и дорогостоящего оборудования, и привыкает к работе в виртуальной реальности. После этого становится делом техники подсоединить кресло-пульт к реальному крану и управлять им дистанционно. Сейчас наш VR-тренажер используется в Дудинском морском порту (в Заполярном транспортном филиале «Норникеля»).

Заключение

На первом этапе для внедрения полноценного ИИ в промышленности необходимо, чтобы предприятие настроило мониторинг (сбор больших данных для последующего анализа) и работало с его результатами.

Второй этап предполагает использование системы дистанционного управления (с участием человека-оператора и без него) вначале на отдельном оборудовании или производственных участках.

Преодолеть недоверие к новым технологиям помогут VR-тренажеры, обучающие навыкам привычной работы, но в условиях виртуальной реальности.