

Урок «Искусственный интеллект в строительстве. Как он помогает проектировать здания, поддерживать порядок на стройке и экономить материалы?»

Цель урока: продемонстрировать, как искусственный интеллект применяется в строительной отрасли и помогает решать различные задачи.

Задачи:

- Предоставить обучающимся информацию о том, с какими задачами и проблемами сталкиваются специалисты строительной отрасли.
- Познакомить их с примерами применения технологий искусственного интеллекта в строительстве.
- Дать возможность опробовать технологии искусственного интеллекта в рамках учебного занятия.

Ход урока

Номер слайда	Комментарии для педагога	Примечания
Слайд № 1	Приветствую всех на уроке! Сегодня поговорим о том, как искусственный интеллект помогает людям строить многоэтажные дома, торговые центры и другие большие здания. Эту сферу называют строительной отраслью.	
Слайд № 2	На уроке мы узнаем: 1. Что нужно сделать, чтобы построить многоэтажный дом. 2. С какими проблемами сталкиваются строители. 3. Как люди решают эти проблемы и почему это не всегда получается хорошо. 4. Как ИИ помогает российским строителям решать проблемы. А ещё научим нейросеть понимать, в каске ли строитель.	
Слайд № 3	Давайте обсудим, как устроено строительство.	Обсуждаем с обучающимися.

	<p>Молодым семьям нужно новое жильё, государству — школы и больницы, бизнесу — офисы и торговые помещения, а компаниям, которые производят разные вещи, — заводы и цеха.</p> <p>Как думаете, сколько школ построили в России в 2022 году?</p>	
Слайд № 4	<p>В 2022 году у нас построили:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 260 школ, • 240 детских садов, • 270 больниц и поликлиник, • 137 заводов и цехов, • 28 больших торговых центров. <p>А в 2023 году по всей стране строят примерно 9500 многоквартирных домов.</p>	<p>Источники:</p> <p>https://sdelanounas.ru/blogs/150856/</p> <p>https://dzen.ru/a/Y-yaZTm_bwKoVwEu</p> <p>https://ria.ru/20230323/bolnitsy-1860012441.html</p> <p>https://regnum.ru/news/3780492</p>
Слайд № 5	<p>Всё это делают строительные фирмы. Они покупают технику, нанимают рабочих, рисуют макеты зданий и организуют стройку.</p> <p>Давайте представим, что строительная фирма захотела построить многоэтажный дом.</p> <p>Как вы думаете, с чего нужно начать? Какие шаги будут в середине? И что нужно сделать в конце, чтобы стройка считалась завершённой?</p>	Обсуждаем с обучающимися.
Слайд № 6	<p>Вот какие этапы есть у строительства любой многоэтажки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сначала строительная компания подбирает подходящую землю. 2. Затем рисует план дома и согласовывает его с государственными органами, которые следят за тем, чтобы всё сделали правильно. 3. Сама стройка обычно длится пару лет. Может быть и больше, зависит от размера и сложности здания. Строительная фирма тратит сотни миллионов рублей: на технику, материалы, работу строителей. 4. Затем дом нужно показать комиссии, которая проверяет его и говорит, всё ли сделано 	

	<p>правильно или есть ошибки, которые надо исправить.</p> <p>5. И вот спустя годы работа закончена. Покупатели получают ключи от квартир.</p>	
Слайд № 7	<p>Поговорим о том, какие трудности есть у строителей. Как думаете, почему строить большие здания — это сложное дело? И в чём главные трудности?</p>	Обсуждаем с обучающимися.
Слайд № 8	<p>Можно выделить три главные трудности:</p> <p>1. Дорогое время простоя. Представьте: фирма строит школу. Она нарисовала план здания, купила материалы и заплатила рабочим. И вдруг выясняется, что нужные стройматериалы закончились, потому что ответственный человек не проследил, чтобы их вовремя закупили. Материалы подвезут только через два дня, поэтому стройка останавливается.</p> <p>Но ведь за всё уже заплачено. Поэтому каждый день простоя обходится строительной компании в круглую сумму: вплоть до нескольких миллионов рублей.</p> <p>Следить за всем надо очень строго, иначе на простоях можно разориться.</p> <p>2. Важно соблюдать технику безопасности и технологии строительства. Стройка — довольно опасное место, не зря там все ходят в касках.</p> <p>Чтобы уберечь здоровье рабочих и построить надёжное здание, строители должны соблюдать технологию и правила строительства. За этим нужно строго следить как самой фирме, так и государственным органам.</p> <p>3. Важна дисциплина. Тут суровые условия труда, а начальство строго следит за всем: чтобы никто не опаздывал, рабочие правильно клали кирпич, а материалы не пропадали без следа.</p>	
Слайд № 9	<p>Как вы думаете, каким образом строители решают эти проблемы? Например, как уследить, чтобы все материалы вовремя привозили на стройку,</p>	Обсуждаем с обучающимися.



	<p>а двадцать или даже пятьдесят рабочих не опаздывали и делали работу правильно?</p>	
Слайд № 10	<p>За всем этим следит специальный человек. Он называется прораб — это главный человек на стройке.</p> <p>Прораб раздаёт задания рабочим, следит за качеством сделанного, сроками и запасами материалов, правильным оформлением документов. Контролирует, чтобы все ходили в касках. И делает ещё много работы.</p>	
Слайд № 11	<p>Но сейчас некоторые фирмы заменяют прорабов технологиями ИИ.</p> <p>Устроено это так: На стройке установлены камеры с ИИ. Одни впускают людей и транспорт на территорию и выпускают их, другие следят за темпами строительства, третьи присматривают за работой техники, а четвёртые проверяют, все ли рабочие в касках.</p> <p>Когда нужно снимать большую панораму с высоты, это делают дроны.</p> <p>Другие умные устройства следят за безопасностью. Датчики распознают сотрудников и пускают на объект. Умные часы следят за положением тела в пространстве и резкими движениями рабочих — и подают сигнал SOS начальству, если что-то случилось.</p> <p>В 2019 году на стройках Москвы такие часы получили 3000 рабочих. В итоге они обнаружили четвертую часть от всех инцидентов на площадках.</p> <p>Помимо этого ИИ учитывает время, затраченное рабочими на разные действия, контролирует ввоз-вывоз грузов и темпы строительства.</p>	<p>Источники: https://rb.ru/opinion/iot-building-how-to-begin/</p> <p>https://vc.ru/offline/478898-ii-na-stroyke-sekonomit-desyatki-millionov-rublej-i-eto-tolko-na-odnom-obekte</p> <p>https://rb.ru/opinion/iot-building-how-to-begin/</p>
Слайд № 12	<p>Конечно, ИИ не обходится без людей: он просто помогает прорабам.</p> <p>Кстати, не все строители разбираются в технологиях. Чтобы им было проще, для них сделали специальный чат, где ИИ отвечает на вопросы. Чат назвали «Петрович».</p>	



	<p>У Петровича можно узнать, сколько человек находится на стройке, кто из них без каски и другие подробности.</p>	
Слайд № 13	<p>Как думаете, сколько стоит комплект камер и устройств для одной многоэтажки? И сколько денег он экономит строительной фирме?</p>	Обсуждаем с обучающимися.
Слайд № 14	<p>Ответ: такой комплект стоит 13 млн рублей. Ещё 50–70 млн уходит на работу этой системы.</p> <p>Но строители всё равно экономят примерно 25–40 млн рублей. Потому что без ИИ на простое и контроле за строительством многоэтажки компания теряет около 100 млн рублей.</p>	
Слайд № 15	<p>Итак, ИИ помогает компаниям экономить деньги, а государству — следить за тем, чтобы всё построили надёжно.</p> <p>Кроме прорабов искусственным интеллектом в строительстве уже пользуются менеджеры и начальники, архитекторы и дизайнеры, государственные службы, которые следят за строительством.</p>	
Слайд № 16	<p>Отдельно стоит сказать о специалистах, которые разрабатывают ИТ-решения для строительства:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Специалисты по компьютерному зрению. Обучают ИИ наблюдать за стройкой через камеры и дроны.2. Специалисты по машинному обучению. Создают алгоритмы, которые анализируют большие данные. Это нужно, чтобы ИИ умел считать затраты на строительство и делать другую бумажную работу.3. Робототехники. Делают различные устройства и умных роботов.	
Слайд № 17	<p>Как думаете, каким ещё образом ИИ поможет строителям в ближайшем будущем?</p>	Обсуждаем с обучающимися.
Слайд № 18	<p>Тут можно выделить три направления:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Беспилотная строительная техника и роботы для отделочных работ. Они нужны, чтобы экономить ресурсы и делать за человека опасную работу.	



	<p>2. Зелёное строительство: создание новых экологических строительных материалов и сокращение потребления энергии.</p> <p>3. Цифровые ассистенты для разных специалистов, от архитектора до прораба.</p>	
Слайд № 19	<p>Давайте подробнее остановимся на том, что ещё делает искусственный интеллект в строительстве.</p> <p>1. Помогает архитекторам рисовать макеты зданий. Раньше люди много месяцев работали в специальных программах, а теперь компьютер делает то же самое за несколько минут.</p> <p>Например, учёные из Санкт-Петербурга научили ИИ проектировать не просто жилые дома, а станции в Арктике, на которых будут работать исследователи.</p> <p>2. Ещё ИИ помогает государству следить за строительством. Раньше комиссии часто приезжали на стройку. Они и сейчас это делают. Но теперь ИИ следит за всем онлайн.</p> <p>Например, каждый месяц строительные фирмы со всей страны присылают фото строящихся многоэтажек. ИИ изучает фотографии и понимает, успевают ли строители за графиком или опаздывают.</p>	<p>Источники: https://medium.com/ai-urbanism/%D0%B8%D0%B8-%D0%B2%D1%8A%D0%B5%D0%B7%D0%B6%D0%B0%D0%B5%D1%82-%D0%B2-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D0%BA%D1%83-26529add1420</p> <p>https://hightech.fm/2023/01/24/robot-build-construction</p> <p>https://www.bfm.ru/news/526412</p>
Слайд № 20	<p>Ну что же, готовы попробовать ИИ в деле? Мы обучим нейросеть понимать, в каске ли человек.</p> <p>Для этого нужен компьютер с веб-камерой и головной убор, который будет играть роль каски.</p> <p>Ну и, конечно, смельчак, который будет строителем. Кто хочет?</p>	
Слайд № 21	<p>Teachable Machine (Тичебл Машин) — это нейросеть от Google.</p> <p>Работает она так:</p> <p>1. Через веб-камеру мы загрузим два набора фотографий. На одних человек будет без головного убора, а на вторых — уже в «каска».</p> <p>Нейросеть обучится на этих фотографиях.</p>	<p>5-минутный видеообзор сервиса: https://goo.su/vWNctV</p>

	<p>2. Затем мы покажем нейросети новое изображение. Она сравнит его с теми, на которых училась.</p> <p>То есть человек перед камерой будет снимать и надевать головной убор. А нейросеть скажет, есть на нём «каска» или нет.</p>	
Слайд № 22	<p>Заходим на сайт https://teachablemachine.withgoogle.com/.</p> <p>Жмём кнопку «Начать», а затем «Проект с изображениями» → «Стандартная модель изображений».</p> <p>Видим две плашки: Class 1 и Class 2. Классы — это те самые две группы отличающихся между собой фотографий. Снимать их отдельно не надо. Всё сделает веб-камера.</p>	<p>Видео на YouTube, где рассказывают как пользоваться сайтом: Teachable Machine: нейросеть от Google, которую может обучить и использовать даже ребенок</p>
Слайд № 22	<p>Итак, пусть наш строитель встанет перед камерой. Желательно, чтобы за ним был однородный фон.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В Class 1 нажмём кнопку «Веб-камера». Нейросеть прямо с веб-камеры компьютера запишет изображение. Добавим фотографии человека без головного убора. 2. Теперь добавим в Class 2 фотографии того же или даже другого человека уже в «каска». 3. Нажмем кнопку «Обучить модель». 4. Появилось окошко с текущим изображением веб-камеры. Это и есть контрольное изображение, которое нейросеть будет сравнивать с образцами. 	
Слайд № 22	<p>Давайте поймём, что произошло. Мы сделали две кучки фотографий. В первой кучке — строитель без «каска». А во второй — в «каска».</p> <p>Теперь мы будем показывать нейросети новое изображение строителя. А ИИ скажет, в первую или вторую кучку его нужно положить.</p> <p>Пусть человек перед камерой надевает и снимает головной убор.</p>	



	Разноцветные ползунки показывают, в какую кучку нейросеть относит текущее изображение.	
Слайд № 22	Правильно ли нейросеть определила наличие и отсутствие головного убора? Иногда она ошибается.	
Слайд № 23	Какая технология ИИ в строительстве вас больше всего впечатлила?	
	Спасибо за внимание и ваше участие. До новых встреч!	

Дополнительные кейсы — если останется время

Давайте разберем ещё несколько способов применения ИИ для строительства.

Помогает подготовиться к строительству

Мы говорили о том, что строительной фирме сначала надо найти подходящий земельный участок, а потом согласовать строительство с государством. Для этого нужно подготовить много документов с расчётами и планами. Теперь ИИ может делать это за людей.

Алгоритмы анализируют спутниковые снимки, чтобы найти подходящую землю. Вычисляют вероятность затопления и других климатических угроз. Ещё они смотрят похожие проекты в регионе — чтобы спрогнозировать лучшее время начала, сроки и стоимость строительства.

Также ИИ готовит нужные документы: рассчитывает прочность конструкций, рисует план электропроводки, канализации и рассчитывает мощность и стоимость всего этого.

Роботизированная строительная техника

Пока в России её нет. Но в ближайшем будущем строители ждут появления техники, которая будет работать сама, без человека: краны, экскаваторы, бульдозеры, самосвалы, бетономешалки и землеройные машины с автопилотом. В некоторых странах роботы уже делают и мелкую работу: например, кладут кирпичи и шлифуют стены.

3D-печать зданий

Возможно, вы слышали про 3D-принтеры. Это аппараты, которые могут за несколько минут изготовить деталь для машины или фрагмент стены дома. Эта технология не относится к ИИ. Но в будущем они наверняка встретятся.

Тут у россиян есть успехи: например, в 2019 году компания из Иркутска напечатала в Дубае двухэтажный дом площадью 600 м². Он попал в книгу рекордов Гиннеса как самое большое здание, полностью созданное на 3D-принтере.

