Этапа 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вопрос | Ответ | Аргументация |
| 1 | Укажите направление в разработке искусственного интеллекта, который применялся в рассматриваемом кейсе. | 5) Системы, основанные на знаниях и экспертные системы | В кейсе описано использование ИИ для оптимизации производства, что требует экспертных систем для анализа данных и предоставления рекомендаций. Эти системы помогают сталевару принимать решения на основе накопленных данных о прошлых плавках, оптимизируя количество и состав добавок для получения нужного качества стали. |
| 2 | Укажите какие элементы входят в систему ИИ в НЛМК. | Элементы системы ИИ включают data lake для хранения данных, алгоритмы машинного обучения для анализа данных и предсказаний, а также интерфейс для отображения рекомендаций сталевару. | Data lake используется для хранения больших объемов данных, что позволяет модели машинного обучения использовать исторические данные для прогнозирования оптимального расхода ферросплавов. Результаты анализа выводятся сталевару в удобной форме, что помогает в принятии решений. |
| 3 | В деятельности каких сотрудников НЛМК, помимо сталеваров, может применяться разработанный ИИ? | ИИ может использоваться в работе операторов технологических процессов, инженеров по качеству и работников склада. | ИИ может анализировать процессы на разных этапах производства, оптимизировать использование сырья и снизить брак, что важно для инженеров. Также он может управлять запасами и оптимизировать складские операции. |
| 4 | Может ли НЛМК оптимизировать свои затраты на персонал путем сокращения сталеваров и использования ИИ? | Да, но с ограничениями. ИИ может сократить потребность в специалистах, использующих опыт для расчета дозировки добавок. | ИИ способен предоставлять точные рекомендации по дозировке ферросплавов, что снижает зависимость от опыта сталеваров. Тем не менее, окончательное решение остается за человеком, и сокращение должно быть сбалансировано с учетом необходимости контроля качества. |

Этапа 2

1. Введение и цели развития искусственного интеллекта на НЛМК

Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК) активно внедряет цифровые технологии, включая искусственный интеллект и машинное обучение (ML), чтобы повысить производственную эффективность и укрепить позиции на мировом рынке стали. Эти технологии позволяют оптимизировать ключевые процессы, от расчетов дозировок добавок до прогнозирования поломок оборудования, что важно для обеспечения стабильного и эффективного производства.

Основной целью внедрения искусственного интеллекта на НЛМК является снижение производственных затрат, улучшение качества продукции и повышение безопасности труда. Использование ИИ позволяет существенно улучшить каждый этап производственного процесса, оптимизировать расход ресурсов и повысить точность выполнения задач.

2. Эволюция систем ИИ на НЛМК после начального этапа внедрения

С момента первых шагов в применении ИИ НЛМК не останавливается на достигнутом. Первоначально, ИИ использовался для поддержки сталеваров в производстве стали, например, для точного дозирования ферросплавов, которые влияют на характеристики готовой продукции. Это нововведение не только помогло повысить качество продукции, но и снизить затраты за счёт оптимизации расхода добавок, что уже принесло экономический эффект.

Дальнейшие шаги включают внедрение системы анализа данных и моделирования (САДиМ), построение «озера данных» (data lake) для хранения и обработки больших объемов данных о производстве. Эта система позволяет сохранять данные о процессах в оригинальном формате, что дает возможность всем производственным участкам оперативно пользоваться ими для аналитики и принятия решений. Внедрение data lake открыло путь для более широкого применения машинного обучения и анализа данных, что помогает НЛМК повысить точность прогнозов и обеспечить эффективное управление процессами в режиме реального времени.

3. Основные технологии, внедряемые на НЛМК

a. Озеро данных (Data lake):

* «Озеро данных» создано как центральное хранилище информации, поступающей от датчиков и систем управления на каждом этапе производственного процесса. Хранение данных в неструктурированном виде позволяет начать работу с данными еще до того, как будут определены конкретные задачи, а их историческое накопление позволяет создавать точные прогнозные модели.
* Преимущества: возможность легко масштабировать систему по мере увеличения объема данных, возможность быстро обрабатывать информацию и строить аналитические модели.

b. Машинное обучение (ML):

* На базе озера данных компания развивает системы машинного обучения, которые анализируют огромные объемы данных и позволяют оптимизировать процессы производства. Например, ИИ помогает сталеварам рассчитать точное количество ферросплавов, таких как хром или ванадий, для достижения нужного химического состава стали. ML-системы также применяются для прогнозирования затрат сырья и сокращения издержек.
* Эффект: использование ML позволяет значительно повысить точность прогнозов, снизить расходы и уменьшить влияние человеческого фактора.

c. Автоматизация и роботизация:

* В целях повышения безопасности и сокращения зависимости от ручного труда НЛМК внедряет автоматизированные системы управления. Автоматизация выполняет важные задачи, например, контролирует температуру и давление в процессах, управляет движением материалов и состоянием оборудования.
* Преимущества: более высокий уровень безопасности, стабильность процессов и снижение влияния человеческого фактора, что важно для устойчивости производства.

d. Прогнозная аналитика:

* Прогнозная аналитика помогает НЛМК предвидеть потребности в сырье, избегать простоев и предотвращать возможные поломки оборудования. Используя исторические данные, система предсказания может заранее информировать о необходимости замены или ремонта, что помогает сократить затраты и обеспечить бесперебойную работу.
* Результат: значительное уменьшение непредвиденных простоев, улучшение качества продукции и снижение расходов на техническое обслуживание.

4. Сложности и пути их преодоления

На пути внедрения перед НЛМК встали следующие вызовы:

1. Управление большими объемами данных:

* Обработка и хранение больших объемов данных требуют значительных вычислительных ресурсов и структурирования. При неправильной организации data lake может превратиться в «болото данных», где сложно найти и использовать нужные сведения.
* Решение: НЛМК использует системы контроля метаданных (например, Apache Atlas), которые помогают отслеживать структуру и содержание данных, а также распределённую файловую систему, позволяющую гибко масштабировать хранилище.

1. Снижение точности моделей ML со временем:

* Как и любая модель, ML-модели со временем могут терять актуальность из-за изменения производственных условий.
* Решение: НЛМК внедрил систему для регулярного мониторинга и обновления моделей, позволяя поддерживать их точность. Для этого используются инструменты управления жизненным циклом моделей, которые позволяют адаптировать их под новые условия.

1. Необходимость подготовки специалистов:

* Внедрение ИИ и аналитики требует специалистов, знакомых как с производственными процессами, так и с новыми технологиями.
* Решение: НЛМК организует обучение сотрудников и создает кросс-функциональные команды, объединяющие специалистов по данным и производственных работников. Это помогает адаптировать технологии к специфике металлургии и максимально использовать потенциал новых решений.

5. Результаты и перспективы

Внедрение ИИ-технологий уже приносит ощутимые результаты:

* Экономический эффект: Ожидаемая годовая экономия за счет оптимизации расходов на сырье (например, ферросплавы) составляет около 100 млн рублей.
* Конкурентные преимущества: Улучшение качества продукции и снижение себестоимости делают НЛМК более конкурентоспособным на международном рынке.
* Устойчивое развитие: НЛМК планирует и дальше развивать цифровизацию, что в будущем может привести к созданию полностью автономного производства, минимизирующего влияние человеческого фактора и операционные риски.

Таким образом, комплексный подход НЛМК к внедрению ИИ и цифровых технологий позволяет компании не только повышать операционную эффективность, но и создавать устойчивую платформу для долгосрочного роста и инноваций.