

Урок «Искусственный интеллект в энергетике. Как он помогает искать нефть и управлять предприятиями топливной промышленности?»

Цель урока: создание условий для развития представления учащихся об использовании технологий искусственного интеллекта в энергетике.

Задачи:

- Познакомить обучающихся с задачами и проблемами энергетики.
- Продемонстрировать возможности технологий ИИ для решения проблем энергетики.
- Познакомить обучающихся с алгоритмами машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя.
- Научить обучающихся пользоваться нейросетью anysummary.app для генерации текстов.
- Проанализировать текст, сгенерированный нейросетью.
- Расширить знания обучающихся о профессиях энергетической отрасли.
- Способствовать воспитанию экологической грамотности.
- Привлечь внимание обучающихся к проблемам использования и экономии энергии, а также к вопросам охраны окружающей среды.

Ход урока

| Номер слайда | Комментарии для педагога | Примечания |
|--------------|---|---------------------------|
| Слайд № 1 | Приветствую всех на уроке! Сегодня мы поговорим об использовании искусственного интеллекта в энергетике. | |
| Слайд № 2 | На уроке мы узнаем: <ul style="list-style-type: none"> ● сколько запасов нефти у России; ● какие проблемы есть у нефтедобывающих компаний; ● как люди решают эти проблемы и почему это не всегда получается эффективно; ● как ИИ помогает российским нефтяникам решать проблемы; ● какие ещё предприятия энергетической отрасли используют ИИ. | |
| Слайд № 3 | Давайте поговорим об энергетической отрасли. | Обсуждаем с обучающимися. |

| | | |
|------------------|--|----------------------------------|
| | <p>Как вы думаете, чем занимается энергетика, какие предприятия в неё входят?</p> | |
| <p>Слайд № 4</p> | <p>Энергетика — это отрасль экономики, где добывают, производят и транспортируют разные виды топлива и энергии. В нашей стране в неё входят нефтяная, газовая, угольная, торфяная, атомная промышленность и электроэнергетика.</p> <p>К энергетике относятся электростанции и котельные, нефтяные вышки и газопроводы, угольные шахты, атомные электростанции, торфяные месторождения, геолого-разведывательные институты и другие организации, которые обеспечивают промышленность и людей энергией.</p> <p>У энергетике ключевая роль в российской экономике. Продажа нефти, нефтепродуктов и газа принесла в наш бюджет 41,7% от всех доходов.</p> | |
| <p>Слайд № 5</p> | <p>Как вы считаете, какое полезное ископаемое самое важное в мире и почему?</p> | <p>Обсуждаем с обучающимися.</p> |
| <p>Слайд № 6</p> | <p>Нефть — это главное мировое топливо. Из неё делают бензин и дизельное топливо для автомобилей, авиационный керосин и другие виды горючего.</p> <p>Измеряют нефть в баррелях, это слово означает «бочка». В одном барреле примерно 136 кг нефти. За сутки в мире добывают около 100 млн баррелей. Россия в 2022 году добывала около 12% этого объёма.</p> <p>По прогнозам аналитиков, нефть останется главным топливом до 2045 года. Постепенно её будут вытеснять атомная промышленность и разные виды возобновляемой энергии: солнечная, ветряная, биогаз и другие. Но даже после 2045 года нефть будет нужна: в основном для производства бензина, на котором по-прежнему будут ездить машины во многих странах.</p> <p>Но из нефти делают не только топливо. Продукты её переработки нужны для производства пластика, тканей, лаков и красок, удобрений, лекарств и даже духов. В наших смартфонах некоторые детали сделаны из полимеров, которые получают в результате переработки нефти.</p> | |

| | | |
|-----------|--|--|
| Слайд № 7 | <p>Поговорим о том, какие сложности возникают при добычи нефти. Как думаете, с какими вызовами сталкиваются нефтедобывающие компании?</p> | Обсуждаем с обучающимися. |
| Слайд № 8 | <p>По данным геологов, в России около 107,8 млрд тонн разведанных запасов нефти. Этим объёмом можно загрузить крупнейший в мире танкер больше 26 тысяч раз.</p> <p>По разным оценкам, российских запасов нефти хватит примерно на 30 лет. Оценка запасов — вероятностная. Можно найти месторождение и после бурения одной скважины оценить объёмы в 100 миллионов тонн. А вторая скважина покажет, что там всего 10 миллионов или, наоборот, 200 миллионов тонн.</p> <p>Но в любом случае в будущем придётся искать новые месторождения и осваивать другие способы добычи. Например, сланцевую нефть и углерод из битуминозного песка — такую нефть называют нетрадиционной, её сложнее добывать.</p> <p>Ещё нефть и газ есть в Арктике — это стратегический запас планеты. Если перевести все арктические углеводороды в нефтяной эквивалент, получится 412 млрд баррелей, или 22% мировых неразведанных запасов. России принадлежит 41% территории арктического шельфа.</p> <p>Нефтяные компании уже сейчас сталкиваются с трудностями. Традиционная нефть, которую добывают из скважин, залегает на глубине от десятков метров до 5–6 км. Её добывают уже много десятилетий, поэтому неглубокие запасы истощились. Приходится всё глубже погружаться в землю.</p> <p>Например, компания «Газпром нефть» добывает только «глубокую» нефть, которая залегает на глубине 3 км. Чтобы работать дальше, нефтяным компаниям приходится осваивать новые месторождения.</p> | <p>Подробнее о запасах нефти читайте на vedomosti.ru и weekend.rambler.ru</p> <p>Информация получена в учебных целях, используется не на правах рекламы.</p> |
| Слайд № 9 | <p>Как думаете, каким образом решают эту проблему?</p> <p>Давайте представим, что мы работаем в нефтяной компании. Нам поступила задача: нужно найти нефть без бурения скважины. Надо придумать, как её решить, при этом у нас есть доступ к технологиям ИИ.</p> | Обсуждаем с обучающимися. |

| | | |
|------------|---|--|
| | <p>По какому принципу может работать нейросеть, которая поможет нам отыскать нефть, не погружаясь глубоко в землю? Какие данные нужно в неё загрузить, чтобы получить результат? Как тут помогут знания геологов?</p> <p>Давайте попробуем найти решение. Как бы работала ваша система поиска нефти на основе ИИ?</p> | |
| Слайд № 10 | <p>Самый действенный способ разведки нефти — это натурные наблюдения. Геологи бурят скважину и достают оттуда керн — так называют фрагмент горной породы с глубины. Люди проверяют, есть ли в нём нефть: например, с помощью ультрафиолетового света, а иногда капельки нефти видно на глаз или чувствуется запах керосина.</p> <p>Бурить скважины нецелесообразно, потому что стоимость одной составляет миллиарды рублей. Приходится искать другие способы разведки: на основе косвенных измерений находить места, где с высокой долей вероятности будет нефть.</p> <p>Для этого используют методы разведочной геофизики — изучают свойства горных пород, не погружаясь глубоко в землю. В результате геологи как будто видят срез того, что находится на глубине. И могут спрогнозировать, с какой вероятностью там будет нефть.</p> | |
| Слайд № 11 | <p>Сейчас геологи используют ИИ для изучения горных пород.</p> <p>Хоть люди и умеют анализировать свойства пород без ИИ, есть некоторые сложности. Дело в том, что изучать свойства пород долго, сложно и делать это умеют только специалисты с большим опытом.</p> <p>Люди поняли, что свойства породы можно описать через математические формулы. Например, так называемые коллекторские свойства — может ли порода проводить и хранить в себе углеводороды, то есть нефть. С помощью данных можно обучить ИИ анализировать добытую породу.</p> <p>Для этого используют машинное обучение: алгоритмам показывают множество данных о породах и говорят, что они обозначают. Принцип такой: человек сделал прогноз, он оказался верным — машину учат делать так же.</p> | |

| | | |
|------------|--|--|
| | <p>Этот способ обучения ИИ называют обучением с учителем — когда в систему загружают вводные данные и то, что должно получиться в результате анализа.</p> <p>Ещё есть обучение без учителя: когда человек загружает только вводные данные, а машина сама находит в них закономерности. Специалисты считают, что это будущее ИИ в геологии — алгоритмы научатся анализировать данные о горной породе без предварительной разметки человеком. Это ещё сильнее ускорит процесс разведки недр и сведёт к минимуму участие людей.</p> | |
| Слайд № 12 | <p>Но пока ИИ ещё нужна помощь геологов. При этом у компьютерных алгоритмов две функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификационная — определяет, какие данные анализировать. У горных пород много свойств, которые описаны с помощью формул и чисел. Какие-то из них пригодятся для поиска нефти, а другие — нет. Понять это может только геолог с десятками лет опыта. Проще использовать ИИ. <p>Компьютер в любом случае быстрее и точнее обрабатывает породный состав и по совокупности свойств определяет, какая информация полезна для анализа.</p> 2. Прогностическая — предсказывает, где нужно пробурить скважину, чтобы добыть нефть. Горные породы очень неоднородны: каждый сантиметр в любом направлении может отличаться от соседнего. Люди не могут пробурить всю землю и посмотреть, как меняется состав породы. Но ИИ может прогнозировать эти изменения — на основе данных о горных породах, расстояния от ближайшей скважины. <p>Геологи работают с моделями горных пород, как с кубиками данных. Из земли берут кубик и смотрят, что внутри него и какими свойствами он обладает. Нужно посмотреть множество маленьких кубиков, проверить свойства входящих в них пород — и сделать вывод.</p> <p>ИИ в данном случае — это большая коробка, куда складывают все кубики. Он анализирует их в сотни раз быстрее человека и на выходе отдаёт только те,</p> | |

| | | |
|-------------------|--|--|
| | <p>по которым можно сделать прогноз о местонахождении нефти.</p> | |
| <p>Слайд № 13</p> | <p>В нефтяных компаниях есть отделы, которые занимаются поиском и внедрением ИИ для геологоразведки. В этом участвуют разные специалисты.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Руководители проектов — занимаются внедрением ИИ для добычи нефти и других природных ресурсов. ● Дата-сайентисты или аналитики данных — берут готовую нейросеть и настраивают правила её обучения так, чтобы геолог-геофизик мог ввести данные про горные породы и получить результат. ● Геологи-разработчики участвуют в обучении нейросетей, а потом пользуются уже обученным ИИ. Для обучения добывают образцы пород и описывают их. Затем загружают данные в таблицы и делают их разметку для машинного обучения: ставят специальные метки, которые позволяют ИИ классифицировать данные и на их основе делать прогнозы о том, где бурить скважину. <p>Кстати, нефтяники используют ИИ не только для поиска нефти, но также для обнаружения разливов нефти на спутниковых снимках, сухих деревьев вблизи ЛЭП и нарушений техники безопасности рабочими.</p> | |
| <p>Слайд № 14</p> | <p>ИИ экономит нефтедобывающим компаниям огромные деньги благодаря тому, что помогает быстрее принимать решения о бурении скважин.</p> <p>У компании «Газпром нефть» на принятие решения о бурении одной нефтяной скважины стоимостью 3,4 млрд рублей уходит три года: за это время проводят экспедиции, добывают и изучают образцы керна, считают смету проекта и так далее. ИИ может сократить это время до двух лет. Так бизнес экономит годовую зарплату множества специалистов и сокращает другие издержки.</p> | |
| <p>Слайд № 15</p> | <p>Специалисты по машинному обучению, компьютерному зрению и обработке данных учат нейросети решать конкретные задачи. Но принципы работы ИИ в разных сферах похожи.</p> | <p>Подробнее о развитии российских IT-решений для энергетики читайте</p> |

| | | |
|------------|---|---|
| | <p>В медицине нейросеть изучает рентгеновские снимки и находит болезнь, а в электроэнергетике смотрит на бумажные схемы электрических подстанций и проектирует сеть.</p> <p>Для конечных специалистов, будь то геологи или инженеры электросетей, ИИ — это просто удобная программа, которая помогает им делать работу. Людям не обязательно знать, как работает этот чёрный ящик. Главное, чтобы давал результат.</p> <p>В будущем ИИ облегчит работу множества людей, занятых в энергетике.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Инженерам поможет быстрее проектировать электроподстанции. ● Логистам — эффективнее выстраивать маршруты перевозок. ● Менеджерам — прогнозировать спрос на электроэнергию и экономить ресурсы сетей. ● Синоптикам предсказывать погоду для ветряных и солнечных электростанций. <p>Уже сейчас энергетическая отрасль — важный заказчик IT-услуг. Летом 2023 года крупнейшие российские компании договорились объединиться, чтобы совместными усилиями разработать программное обеспечение для своих нужд. ИИ займёт здесь важное место.</p> | <p>на interfax.ru.</p> <p>Информация получена в учебных целях, используется не на правах рекламы.</p> |
| Слайд № 16 | Как думаете, что ещё делает ИИ в энергетике, кроме поиска нефти? | Обсуждаем с обучающимися. |
| Слайд № 17 | <p>Разберём три направления.</p> <p>Создание цифровых двойников.</p> <p>Цифровой двойник — это виртуальная копия предприятия, которую ИИ строит на основе показаний датчиков, установленных на производстве. ИИ в реальном времени обрабатывает информацию обо всех процессах на производстве и показывает специалистам картину происходящего. Это позволяет заранее замечать проблемы и оптимизировать процесс производства.</p> <p>Компании делают цифровые двойники месторождений, трубопроводов, электростанций и других предприятий. Двойники оперируют терабайтами данных, помогают выявлять возможные проблемы при эксплуатации скважин, участков</p> | |

| | | |
|-------------------|---|---|
| | <p>трубопроводов и технологических установок. А ещё умеют выдавать рекомендации по их решению.</p> | |
| <p>Слайд № 18</p> | <p>Например, на одном угольном карьере регулярно не выполняли план по извлечению вскрыши. Так называют пустую породу, которая покрывает залежи полезного ископаемого. Из-за этого срывался план добычи угля. Чтобы решить проблему, разработали модель процессов извлечения вскрыши.</p> <p>Двойник воспроизводит работу техники на карьере:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экскаваторы вычерпывают породу. 2. Самосвалы везут её к дробилкам. 3. Дробилки разделяют полезное сырьё и пустую породу. 4. Конвейеры доставляют пустую породу от дробилок к отвалообразователю — это машина, которая собирает отработанную породу в отвалы. <p>Модель учитывает количество техники, её характеристики, график техобслуживания и ремонта, а также остатки запчастей. Если запчастей не хватает, техника простаивает и не выполняет план добычи, а если их слишком много, то компания тратит лишние деньги. Цифровой двойник помогает управлять запасами запчастей и выполнять план по добыче угля.</p> | <p>Подробнее о цифровых двойниках читайте на habr.com и trends.rbc.ru. Информация получена в учебных целях, используется не на правах рекламы.</p> |
| <p>Слайд № 19</p> | <p>Ещё ИИ помогает контролировать работу атомных электростанций. Первый такой проект в России запустили в 2022 году на Нововоронежской АЭС.</p> <p>Там создали модель генератора, турбины и циркуляционных насосов одного из энергоблоков. ИИ анализирует давление, температуру, расход воды, вибрацию и может заранее выявить неисправность.</p> | <p>Подробнее об ИИ на Нововоронежской АЭС читайте на rg.ru. Информация получена в учебных целях, используется не на правах рекламы.</p> |
| <p>Слайд № 20</p> | <p>ИИ также участвует в проектировании электросетей.</p> <p>Электрическая подстанция — это установка, которая принимает и распределяет электроэнергию. Это сложный технологический объект, таких в России примерно миллион.</p> <p>Сложность в том, что на любое технологическое нарушение оборудование подстанции должно</p> | <p>Подробнее об ИИ в электроэнергетике читайте на habr.com. Информация получена в учебных целях, используется не на правах рекламы.</p> |

| | | |
|-------------------|---|--|
| | <p>реагировать за миллисекунды. За это время система должна обработать сигналы множества датчиков и выполнить сложный алгоритм действий. Иначе возможны аварии и отключение электроэнергии, вплоть до федерального масштаба. Энергосистема России очень большая, и всё в ней взаимосвязано: авария в одном регионе может отразиться на другом.</p> <p>Одна российская компания разработала ИИ, который проектирует электроподстанции. Инженер загружает в систему нормативные документы, а ИИ выдаёт проект подстанции со схемой релейной защиты — так называют устройства, которые автоматически отделяют повреждённую часть от всей электросети, чтобы не было замыкания.</p> | |
| <p>Слайд № 21</p> | <p>Эксперты считают, что самое широкое применение ИИ в электроэнергетике будет связано с конечными потребителями.</p> <p>Например, группа компаний «Россети» запустила работа-оператора, который информирует потребителей о плановом отключении света и отвечает на звонки.</p> <p>А в Башкирии с 2020 года работает система, которая выявляет приборы учёта, передающие заниженные показания.</p> <p>В модель загрузили данные счётчиков, где ранее были выявлены хищения. Система сама обучается выделять характерные признаки и находит такие же искажения в показаниях других счётчиков. Так ИИ нашёл следы взлома счётчиков для занижения показаний в 7–10 раз. Этот опыт внедряют и в других регионах.</p> | <p>Подробнее о поиске хищений электроэнергии с помощью ИИ читайте на tass.ru.</p> <p>Подробнее про работа-оператора читайте на сайте tass.ru.</p> <p>Информация получена в учебных целях, используется не на правах рекламы.</p> |
| <p>Слайд № 22</p> | <p>Наконец, ИИ помогает делать энергетику экологичнее.</p> <p>Солнечная энергия играет ключевую роль в переходе к возобновляемым и углеродно нейтральным источникам энергии. В России больше 50 солнечных электростанций. Не только в южных и центральных регионах, но и в Сибири: на Алтае, в Хакасии и Бурятии.</p> <p>Изготовление солнечных панелей — сложный процесс. Нарушение на любой стадии или при перевозке может привести к повреждению ячейки,</p> | |

| | | |
|------------|--|--|
| | <p>которая преобразовывает солнечную энергию в электричество.</p> <p>В 2023 году российские разработчики научили ИИ выявлять дефекты на производстве солнечных батарей. Нейросеть обучили на 68 тысячах фотографий и уже испытали на заводе в Чувашии.</p> | |
| Слайд № 23 | <p>А ещё создатели ИИ не хотят загрязнять своей работой окружающую среду. Дело в том, что при обучении нейросетей компьютеры потребляют много электроэнергии, отчего растут выбросы углекислого газа.</p> <p>В 2023 году в России при поддержке Сбера разработали открытую библиотеку Eco4cast. Она анализирует 20 погодных показателей и подсказывает разработчикам ИИ, в какое время лучше загружать процессоры, чтобы выбросы углекислого газа у производителей электроэнергии были минимальными.</p> | <p>Подробнее об ИИ для проверки солнечных батарей и снижении выбросов углекислого газа читайте на airi.net.</p> <p>Информация получена в учебных целях, используется не на правах рекламы.</p> |
| Слайд № 24 | <p>Практическое задание</p> <p>Как видите, большинство задач ИИ в энергетике сводится к тому, чтобы проанализировать множество данных, выдать результат и помочь людям принять решения.</p> <p>У нас с вами нет доступа к ИИ, который проектирует электростанции. Но мы можем решить задачу полегче. Например, работникам отрасли приходится иметь дело с множеством технических документов. Это ГОСТы, технические паспорта, руководства по эксплуатации.</p> <p>Давайте представим, что перед нами стоит задача создать библиотеку технической документации — с помощью ИИ. Мы будем отдавать нейросети сложные технические документы, а она будет читать их и выдавать короткое описание этого документа.</p> <p>Используем нейросеть Any Summary, которая анализирует документы и выдаёт краткое резюме. Посмотрим, сможет ли она разобраться со сложным техническим документом — руководством по эксплуатации трансформаторной подстанции, которую используют в нефтегазовой промышленности.</p> | |

| | | |
|-------------------|--|---|
| <p>Слайд № 24</p> | <p>1) Зайдите на сайт нейросети: anysummary.app.</p> <p><i>Чтобы ученики не тратили время на ввод адреса нейросети, предварительно откройте сайт сервиса на ПК учеников.</i></p> <p>2) Загрузите документ «Руководство по эксплуатации подстанции» в нейросеть, нажав на синюю стрелку. Документ хранится в Папке на Рабочем столе. Перед загрузкой засекайте, сколько времени нейросеть будет обрабатывать документ.</p> <p><i>Напомните ученикам про инструменты работы со временем, например таймер в нижнем правом углу экрана.</i></p> <p>3) Сколько времени затратила нейросеть на составление аннотации руководства? Время может отличаться на несколько секунд, это зависит от быстродействия компьютера и скорости передачи данных</p> <p>Как вы думаете, сколько времени потребовалось бы человеку, чтобы изучить такой документ и выдать краткое резюме?</p> <p>4) Прочитайте сгенерированный нейросетью текст аннотации. Вам всё понятно? На сколько бы вы оценили качество документа по пятибалльной шкале? Какие замечания к сгенерированному тексту вы можете назвать?</p> | <p>1. Скачайте документ: drive.google.com.</p> <p>Это руководство по эксплуатации подстанции с сайта производителя.</p> <p>2. Зайдите в нейросеть: anysummary.app.</p> <p>3. Нажмите на синюю стрелку и загрузите туда документ.</p> <p>4. Когда нейросеть выдаст резюме, выберите русский язык — рядом с заголовком Summary. Она переведёт ответ на русский.</p> |
| <p>Слайд № 25</p> | <p>Давайте обсудим сегодняшнюю тему.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая сфера применения ИИ в энергетике вас больше всего впечатлила? 2. Как думаете, какие источники энергии самые перспективные для будущего и почему? 3. Если пофантазировать, как ещё ИИ может помогать людям в энергетике? | <p>Обсуждаем с обучающимися.</p> |
| <p>Слайд № 25</p> | <p>Спасибо за внимание. До свидания!</p> | |

