Урок 19. Как ИИ помогает организовать производство?

8 класс · Урок 19 из 34

Вся программа 8 класса

Урок для 8 класса о том, как искусственный интеллект на производстве помогает замечать узкие места, предупреждать простои и планировать работу цеха.

Содержание урока

- Цель урока
- Ход урока
- Этап 1: Стенд без креплений
- Этап 2. Цепочка цеха
- Этап 3. До остановки линии
- Этап 4. Цех на одном листе
- Этап 5. Итоги урока
- Главное за урок
- Источники

Цель урока

Объяснить, как связаны этапы производства, и предложить, где ИИ мог бы помочь в работе цеха.

Ход урока

Этап	Мин	Учитель	Ученики
1. Стенд без креплений	4	Обсуждает, что задерживает выпуск	Разбирают пример из школьного проекта и ищут, что задержало работу
2. Цепочка цеха	9	Объясняет поток, очередь и узкое место	Разбирают схему и называют данные для выбора участка
3. До остановки линии	7	Разбирает пример с конвейером BMW	Объясняют, зачем замечать сбой раньше
4. Цех на одном листе	19	Предлагает наблюдения для разбора и организует обмен идеями	Отмечают наблюдения на схеме и объясняют, где предлагают испытать решение
5. Итоги урока	6	Обсуждает, как проверить результат изменений	Объясняют, что можно сделать после предупреждения
Итого	45		

Этап 1: Стенд без креплений

ГОВОРИМ УЧЕНИКАМ

Вы готовите стенд для школьного проекта. Одна группа уже распечатала материалы, а другая ещё не подготовила крепления. Стенд пока не собрать. Что нужно выяснить, прежде чем просить первую группу печатать быстрее?

Сегодня посмотрим, как искусственный интеллект помогает организовать производство. В цехе детали передают с одной операции на другую. Если ускорить только одну операцию, иногда можно выпустить больше изделий, а иногда детали просто начнут скапливаться в другом месте.

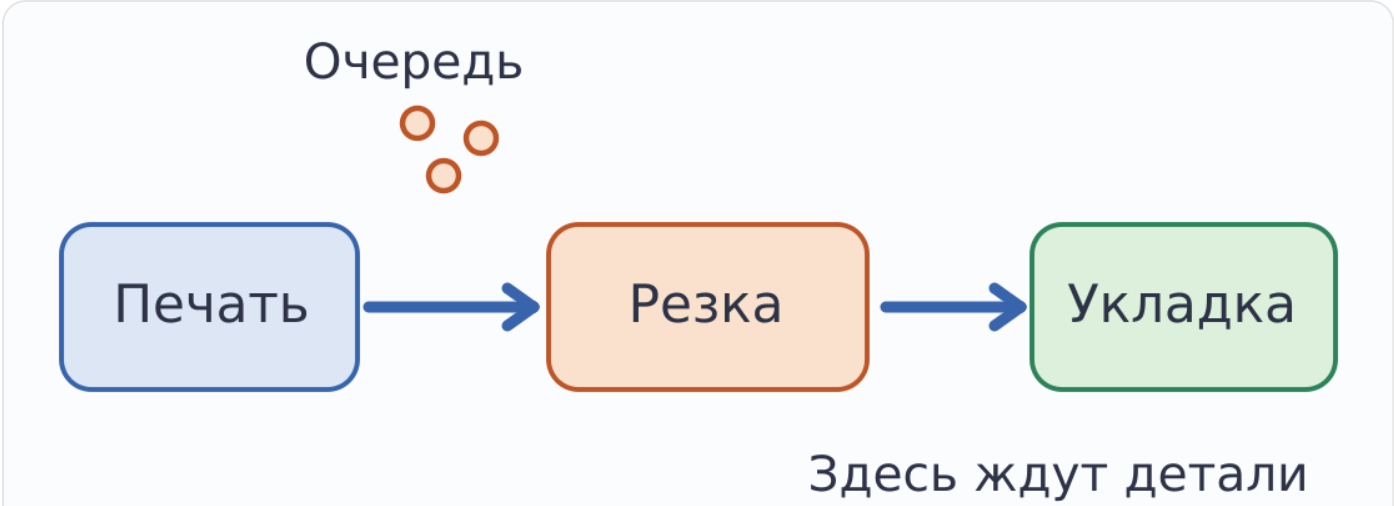
Этап 2. Цепочка цеха

ГОВОРИМ УЧЕНИКАМ

Производственная цепочка начинается с материалов и заканчивается готовым изделием. По пути материалы обрабатывают, детали собирают, а готовые изделия проверяют и упаковывают. Бывает, что перед одной операцией детали скапливаются, а на следующей работники ждут детали и простаивают. Если это повторяется, выясните, какая операция ограничивает выпуск готовых изделий. Такой участок называют узким местом.

Задержки бывают по разным причинам: материалы не привезли вовремя, станок перенастраивают или устраняют сбой. Чтобы найти причину, выясните, что происходило в цехе в тот момент. Сравните наблюдения за разные часы. Со стендом так же: сначала узнайте, когда будут готовы крепления и сколько займёт сборка. Печатать больше есть смысл, если команде действительно не хватает распечаток.

Искусственный интеллект на производстве может учиться по записям об остановках и показаниям датчиков. Если незадолго до поломок в работе станка менялись сразу несколько показателей, например сила тока и вибрация, модель может заметить похожее сочетание и заранее предупредить инженера. Инженер осматривает оборудование и выбирает, когда провести обслуживание. Работа цеха зависит и от поставок. По прогнозу заказов можно оценить, сколько материалов понадобится. Если поставка задержалась, сведения о запасах помогут решить, какие заказы выполнить первыми. Для обслуживания нужны данные о работе оборудования, а для планирования поставок — о материалах и сроках. В обоих случаях эти сведения помогают избежать остановки всей цепочки.



По очереди деталей видно, где искать причину задержки. Чтобы понять, почему она возникла, нужны дополнительные наблюдения.

Этап 3. До остановки линии

ГОВОРИМ УЧЕНИКАМ

Инженер может дождаться поломки и отремонтировать механизм. Если система заранее замечает признаки сбоя, инженер может выбрать время для осмотра и сократить незапланированные остановки. Чтобы выяснить, помогает ли система, проверяют, сколько предупреждений она выдала и сколько из них подтвердилось. Затем сравнивают работу линии до и после её внедрения.

Если система часто предупреждает о сбоях, которых нет, сотрудники тратят время на лишние осмотры. Чтобы внедрить такую систему, нужны данные о реальных поломках, способ проверить предупреждение и время на осмотр оборудования.

Реальный случай. Предупреждение на конвейере

27 ноября 2023 года BMW Group описала систему, которая работает на заводе в немецком Регенсбурге. Она анализирует данные конвейера, который перемещает машины во время сборки, и помогает заранее замечать возможные сбои. По оценке компании, система позволяет избежать примерно 500 минут перебоев при сборке в год на этом заводе. Получив сигнал, сотрудники успевают осмотреть оборудование.

ГОВОРИМ УЧЕНИКАМ

Ранний сигнал помогает, если после него работник успевает осмотреть механизм. Теперь попробуем определить, где в цепочке дополнительные сведения помогут решить, что делать.

Этап 4. Цех на одном листе

ГОВОРИМ УЧЕНИКАМ

Представьте, что мастерская готовит картонные наборы для школьных проектов. Выберите, с какого участка начать улучшения. Сначала отметьте на схеме, где копятся заготовки, кто их ждёт и что меняется в течение дня. По этой схеме объясните свой выбор.

Задание 1. Куда поставить первого помощника?

В мастерской вырезают заготовки, сгибают их по линиям, а затем собирают наборы. Перед сгибанием несколько раз скапливались заготовки. Утром работник сгибал детали без остановки, но очередь росла. После обеда очередь появилась, когда работник ушёл искать шаблон для нового заказа. Оба раза сборщик ждал готовых деталей.

1. Нарисуйте схему трёх операций и отметьте, где возникала очередь. Запишите отдельно, что вы заметили утром и после обеда. Предложите по одному возможному объяснению для каждого случая.
2. Выберите одну задачу, на которой стоит испытать решение. Объясните, какие сведения нужно собрать, что должен сообщить помощник и кто сможет воспользоваться подсказкой. Укажите, в каком случае хватит простого изменения в работе без модели.
3. Обменяйтесь схемами. Сравните идеи двух пар. Для каждой обсудите, можно ли собрать нужные данные и как проверить результат. Затем решите, какую идею легче проверить. Попросите другую пару задать вопрос об одном из ваших предположений. После обсуждения уточните, по какому показателю вы оцените результат.

Критерии. Вы объяснили выбор участка с опорой на наблюдения. Указали, какие данные собирать, что сделать и какой показатель сравнить до и после изменения. Утренняя очередь и остановка из-за поиска шаблона разобраны отдельно.

Для учителя

Возможно, утром заготовки резали быстрее, чем успевали сгибать, но это проверяют по времени обработки и типу заказа. Днём известна конкретная остановка: шаблон не был под рукой. Допустимо предложить организованное хранение как первый шаг или модель для прогноза нужных шаблонов, если есть история заказов и меняющийся набор деталей. Возможный показатель — время ожидания сборщика или доля заказов, завершённых к сроку при сопоставимой нагрузке.

Этап 5. Итоги урока

ГОВОРИМ УЧЕНИКАМ

Чтобы наладить работу цеха, посмотрите на всю цепочку. Выясните, где начинается задержка. Тогда станет понятнее, нужны ли новые измерения, прогноз или изменение в организации работы. ИИ помогает замечать закономерности, а пользу решения проверяют по результатам всей цепочки: стало ли меньше задержек и успевает ли цех выполнять заказы.

Задание 2. Итоговые вопросы

1. После звонка в школьной столовой выстроилась очередь, хотя еда готова. Как выяснить, что задерживает обед: сама раздача или ожидание чистых подносов?
2. Как проверить, что предупреждения о возможной поломке помогают цеху?

Для учителя

1. Сопоставьте время ожидания подносов и скорость раздачи при наличии подносов. По наблюдениям станет понятно, где искать причину задержки. Быстрее готовить блюда имеет смысл, если не хватает именно готовой еды.

2. Сравнить подтверждённые предупреждения, незапланированные простои и работу линии в сходных условиях.

Главное за урок

- Если на одном участке детали копятся, а на другом их ждут, ищите причину задержки между этими операциями.
- ИИ может прогнозировать нагрузку и искать признаки сбоя в данных оборудования.
- Сигнал полезен, когда работник может по нему принять меры, а их результат можно проверить.

Источники

1. BMW Group. Smart maintenance using artificial intelligence. 27.11.2023. Подтверждение: «an average of around 500 minutes of disruption per year». Материал старше 2024 года.

← Урок 18 | Все уроки 8 класса | Урок 20 →