


Материалы для учителя

Этап 1. Что такое ИИ? (слайды 0–5)

<p>Добрый день! Мы хотим вам рассказать о такой горячей и интересующей многих теме, как искусственный интеллект. С помощью этих образовательных видео мы попробуем вместе разобраться, откуда ИИ взялся, что он представляет собой сегодня и чего нам ждать от него завтра.</p>	<p>Искусственный Интеллект сегодня</p> 
<p>Попробуем сначала ответить на вопрос: «А существует ли ИИ сегодня?»</p> <p>Если следить за новостями вокруг ИИ, то часто можно видеть громкие заголовки, заявляющие об очередном прогрессе той или иной компании в области ИИ. Мы слышим как все новые и новые приложения в наших телефонах становятся лучше благодаря ИИ, а поисковые системы и связанные с ними сервисы просто умнеют на глазах.</p>	<p>Существует ли уже ИИ?</p> 
<p>Но что же такое этот ИИ?</p> <p>Давать ИИ определение — дело крайне неблагоприятное, так как определений тьма и единственно верного нет.</p> <p>Если спросить на улице случайного прохожего, то он, скорее всего, ответит вам про умного робота, собирательный образ которого в массовой культуре сформирован персонажами множества фантастических фильмов.</p>	<p>Что такое Искусственный Интеллект?</p> 
<p>Чтобы разобраться было проще, разделим определение на две части. Ответить на вопросы, что такое искусственный и что такое интеллект, уже чуть легче.</p> <p>Что такое искусственный — понятно. Это что-то, что было создано человеком и не встречается в природе. Например, компьютер.</p> <p>А вот что такое интеллект — вопрос куда более сложный. Интеллект может проявляться в большом количестве задач — от математики до творчества, от целеполагания и навигации до банального перемещения из комнаты на кухню, чтобы сделать себе бутерброд. Такие вещи, как возможность читать и воспринимать человеческую речь, — тоже интеллектуальные задачи.</p>	<p>Что такое Искусственный Интеллект?</p> 

Проще всего определить ИИ как научную область, занимающуюся попытками реализовать и воспроизвести различные интеллектуальные функции, как правило, в виде компьютерных программ.

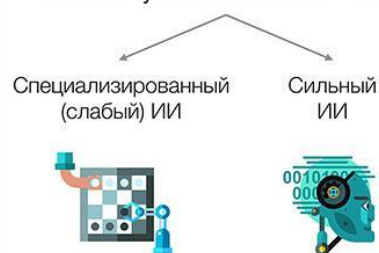
Что такое Искусственный Интеллект?



Сам ИИ делят принято делить на два основных класса:

- Специализированный, или слабый, ИИ — решающий какую-то конкретную задачу. Про него, как правило, идёт речь, когда говорят о различных новых приложениях.
- Второй класс — сильный ИИ — тот самый персонаж научной фантастики, который обладает способностью мыслить, осознавать себя и который, как правило, значительно умнее любого человека.

Типы Искусственного Интеллекта



Этап 2. Истоки ИИ (слайды 6–10)

Итак, мы с вами попытались сформулировать, что такое искусственный интеллект. Давайте теперь вместе посмотрим, каким нелёгким и тернистым был путь, пройденный ИИ с момента своего зарождения.

Истоки ИИ 1950-1990

Вообще, то, что можно было бы назвать ИИ, встречается в мифах вплоть до античности. Но полноценное начало было положено Аланом Тьюрингом в 1950 году, когда он описал проблему ИИ и предложил для неё свой небезызвестный тест Тьюринга. Сам термин ИИ, как название только что созданной области, был официально заявлен лишь в 1956 году. В то время исследователи были полны уверенности, что смогут придумать формальное описание алгоритма интеллекта в ближайшее время. На волне энтузиазма они поставили основные задачи, которыми будут заниматься следующие полвека: машинный перевод, распознавание образов, чатботы и многие другие.

В то же время были придуманы и нейронные сети. Основываясь на созданной ранее, в 1940-х годах, математической модели нейрона, Розенблатт реализовал перцептрон — машину, которая могла распознавать простейшие образы. И все бы ничего, но оптимизм был слишком велик: одолеть человека в шахматы обещали за 10 лет, решить проблему машинного перевода — за 5 лет, задачи военных — вот-вот. К сожалению, реализовать что-либо сложнее, чем алгоритм игры в шашки, полностью перебрал комбинации, не удалось. В связи с этим финансирование исследований было сильно урезано, а область погрузилась в состояние «зимы».

1950-е: СОЗДАНИЕ ОБЛАСТИ ИИ



Алан Тьюринг, 1950



Фрэнк Розенблатт, 1958

AI-Academy ЕЩЕ БОЛЬШЕ ЗНАНИЙ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЫ НАЙДЕШЬ НА КАНАЛЕ TELEGRAM @AIAcademy_bot

Несмотря на неудачи первого поколения исследователей, в 1970-х и 1980-х для задач ИИ нашлось решение. Оно было достаточно простым, инженерным, а значит — обречённым на успех. Вместо поиска общих алгоритмов интеллекта было предложено просто собрать живых носителей того самого интеллекта и формализовать их знания в понятном для машины формате. Простейшим, а также самым распространённым видом такого представления были простые правила «ЕСЛИ — ТО». Этот подход был назван экспертными системами, так как в его построении участвовали эксперты в своих областях. Сам подход позволял решать широкий круг задач практически в любой области — огромный прогресс по сравнению с предыдущими годами.

Например, для решения задачи медицинской диагностики пациента по какому-то конкретному заболеванию нужно было собрать живых врачей и попросить

1970-е: ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ



ЕСЛИ
(Температура тела > 37,5°C)
И
(Дискомфорта в глазах нет)
И
...
И
(Головная боль отсутствует)
ТО
ПРОСТУДА

AI-Academy ЕЩЕ БОЛЬШЕ ЗНАНИЙ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЫ НАЙДЕШЬ НА КАНАЛЕ TELEGRAM @AIAcademy_bot

их выписать в виде правил «ЕСЛИ — ТО», как бы они определили, болен пациент или здоров.

Но вскоре математики нанесли ответный удар. Построение экспертных правил работало, однако было очень долгим, и трудозатратным процессом, а сами правила было сложно поддерживать. Однако куда сложнее было то, что этот подход находил применение далеко не во всех областях — во многих задачах элементарная логика уже не работала. Исследователи предложили простую, но заманчивую идею: если у нас уже есть собранная статистика и набор наблюдений, например, симптомы пациентов и их диагнозы, то давайте разработаем алгоритм, который будет формировать эти правила самостоятельно. Более того, даже если вид зависимости между симптомами и диагнозом может быть сложнее, чем просто правила, алгоритм эту зависимость раскроет. Можно перефразировать, что алгоритмы заставляли машины учить эту зависимость, отсюда и название — машинное обучение. В конце 1980-х как раз были накоплены первые наборы данных, чтобы данный подход нашёл применение и заменил собой экспертные системы, зашедшие к тому моменту в тупик.

Главное в машинном обучении — чётко знать, как ставится задача и что идёт на вход алгоритму: объекты и ответы. Пример медицинской диагностики: объекты — это данные о пациенте на текущий момент, например, его симптомы, а ответ — это диагноз, который ставится на основе анализа этих симптомов. Пример систем по предотвращению мошеннических транзакций: объекты — транзакции клиента банка, а ответы — является ли данная транзакция мошеннической

Пример банкоматов: объекты — история ежедневных снятий наличности в банкоматах, ответ — прогноз снятий денежной наличности в банкомате на завтра.

Итак, мы с вами рассмотрели истоки ИИ и его развитие в 1950-1980-х годах. В следующем блоке мы перейдём к изучению недавних вех в развитии ИИ.

1980-е: МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

ДАННЫЕ ДЛЯ АЛГОРИТМА

ОТВЕТЫ

ОБЪЕКТЫ

➔



AI-Academy | ЕЩЕ БОЛЬШЕ ЗНАНИЙ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЫ НАЙДЕШЬ НА КАНАЛЕ TELEGRAM | @AI-Academy_202

Примеры задач машинного обучения

- **Медицинская диагностика:**
объект – данные о пациенте на текущий момент
ответ – диагноз / лечение / риск исхода 
- **Предотвращение мошеннических транзакций:**
объект – транзакции клиента банка
ответ – транзакция мошенническая или нет 
- **Информационный поиск в Интернете:**
объект – данные о ларе «запрос и документ»
ответ – оценка релевантности документа запросу 

Этап 3. Недавние веги ИИ (слайды 11–17)

Итак, в данном блоке мы с вами рассмотрим недавние успехи ИИ. С тех пор как в 1990-х машинное обучение вышло на продуктивный уровень, данных появлялось все больше, а вычислительные мощности стали все доступнее, началось победоносное шествие ИИ с машинным обучением «под капотом».

Недавние веги ИИ

11

В 1997 году произошёл исторический чемпионат между лучшим на тот момент алгоритмом для игры в шахматы от IBM — DeepBlue и чемпионом мира на тот момент — Гарри Каспаровым. Попытки обыграть человека в шахматы, как и написание алгоритмов игры в них, предпринимались давно. Вспомним, что справиться с этой задачей за 10 лет обещали ещё в 1960-х. Но именно в 1997 году случилось долгожданное — алгоритм обыграл чемпиона мира и стал сильнее любого другого человеческого игрока.

Вскоре после этого исторического матча алгоритмы достигли сверхчеловеческого уровня игры, и повторного проведения чемпионатов больше не требовалось.

1997, IBM Deep Blue против Каспарова



12

Ещё один пример успешного применения ИИ — это беспилотные автомобили, или, как их ещё называют, мобили-автопилоты. Обещания создать автопилот давались ещё на заре ИИ, а скромные попытки их реализации предпринимали в разное время все крупные автоконцерны. Всерьёз же автопилотами занялись в 2004 году, когда DARPA объявила публичный конкурс: та лаборатория, чей автопилот проедет трассу в пустыне Невада длиной 240 км, получит миллион долларов. Соревнование было серьёзным, в нём участвовали ведущие лаборатории робототехники мира. Однако в первый год никто не проехал больше 20 км. На второй год DARPA удвоила призовой фонд, и уже 5 команд смогли преодолеть трассу целиком. Победила команда из Стэнфорда, сперва забрав себе приз в два миллиона, а после начав плотно работать с компанией Google. Эта же команда стала костяком разработчиков гугл-кара, который они представили общественности в 2009 году. Сегодня автопилоты есть у всех крупных автопроизводителей, а также крупнейших компаний-перевозчиков. Сами автопилоты тестируются в нескольких штатах США, и у одного только Google они наездили уже больше 3 млн километров, причём ездят в 40 раз безопаснее, чем новички, и в 10 раз безопаснее, чем опытный водитель.

2004, Grand DARPA Challenge
2009, Google Car



13

В 2011 году обозначилась ещё одна важная веха — алгоритм IBM Watson смог выиграть в телепередаче Jeopardy! («Своя игра»). Суть в том, что ведущий задаёт вопрос на обычном человеческом языке, и ответ нужно было дать тоже на человеческом языке. Это долгое время представлялось крайне сложной задачей, так как анализ и понимание текста всегда находились на самом острие науки. Алгоритмы научились эффективно работать и отвечать на вопросы. Сейчас нас это не удивляет, ведь подобный функционал уже плотно вошёл в нашу повседневную жизнь. Сегодня в поисковике мы можем вбить даже что-то вроде «фильм где космонавту протыкают скафандр» и получить правильный ответ. Но меньше чем 10 лет назад эта победа ознаменовала значимый прорыв и в анализе текста, и в решении системами с машинным обучением такого класса задач.



В том же 2011 году произошло ещё одно важное событие — поначалу незаметная революция в машинном обучении, в котором под названием глубокого обучения в полную силу раскрылись нейронные сети. Прежде всего, с 2012 по 2015 год ежегодно существенно повышалось качество распознавания образов на изображениях. Ранее задачи распознавания образов и компьютерного зрения долго стояли на месте. Какие-то простые вещи, такие как распознавание пешехода на переходе, решались, но качество было малопримлемым. Всего 5 лет назад задача отличить на фотографии котика от пёсика служила классическим примером того, что искусственному интеллекту ещё далеко до каких-либо человеческих способностей. Однако буквально у нас на глазах алгоритмы научились не только качественно отличать на картинках сотни пород собак от сотни пород кошек, но и делать это точнее, чем человек. Сегодня глубокое обучение лежит в основе большинства передовых приложений, с которыми мы сталкиваемся в жизни, — начиная от определения лиц на фотографиях и заканчивая распознаванием речи.



Всего 2 года назад произошло ещё одно историческое событие — алгоритмы AlphaGo, разработанные Google DeepMind, обыграли чемпиона мира в игру го. Причём эта серия матчей транслировалась в прямом эфире на стриминговых платформах, а за человека и ИИ болели десятки тысяч людей. Эта игра знаменита тем, что её долго считали абсолютно непреодолимым барьером для алгоритмов. В отличие от шахмат, её невозможно решить перебором — число комбинаций в го порядка 10^{170} в степени, в то время как число атомов в наблюдаемой вселенной лишь порядка 10^{80} . В этот раз алгоритм, используя последние достижения в глубоком обучении, заставили играть против себя миллионы партий — больше, чем любой человек смог бы сыграть за всю свою жизнь. Можно сказать, что в процессе игры алгоритму удалось



научиться чему-то интересному — он составлял различные комбинации, которые были незнакомы и новы даже для профессиональных игроков. Можно сказать, что ИИ узнал про игру то, чего не смогли за века узнать и познать люди.

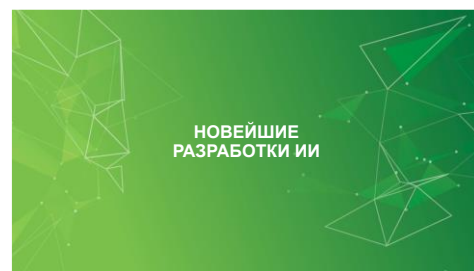
Ну а в прошлом году исследователи добрались и до популярнейшей компьютерной игры Dota. Компания OpenAI провела серию демонстрационных матчей, где обученный ею бот смог одолеть профессиональных игроков в режиме «один на один». Вообще компьютерные игры плохо поддаются обучению, так как требуют много ресурсов и не менее сложны для алгоритмов, чем шахматы и го. По сути, следующей вехой в развитии алгоритмов, а также в обучении их стратегии и тактике являются стратегические компьютерные игры. И есть даже исследовательские лаборатории, целиком посвятившие себя популярным играм, таким как, например, Starcraft. К счастью, люди ещё какое-то время могут спокойно играть в компьютерные игры, зная, что супербот пока не реализован. Даже в Dota до полноценного командного матча с ИИ, способным сравниться с сильным игроком, пока далеко.

2017, OPENAI И ПОБЕДА В DOTA 2

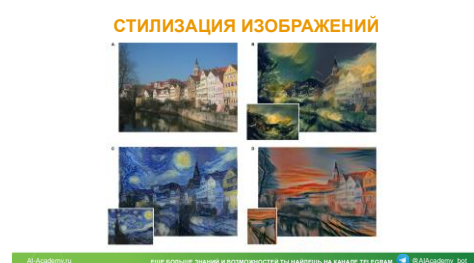


Этап 4. Новейшие разработки ИИ (слайды 18–23)

В предыдущих блоках мы с вами обсудили самые громкие новости про ИИ, многие из которых уже нашли своё место в учебниках. Но не менее интересно и важно также посмотреть на последние приложения, где ИИ с глубоким обучением «под капотом» уже находит успешное применение.



Творческие задачи долгое время считались чем-то совершенно недоступным для ИИ, однако с появлением глубокого обучения возможностей для алгоритмов стало просто море. Самое простое и шумевшее приложение в этом плане — стилизация алгоритмами изображений. Суть в том, что алгоритм перерисовывает картинку в стиле другой картинки-стиля. Например, можно перерисовать фото в стиле картин известных художников, как на этом примере. Вероятно, многие из вас развлекались с подобными приложениями — такими как Prisma, Vinci, Artisto и другие.



Но можно пойти дальше — и реализовать уже тематическую перерисовку. Суть в том, что алгоритмы можно попросить не только перерисовывать картинку целиком, но менять какие-то её конкретные части. Например, как показано, можно менять отдельно лошадей на зебр или перерисовывать пейзаж с зимнего снега на летнюю зелень. Более того, есть приложения, которые позволяют вам перерисовывать людей в очень разных стилях — вплоть до того, что можно нарисовать собственного близница, но другого пола.



Можно пойти ещё дальше — и попросить алгоритм генерировать изображения целиком. Сейчас активно развивается целое направление генеративных моделей, позволяющих делать с изображениями что угодно. На этих странных картинках показан пример приложения с генеративной моделью, которое по скетчу человека учится рисовать котов. Приложению неважно, насколько ваш скетч соответствует коту — он потом перерисует его так, что алгоритмы распознавания образов утвердительно скажут: на них изображены коты. В частности, кот-Ктулху и кот-Бэтмен. Вообще развитие творческих приложений идёт семимильными шагами, и того гляди будут доступны большие зелёные кнопки, рисующие для нас произведения искусства по запросу. Или веб-сайты. Или даже кино.



Но если до генерации кино пока далековато, попросить алгоритмы генерировать музыку можно уже сейчас. Более того, буквально пару недель назад вышло очередное открытое приложение, где нейросеть научилась в реальном времени дополнять игру на синтезаторе, пока человек сам на нём играет. По сути, нейросеть достраивает и наполняет мелодию в реальном времени, а человек, добавляя ноты, может направлять превращение музыкального произведения. Кроме того, сейчас также ведётся работа и над переносом стилей между аудиозаписями, подобно тому, как это делают для изображений. Можно надеяться, что в ближайшем будущем можно будет генерировать и модифицировать аудиозаписи под любой наш каприз, начиная от того, чтобы продолжить понравившуюся нам песню, и заканчивая написанием новых альбомов давно ушедших или распавшихся групп.

И напоследок нельзя не упомянуть роботов. В связи с тем, что технологии распознавания речи и распознавания образов стали более чем работоспособны, их можно начать встраивать в роботов. Вопрос исключительно в форм-факторе робота, который больше подходит для задачи. На этом фото — скриншот с недавнего видео Boston Dynamics, где их бегающие робопёсики демонстрируют, что научились открывать друг другу двери. На самом деле главные роботы, оснащённые ИИ-мозгами, которые существенно повлияют на наши жизни — те же самые автомобили. Различный функционал автопилотов уже встраивается автопроизводителями в свои новейшие модели, и в ближайшем будущем мы увидим все больше технологичного функционала в наших машинах.

ГЕНЕРАЦИЯ МУЗЫКИ



AI Academy
ЕЩЕ БОЛЬШЕ ЗНАНИЙ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЫ НАЙДЕШЬ НА КАНАЛЕ TELEGRAM @AIAcademy_SG

«МОЗГИ» ДЛЯ РОБОТОВ



AI Academy
ЕЩЕ БОЛЬШЕ ЗНАНИЙ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЫ НАЙДЕШЬ НА КАНАЛЕ TELEGRAM @AIAcademy_SG

Этап 5. Итоги (слайды 24–29)

Из предыдущих блоков мы с вами вместе узнали, с чего начинался современный ИИ, каковы основные вехи его развития и что мы с его помощью можем делать уже сегодня. Попробуем подвести итоги.



Во-первых, история ИИ достаточно показательна: от теории общего интеллекта полные энтузиазма исследователи десятилетиями двигались к более инженерной и практической составляющей. Сегодня с каждым годом все больше приложений, считавшихся ранее далёким будущим, становятся частью нашей повседневной жизни, так что мы перестаём замечать их и удивляться. Чаще всего в прессе последних лет под ИИ имеют в виду именно машинное, а в последние годы – глубокое, обучение.



А во-вторых, возвращаясь к вопросу о том, существует ли ИИ, можно точно сказать, что специализированный, или слабый, ИИ существует. Более того, когда речь идет о специализированных приложениях с машинным обучением «под капотом», как правило, удаётся достичь впечатляющих результатов. А сильный ИИ пока остаётся предметом научно-фантастических и философских споров, так как никто не знает, как к нему подступиться и можно ли это сделать в принципе.



Мы рассказали вам о том, что ИИ представляет собой. Надеемся, что все это время вас интересовал вопрос: «А что же нужно делать, чтобы самим начать им заниматься?»

Нужно ли обязательно быть старшекурсником, чтобы понимать всю математику? И тратить годы на изучение литературы? К счастью, чтобы начать заниматься ИИ, многого не надо. Вам однозначно потребуется научиться читать и писать на питоне, так как подавляющее большинство библиотек и разработок ведутся и публикуются на нём. И вам нужна практика, очень много практики! Сейчас идеальное время, чтобы влиться в эту область — все результаты беспрецедентно открыты и доступны вместе с кодом даже до официальных публикаций. Тот же язык питон — открытый и бесплатный, как и все необходимые для работы библиотеки. И для всех них есть множество качественных бесплатных онлайн-курсов, так что вас ничто не должно останавливать. Нужно только взять и начать. Например, выполнять наши задачи на платформе соревнования, доступные по ссылке ниже.



Напоследок приведём цитату одного уважаемого человека — президента Всемирного экономического форума Клауса Шваба. Он пару лет назад с трибуны этого форума произнёс, что следующая технологическая революция — за ИИ и МО. В эти сферы сейчас активно инвестируют, а специалисты в этой области будут востребованы ещё очень долго. Так что сейчас самое время начать учить питон и практиковаться — кому, как не вам, строить светлое будущее по завету президента Всемирного экономического форума!

«Четвёртая технологическая революция строится на вездесущем мобильном интернете, *искусственном интеллекте* и *машинном обучении*» (2016)



Клаус Мартин Шваб,
президент Всемирного
экономического форума

AI Academy: еще больше знаний и возможностей ты найдешь на канале TELEGRAM @AIAcademy_501

Спасибо и удачи вам!

