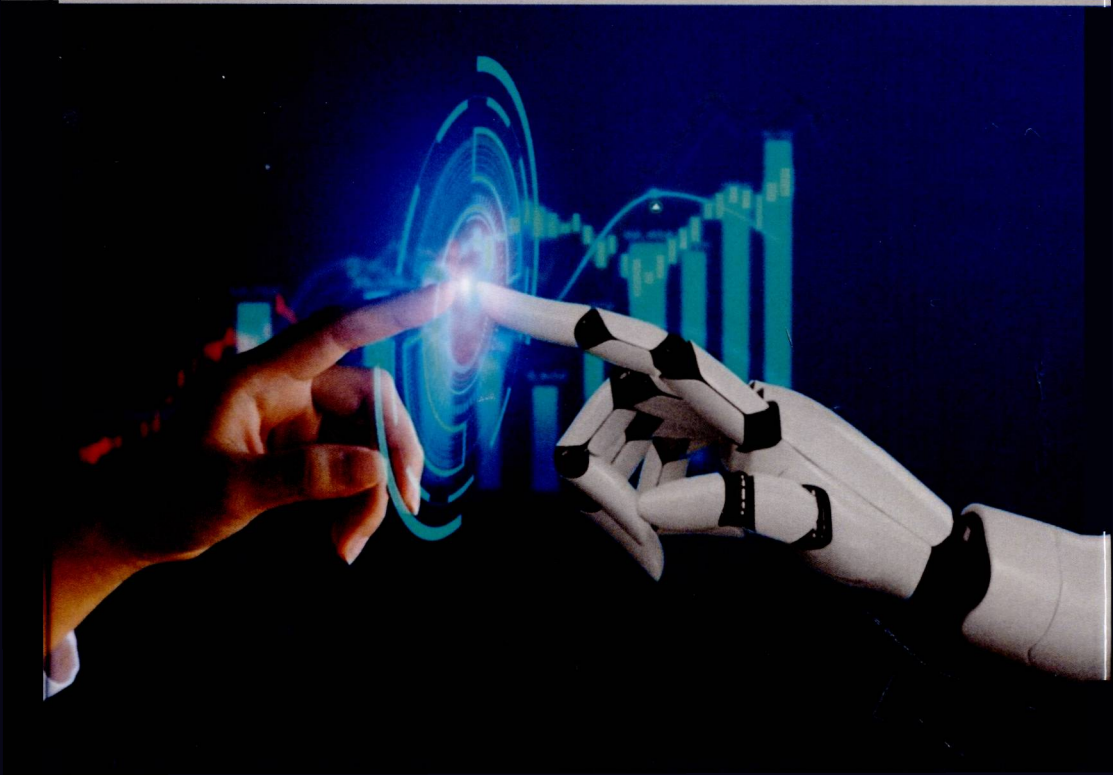
Савельева В.В.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ЕВРАЗИЙСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Савельева В.В.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Алматы
2024

УДК 378.147-057.876(083.94)
ББК 32.97 : 74.58
Б 20

Рекомендовано Ученым советом Евразийского технологического университета

Рецензенты:

Полегенько И.Г., к.т.н., ассоц. профессор, Школы Инженерных и информационных технологий Евразийского технологического университета.

Алимжанова Л.М., к.т.н., ассоц. профессор, Школы Инженерных и информационных технологий Евразийского технологического университета.

Савельева В.В., доктор PhD,ассоциированный профессор школы «Инженерных и информационных технологий»

Савельева В.В.

Б20 **Искусственный интеллект: теория и практика**. – Алматы, ТОО "ЛАНТАР BOOKS", 2024.- с. 204

ISBN 978-601-278-650-7

В учебно-методическом пособии раскрывается понятие искусственного интеллекта, который изучает и разрабатывает программы и системы, способные адаптироваться, обучаться и принимать самостоятельные решения, которые внешне кажутся человеческими. Развитие и применение искусственного интеллекта включает в себя множество областей, таких как машинное обучение, нейронные сети, компьютерное зрение, робототехника и многие другие.

Искусственный интеллект может проявляться в различных формах, от голосовых помощников и рекомендательных систем до автономных роботов и самоуправляемых автомобилей. Он открывает новые возможности и преимущества в множестве отраслей, таких как медицина, финансы, производство и многие другие.

Разработка и применение искусственного интеллекта имеет огромный потенциал для улучшения жизни людей, сокращения времени на выполнение рутинных задач и повышения эффективности работы в различных областях. Вместе с тем возникают опасения и вопросы относительно этики и безопасности использования искусственного интеллекта, и необходимо разработать соответствующие нормы и правила для его применения.

Учебно-методическое пособие предназначено для преподавателей, студентов всех образовательных программ. Представленные материалы основаны на изучении отечественной и зарубежной литературы, а также обобщений собственного опыта в качестве методических методов использования искусственного интеллекта на лекциях, практических занятий и СРСП.

Г 0605010200
00 (05)-09

УДК 004.3 :378
ББК 32.97 : 74.58

© Савельева В.В., 2024
© ТОО "ЛАНТАР BOOKS" 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

1 Определение и история искусственного интеллекта 6
2 Применение искусственного интеллекта
в различных областях 16
3 Основы искусственного интеллекта 36
4 Машинное обучение и нейронные сети 49
5 Логическое и вероятностное мышление 65
6 Методы и алгоритмы искусственного интеллекта 75
7 Решение проблем с помощью интеллектуальных
систем 82
8 Приложения искусственного интеллекта 96
9 Робототехника и автономные системы 106
10 Этические аспекты использования искусственного
интеллекта 117
11 Разработка и обучение нейронных сетей 128
12 Распознавание образов и обработка естественного
языка 142
13 Применение искусственного интеллекта в реальных
проектах 153
14 Технологии и инструменты искусственного
интеллекта 166
15 Перспективы развития искусственного интеллекта 181

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 192
ГЛОССАРИЙ 195

ВВЕДЕНИЕ

Искусственный интеллект (англ. Artificial intelligence, AI) — наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ. ИИ связан со сходной задачей использования компьютеров для понимания человеческого интеллекта, но не обязательно ограничивается биологически правдоподобными методами.

На 2024 г выделяли следующие критерии и признаки, которые отличают ИИ от других программных комплексов:

- Способность к обучению и адаптации - возможность самостоятельно учиться и адаптироваться на основе новых данных, опыта и обратной связи, оптимизировать свои алгоритмы в процессе работы, что позволяет ИИ с течением времени становиться более эффективным и точным. ИИ не ограничивается начальным обучением и может постоянно развиваться.
- Автономность принятий решений – способность выхода за границы установленных алгоритмов в рамках фокуса задачи и адаптация к новым сценариям без предварительного вмешательства человека. Проще говоря, ИИ способен самостоятельно искать наилучшее решения для решения конкретной задачи, тогда как обычные программы «заперты» в границы интегрированных алгоритмов.
- Понимание контекста сложных задач – искусственный интеллект обладает способностью понимать сложные, многоуровневые задачи и контекст, в котором они возникают, тогда как в традиционных программах глубина понимания ограничена исключительно заранее написанными и внедренными скриптами и алгоритмами.
- Когнитивные функции – восприятие информации, рассуждение, обучение и многовекторное решение задач отличает искусственный интеллект от любых других систем, даже самых сложных. Логическое рассуждение предполагает способность к логическому анализу информации и формированию выводов с выстраиванием причинно-следственных цепочек.

- Обработка естественного языка – замещение машинного языка на инструкции и в дальнейшем на человеческий язык делает программный комплекс близким к искусственному интеллекту в той мере, насколько искусственный интеллект способен понимать человеческую речь.
- Предиктивный анализ - искусственный интеллект может анализировать большие объемы исторических данных, обнаруживать закономерности и тенденции и использовать эти знания для прогнозирования будущих событий или результатов, опираясь на паттерны и вероятностные оценки.
- Мультимодальность – относится к способности искусственный интеллект анализировать и интегрировать информацию из различных источников или типов данных (модальностей). Например, мультимодальная система искусственного интеллекта может одновременно обрабатывать текст, изображения, аудио и видео.
- Мультидисциплинарность - в контексте искусственный интеллект подразумевает применение знаний и методов из разных научных дисциплин для разработки, понимания и улучшения систем искусственного интеллекта. Этот подход акцентирует внимание на объединении разнообразных научных и технических областей знаний для создания более эффективных и интеллектуальных систем.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ИСТОРИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В 80-е гг. XX века ученые Барр и Файгенбаум предложили определение для искусственного интеллекта. Искусственный интеллект (ИИ) – это область информатики, разрабатывающая интеллектуальные компьютерные системы. С тех пор определение данного направления не сильно изменилось.

Данные системы выделены в отдельную категорию в связи с тем, что они могут обладать возможностями, которые относятся к способностям человеческого разума, – распознавание речи и иностранного языка, обучение и рассуждения и т.д. В настоящее время к искусственному интеллекту относят определенные программные системы и алгоритмы, которые обладают наличием возможности решения каких-либо задач, наподобие человека. Но до этого технологии искусственного интеллекта пришлось пройти долгий путь.

Как и любая сновополагающая наука «Искусственный интеллект» имеет достаточно богатую историю. Суть направления «Искусственный интеллект» лучше всего отражают слова «Дух в машине», при этом не столь важно развитие отдельно понятий о машине и духе, как важно их сочетание. В первой половине 20-го века научная фантастика познакомила мир с понятием искусственно интеллектуальных роботов. К 1950-м гг. у нас появилось поколение ученых, математиков и философов, которое мечтало постигнуть технологии создания и разработки искусственного интеллекта. Одним из таких людей был Алан Тьюринг, молодой британский эрудит, который исследовал математическую возможность искусственного интеллекта.

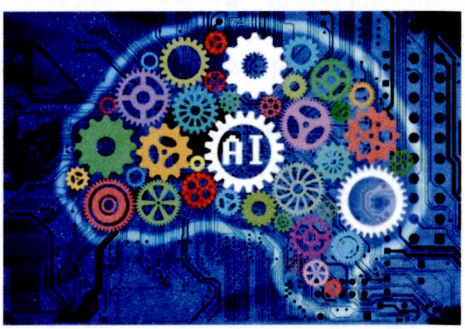
Тьюринг предположил, что, если люди используют доступную информацию, чтобы решить проблемы и принять решения, почему машины не могут сделать то же самое? Это было логической структурой его статьи «Вычислительные машины и разум» (1950 г.), в которой он обсудил, как

построить интеллектуальные машины и как проверить их мощность.

Первое определение искусственного интеллекта (ИИ) дал один из его hотцов-основателей, Marvin Minsky, который описал его как «науку о том, как заставить машины делать вещи, которые требуют применения интеллекта, когда их делают люди». Суть этого определения верна и сегодня, однако современные специалисты в области вычислительных систем идут немного дальше и определяют искусственный интеллект как систему, способную воспринимать окружающую среду и предпринимать действия для максимизации шансов на успешное достижение своих целей, а также как способность этой системы интерпретировать и анализировать данные таким образом, чтобы она могла обучаться и адаптироваться по ходу дела.

Искусственный интеллект – термин, относящийся к области компьютерных технологий, занимающуюся разработкой интеллектуальных машин, которые обладают схожим с человеческим мышлением, работают и реагируют как люди.

Искусственный интеллект – это технология, а точнее направление современной науки, которое изучает способы обучить компьютер, роботизированную технику, аналитическую систему разумно мыслить так же, как человек. Собственно мечта об интеллектуальных роботах-помощниках возникла задолго до изобретения первых компьютеров.



От греческого мифа о Пигмалионе до викторианской сказки о Франкенштейне — люди давно были увлечены идеей создания рукотворного существа, которое могло бы мыслить и действовать как человек. С появлением компьютеров мы поняли, что идея искусственного интеллекта воплотится не в виде самостоятельных независимых сущностей, а в виде набора инструментов и сетевых технологий, способных дополнять потребности человека и приспосабливаться к ним.

Идеи создания машин, обладающих сознанием, возникали еще в Древней Греции. В средние века и Новое время ученые создавали механизмы, заменяющие человеческий труд, например, в 17 веке Паскаль изобрел первую механическую цифровую вычислительную машину, в 19 веке Джозеф-Мари Жаккард создал программируемый ткацкий станок с инструкциями на перфокартах. В 1937 году Алан Тьюнинг обнародовал свое изобретение – универсальную машину Тьюринга, в 1939 году в Нью-Йорке были представлены первый механический человек Electro с собакой Sparco.

Однако возможность разрабатывать программы, выполняющие сложные интеллектуальные задачи, появилась только после появления современных компьютеров после Второй мировой войны. В 1950-х годах ученые из различных областей стали задумываться о возможности создания искусственного мозга. Тогда исследования в области неврологии показали, что мозг представляет собой нейронную сеть, а А. Тьюнинг предположил, что любой вид вычислений можно представить в цифровом виде, и в 1951 году была создана первая нейронная сеть SNARC аспирантом Марвином Мински.

К 1950 году А. Тьюринг разработал тест, определяющий уровень схожести действий машины с сознанием человека, впоследствии названный тестом Тьюринга. Название «искусственный интеллект» впервые было использовано на Дартмутской конференции в 1956 году, тогда же и появилась научная дисциплина «Исследование искусственного интеллекта».

Впоследствии было создано множество машин, понимающих речь человека, умеющих поддерживать беседы на заданные темы, роботов, играющих в настольные игры: знаменитый матч между компьютером и Каспаровым в шахматах закончился победой машины. Сейчас искусственный интеллект занимает важную позицию в развитии науки, особенно в рамках концепции Интернета вещей, ведь недостаточно только собирать данные, необходимо их обрабатывать, анализировать и действовать в тех случаях, когда человек этого сделать не может.

Термин «искусственный интеллект» был введен в 1956 году на научной конференции в Дартмутском университете в Хановере (штат Нью-Гэмпшир). С тех пор искусственный интеллект и управление данными развивались чрезвычайно взаимозависимым образом. Для выполнения содержательно надежного анализа искусственному интеллекту требуется огромный объем больших данных. А для цифровой обработки большого объема данных системе требуется искусственный интеллект. Таким образом, история ИИ развивалась параллельно с ростом вычислительных мощностей и технологий баз данных.

Сегодня бизнес-системы, которые когда-то могли обрабатывать всего несколько гигабайт данных, способны оперировать терабайтами и использовать искусственный интеллект для обработки результатов и проведения анализа в реальном времени. И, в отличие от рукотворного создания, ковыляющего по дороге в деревню, технологии искусственного интеллекта являются гибкими и отзывчивыми — они призваны улучшать и дополнять своих партнеров-людей, а не заменять их.

Американский ученый Марвин Ли Мински наряду с Аланом Тьюрингом считается одним из основоположников искусственного интеллекта. В основе его теории лежит идея о том, что «мозг – это не что иное, как сложная машина, свойства которой могут быть скопированы компьютерами». В 1951 г. М. Мински и Д. Эдмондс создали первый сетевой компьютер на основе нейронной сети –

устройство, построенное по принципу организации и функционирования нервных клеток живого организма. Образец был назван «Snarc» (Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator – «стохастический нейронный аналоговый усиленный калькулятор»). Это была первая самообучающаяся компьютерная система, моделирующая сеть из 40 нейронов.

С 1952 г. Артур Сэмюэл пионер в области компьютерных игр и машинного обучения, создает ряд программ для игры в шашки. Важнейшим результатом его работы является программа «Checkers-playing» – одна из первых, в которой реализованы функции самообучения и демонстрируются базовые принципы искусственного интеллекта. В ходе своих исследований Сэмюэл опроверг утверждение, что компьютеры способны выполнять только то, чему их учили: одна из его программ «научилась» играть в шашки лучше, чем ее создатель. Разработки А. Сэмюэла принято считать основополагающими в данном направлении. В это же время американский исследователь Аллен Ньюэлл занялся разработкой программы игры в шахматы. В состав рабочей команды вошли аналитики корпорации RAND (компания, занимающаяся разработкой новых методов решения стратегических проблем), а также группа голландских психологов под руководством Де Гроота, изучавших стили игры выдающихся шахматистов. Результатом двухлетней работы стал язык программирования «IPL» – первый символьный язык обработки списков. Через некоторое время на этом языке была написана интеллектуальная программа «Логик-Теоретик», предназначенная для автоматического доказательства теорем в исчислении высказываний. С ее помощью было заново доказано 38 из 52 теорем одного из разделов математической логики – исчисления высказываний. Впоследствии на ЭВМ с большим быстродействием удалось вывести все 52 теоремы».

1952 г. отмечен и разработкой американского математика, кибернетика и криптолога Клода Шенона. Он создал «электронную мышь» – обучаемую машину поиска выхода

из 3 лабиринта, управляемую сложной релейной схемой. Устройство самостоятельно исследовало лабиринт и находило выход из него. По своей сути это была программная реализация модели лабиринтного поиска. В 1954 г. была проведена демонстрация работы устройства, представляющего отдельное направление в исследованиях ИИ, а именно машинного перевода с одного естественного языка на другой с сохранением семантических отношений при помощи специальной компьютерной программы. Идея была предложена ещё в 1947 г. специалистом по криптографии Уорреном Уивером, а 7 января 1954 г. корпорация IBM совместно с Джорджтаунским университетом продемонстрировала IBM Mark II, осуществившее полностью автоматический перевод более 60 предложений с русского языка на английский. Событие было названо «джорджтаунским экспериментом». Оно дало мощный старт в развитии данного направления, вызвав широкий резонанс в научном сообществе и положительно повлияв на разработку подобных систем в дальнейшем. В 1956 г. исследования в области искусственный интеллект оформляются в виде самостоятельного научного направления. В американском городе Ганновере на базе Дартмутского колледжа была проведена конференция по вопросам искусственного интеллекта, на которой присутствовали все видные американские исследователи, занимающиеся разработками в указанной области. Именно на этой конференции информатик Джонн Маккарти ввел в научный оборот термин «Artificial Intelligence» («искусственный интеллект»). Согласно Маккарти, под интеллектом понимается «вычислительная составляющая способности достигать цели, причем исследователи вольны использовать методы, которые не наблюдаются у людей, если это необходимо для решения конкретных проблем, как в конструировании машины, так и в работе алгоритмов».

В 1958 г. Джон Маккарти также внес существенный вклад в разработку нового языка программирования высокого уровня «Lisp». Этот язык до сих пор остается одним

из главных инструментов при написании программной части интеллектуальных систем. Следующим открытием Маккарти, обусловленным нехваткой средств на увеличение мощности компьютерных ресурсов, стал «режим разделения времени» (одновременный доступ нескольких пользователей к одной ЭВМ). Этот режим позволил раскрыть потенциал вычислительных машин и в разы увеличить производительность работ. В том же году Маккарти описал гипотетическую программу «Advice Taker», основным назначением которой явилось использование знаний, в том числе и общих представлений об окружающем мире, при решении поставленных задач. Основывая свои действия на наборе аксиом, программа, в зависимости от условий, способна расширять набор фундаментальных установок, тем самым воплощая принципы представления знаний и проведения рассуждений.

В 1959 году М. Мински в Массачусетском технологическом институте основал Лабораторию искусственного интеллекта и спроектировал робот, способный воспринимать окружающие объекты и манипулировать ими. Устройство было снабжено оптическими сканерами и тактильными датчиками, управлялись ЭВМ. С 1960 г. Искусственный интеллект как самостоятельное направление распространилось по всему миру. В работу включились СССР, Япония, страны Европы. Период с 1945 по 1960 гг. был первым шагом развития новой науки. В это время появились основные направления исследований искусственного интеллекта, результаты которых породили огромное количество разнообразных идей, порождая как междисциплинарные связи, так и принципиально новые идеи. Экспериментальные интеллектуальные системы стали отправной точкой в развитии таких направлений исследований, как нейронные сети, игровые программы, лабиринтный поиск, машинный перевод, автоматическое доказательство теорем, распознавание визуальных образов и внешних воздействий.

С 1957 до 1974 гг. искусственный интеллект процветал. Компьютеры могли хранить больше информации и

стали быстрее, более дешевыми и более доступными. Алгоритмы машинного обучения также улучшились, и люди стали лучше понимать, какой алгоритм нужно применить к их проблеме. Эти успехи, а также поддержка ведущих исследователей (а именно последователи DSRPAI) убедили правительственные учреждения, такие как Управление перспективного планирования оборонных научно-исследовательских работ (DARPA), финансировать исследование искусственного интеллекта в нескольких учреждениях. Правительство особенно интересовалось машиной, которая могла расшифровать и перевести разговорный язык, а также иметь высокую пропускную способность обработки данных. Оптимизм был высок, а ожидания были еще выше. В 1970 г. Марвин Минский сказал: «Через период от трех до восьми лет у нас будет машина с общим мышлением «среднего человека». Однако, несмотря на то что основное доказательство данного высказывания существует, пред стоял все еще длинный путь, прежде чем будут достигнуты конечные цели обработки естественного языка, абстрактного мышления и самосознания.

Преодоление первых препятствий развития искусственного интеллекта выявило еще достаточно препятствий. Самым большим затруднением стало отсутствие вычислительной мощности, чтобы сделать что-либо существенное: компьютеры просто не могли хранить достаточный объем информации или обработать ее достаточно быстро. Чтобы общаться, например, нужно знать значение многих слов и понимать их смысл во многих комбинациях. Ханс Морэвек, докторант Маккарти в то время, заявил, что «компьютеры были все еще слишком слабы, чтобы проявлять интеллект». По мере того, как терпение иссякало, сокращалось и финансирование, а исследования в течение десяти лет шли очень медленно.

В 1980-х гг. искусственный интеллект был возрожден двумя источниками: расширением алгоритмического инструментария и увеличением средств. Джон Хопфилд и Дэвид Румельхарт популяризировали методы «глубокого обу-

чения», которые позволяли компьютерам учиться, используя опыт. С другой стороны, Эдвард Фейгенбаум ввел экспертные системы, имитирующие процесс принятия решений человеком-экспертом. Программа будет спрашивать эксперта в той или иной области, как реагировать в той или иной ситуации, и, как только это станет известно практически для каждой ситуации, уже «неэксперты» смогут получить консультации от этой программы. Экспертные системы широко используются в промышленности.

По иронии судьбы, в отсутствие государственного финансирования и публичной шумихи программы искусственного интеллекта процветали. В 1990-е и 2000-е гг. были достигнуты многие из важнейших целей искусственного интеллекта. В 1997 г. действующий чемпион мира по шахматам, гроссмейстер Гари Каспаров потерпел поражение от компьютерной программы IBM Deep Blue. Этот широко разрекламированный матч был первым проигрышем действующего чемпиона мира по шахматам компьютеру и послужил огромным шагом к искусственно-интеллектуальной программе принятия решений. В том же году на Windows было реализовано программное обеспечение распознавания речи, разработанное Dragon Systems. Это был еще один большой шаг вперед, но в направлении устного перевода. Казалось, не было такой проблемы, с которой не справились бы машины. Даже человеческие эмоции были честной игрой, о чем свидетельствует Kismet, робот, разработанный Синтией Бризил, который мог распознавать и отображать эмоции.

Таким образом, определенные в ходе культурно-исторического развития общества концепции обучения, игры, поиска чего-либо нового и его приспособления для улучшения человеческого существования нашли свое отражение в теории и практике искусственного интеллекта. Реализованные с помощью компьютерных средств компоненты сложной идеи (искусственного разума), описанные в данной статье, положили начало новой эпохе компьютерной культуры, целиком и полностью охватившей большую

часть нашей планеты, обозначив особенности сегодняшней исторической эпохи.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое искусственный интеллект и как он отличается от обычного человеческого интеллекта?
2. Какой был первый пример искусственного интеллекта и когда он был создан?
3. Какие основные методы и технологии используются для создания искусственного интеллекта?
4. Какие области жизни и промышленности на данный момент используют искусственный интеллект?
5. Каковы перспективы развития искусственного интеллекта в будущем?
6. Какие этические и социальные проблемы могут возникнуть в связи с развитием и использованием искусственного интеллекта?
7. Какие алгоритмы и технологии искусственного интеллекта используются в области машинного обучения и нейронных сетей?
8. Как искусственный интеллект влияет на экономику и рынок труда?
9. Какие примеры успешного применения искусственного интеллекта уже есть в мире?
10. Какие страны лидируют в разработке и использовании искусственного интеллекта?

2. ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ

В настоящее время наблюдается влияние инноваций на технологические процессы в различных сферах деятельности, а применение технологий искусственного интеллекта оказывает непосредственное влияние на развитие общества. В статье исследованы основные тенденции развития искусственного интеллекта, в ходе исследования выявлено, что на сегодняшний момент область искусственного интеллекта можно рассматривать как сочетание когнитивной информатики, лингвистики, психологии и математики. Рассмотрены аспекты использования искусственного интеллекта в различных сферах жизнедеятельности, таких, как: промышленность, сельское хозяйство, государственная служба, образование, банки и сфера финансов, медицина, транспорт и транспортная система, домашнее хозяйство и сфера услуг.

Аргументирована целесообразность внедрения инновационных технологий в различных сферах, в том числе с перспективой на будущее. Проанализирована возможность использования роботов, беспилотных объектов, дронов, интеллектуальных обучающих программ и систем. Охарактеризовано влияние инноваций на технологические процессы. В ходе анализа выявлены возможные преимущества и сложности применения искусственного интеллекта. Несмотря на все возможности технологий искусственного интеллекта, для его применения характерны и ошибки. Нельзя полностью заменить управленческий потенциал искусственным интеллектом, особенно в тех сферах, в которых важную роль играет человеческий фактор.

Несмотря на все очевидные плюсы, искусственный разум должен лишь помогать людям делать их работу еще более эффективной и безопасной, но ни в коем случае не заменять их полностью. Технологии, определенно, должны развиваться, но это развитие должно быть гармоничным с развитием социума. Обучение машины и ее последующее

применение, полностью зависит от человека. Использование технологий искусственного интеллекта и роботизация может сделать нашу жизнь лучше, а в будущем, возможно, стать спасением для человечества.

Создание искусственного интеллекта, который был бы способен не просто решать поставленные перед ним задачи, а мог бы иметь самосознание, разумно мыслить и даже испытывать какие-либо эмоции, как это делают люди, на протяжении многих лет волновало человечество. Возникают вопросы: должны ли быть у роботов, имеющих самосознание, права наравне с человеком; что делать, если бездушная машина окажется не лишенной эмоций, если она может чувствовать сострадание, привязанность и даже любовь; может ли наличие всех этих качеств позволить человечеству и дальше использовать эти машины лишь в потребительских целях. Если раньше мысли об этом считались лишь фантазией и далеким будущим, то сегодня можно с уверенностью сказать, что оно не такое уж и далекое. Согласно отчету экспертов из Стэнфордского университета, к 2030 г. почти каждый город в Северной Америке будет в той или иной степени полагаться на работу искусственного интеллекта.

Уже сейчас искусственный интеллект используют во многих областях человеческой деятельности. Рассмотрим, что представляет собой искусственный интеллект – угрозу или спасение и помощь человечеству. Определение термина «искусственный интеллект» ввел известный американский ученый Дж. Маккарти в 1956 г. Искусственный интеллект – наука, или инжиниринг, работающие над созданием интеллектуальных машин и интеллектуальных компьютерных программ, способных реагировать как человек, т. е., создание таких машин, которые способны ощущать мир вокруг себя, распознавать жесты, мимику, разговоры людей и принимать решения, похожие на человеческий выбор. Искусственный разум дал нам практически все: от сканеров и до роботов в реальной жизни. Людям свойственно называть искусственный интеллект любую машину, которая в той или иной степени копирует поведение человека.

Но это понятие включает в себя гораздо больше, чем простое копирование.

Например, оно предполагает способность логически мыслить, чтобы принимать рациональные решения и оценивать возможное развитие событий с помощью алгоритмов. На сегодняшний момент область искусственный интеллект можно рассматривать как сочетание когнитивной информатики, лингвистики, психологии и математики. Попытка ученых приложить все усилия и воплотить все имеющиеся знания и опыт в нечто одно, что можно было бы назвать искрой новой формы жизни. В области искусственно созданного разума процесс его создания строится на поэтапном взращивании машины, словно ребенка, от детского возраста и до взрослой жизни. И обучение машины, как и ее последующее применение, полностью зависит от человека. Рассмотрим, как используется искусственный интеллект в различных сферах жизни и что ждет технологии из этой области в будущем.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

В 2012 г. компания Autonomous Tractor Cooperation продемонстрировала прототип беспилотного трактора Spirit для сельского хозяйства. Благодаря системе ИИ, внедренной в него, трактор может самостоятельно передвигаться по пути, по которому он ранее проехал с водителем. «Трактор не станет фермером только из-за того, что мы дадим ему шаблон действий. Мы должны тренировать его, как начинающего агрария. Трактору нужно научиться обрабатывать землю, а не только правильно ездить», – говорит генеральный директор компании К. Шульц. В России также использовались технологии искусственного интеллекта в сельскохозяйственной отрасли.

В мае 2016 г. компания Cognitive Technologies протестировала беспилотный трактор с системой компьютерного зрения. По словам О. Усковой, президента компании, способность беспилотного трактора работать даже в ночное время, существенно увеличит конкурентные преимущества перед другой техникой. «Система компьютерного

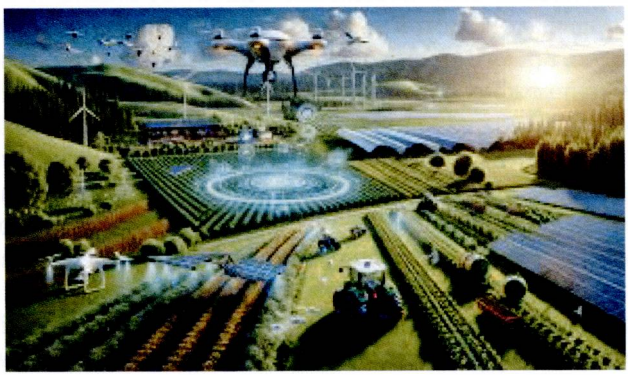
зрения позволяет с высокой точностью детектировать опасные объекты, определять их размеры и координаты для составления высокоточных карт», – пояснила О. Ускова. – Благодаря точному знанию положения предметов на поле многие из них становится возможным удалить еще до уборочной, когда они могут представлять реальную угрозу механическим элементам сельхозтехники».

Однако, несмотря на усовершенствование данной технологии, присутствие человека в кабине трактора все равно необходимо. Так считает представитель ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева» В. Маслов: «Они будут помогать водителю правильнее вести технику, но человек все равно за рулем нужен. Например, дети трактор увидят без водителя и захотят на нем покататься. Сразу же возникает опасная ситуация – такие системы будут актуальны скорее для больших концернов, нежели для рядовых фермеров, которые до сих пор работают на технике, оставшейся со времен Советского Союза». В сельскохозяйственной отрасли в будущем технологии искусственного интеллекта будут применять в вертикальных фермах, то есть в фермах, где в теплицах искусственно создают все необходимые условия для выращивания урожая. Такие параметры как свет, температура, влажность. Искусственный интеллект сможет контролировать эти процессы, поддерживая их на необходимом уровне.

Агропромышленный комплекс считается одним из самых консервативных в плане внедрения инноваций. По результатам Индекса готовности приоритетных отраслей экономики РК к внедрению искусственного интеллекта в данной отрасли порядка 12% компаний используют технологии, еще 37% только планируют это делать в ближайшее время, приводит данные Наквасин. Чтобы простимулировать сельхозпроизводителей, власти прорабатывают вопрос об обязательном применении искусственного интеллекта в рамках получения государственных субсидий.

Применение технологий искусственного интеллекта в растениеводстве помогает проводить оценку состояния

почвы и растений, контролировать процесс обработки посевных площадей и сбора урожая, повышать производительность сельскохозяйственных угодий, прогнозировать урожайность, неблагоприятные стихийные воздействия, а также поддерживать оптимальные условия выращивания сельскохозяйственных культур.



Технологии искусственного интеллекта в животноводстве позволяют подбирать рацион животных, следить за их состоянием, выявлять паттерны активности, анализировать движения и позы, превентивно реагировать на появление проблем со здоровьем, контролировать процесс откорма скота, проводить инвентаризацию поголовья и осуществлять мониторинг передвижения. Решения искусственного интеллекта также могут выявлять новые взаимосвязи между условиями ухода и здоровьем скота для предотвращения болезней.

В настоящее время крупные агрохолдинги уже используют в своей деятельности технологии и цифровые продукты с искусственным интеллектом — управление посевами и уборкой, спутниковый мониторинг сельскохозяйственных угодий, системы управления сельхозпредприятиями, сельхозтехникой и другие, перечисляет замминистра сельского хозяйства Елена Фастова. Сегодня мы видим большое количество отечественных решений, которые доказали бизнес-эффект

и готовы к тиражированию в отрасли, добавляет замминистра цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Григорий Борисенко.

Применение роботизированной техники на базе ИИ

- Проблема: фермерам приходится выполнять большое количество повторяющихся трудоемких сельскохозяйственных операций — посадка, опрыскивание, прополка, сбор урожая и др. Из-за человеческого фактора могут иметь место потери зерна при уборке урожая, перерасход топлива из-за неоптимальных проходов комбайна, увеличение сроков уборки урожая.
- Решение: отечественная компания Cognitive Pilot разработала систему автономного управления комбайнами, тракторами, опрыскивателями на основе искусственного интеллекта (ИИ). Система Cognitive Agro Pilot анализирует поступающие с видеокамеры изображения и при помощи нейросети глубокого обучения определяет типы и положения объектов по ходу движения, строит траектории движения техники и передает необходимые команды для выполнения маневров. В России работают более 1000 «умных» комбайнов. Кроме того, с весны 2023 года ИИ-автопилоты Cognitive Agro Pilot промышленно используются на тракторах от Пскова до Благовещенска. Система Cognitive Agro Pilot также поставляется в США, Канаду, страны Латинской Америки, Евросоюза, Ближнего Востока, Африки и СНГ.

Интеллектуальная система поддержки принятия решений в растениеводстве

- Проблема: фермерам крайне сложно из года в год предсказывать результат своих усилий по выращиванию зерна, овощей или фруктов. Приходится всякий раз отслеживать состояние полей, планировать сельхозоперации, оптимизировать расходы и т.п. В целом на урожайность влияет множество факторов.
- Решение: программное решение «Агроаналитика» российской компании «СмартАгро» позволяет обеспечить сбор и обработку больших массивов данных с техники, дистанционного зондирования земли, почвы, урожая. За счет

моделей машинного обучения можно прогнозировать урожайность, циклы, относящиеся к растениям (цветение, рост, созревание и т.д.), влияние подкормок на качество готовой продукции и т.п. «Агроаналитику» уже используют такие компании, как ООО «Русская аграрная группа», ООО «Заречное», ГК «Мираторг», ГК «Агротех-Гарант» и другие.

Мониторинг сельхозугодий с помощью беспилотников

➢ Проблема: фермерам непросто проводить качественный мониторинг сельхозугодий. Как правило, на это уходит много времени, из-за недостаточной частоты осмотров аграрии имеют низкое качество данных о состоянии полей.

➢ Решение: беспилотные летательные аппараты (БПЛА) с RGB-камерами высокого разрешения на борту и программное решение «Ассистагро» от компании «Геомир» позволяют быстро и точно оценивать состояние посевов и находить проблемные участки на полях. Дрон в автоматическом режиме облетает все поле, делая снимки в заданных точках. Система с помощью искусственного интеллекта анализирует полученные с дрона снимки, определяет культурные, сорные растения и их фазы развития и рекомендует оптимальные технологии защиты посевов.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА: РАБОТА ПОЛИЦЕЙСКИХ И ПОЖАРНЫХ

2013 г. началось тестирование программы Series Finder. Она анализирует шаблоны краж и составляет возможное поведение преступника. Программа берет во внимание такие факторы, как способ проникновения в дом, тип жилья, день недели и близость к тем местам, где уже ранее происходили ограбления. Создатели программы определили девять главных шаблонов краж и передали Series Finder данные нескольких реальных преступлений. Она смогла воспроизвести большинство случаев совершенных преступлений, а также выявила девять краж, о которых до этого не было известно. «Технология машинного обучения может быть отличным инструментом для обнаружения и

предсказывания преступлений. Если шаблоны преступлений автоматически определены, полиция может незамедлительно остановить их», – рассказывает разработчик программы С. Рудин.

В мае 2016 г. ученые Рочестерского университета в соавторстве с генеральной прокуратурой Нью-Йорка опубликовали исследование, в котором говорится, что с помощью ИИ можно выследить торговцев наркотиками в социальной сети Instagram. Алгоритмы, заложенные в данную программу, анализируют аккаунты потенциальных преступников по хештегам, ключевым словам, количеству подписчиков и «данным о проведении транзакций». Авторы отчета заявляют, что программа определяет преступника точнее, чем профессиональные эксперты.

В августе 2016 г. NASA6 объявила, что работает над интеллектуальным помощником для пожарных «Одри» (Audrey). Агентство заявляет, что эта программа может следить за группой пожарных, отправлять полезную информацию каждому участнику команды, а также давать рекомендации о том, как им работать вместе. Наблюдая за пожарными, ассистент может предсказать развитие ситуации в ближайший момент. «Пожарные не зайдут в комнату, где вскоре должен рухнуть потолок», – говорит руководитель проекта Э. Чоу. По словам Э. Чоу, в течение года «Одри» протестируют в полевых условиях.

В отчете Стэнфордского университета, о котором упоминалось выше, также говорится о том, что скоро искусственный интеллект сможет полноценно анализировать социальные сети, чтобы предотвращать действия радикальных группировок. Правоохранительные органы имеют большой интерес к данным программам, чтобы иметь возможность отслеживать большое скопление людей в общественных местах и обеспечивать их безопасность. О применении данной технологии рассказывается в американском сериале «В поле зрения». Созданная ученым почти совершенная машина, умеющая отслеживать и выявлять будущих преступников. Она помогала предотвращать убийства, грабежи и возможные террористические атаки.

Но, несмотря, казалось бы, на все преимущества искусственного интеллекта, ей были характерны и ошибки. Нельзя полностью заменить руководителей той или иной сферы искусственным интеллектом. Особенно в тех сферах, в которых важную роль играет человеческий фактор. Например, в работе полиции и пожарной охраны, где главным фактором являются решения, требующие психологической подготовки в работе с людьми. Несомненно, у перечисленных выше программ есть колоссальные плюсы их применения. Но они должны лишь помогать людям делать их работу еще более эффективной и безопасной, но ни в коем случае не заменять их полностью. Технологии должны развиваться, но это развитие должно быть гармоничным с развитием социума.

Об этом и говорит преподаватель компьютерных наук в Университетском колледже Лондона П. Бентли. Он полагает, что искусственный разум может заменить полицейских только в том случае, если его уровень интеллекта будет равным человеческому. «Мы никогда не доверимся «умному» полицейскому, если не будем уверены, что он может правильно оценить ситуацию. Если искусственный интеллект будет слабее нас, мы не воспримем его всерьез, а если будет мощнее – расценим это как рабское подчинение».

ДОМАШНЕЕ ХОЗЯЙСТВО

В июле 2014 г. на сайте Indiegogo запустился сбор средств на «первого в мире социального робота для дома» Jibo. По словам создателей, робот может распознавать лица своих владельцев, общаться с людьми, а также запоминать их предпочтения. Jibo уже доступен для покупки, правда, пока только для жителей США и Канады. Стоит это маленькое чудо-техники 899 долл. США, дополнительно нужно приобрести необходимые аксессуары.

С января 2016 г. М. Цукерберг, создатель социальной сети Facebook, ведет работу над созданием искусственного интеллекта, помогающей управлять домом. Искусственный помощник будет включать свет, следить за температурой в доме, включать музыку, отвечать за работу тех или

иных приборов, в том числе, открытие и закрытие гаража, ворот и многое другое. Также Цукерберг планирует научить его распознавать лица, чтобы система сама могла впускать в дом друзей или родных. А в мае этого же года компания Google представила подобное устройство Google Home.



Искусственный интеллект постепенно вливается в нашу повседневную жизнь. Та же технология распознавания лиц на смартфонах – яркий пример простейшей формы его использования. «Умные» дома уже не кажутся чем-то фантастическим и невероятным, в скором времени они смогут стать незаменимыми помощниками человека по дому. Искусственный интеллект сможет надежно обеспечивать обитателей дома необходимым минимальным комфортом, а также поможет прогнозировать аварийные ситуации, из-за которых можно остаться без электричества или отопления.

Нейроинтеллект способен превратить дом не просто в место, где живёт человек, а в интеллектуальную экосистему, которая может обучаться, приспосабливаться, анализировать множество аспектов повседневной жизни хозяина. Современный «Умный дом» уже не ограни-

чивается обычным дистанционным управлением бытовыми приборами, он предлагает комплексные решения, а центром его действий является искусственный интеллект.

Автоматизация и обучение

Искусственный интеллект может автоматизировать рутинные задачи, например управление температурой, освещением и безопасностью. Он способен анализировать привычки жильцов, запоминать: какую степень освещения они предпочитают, какая температура воздуха является наиболее комфортной, какие мелодии лучше включить в определенное время дня.

Голосовое управление

Искусственный интеллект позволяет управлять «Умным домом» с помощью голоса. Большинство известных голосовых помощников дают возможность пользователю давать команды устройствам без физического взаимодействия.

Повышение безопасности

Благодаря способности распознавать необычные и привычные активности в доме, искусственный интеллект может обеспечить жильцам максимальную безопасность. Он уведомит о возможном вторжении или необычных движениях, в автоматическом режиме вызовет службу безопасности, если обнаружит угрозу.

Энергоэффективность

Искусственный интеллект помогает оптимизировать потребление электроэнергии, воды, тепла. Программа анализирует данные и настраивает устройства и оборудование, чтобы снизить затраты за коммунальные услуги. Данная возможность позволяет не только экономить средства, но и учит их рационально потреблять.

Удобство и комфорт

Благодаря искусственному интеллекту «Умный дом» предлагает высокий уровень комфорта, он предвосхищает потребности жильцов и заранее настраивает удобства с учётом их предпочтений. Например, система может заранее включить кофеварку, чтобы утром, когда хозяин проснется, ароматный кофе был уже готов, подготовить

горячую ванную к определённому времени или включить робота-пылесоса, чтобы он выполнил уборку во время отсутствия жильцов.

Одна из важных задач автоматизации дома – обеспечение безопасности. Бесперебойная качественная работа оборудования, защита имущества, предупреждение аварийных протечек - основное предназначение системы безопасности и надёжности «Умного дома».

С учётом индивидуальных пожеланий автоматизированная система безопасности с помощью искусственного интеллекта не только защитит помещения и территорию от посягательств извне, но выполнит непрерывную диагностику оборудования на его работоспособность и исправность, будет контролировать целостность устройств с целью предотвращения перегрева, замыкания в электросети, распространения газа.

Основными составляющими «Умной безопасности» являются:

- домофоны;
- видеонаблюдение;
- контролирующее оборудование;
- охранно-пожарная сигнализация.

Система безопасности с помощью искусственного интеллекта способна автоматически включать звуковое и световое оповещение, выполнять контроль доступа на охраняемую территорию, имитировать присутствие хозяина (закрывать шторы, включать электроприборы).

Искусственный интеллект позволяет обеспечить персонализированную безопасность, предоставляет домовладельцу больше данных о том, что происходит вокруг дома, быстрее и эффективнее обычных систем помогает решить проблемы. В итоге - современные камеры демонстрируют повышенную производительность, обеспечивают максимальную безопасность для жильцов. Искусственный интеллект помогает быстрее идентифицировать злоумышленника, чем стандартная камера видеонаблюдения. Например, владелец дома может получить оповещение, когда к воротам дома подъедет

автомобиль, но ему не нужны данные, когда автомобиль просто проезжает по улице. Искусственный интеллект различает эти два события и минимизирует потенциально раздражающие ненужные уведомления, которые не должны волновать домовладельца.

Искусственный интеллект может распознавать членов семьи, посетителей и гостей. «Умная система» совместно с датчиками движения и камерами видеонаблюдения может предупредить несанкционированное проникновение посторонних лиц.

Искусственный интеллект, интегрированный в систему «Умный дом», помогает предотвратить утечку информации, обеспечивает максимальную конфиденциальность персональных данных. Система постоянно проводит анализ информации, выявляет потенциальные угрозы безопасности и оперативно принимает меры по их устранению.

Искусственный интеллект не просто позволяет легко управлять домашним хозяйством, он предлагает новые возможности для объединения устройств и различных систем в единую сеть, которая может анализировать большой объем информации и мгновенно принимать решения для повышения эффективности, безопасности и комфорта. Искусственный интеллект — это сердце «Умного дома», он предлагает беспрецедентную степень персонализации, делая жизнь удобной. Можно ожидать, что в недалёком будущем с развитием технологий, ИИ станет ещё более проактивным, интуитивно понятным.

ОБРАЗОВАНИЕ

По данным отчета Лаборатории знаний Университетского колледжа Лондона и компании Pearson, многие школы и университеты уже используют технологии Искусственного интеллекта в образовательных целях. Большинство из них используют искусственный интеллект для того, чтобы следить за тем, ходят ли учащиеся на занятия и выполняют ли данные им задания. Благодаря внедрению искусственного интеллекта появились интеллектуальные

обучающие системы, способные проверять задания ученика, его уровень знаний, анализировать их ответы, а также составлять персональные планы обучения. Например, система AutoTutor обучает языку программирования, физике и критическому мышлению. Такие онлайн-платформы, как Udasity, EdX, оценивают написание тестов и эссе. Существуют также платформы, помогающие с обучением иностранным языкам или усовершенствованию родного. Анализируя естественную речь обучающегося, система выявляет ошибки в произношении и предлагает варианты исправления.

В будущем на искусственный интеллект в сфере образования возлагаются большие надежды. Возможно, уже скоро искусственный интеллект будет способен проводить анализ детальности школы, педагогов, а также каждого конкретного ученика, сможет учитывать его личностные особенности, общее состояние, настроение, и в случае необходимости сообщать об этом преподавателю. Исследователи полагают, что в будущем также появятся обучающие компаньоны, которые будут помогать обучаться человеку на протяжении всей жизни. Они будут доступны на любом устройстве и в офлайн-режиме, и в случае необходимости люди могут обратиться к ним за помощью.

Сфера образования консервативна и основана на традициях. Потому инновации приходят в образование не первыми, но зато апробированными. Особую роль в этом играет цифровизация, которая изменит обычные представления о методах преподавания. Уже сегодня мы наблюдаем переход от обучения по принципу «один ко многим» к персонализированному с применением искусственного интеллекта, адаптивных образовательных платформ и персонализированных образовательных программ.

Использование искусственного интеллекта и иммерсивных технологий, таких как виртуальная и дополненная реальность, позволяет создавать учебные среды, в которых студенты погружаются в интерактивные и живые образовательные ситуации. Это может улучшить понимание ма-

териала и сделать обучение более увлекательным. Появляются концепции образования на базе компьютерных игр (game-based-learning).

Главная причина, по которой мы вынуждены внедрять ИИ в образование, это новое цифровое поколение (digital natives). Речь идет о том, что молодые люди уже интуитивно пользуются цифровыми технологиями, это понятный для них мир. Они уверенно стримят свою компьютерную игру, параллельно переписываясь в мессенджерах. Так компания Google в своем исследовании указывает, что школьники уже сейчас используют умные колонки и нейросети для выполнения домашних заданий.

Но искусственный интеллект так быстро развивается и внедряется, что влияет на профессии и занятость. По оценкам Мирового финансового форума в следующие пять лет будет потеряно 83 миллиона рабочих мест и создано 69 миллионов. А специалисты по искусственному интеллекту и машинному обучению возглавляют список быстрорастущих вакансий. Да и большинство самых динамичных ролей в списке связаны с технологиями. Например, prompt-инженер, т.е. специалист по постановке задач алгоритмам. Или профессии на стыке машинного обучения и медицины: специалист по обучению алгоритмов распознавания рентгеновских снимков или КТ. Под риском сокращения — канцелярские или секретарские должности, банковские клерки и т.д. Готовит ли система образования подрастающее поколение к новым реалиям рынка труда?

Применение искусственного интеллекта в образовании может положительно влиять на учебный процесс. Вот несколько областей, в которых ИИ будет полезным:

1. Персонализированное обучение: искусственный интеллект может анализировать данные обучающихся и предлагать индивидуальные подходы к обучению, учитывая их уровень знаний, стиль обучения и потребности. Это помогает создать более эффективные и индивидуальные образовательные программы.

2. Автоматизация и адаптивность: искусственный интеллект может автоматизировать рутинные задачи, такие как проверка тестов, оценка работ, анализ аудио и даже составление учебных планов. Это позволяет преподавателям сосредоточиться на более творческой и интерактивной работе с учащимися.

3. Разработка образовательных материалов: искусственный интеллект может помочь в создании интерактивных образовательных материалов, таких как виртуальные учебники, обучающие программы и симуляции. Это способствует более увлекательному и эффективному обучению.

4. Распознавание и анализ данных: искусственный интеллект может анализировать большие объемы данных, чтобы выявить тенденции и обнаружить слабые места в образовательных процессах. Это позволяет улучшить методы преподавания и принять более обоснованные решения. И даже помогает при отборе студентов.

Хотя применение искусственного интеллекта в образовании имеет свои преимущества, есть и риски, которые стоит учитывать:

1. Отсутствие человеческого фактора: Искусственный интеллект не обладает эмоциональным интеллектом и эмпатией — важными элементами образования. Преподаватели всегда дают поддержку, мотивируют и используют индивидуальный подход. Искусственный интеллект может не попадать в контекст.

2. Искусственный интеллект не способен к творчеству и критическому мышлению, даже генеративные алгоритмы ограничены паттернами, которые получаются из обучающего датасета.

3. Проблемы с приватностью данных. Применение искусственного интеллекта в образовании сопряжено со сбором и анализом больших объемов данных. Это вызывает вопросы о конфиденциальности и безопасности персональной информации студентов. Необходимо обеспечить строгую защиту данных и соблюдение соответствующих правил на законодательном уровне.

4. Технические проблемы и зависимость от инфраструктуры. Для полноценного использования Искусственного интеллекта в образовании требуется доступ к современным технологиям и надежной сетевой инфраструктуре. В некоторых регионах это может быть проблемой, особенно в отдаленных и недостаточно развитых местах. Кроме того, требуются современные мощные компьютеры или серверы с GPU.

5. Социальное неравенство: внедрение искусственного интеллекта может усугубить неравенство доступа к образованию. Что, в свою очередь, может привести к возникновению цифрового разрыва и усилению социального неравенства.

МЕДИЦИНА

Внедрение технологий искусственного интеллекта в медицине – один из главных трендов в мире здравоохранения. Искусственный интеллект и нейросети способны в корне изменить всю мировую медицину: преобразовать систему диагностики, способствовать разработке новых лекарственных препаратов, повысить качество медуслуг в целом и снизить расходы. В перспективе возможности искусственного интеллекта практически безграничны.

Пожалуй, самая главная отрасль, в которой на развитие искусственного интеллекта возлагают огромные надежды – медицина. Ведь именно в этой отрасли речь идет о спасении человеческой жизни. В настоящий момент искусственный интеллект уже активно применяется для развития медицинской области.

Компания AIME ищет способы предотвратить заболевания с помощью технологий. Подход этой компании основан на анализе различных проблем, изучении трудностей и предпринятых ранее действий. Это уже помогло найти решения для некоторых заболеваний. Например, вируса Зика, лихорадки Чикунгунья. Благодаря использованию искусственного интеллекта теперь возможно предугадать заранее место, где может вспыхнуть новое заболевание и предсказать ход его дальнейшего развития. Созданный компанией IBM суперкомпьютер Watson, внедренный в сферу

здравоохранения, помогает обрабатывать большой объем данных, в том числе изображения, чтобы, как можно скорее, выявить то или иное заболевание. Watson уже используют в клиниках Нью-Йорка, Индии и Бангкока. Преимущество данной программы в том, что она способна находить даже самые незаметные симптомы болезни в огромном блоке информации. Ведь именно скорость выявления болезни играет самую главную роль в обнаружении такого опасного заболевания, как рак. Это поможет быстрее начать лечение и, с большой долей вероятности, спасти человека. Также IBM использует суперкомпьютер для исследования новых способов лечения диабета и иных заболеваний.

Нейронные сети сегодня активно применяются в разработке интеллектуальных систем, в том числе и в медицине, благодаря их способности к обучению. Механизм работы искусственных нейросетей повторяет принцип биологических. В цифровом исполнении нейронная сеть представляет собой граф с тремя и более слоями нейронов, которые соединяются между собой.



В процессе обучения входные нейроны получают данные, обрабатывают их на внутреннем слое нейросети, а на выход поступают результаты. Если полученный результат в процессе обучения не устраивает исследователей, они меняют вес соединений и заново обучают сеть. При этом успешность процесса и достоверность результатов зависит от количества входных данных – чем их больше, тем лучше.

Нейросети могут применяться в медицине разными способами. Например, пациент делает запрос «головная

боль», «высокая температура», «озноб», а нейронная сеть анализирует тысячи или миллионы карточек других людей и на основе их диагнозов может предположить заболевание у человека, сделавшего запрос.

Искусственный интеллект в здравоохранении показывает впечатляющие результаты и в решении задачи раннего распознавания рака кожи. Эксперимент провели в 2018 году ученые из США, Франции и Германии, которые обучили нейросети идентифицировать изображения для диагностики онкозаболеваний кожных покровов. Машине предоставили более 100 тысяч снимков безвредных родинок и опасных для жизни меланом, а позднее показали эти же фотографии профессиональным дерматологам, которые попытались выявить рак по снимкам.

Машина справилась с задачей лучше специалистов. Она правильно распознала злокачественные образования в 95% случаев, тогда как люди показали результат только в 86%.

Разработка искусственного интеллекта сегодня является приоритетной задачей для многих стран мира. Если рассматривать внедрение умных систем в медицинской сфере, то в первую очередь их польза будет состоять в увеличении точности диагностики различных заболеваний.

Практики и опыта врача может быть недостаточно для того, чтобы своевременно выявить ту или иную проблему в организме человека, тогда как нейронная сеть, обладающая доступом к огромному объему данных, передовой научной литературе и миллионам историй болезней, сможет быстро классифицировать любой случай, соотнести его со схожими проблемами у других пациентов и предложить план лечения.

Сегодня искусственный интеллект не может решать сложные медицинские задачи: он самостоятельно не придумает и не спроектирует прибор из будущего, который сможет за пару секунд отсканировать организм человека, выявить любые проблемы и назначить оптимальное лечение. Однако и нынешние возможности очень интересны для врачей, пациентов и клиник.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие отрасли наиболее успешно используют искусственный интеллект в своей деятельности?

2. Какие преимущества и недостатки применения искусственного интеллекта в медицине?

3. Какие решения с использованием искусственного интеллекта помогают бизнесам повысить эффективность своей деятельности?

4. Какие новые возможности открываются благодаря применению искусственного интеллекта в области транспорта и логистики?

5. Какие нравственные и этические вопросы возникают при использовании искусственного интеллекта в различных отраслях?

6. Какие вызовы стоят перед компаниями, которые решают внедрить искусственный интеллект в свою деятельность?

7. Какие перспективы развития искусственного интеллекта можно ожидать в ближайшие годы?

3. ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В настоящее время наука и техника вплотную подошли к активному внедрению систем искусственного интеллекта в самые разные сферы жизни общества. Целью данной статьи является попытка наметить некоторые правовые проблемы, возникающие или потенциально способные возникнуть в этой связи в будущем. С развитием науки и техники искусственный интеллект постепенно получит возможности совершать самостоятельные, в том числе юридически значимые, действия. Искусственный интеллект рассматривается как вещь с функцией искусственного интеллекта, обеспечиваемого с помощью специальных программ, способных к самообучению на основе анализа собственных успешных и ошибочных действий, и характеризующихся автономной (т.е. не требующей вмешательства оператора) работой.

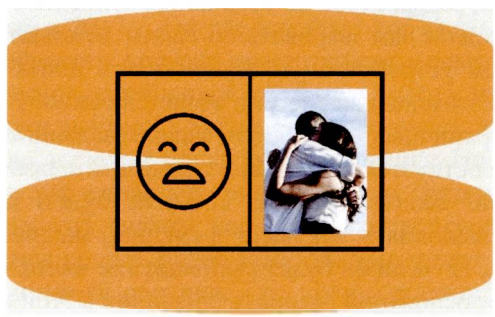
На сегодняшний день несомненно, что системы искусственного интеллекта — это объекты гражданско-правовых отношений. Но искусственный интеллект все активнее входит в самые разные сферы, которые ранее считались доступными только для человека — это, в частности, создание произведений литературы и искусства.

Вопросы искусственного интеллекта разрабатываются учеными в течение многих десятилетий, но только сейчас наука и техника вплотную подошли к активному внедрению систем искусственного интеллекта в самые разные сферы нашей жизни. Уже сейчас мы используем в повседневной жизни компьютеризированные устройства, или, как еще говорят, «умные вещи», о которых еще лет 30—40 назад могли писать только фантасты, причем зачастую относили возможность их появления к гораздо более далекому будущему. Эти устройства кардинально меняют нашу жизнь. И этот процесс продолжается. Целью данной статьи является попытка наметить некоторые правовые проблемы, возникающие или потенциально способные возникнуть в будущем в сфере применения искусственного интеллекта.

На сегодняшний день искусственный интеллект становится предметом изучения не только кибернетиков, биологов, психологов, лингвистов, математиков, инженеров, но и юристов. С развитием науки и техники в данной сфере искусственный интеллект постепенно получит возможность совершать самостоятельные, в том числе юридически значимые, действия.

Прежде чем говорить о понятии искусственного интеллекта, попытаемся ответить на вопрос, что же такое интеллект? Традиционно слово «интеллект» связывают исключительно с человеком. Так, толковые словари русского языка определяют интеллект как ум, рассудок, мыслительную способность у человека, как мыслительную способность, умственное начало у человека, определяющее его деятельность. Философский энциклопедический словарь определяет интеллект как способность мышления, рационального познания, при этом такие, например, душевные способности, как чувство, воля, интуиция, воображение и т.п., к интеллекту не относятся.

В психологии под интеллектом понимается «относительно устойчивая структура умственных способностей индивида». Энциклопедия «Britannica» определяет человеческий интеллект как умственное качество, которое состоит из способности учиться на опыте, адаптироваться к новым ситуациям, понимать и обрабатывать абстрактные понятия и использовать знания для воздействия на окружающую среду.



Понятием «искусственный интеллект» обозначаются технические системы, способные к адаптивному поведению и решению задач, в том числе и таких, которые относятся к сфере восприятия, организации движений, понимания текста и т.п. Некоторые авторы также добавляют сюда способность таких систем выполнять творческие функции, которые традиционно рассматриваются как атрибут человека. Характерно, что все эти определения искусственного интеллекта не учитывают правовых аспектов данного явления. В литературе отмечается проблема отсутствия «легального определения термина «искусственный интеллект», в то время как в науке существует порядка пятнадцати его естественно-научных определений».

В целом проблема создания искусственного интеллекта сводится к максимально точному воспроизведению работы мозга человека с помощью технических средств. Эта задача сможет быть решена с помощью создания нейронных сетей, над созданием которых сейчас активно работают специалисты в области искусственного интеллекта. Подобно нервной системе человека нейронные сети «обучаются на основе опыта, обобщают предыдущие прецеденты на новые случаи и извлекают существенные свойства из поступающей информации, содержащей излишние данные». Пока еще создание полноценного искусственного интеллекта делает первые шаги, хотя и они выглядят достаточно впечатляюще. Примером системы искусственного интеллекта на основе нейронной сети является голосовой помощник, разработанный компанией «Яндекс». С его помощью можно разговаривать со своим компьютером или мобильным устройством и осуществлять поиск в Интернете. При этом данная система является самообучающейся (т.е. не ограничивается набором заранее заданных ответов) и совершенствуется, «общаясь» с пользователями.

Можно создать робота, который будет запрограммирован выполнять какую-то функцию, например будет танцевать. Но если он будет выполнять ее чисто механически, то нет оснований говорить о наличии в этой вещи при-

знаков ИИ. Если же робот научился танцевать сам, наблюдая за делающим это человеком, и постоянно совершенствует этот процесс, учитывая свой предыдущий опыт, в том числе негативный, есть основания считать, что он наделен искусственный интеллект. Если компьютерная программа по запросу пользователя выдает из базы данных определенные значения, она еще не обладает искусственный интеллект. Но если данная программа после обучения может самостоятельно решать определенные задачи, есть основания говорить о наличии признаков искусственного интеллекта. Например, когда справочно-правовые системы будут на основании загруженных в них данных о споре выдавать правовое заключение по этой ситуации, можно будет говорить о наличии у данной программы искусственного интеллекта. Искусственный интеллект все активнее входит в самые разные сферы, которые ранее считались доступными только для человека. Применительно к гражданско-правовым отношениям на сегодняшний день несомненно, что системы искусственного интеллекта — это объект таких отношений. Но объект достаточно специфичный. Всегда считалось, что творчество доступно лишь человеку.

Но, как уже отмечалось выше, способность выполнять творческие функции также рассматривается некоторыми исследователями как свойство искусственного интеллекта. Так, Google осуществляет разработки, совмещающие нейросети, рисование и искусственный интеллект. Одной из таких разработок является проект Sketch-RNN, представленный в 2017 г. Он представляет собой самообучающуюся нейросеть, которая может рисовать эскизы различных предметов, имеющихся в ее базе. Смысл в том, что человек рисует предмет, а SketchRNN распознает, что именно нарисовано, и рисует аналогичную картинку. Но это не копирование распознанного рисунка. Если системе предложить нарисовать, скажем, кошку, она создаст свой уникальный рисунок кошки. Более того, система может улучшать предложенные ей рисунки. Так, когда системе было дано

изображение кошки с тремя глазами, она нарисовала нормальную кошку с двумя глазами. При этом рисунок нейросети получился лучше, чем человеческий.

Искусственный интеллект успешно пробует себя и на ниве художественной литературы. Исследователи из Университета будущего в Хакодате (Япония) создали робота-писателя. Роман, написанный роботом, был отправлен на соискание престижной Литературной премии имени Хоси Синъити и вышел в финал. Интересна оценка данного произведения со стороны японского писателя-фантаста Сатоши Хасэ. Выступая на пресс-конференции после конкурса, он сказал: «Я был удивлен работой, потому что это был хорошо структурированный роман.

На сегодняшний день с точки зрения гражданского права система, оснащенная искусственным интеллектом, — это вещь. При этом законодательство не содержит каких-либо особенностей правового режима этих вещей и не ограничивает их оборот. Однако у этого объекта есть ряд особенностей, связанных с возможностью его автономного функционирования. Поэтому деятельность, связанная с использованием искусственного интеллекта, нуждается в специальном правовом регулировании. Особенно очевидно это на примерах использования искусственного интеллекта в медицине, на транспорте и в других сферах, где ценой выхода искусственного интеллекта из-под контроля может быть не только имущественный вред, но даже здоровье и жизнь человека.

Может ли иксственный интеллект когда-нибудь перейти из объектов в субъекты правоотношений? Постановка вопроса на первый взгляд кажется фантастической. Тем не менее такой вопрос за рубежом уже обсуждается на весьма серьезном уровне. В Европейском парламенте рассматривается законопроект о предоставлении роботам статуса «электронной личности». Автором законопроекта является представитель социалистов из Люксембурга Мади Дельво-Стер (Mady Delvaux-Stehres). По его мнению, сейчас из-за внедрения роботов, андроидов и других форм ис-

кусственного интеллекта в мире происходит «технологическая революция», и ЕС необходимо установить базовые этические принципы и юридические рамки, регулирующие работу устройств. Он считает, что по мере того, как роботы начинают действовать все более автономно, становится все сложнее считать их «лишь орудиями в руках других субъектов» — производителя, владельца или пользователя. Данный законопроект предполагает возможность возложить на роботов ответственность за совершаемые ими действия.

Обычные нормы ответственности становятся неэффективными, и появляется необходимость создать новые нормы, которые в первую очередь определят, как аппараты могут быть привлечены к ответственности — полной или частичной — за свои действия или бездействие», — говорится в тексте документа. Данный законопроект получил одобрение Комитета по юридическим вопросам Европарламента.

В Европарламенте заявили, что закон будет касаться «умных» роботов, способных учиться, приобретая новый опыт и адаптируя свои поведение и действия к окружающей среде. Сюда отнесены автономные транспортные средства и беспилотные летательные аппараты, заводские роботы и некоторые модификации домашней техники, например робот-пылесос. Наделять роботов всеми правами человека, например правом голоса, правом на жизнь или правом на владение имуществом, не предполагается. Этот законопроект вызвал резкую критику специалистов в области искусственного интеллекта, робототехники, права и этики. Более 150 экспертов из 14 стран подписали открытое письмо Европейскому парламенту с осуждением данного законопроекта. По мнению ученых, невозможно доказать ответственность машины, если она из-за сбоя или недостаточного совершенства своих алгоритмов нанесла окружающим вред24. Здесь также можно задать вопрос: как реализовать ответственность машины, если у нее даже согласно этому законопроекту не может быть своего имущества? Разве что разобрать ее на запчасти и продать их?

Кто заинтересован в попытках законодательного присвоения роботам с искусственного интеллекта статуса субъекта права? Это не только и не столько энтузиасты новых технологий. Реально в таких законодательных нововведениях заинтересованы компании, производящие системы искусственного интеллекта. В рамках действующего законодательства они вполне могут быть привлечены к ответственности за недостатки в своей продукции, оснащенной искусственным интеллектом. Признание же роботов «личностью» позволит им избежать такой ответственности. На сегодняшний день ни одна система искусственного интеллекта не является полностью автономной и не может обойтись без того или иного участия человека в ее работе. Смогут ли когда-либо осуществиться идеи фантастов о роботах, являющихся полноценными (или почти полноценными) членами общества? Пока об этом говорить преждевременно. Современный уровень науки и техники не позволяет создать робота, который смог бы мыслить подобно человеку. Но попытки «очеловечить» робота не только на уровне технического воплощения в человекообразной форме, но и юридически, уже есть.

В 2017 г. в прессе появилась информация, что человекообразный робот София, произведенный гонконгской компанией «Hanson Robotics», получил гражданство Саудовской Аравии. Искусственный интеллект уже меняет нашу жизнь. Станет ли он благом или проблемой — во многом зависит от людей. Во всяком случае, определенные социальные последствия его внедрение уже порождает. В сентябре 2016 г. Герман Греф сказал, что Сбербанк через пять лет сможет принимать 80 % всех решений с помощью искусственного интеллекта. При этом Г. Греф заметил: «Это означает, что в нашем случае десятки тысяч людей потеряют свою сегодняшнюю работу».

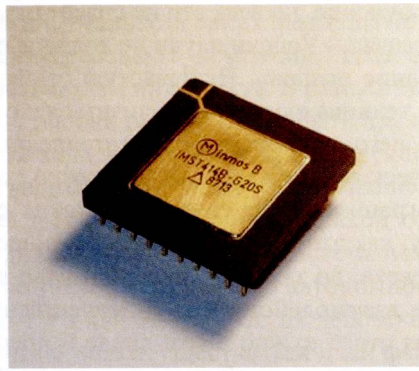
В январе 2017 г. зампред правления Сбербанка Вадим Кулик, выступая на Гайдаровском форуме в РАНХиГС, сообщил, что Сбербанк в 2017 г. сократит 3 тысячи рабочих мест из-за робота-юриста, который будет выполнять функции соответствующих сотрудников, сокращениям по мере

развития роботизации подвергнутся и другие специальности. Этот робот может сам писать исковые заявления. По словам В. Кулика, Сбербанк будет предлагать юристам пройти переобучение, но всех это не спасет от увольнений. Жюль Верн сказал: «Успехи науки не должны обгонять совершенствование нравов». Но зачастую бывает наоборот. Если наука и техника сумеют приблизиться к созданию реально мыслящего искусственного интеллекта, аналогичного человеческому разуму, то, возможно, понадобятся временные ограничения на разработку таких систем, аналогично тому, как это сейчас сделано в отношении клонирования человека, до тех пор, пока общество не будет готово разумно взаимодействовать с искусственным интеллектом. А для этого нужно в том числе и преобразование правовых подходов к проблеме искусственного интеллекта.

Основную идею этого направления можно сформулировать следующим образом: «Единственный объект, способный мыслить, — это человеческий мозг, поэтому любое мыслящее устройство должно так или иначе воспроизводить его структуру». Таким образом, нейрокибернетика ориентирована на программно-аппаратное моделирование структур, подобных структуре мозга. Усилия нейрокибернетики были сосредоточены на создании элементов, аналогичных нейронам, и на их объединении в функционирующие системы — *нейронные сети*.

Первые нейросети были созданы в 1956–1965-х гг. Это были не очень удачные попытки создать системы, моделирующие человеческий глаз и его взаимодействие с мозгом. Постепенно в 1970–1980-х гг. количество работ по этому направлению искусственного интеллекта стало снижаться, — слишком уж неутешительными были первые результаты. Обычно авторы разработок объясняли свои неудачи малой памятью и низким быстродействием существующих в то время компьютеров. Первый нейрокомпьютер был создан в Японии в рамках проекта «ЭВМ пятого поколения». К этому времени ограничения по памяти и быстродействию ЭВМ были практически сняты. Появились *транспьютеры*

— компьютеры с большим количеством процессоров, реализующих параллельные вычисления.



Транспьютерная технология — это один из десятка новых подходов к аппаратной реализации нейросетей, которые моделируют иерархическую структуру мозга человека. В целом сегодня можно выделить три основных разновидности подходов к созданию нейросетей: аппаратный (создание специальных компьютеров, нейрочипов, плат расширения, наборов микросхем), программный (создание программ и программных инструментариев, рассчитанных на высокопроизводительные компьютеры; такие сети создаются «виртуально», в памяти компьютера, тогда как всю работу выполняют его собственные процессоры) и гибридный (комбинация первых двух способов).

В основу этого подхода заложен принцип, противоположный нейрокибернетике. Здесь уже не имеет значения, как именно устроено «мыслящее» устройство, — главное, чтобы на заданные входные воздействия оно реагировало так же, как и человеческий мозг.

Сторонники этого направления мотивировали свой подход тем, что человек не должен слепо следовать природе в своих научных и технологических поисках. К тому же пограничные науки о человеке не смогли внести существенного теоретического вклада, объясняющего (хотя бы приблизительно), как протекают интеллек-

туальные процессы у человека, как устроена его память и как человек познает окружающий мир.

Это направление искусственного интеллекта было ориентировано на поиск алгоритмов решения интеллектуальных задач на существующих моделях компьютеров. Существенный вклад в становление новой науки внесли такие ее пионеры, как Маккарти, Минский, Ньюэлл, Саймон, Шоу, Хант и др. В 1956–1963-х гг. велись интенсивные поиски моделей и алгоритмов человеческого мышления и разработка первых программ на их основе. Представители гуманитарных наук — философы, психологи, лингвисты — ни тогда, ни сейчас не смогли предложить такие алгоритмы, тогда кибернетики начали создавать собственные модели. Так последовательно были созданы и опробованы различные подходы.

В конце 1950-х гг. появилась модель *лабиринтного поиска*. Этот подход представляет задачу как некоторое пространство состояний в форме графа, после чего в этом графе производится поиск оптимального пути от входных данных к результирующим. Была проделана большая работа по созданию такой модели, но для решения практических задач эта идея все же не нашла широкого применения.

История искусственного интеллекта полна драматических событий, одним из которых стал в 1973 г. так называемый «доклад Лайтхилла», который был подготовлен в Великобритании по заказу Британского совета научных исследований. Известный математик Лайтхилл, никак с искусственным интеллектом профессионально не связанный, подготовил обзор состояния дел в этой области. В докладе были признаны определенные достижения, однако их уровень определялся как «разочаровывающий», а общая оценка была отрицательной с позиций практической значимости. Этот отчет отбросил европейских исследователей примерно на пять лет назад, так как финансирование работ существенно сократилось.

Примерно в это же время существенный прорыв в развитии практических приложений искусственного интеллекта произошел в США, когда в середине 1970-х гг. на

смену поиску универсального алгоритма мышления пришла идея моделировать конкретные знания специалистов-экспертов. В США появились первые коммерческие системы, основанные на знаниях, или экспертные системы (ЭС). Стал применяться и новый подход к решению задач искусственного интеллекта — представление знаний. Были созданы две первые экспертные системы для медицины и химии — Mycin и Dendral, ставшие классическими. Существенный финансовый вклад внес и Пентагон, предлагая базировать новую программу министерства обороны США на принципах искусственного интеллекта. Уже вдогонку упущенных возможностей Европейский союз в начале 1980-х гг. объявил о глобальной программе развития новых технологий ESPRIT, в которую была включена проблематика искусственного интеллекта.

В конце 1970-х гг. в гонку включается Япония, объявив о начале проекта машин пятого поколения, основанных на знаниях. Проект был рассчитан на десять лет и объединял лучших молодых специалистов крупнейших японских компьютерных корпораций. Для этих специалистов был специально создан новый институт ICOT и предоставлена полная свобода действий (правда, без права публикации предварительных результатов). В результате они создали достаточно громоздкий и дорогой символьный процессор, программно реализующий пролого-подобный язык, но не получивший широкого признания. Однако положительный эффект от этого проекта был очевиден. В Японии появилась значительная группа высококвалифицированных специалистов в области искусственного интеллекта, которая добилась существенных результатов в различных прикладных задачах. К середине 1990-х гг. японская ассоциация искусственного интеллекта насчитывала уже 40 тыс. человек.

Начиная с середины 1980-х гг. повсеместно происходила коммерциализация искусственного интеллекта. Росли ежегодные капиталовложения, создавались промышленные экспертные системы. Рос интерес к самообучающимся системам. Издавались десятки научных журналов, ежегодно собирались международные и национальные

конференции по различным направлениям искусственного интеллекта, который становился одной из наиболее перспективных и престижных областей информатики.

В настоящее время различают два основных подхода к моделированию искусственного интеллекта: *машинный интеллект*, заключающийся в строгом задании результата функционирования, и *искусственный разум*, направленный на моделирование внутренней структуры системы. Моделирование систем первой группы достигается за счет использования законов формальной логики, теории множеств, графов, семантических сетей и других достижений науки в области дискретных вычислений, а основные результаты заключаются в создании экспертных систем, систем разбора естественного языка и простейших систем управления вида «стимул — реакция». Системы же второй группы базируются на математической интерпретации деятельности нервной системы (прежде всего мозга человека) и реализуются в виде нейроподобных сетей на базе нейроподобного элемента — аналога нейрона.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое искусственный интеллект и какие уровни его развития существуют?
2. Как искусственный интеллект используется в современных технологиях?
3. Каковы преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта в различных областях?
4. Существуют ли этические вопросы, связанные с развитием искусственного интеллекта, и какие они?
5. Какие технологии и методологии используются для разработки искусственного интеллекта?
6. Как искусственный интеллект может повлиять на будущее общества и экономики?
7. Каковы основные вызовы и препятствия, с которыми сталкиваются разработчики и исследователи в области искусственного интеллекта?
8. Какие возможности открыты перед развитием искусственного интеллекта в будущем?

9. Каковы потенциальные риски и угрозы, связанные с использованием искусственного интеллекта?

10. Каковы перспективы внедрения искусственного интеллекта в повседневную жизнь людей?

4.МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Термин «машинное обучение» в 1959 году ввёл исследователь в области компьютерных игр Артур Самуэль в своей работе «Некоторые исследования в области Машинного Обучения с использованием игры в шашки» и определил его как «процесс, в результате которого машина (компьютер) способна показывать поведение, которое в неё не было явно заложено (запрограммировано)». Игру в шашки, изобретенную Самуэлем в 1952 году, принято считать первой программой, способной самообучаться. Самуэль выбрал шашки, потому что правила игры относительно просты, но имеют развитую стратегию.

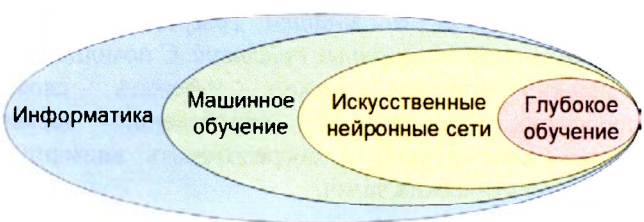
Эффективность машинного обучения в решении задач была продемонстрирована достаточно давно: еще в 1936 году знаменитый английский статистик Рональд Фишер сумел научить компьютер определять вид ириса по ширине цветка и чашелистика.

В тридцатые годы 20 века Карел Чапек изобрел термин «робот», в сороковые годы Айзек Азимов сформулировал законы робототехники, но первым, кто перевёл проблему «интеллектуальных машин» из научной фантастики в разряд прикладных проблем, был математик Алан Тьюринг. В 1950 году в своей работе «Вычислительные машины и разум» он рассмотрел вопрос «Могут ли машины думать?», но так как термины «машины» и «думать» не могут быть определены однозначно, Тьюринг предложил заменить вопрос на другой, тесно связанный с первым, но выраженный не такими двусмысленными понятиями: *может ли машина совершать действия, неотличимые от обдуманных действий*. С помощью такой постановки вопроса можно избежать сложных философских проблем по определению терминов «думать», «мышление» и сосредоточить внимание на решении практических задач.

Машинное обучение (machine learning, ML) – это раздел информатики, который занимается разработкой и анализом алгоритмов, позволяющих компьютерам меняться под воздействием внешних факторов (обучаться). Алгоритмы обучения (learning algorithms) делают предсказания или принимают решения не на основе строго статических программных команд, а на основе обучающей выборки (т.е. обучающих данных), с помощью которой происходит настройка параметров модели. Для процесса настройки (fitting) модели по выборке данных применяются различные разделы математики: математическая статистика, методы оптимизации, численные методы, теория вероятностей, линейная алгебра, математический анализ, дискретная математика, теория графов, различные техники работы с цифровыми данными и др. Результатом работы алгоритма обучения является функция, которая аппроксимирует (восстанавливает) неизвестную зависимость в обрабатываемых данных.

Машинное обучение является не только математической, но и прикладной, инженерной дисциплиной. Практически ни одно исследование в области машинного обучения не обходится без последующего тестирования на реальных данных для проверки практической работоспособности разрабатываемого метода.

Когда говорят о машинном обучении, то часто имеют в виду вновь ставшие популярными искусственные нейронные сети (ИНС) и глубокое обучение, которые являются моделями машинного обучения, т.е. частными случаями методов распознавания образов, дискриминантного анализа, методов кластеризации и т. п.

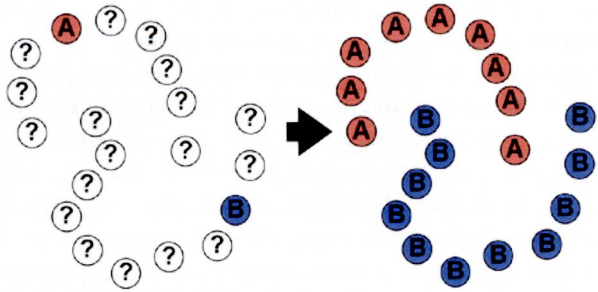


Есть три типа методов машинного обучения: дедуктивное, индуктивное и трансдуктивное.

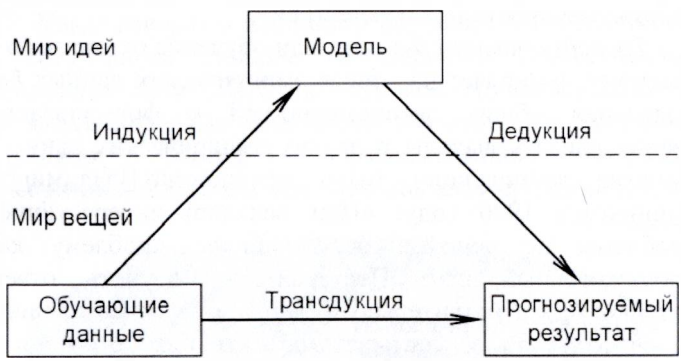
Дедуктивное обучение или обучение «сверху-вниз», от общего к частному предполагает формализацию знаний экспертов и их перенос в компьютер в виде базы знаний. Дедуктивное обучение принято относить к области экспертных систем. Имеются знания, сформулированные экспертом и каким-либо образом формализованные через уравнения, теоремы, зависимости и т.д. Программа, экспертная система, выводит из этих правил конкретные факты и новые правила.

Индуктивное обучение или обучение «снизу-вверх», от частного к общему, обучение на примерах, обучение по прецедентам, основано на выявлении закономерностей в эмпирических данных, т.е. данных полученных путём наблюдения или эксперимента. Индуктивное обучение компьютеров принято относить к машинному обучению. Многие методы индуктивного обучения разрабатывались как альтернатива классическим статистическим подходам и тесно связаны с извлечением информации (information extraction) и интеллектуальным анализом данных (data mining). На основе эмпирических данных программа строит общее правило. Эмпирические данные могут быть получены самой программой в предыдущие сеансы её работы или просто предъявлены ей.

Трансдуктивное обучение или обучение от частного к частному, позволяет на основе эмпирических данных без выявления общих закономерностей и формализации знаний сделать выводы о других эмпирических данных. Понятие трансдукции было предложено Владимиром Вапником в 1990 году: «При решении интересующей проблемы не решайте более общую проблему как промежуточный шаг. Постарайтесь получить ответ, который вам действительно нужен, но не более общий». Например, если не учитывать объекты без метки, тогда невозможно правильно сегментировать множество, потому что слишком мало размеченных объектов.



При решении задачи методом индукции, когда ищется общий ответ для всех возможных случаев, неразмеченные объекты не учитываются, их как бы нет для решающего задачу, потому что с точки зрения индуктивного обучения могут быть и другие неразмеченные объекты кроме имеющихся. Учёт присутствующих неразмеченных данных может кардинально изменить качество решения, но если появятся новые неразмеченные данные, то их появление может полностью изменить ответ. Трансдуктивное обучение применяется в некоторых методах машинного обучения с частичным привлечением учителя (semi-supervised learning). Взаимосвязь между тремя типами обучения можно увидеть на рисунке.



Будем считать задачу обучения экзаменом, размеченные объекты – как решённые учителем примеры, а неразмеченные объекты – как предоставленные преподавателем нерешённые примеры. С точки зрения дедуктивного обучения у вас уже есть формула, показанная преподавателем, с помощью которой вы можете решить все нерешённые задачи на экзамене, поэтому нет смысла решать предоставленные преподавателем нерешённые примеры. С точки зрения индуктивного обучения нерешённые примеры являются подобными тем, которые будут на экзамене. С точки зрения трансдуктивного обучения данные преподавателем нерешённые примеры и есть экзамен, т.е. эти же примеры будут на экзамене.

Методы машинного обучения обычно разделяются на две обширные категории, в зависимости от наличия обучающего «сигнала» или «обратной связи» для алгоритма обучения: *обучение с учителем* (supervised learning) и *обучение без учителя* (unsupervised learning).

При обучении с учителем система обучается на примерах с заранее известными правильными ответами. На основе этих входных примеров и известных правильных ответов требуется восстановить зависимость между множеством примеров и множеством ответов, т.е. построить алгоритм, который будет выдавать достаточно точный ответ для любого примера. Совокупность примеров (входных объектов) и соответствующих им правильных ответов называется *обучающей выборкой*. Пусть обучающая выборка описывается парой значений $\langle x,y\rangle$, где $x=\langle x_1,x_2,\ldots,x_n\rangle$ – это данные (многомерный вектор признаков), y – это целевое значение (метка или правильный ответ). Надо найти функцию $f(x)=y$.

Обучение без учителя, самообучение, происходит на примерах без заранее известных правильных ответов. Система сама находит внутренние взаимосвязи, зависимости, закономерности, существующие между объектами без вмешательства внешнего учителя, экспериментатора, человека. Пусть каждый объект описан вектором признаков $x=\langle x_1,x_2,\ldots,x_n\rangle$. Надо найти механизм,

который описывает структуру этих данных, которая заранее не известна.

Комбинированные виды обучения применяют различные сочетания обоих типов обучения в одной программе. Например, *обучение с частичным привлечением учителя*, *обучение с подкреплением* и некоторые другие.

При обучении с подкреплением учителем является сама окружающая среда, модель среды или неявный учитель, например, одновременная активность нескольких нейронов в искусственной нейронной сети.

Не всегда удаётся найти хорошую обучающую выборку. Часто данные размечены не полностью, т.е. не для всех данных есть правильный ответ (метка). Разметка данных для машинного обучения является однообразным и долгим трудом. Обычно имеется небольшое количество размеченных данных и большое количество неразмеченных данных. В этом случае применяется обучение с частичным привлечением учителя. Его ещё называют полуавтоматическим обучением (semi-supervised learning). Многие исследователи машинного обучения обнаружили, что неразмеченные данные, при использовании в сочетании с небольшим количеством размеченных данных, могут значительно улучшить точность обучения. Обучение с частичным привлечением учителя является частным случаем трансдуктивного обучения.

Методы машинного обучения разделяются по типам решаемых задач: классификация, кластеризация, регрессия, прогнозирование, идентификация, восстановление плотности распределения вероятности по набору данных, понижение размерности, одноклассовая классификация и выявление новизны, построение ранговых зависимостей и т.д. Продолжают возникать новые типы задач и даже целые новые дисциплины машинного обучения, например, добыча данных (data mining).

Классификация – разделение множества объектов или ситуаций на классы с помощью обучения с учителем. Классифицировать объект – значит, указать номер, имя или

метку класса, к которому относится данный объект. Иногда требуется указать вероятность отношения объекта к классу. Например, по обучающей выборке фотографий котов и собак научиться различать изображения котов и собак.

Кластеризация (сегментация) – разделение множества объектов или ситуаций на кластеры с помощью обучения без учителя. Кластеризация (обучение без учителя) отличается от классификации (обучения с учителем) тем, что перечень групп четко не задан и определяется в процессе работы алгоритма, т.е. нет заранее определённых «правильных» ответов. Иногда указывается общее количество кластеров, но часто алгоритм сам выбирает оптимальное количество кластеров. Похожесть или близость объектов в кластере определяется через расстояние в многомерном пространстве признаков. Для этого нужно определить само пространство признаков (какие свойства измеряются) и метрику близости (как считается расстояние). Результаты кластеризации применяются при нахождении новых, ранее неизвестных знаний и зависимостей в данных (добыча данных или data mining). Например, задача нахождения целевой аудитории определённого товара путём анализа потребительских корзин покупателей с учётом пола, возраста, социального статуса, семейного положения и т.д.

Регрессия – нахождение зависимости выходной переменной от одной или нескольких независимых входных переменных с помощью обучения с учителем. В отличие он задач классификации, которые разделяют объекты на дискретное количество классов, задачи регрессии находят зависимости между непрерывными величинами. Например, нахождение зависимости между количеством съеденной пищи и весом тела.

Прогнозирование – это предсказание во времени. Прогнозирование похоже либо на регрессию, либо на классификацию в зависимости от данных задачи (непрерывные или дискретные данные), но в отличие от регрессии и классификации всегда направлено в будущее. В прогнозировании данные упорядочиваются по времени,

которое является явным и ключевым параметром, а найденная зависимость экстраполируется в будущее. В прогнозировании применяются модели временных рядов.

Идентификация. Идентификация и классификация многими ошибочно понимаются как синонимы. Задача идентификации исторически возникла из задачи классификации, когда вместо определения класса объекта потребовалось уметь определять, обладает объект требуемым свойством или нет. Особенностью задачи идентификации является то, что все объекты принадлежат одному классу, и не существует возможности разделить класс на подклассы, т.е. сделать состоятельную выборку из класса, которая не будет обладать требуемым свойством. Если требуется определить человека по фотографии его лица, причём множество запомненных в базе людей постоянно меняется и появляются люди, которых не было в обучающем множестве, то это задача идентификации, которая не сводится к задаче классификации. В случае определения объекта по фотографии функция идентификации $f(x_1,x_2)$ принимает в качестве аргументов два вектора признаков фотографий, а на выходе равна либо 1 в случае фотографий одного и того же объекта либо 0 в случае фотографий разных объектов одного и того же класса.

Восстановление плотности распределения вероятности по набору данных (kernel density estimate). Данная задача является центральной проблемой математической статистики. Математическая статистика решает обратные задачи: по результату эксперимента определяет свойства закона распределения. Исчерпывающей характеристикой закона распределения является плотность распределения вероятностей. Например, известен возраст людей, берущих кредит в банке, требуется найти плотность распределения вероятности возрастов заёмщиков.

Понижение размерности данных и их визуализация. Является частным случаем кластеризации. Каждый объект может быть представлен в виде многомерного вектора

признаков $\langle x_1, x_2, \ldots, x_n \rangle$, нужно получить более компактное признаковое описание объекта $\langle x_1, x_2, \ldots, x_k \rangle$, где $k < n$. Понижение размерности может помочь другим методам путём устранения избыточных данных. Используется при разведочном анализе и для устранения «проклятия размерности», когда данные быстро становятся разреженными при увеличении размерности пространства признаков. Например, дан список документов на человеческом языке, требуется найти документы с похожими темами.

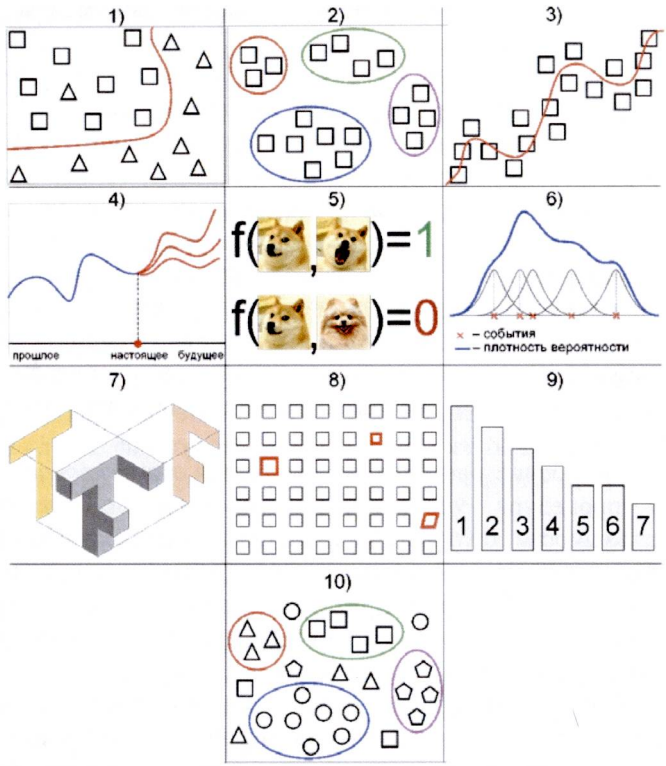
Одноклассовая классификация и выявление новизны. Или задача поиска аномалий, выбросов, которые не относятся ни к одному кластеру. Нахождение объектов, которые отличаются по своим свойствам от объектов обучающей выборки. Является задачей обучения без учителя. Например, обнаружение инородных предметов (кости, камни, кусочки упаковки) в продуктах питания при их сканировании рентгеновским сканером при неразрушающем контроле качества продукции, обнаружение подозрительных банковских операций, обнаружение хакерской атаки, медицинская диагностика и т.д.

Построение ранговых зависимостей. *Ранжирование* – это процедура упорядочения объектов по степени выраженности какого-либо качества в порядке убывания этого качества. Задачами ранжирования являются: сортировка веб-страниц согласно заданному поисковому запросу, персонализация новостной ленты, рекомендации товаров (видео, музыки), адресная реклама.

Добыча данных (data mining) или интеллектуальный анализ данных – совокупность методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. В данный момент добыча данных отделяется от машинного обучения в отдельную дисциплину. Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение имеют различные цели: машинное

обучение прогнозирует на основе известных свойств, полученных от обучающей выборки, а интеллектуальный анализ данных фокусируется на добыче новых ранее неизвестных зависимостей в данных. Однако обе дисциплины используют одинаковые методы.

Различные типы задач схематически представлены на рисунке.



Целью машинного обучения является частичная или полная автоматизация человеческой деятельности в самых разных областях.

Распознавание речи – преобразование голосового сигнала в цифровую информацию, например текст или

запрос для поискового сервера. Обратной задачей является синтез речи.

Распознавание жестов – преобразование жестов в цифровую информацию: текст, клавиатурные команды. Распознавание эмоций и мимики.

Распознавание рукописных текстов – преобразование рукописного текста в цифровую информацию.

Распознавание образов и, в частности, компьютерное зрение – классификация и идентификация объектов по характерным конечным наборам свойств и признаков.

Техническая диагностика – определение технического состояния объектов.

Медицинская диагностика – процесс установления диагноза, т.е. заключения о сущности болезни и состоянии пациента. Анализ данных с сенсоров.

Прогнозирование временных рядов – предсказание будущих значений временного ряда по настоящим и прошлым значениям.

Биоинформатика – междисциплинарная наука, использующая методы прикладной математики, статистики и информатики в биохимии, биофизике, экологии, геномике и в других областях.

Обнаружение мошенничества – автоматическое обнаружение противоправных действий.

Обнаружение спама – обнаружение массовой рассылки корреспонденции рекламного или иного характера лицам, не выражавшим желания её получать.

Категоризация документов – отнесении документа к одной из нескольких категорий на основании содержания документа.

Биржевой технический анализ – прогнозирование вероятного изменения цен на основе закономерностей изменений цен в прошлом в аналогичных обстоятельствах.

Финансовый надзор – это деятельность уполномоченных органов, направленная на исполнение требований законодательства органами государственной власти, органами местного самоуправления, их должностными лицами, юридическими лицами и гражданами с целью

выявления, пресечения и предупреждения правонарушений, обеспечения законности и финансовой дисциплины.

Кредитный скоринг – система оценки кредитоспособности (кредитных рисков) лиц, основанная на численных статистических методах.

Прогнозирование ухода клиентов – прогнозирование потери клиентов, выраженное в отсутствии покупок или платежей в течение определенного периода времени для компаний с подписной и транзакционной моделью бизнеса (банки, операторы связи, SaaS-сервисы), подразумевающих регулярные платежи в сторону компании.

Хемоинформатика (химическая информатика, молекулярная информатика) – применение методов информатики для решения задач химии и синтеза новых соединений.

Обучение ранжированию в информационном поиске – увеличение качества поиска, создание рекомендательных систем, оценка качества найденной информации.

Навигация и контроль действий – помощь водителям транспортных средств, а также беспилотные транспортные средства, автоматический контроль транспортных потоков.

Домашняя автоматизация – система домашних устройств, способных выполнять действия и решать определенные повседневные задачи без участия человека.

Машинное обучение бурно развивается, поэтому постоянно появляются новые не перечисленные здесь сферы применения.

Искусственные нейронные сети появились в результате применения математического аппарата к исследованию функционирования нервной системы. Полученные при этом результаты успешно применяются при решении проблем распознавания образов, моделирования, прогнозирования, оптимизации и управления. Основной структурной и функциональной частью нейронной сети является формальный нейрон (formal neuron), представленный на рис. 1, где n x , x ,..., x 0 1 – компоненты вектора входных сигналов, w w wn , ..., 0 1 – значения весов

входных сигналов нейрона, а y – выходной сигнал нейрона. Формальный нейрон состоит из элементов 3 типов: умножителей (синапсов), сумматора и преобразователя. Синапс характеризует силу (вес) связи между двумя нейронами. Сумматор выполняет сложение входных сигналов, предварительно помноженных на соответствующие веса. Преобразователь реализует функцию одного аргумента – выхода сумматора. Эта функция называется функцией активации или передаточной функцией нейрона.

Различают следующие три общих типа нейронов, в зависимости от их положения в нейронной сети:

- входные нейроны (input nodes), на которые подаются входные для все сети сигналы. Такие нейроны нейроны имеют, как правило, один вход с единичным весом, смещение отсутствует, а значение выхода нейрона равно входному сигналу;
- выходные нейроны (output nodes), выходные значения которых представляют результирующие выходные сигналы нейронной сети;
- скрытые нейроны (hidden nodes), не имеющие прямых связей с входными сигналами, при этом значения выходных сигналов скрытых нейронов не являются выходными сигналами ИНС.

В многослойных сетях нейроны объединяются в слои таким образом, что нейроны одного слоя имеют одинаковые входные сигналы. Число нейронов в слое может быть произвольным и зависит в большей степени от решаемой задачи, чем от количества нейронов в других слоях. Внешние (входные) сигналы подаются на нейроны входного слоя (его часто нумеруют как нулевой), а выходами сети являются выходные сигналы нейронов последнего слоя. Кроме входного и выходного слоев в многослойной нейронной сети может быть один или несколько скрытых слоев. Выходные сигналы нейронов слоя (q) являются входными сигналами следующего слоя (q+1). Одной из основных характеристик многослойных нейронных сетей является число слоев. В дальнейшем для описания структуры

многослойных ИНС будем использовать количество присутствующих в ней скрытых слоев.

Использование ИНС обладает следующими преимуществами:

1. Возможность решения трудноформализуемых задач, для которых трудно найти точный алгоритм решения (распознавание речи, рукописного текста). Отметим, что успешность приме нения ИНС существенно зависит от постановки задачи и исходных данных.

2. Массовый параллелизм в обработке информации. Данное преимущество позволяет реализовать нейросетевые алгоритмы и методы на параллельных вычислительных структурах, что особенно актуально в настоящее время в связи с распространением распределенных вычислений и массовым внедрением многоядерных центральных и графических процессоров для ПК, а также в связи с унификацией разнородных вычислений (научных, физических, графических и др.) на персональных компьютерах.

3. ИНС представляют единую концепцию для решения разнообразных задач, таких как задачи классификации, аппроксимации, моделирования, распознавания образов, принятия решений, обработки информации, кластеризации и др.

4. Возможность нестандартного решения известных задач, что расширяет и обогащает арсенал существующих средств и подходов, поскольку позволяет посмотреть на проблему и ее решение под «нестандартным» углом.

Для того чтобы понять возможности применения ИНС, необходимо более подробно изучить особенности функционирования отдельных нейронов и ИНС в целом. Для начала рассмотрим один простейший нейрон с двумя входами и пороговой функцией активации с порогом $\theta = 0$. Тогда выход нейрона у равен 1, если взвешенная сумма входных сигналов больше либо равна 0. В обратном случае выходной сигнал нейрона равен 0.

Естественно, нейрон может иметь больше двух входных сигналов и отличную от пороговой функцию актива-

ции. Однако в этом случае в силу многомерности пространства входных сигналов значительно усложняется только визуальное представление зависимости выходного сигнала нейрона от входного вектора. Принцип работы формального нейрона остается неизменным: существуют области пространства входных признаков, в которых выходной сигнал нейрона принимает определенное значение. При этом разделяющая прямая также становится многомерной (ее размерность равна (n-1), где n – размерность вектора входных сигналов нейрона) и называется разделяющей гиперплоскостью. Несколько нейронов, имеющие одинаковые входные сигналы, могут быть настроены (обучены) таким образом, чтобы реализовывать различные операции. Например, в случае использования двух нейронов с пороговой функции активации, один из нейронов может реализовать логическую операцию «ИЛИ», а другой – инверсию «И». Разделяющие гиперплоскости таких нейронов для двумерного входного вектора.

Тогда, в случае, если выходные сигналы этих нейронов будут поданы на вход нейрона, обученного логической операции «И», то такая нейронная сеть из трех нейронов будет реализовывать логическую операцию «Исключающее ИЛИ», которую невозможно получить с использованием одного нейрона, т.к. невозможно провести единственного разделяющую гиперплоскость (прямую, для случая двух входных сигналов) таким образом, чтобы отделить пару сигналов (0; 1) и (1; 0) от пары сигналов (0; 0) и (1; 1).

Таким образом, правильная (с точки зрения рассматриваемой задачи) настройка разделяющих гиперплоскостей, соответствующих нейронам, позволяет реализовать с помощью сети связанных нейронов достаточно сложные функции и зависимости, что актуально при решении практических задач. При этом каскадная (многослойная) организация структуры связей нейронов дает возможность выделять в пространстве входных сигналов области достаточно сложной формы (в том числе и невыпуклые, и многосвязные), причем, чем больше используется слоев, тем более сложной может быть форма подобласти. Так для

ИНС с нейронами с пороговой функцией активации без скрытых слоев возможно лишь линейное разделение пространства входных сигналов; с одним скрытым слоем – выделение односвязных выпуклых областей; с двумя и более скрытыми слоями – выделение областей произвольной формы и связности.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие примеры применения машинного обучения и нейронных сетей вы видите в повседневной жизни?
2. Какие преимущества и недостатки машинного обучения и нейронных сетей вы замечаете в сравнении с традиционными методами анализа данных?
3. Какие вызовы и проблемы могут возникнуть при разработке и использовании нейронных сетей?
4. Какие тренды и новые направления развития нейронных сетей вы наблюдаете в последнее время?
5. Какие этические вопросы связаны с применением машинного обучения и нейронных сетей?
6. Каковы возможности и перспективы развития машинного обучения и нейронных сетей в будущем?
7. Какие компании и институты лидируют в области разработки и применения нейронных сетей?
8. Какое воздействие машинное обучение и нейронные сети могут иметь на общество и экономику в целом?
9. Какие навыки и знания желательно иметь для работы с машинным обучением и нейронными сетями?
10. Какие практические советы вы могли бы дать тем, кто только начинает изучать машинное обучение и нейронные сети?

5. ЛОГИЧЕСКОЕ И ВЕРОЯТНОСТНОЕ МЫШЛЕНИЕ

Мышление — компонент, ответственный за выстраивание причинно-следственных связей на основе выявленных свойств окружающих предметов и явлений. С его помощью человек разграничивает события, постепенно дробя получившиеся группы на более мелкие по конкретным признакам. Выводы на основе таких манипуляций получаются при помощи логики. Она делает мышление объективным за счет соотнесения признаков и свойств.

Логика — понятие, произошедшее из греческого языка, и область научного знания, в дословном переводе звучащая, как «наука о правильном мышлении». Чтобы избежать путаницы, используем второе определение. Исходя из него, логика является наукой о принципах и особенностях человеческого мышления, а именно — о его способности делать выводы на основе не опыта, а знаний. Изучение последнего является ее ключевой задачей.

Логическое мышление — это мыслительный процесс, в котором человек оперирует имеющимися знаниями для получения конкретного вывода и которому присущи такие признаки, как обоснованность, последовательность и связность. Его можно развивать в течение всей жизни и тренировать с помощью определенных методик.

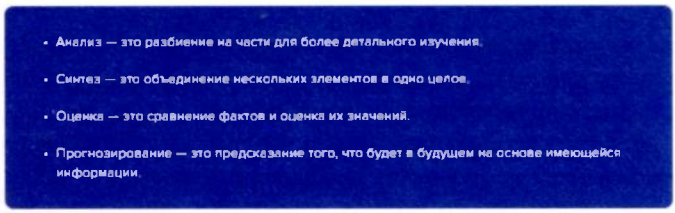
Виды логического мышления:

- Образно-логическое или наглядно-образное. Присуще каждому человеку с детства. Сначала оно заключается в способности визуализировать, когда ребенок пытается представить в уме ранее увиденное и манипуляции с этим, качественные и иные изменения. Затем данный подвид преобразуется в ассоциативный, как только в голове накоплен определенный объем знаний, которые можно сравнивать по конкретным критериям для получения корректных выводов и принятия на их основе решений.
- Абстрактно-логическое. Заключается в манипуляциях со смыслами, сутью явлений. Если

наглядно-образное мышление позволяет представить последствие, то абстрактно-логическое помогает понять, почему это произойдет. Человек учится выстраивать смысловые цепочки и работать с ними.

➢ Словесно-логическое. Представляет собой вербальное выражение мыслительного процесса. Человек думает и анализирует вслух, используя для убедительности изменение темпа, интонации, эмоции. Успешность освоения этого вида мышления выражается в умении вести диалог и слушать собеседника, последовательно аргументируя свою точку зрения или отстаивая позицию в споре.

Логическое мышление включает в себя ряд процессов, таких как анализ, синтез, оценка и прогнозирование.



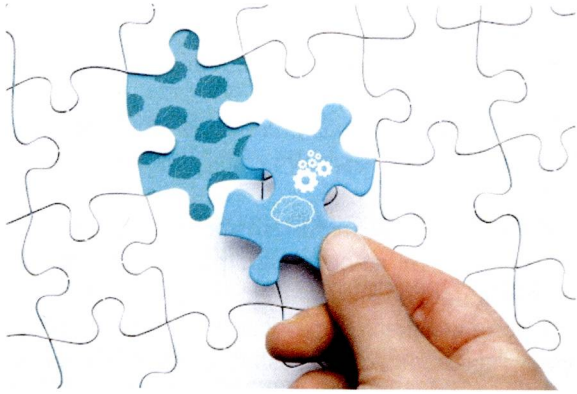
Существует несколько форм мышления: вербальное, затрагивающее и восприимчивое мышление.

Вербальное мышление — это способность выражать мысли в словесной форме.

Визуальное мышление — это способность обнаруживать информацию в видеокартинах или изображениях.

Пространственное мышление — это способность ощущать объекты и события в трехмерном пространстве.

Существует несколько видов логического мышления, включая индуктивное, дедуктивное и абдуктивное мышление.



Индуктивное мышление — это процесс формирования обобщений на основе конкретных происшествий. Например, на основе множества ситуаций можно сделать общий вывод, как они связаны друг с другом.

Дедуктивное мышление — это процесс выведения частного случая из общего закона или теории. Например, на основе общей теории можно сделать вывод о конкретной ситуации.

Абдуктивное мышление — это процесс создания гипотезы на основе наблюдения за многочисленными фактами или событиями. Например, на основе наблюдения за многочисленными симптомами можно предположить заболевание.

Развитие логического мышления возможно через обучение и тренировку. Важно регулярно тренировать логическое мышление, чтобы сохранить его в форме и развиваться.

1. Необходимо решать различные задачи и головоломки. Это даст возможность тренировать мышление и развивать его.

2. Необходимо анализировать сложные ситуации и пробовать найти эффективное решение, что даст возможность найти в анализе и синтезе информации.

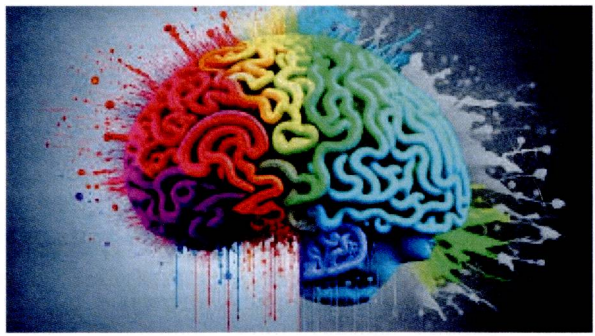
3. Учить новые понятия и определения, поможет расширить кругозор и развить способность к абстрактному мышлению.

4. Общайться с людьми, которые обладают развитым мышлением, поможет вам научиться у них и развивать свои навыки.

5. Не бойтесь экспериментировать и искать новые решения, даст возможность Вам развить креативность и способность к прогнозированию.

В системе высшего образования, в том числе и обучения, ориентированного на развитие приемов мышления, одним из перспективных направлений исследований является изучение возможностей усиления развивающего потенциала элементов теории вероятностей, математической статистики и комбинаторики. В математической, философской и методической литературе отмечается, что реализация этого направления должна начинаться с выявления и описания специфики вероятностно-статистического стиля мышления.

Под мышлением в современной науке понимают наиболее обобщенную и опосредованную форму психического отражения, устанавливающую связи и отношения между познаваемыми объектами.



Это процесс познавательной деятельности индивида, характеризующийся «обобщенным и опосредованным от-

ражением действительности; это анализ, синтез, обобщение условий и требований решаемой задачи и способов ее решения»

В психологической науке, изучающей мышление как процесс, принято выделять виды мышления по различным основаниям:

- по форме (наглядно-действенное, наглядно-образное и абстрактное мышление);
- характеру задач (практическое и теоретическое мышление);
- степени новизны и оригинальности (репродуктивное и творческое (продуктивное) мышление).

Классиками отечественной психологии (Л.С. Рубинштейном, Л.С. Выготским, А.Н. Леонтьевым, В.В. Давыдовым) было установлено, что в основе мыслительной деятельности человека лежат такие мыслительные операции (приемы мышления), как анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, конкретизация. Склонность или преобладание одной из этих операций в деятельности человека определяет стиль его мышления.

Формирование перечисленных особенностей мышления происходит в процессе решения задач, в том числе и математических, поэтому развитие культуры математического мышления является одной из главных задач школы. Математическое мышление полностью отвечает характеристике мышления вообще. Вместе с тем эта разновидность мышления имеет свои особенности, которые обусловлены спецификой изучаемых при этом объектов, а также методов их изучения.

В исследовании Л.К. Максимова говорится о том, что, хотя методы математического мышления сейчас широко применяются в других науках и имеют статус общих методов познания, все-таки данный вид мышления имеет свои особенности, которые отличают его от мышления в других научных областях. В.А. Крутецкий отмечает, что мышление способных к математике учеников отличается следующими характеристиками:

- быстрым и широким обобщением;
- стремлением мыслить свернутыми умозаключениями;
- большой подвижностью мыслительных процессов;
- свободным переключением от одной умственной операции к другой;
- тенденцией к ясности, простоте, рациональности, экономичности, изяществу решения.

Под математическим мышлением, в основе которого лежат математические понятия и суждения, в педагогической теории также понимается «совокупность взаимосвязанных логических операций; оперирование как свернутыми, так и развернутыми структурами, знаковыми системами математического языка, а также способность к пространственным представлениям, запоминанию и воображению».

Представляет интерес характеристика математического мышления (точнее, его формы — стиля математического мышления), данная российским математиком академиком А.Я. Хинчиным. Раскрывая сущность стиля математического мышления, он выделяет четыре характерные черты, отличающие этот стиль от стилей мышления в других науках:

- доведенное до предела доминирование логической схемы рассуждения;
- лаконизм, сознательное стремление всегда находить кратчайший, ведущий к данной цели логический путь, беспощадное отбрасывание всего, что не абсолютно необходимо для безупречной полноценности аргументации;
- четкая расчлененность хода рассуждения;
- скрупулезная точность символики.

Г. Вейль (единственный из математиков автор книги, которая так и называется — «Математическое мышление») понимает под математическим мышлением, во-первых, особую форму рассуждений, посредством которых математика проникает в науки о внешнем мире — физику, химию, биологию, экономику и т.д. и даже в наши размышления о

повседневных делах, и, во-вторых, ту форму рассуждений, к которой прибегает в своей области математик.

Математическое мышление обладает и другими характерными свойствами: структурностью, конкретностью, отождествленностью, абстрактностью, геометричностью (образностью и конкретностью) и др. В числе характерных особенностей математического мышления ученый называл комбинаторный способ представления (сопоставления) различных математических и иной природы объектов. Эту особенность можно назвать комбинаторным стилем мышления.

Под комбинаторностью мышления понимается способность мыслить совокупностями образов, подчиненных тем или иным условиям, которые можно составить из заданного конечного множества объектов. В условиях современной действительности человек сталкивается с необходимостью решения разнообразных нестандартных задач. В связи с этим становятся актуальными такие качества мышления, как гибкость, критичность, глубина, адаптивность, динамизм, способность действовать в условиях конкуренции и ситуациях неопределенности.

Современному человеку необходим новый стиль мышления. Некоторые исследователи указанный стиль мышления называют «вероятностно-статистическим» (Ж. Кудратов, Л.М. Кабехова, Д.В. Маневич, В.Д. Селютин, И.Б. Ларина, С.О. Долгополова), у других он именуется «логическим мышлением в ситуациях, имеющих неоднозначный характер» (С.А. Самсонова, Г.С.Евдокимова).

Главная роль в формировании, совершенствовании и развитии вероятностного стиля мышления в школьном курсе математики отводится элементам комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики. В научной и методической литературе используется термин «вероятностное мышление», но четкого определения нет, смысл этого понятия недостаточно подробно раскрывается. Согласно К.К. Платонову, этот термин ввел в 1945 г. психолог Б.М. Теплов для обозначения «вида мышления, в

структуру которого входят суждения о степени вероятности ожидаемых событий», «интеллект у человека един и едины основные механизмы мышления, но различны формы мыслительной деятельности, поскольку различны задачи, стоящие... перед умом человека».

Л.В. Тарасов дает следующую трактовку понятия «вероятностное мышление»: «понимание условности догматов, ориентация на многовариантность, готовность к перестройке, к поиску оптимальных путей». Автор подчеркивает необходимость правильного отношения к «случайному, понимание не только его отрицательной, но и положительной роли в нашей жизни. Владение диалектикой необходимого и случайного. Наконец, надо знать и уметь применять вероятностные методы, вероятностные подходы — не только в научной деятельности, но и во всей практической работе, в повседневной жизни».

Под вероятностным мышлением можно понимать еще один вид мышления, расширив тем самым классификацию видов мышления по различным основаниям. За основание может быть принят характер причинно-следственной связи. Определить вероятностное мышление в этом контексте можно так: «вероятностное мышление — это один из видов мышления, в основе которого лежит причинно-следственная связь статистического характера, в его структуре формируются различные виды вероятностных обобщений». Вероятностное мышление предполагает разрушение многих стереотипов, например, отказ от предпочтительности строго детерминированного поведения, исключающего вариативность, отказ от негативного отношения к случайному. Случай может не только разрушить наши планы, но еще и создать новые возможности. Вероятностный стиль мышления способствует формированию более тонкого, богатого отношения человека к миру, к себе — оно первично в ситуациях выбора, а значит, делают человека более свободным, активным, творческим, самостоятельным.

Однако при всей значимости вероятностного мышления во всех сферах человеческой деятельности его развитие в процессе обучения осуществляется недос-

таточно. Нет общих методов его развития, следовательно, нет методически верного пути его реализации. В сформировавшейся ситуации возникает необходимость обоснования логики развития вероятностного мышления учащихся и анализ психологических механизмов, обеспечивающих его.

В целом, полнота решения проблемы формирования вероятностного мышления является сложной психолого-педагогической и методической проблемой и требует поисков решения. Ориентация на многовариантность возможного развития реальных ситуаций и событий, формирование личности, способной жить и работать в сложном, постоянно меняющемся мире, с неизбежностью требует развития вероятностно-статистического и комбинаторного стилей мышления у учащихся.

Выдающийся русский ученый К.И. Тимирязев не признавал наличия случайности, говоря, что случаем прикрывается невежество и нежелание думать. П. Лаплас также считал, что в мире нет места случаю, что законы природы подчинены причинной связи, однако несовершенство наблюдений требует введения теории вероятностей. Со временем детерминизм сменился пониманием того, что мировые законы носят вероятностный характер. В повседневной жизни мы мыслим статистически, не всегда осознавая это. Это происходит, когда принимается решение не на основе точечных значений, а с учетом разброса параметров процессов.

Например, в школу, на работу, на встречу мы выходим заранее, чтобы уменьшить вероятность опоздания. Вероятностному мышлению отводится существенная роль практически в любой области профессиональной деятельности человека. Поэтому развитие вероятностного мышления является одной из основных задач среднего и высшего образования. Сегодня все чаще высказываются суждения о том, что для подготовки будущих учителей математики к реализации развивающих функций стохастической линии школьного курса математики необходимо создать условия для развития у них вероятностного стиля мышления при

обучении теории вероятностей в вузе (В.В. Афанасьев, А.В. Ванюрин, Г.С. Евдокимова, И.Б. Ларина, Н.Н. Патронова, В.Д. Селютин, С.А. Самсонова и др.).

Вопросы для обсуждения:

1. Какое значение имеет логическое мышление в повседневной жизни?
2. Как можно развить логическое мышление у себя или у других?
3. Какие методы и стратегии помогают улучшить вероятностное мышление?
4. Как влияет игра на развитие логического и вероятностного мышления?
5. Какие ошибки чаще всего допускают люди из-за недостаточного логического и вероятностного мышления?
6. Какие примеры из реальной жизни можно использовать для понимания логических и вероятностных концепций?
7. Какой эффект оказывает обучение математике на развитие логического мышления?
8. Какие профессии требуют хорошего логического и вероятностного мышления?
9. Как логическое мышление помогает в решении проблем и принятии верных решений?
10. Какие книги, статьи или исследования могут помочь в изучении логического и вероятностного мышления?

6. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Роль и значение искусственного интеллекта в нашей жизни в достаточной степени недооценена и многим, может показаться, это чем-то из области фантастики, на сколько часто пользуемся искусственным разумом: виртуальные помощники (Алиса, Siri, Kortana и др.), видеоигры, автомобили с искусственным интеллектом, маркетинг, новостные порталы, видеонаблюдение, умный дом, искусство и пр. На сегодняшний день масштаб применения искусственного интеллекта в полной мере недооценён, а в скором будущем человечество не сможет обходиться без него. Путь в развитие и применения искусственного интеллекта в жизни человечества больше, чем технические вещи, он начинает включать в себя цивилизационные вещи: что мы можем себе позволить, что мы можем себе разрешить.

В начале 2021 г. в авторитетном американском журнале была опубликована статья об исследовании роли искусственного интеллекта в области культуры. Исследование провел профессор Университета Колорадо Харши Гангадхарбатлы и заключалось в следующем: респондентов попросили угадать какую из картин создал человек, а какую искусственный интеллект. Итоги исследования были таковы: 75% респондентов не угадали, что это создал человек, а не искусственный интеллект.

Важным методологическим принципом при определении стоимости произведений искусства, должно быть непредвзятое отношение к исследуемому предмету. Отсекая несхожесть элементов в произведении, можно выйти на истину, то есть искусственный интеллект с этим превосходно справится, по сравнению с экспертом, который должен оставаться не только на уровне академических знаний, но и быть на определённой этической высоте, что не всегда бывает. Рынок произведений искусства является важной частью национальной экономики. Существует несколько моделей и методов, используемых в различных странах для

оценки имущества, основанный на базе искусственного интеллекта, в том числе сети искусственных нейронов.

Существующие технологии развития искусственного интеллекта выходят за рамки осознанности в область фантастики и уже сейчас можно с уверенностью сказать, что наша жизнь будет существенно зависеть от того на сколько, эффективно будут взаимодействовать человек и искусственный интеллект. Художники создают автономных роботов для совместной работы, снабжают алгоритмы данными и обучают машины создавать новые визуальные произведения. Они работают с компьютерными программами, которые имитируют человеческий разум, создавая нескончаемый поток уникальных произведений искусства.



Искусственный интеллект — это область компьютерных наук, которая фокусируется на создании машин, имитирующих человеческий интеллект или даже имитирующих человеческий мозг с помощью набора алгоритмов. Искусственный интеллект может создавать новые произведения с помощью машинного обучения, используя различные самообучающиеся алгоритмы, которые извлекают знания из данных. Искусство искусственного интеллекта — это результат сотрудничества между художником и системой искусственного интеллекта, но уровень автономии может значительно варьироваться, и результат в значительной

степени зависит от качества данных, на которых учится искусственный интеллект.

К основным методам искусственного интеллекта относятся:

- *Экспертные системы* (предиктивная система) — это совокупность знаний об определенной слабо структурированной и трудноформируемой узкой предметной области, которые могут предлагать и объяснять пользователю разумные решения. В состав экспертной системы входят база знаний, механизм логического вывода и подсистема объяснений; – Рассуждения на основе прецедентов - метод решения проблемы, возникающей в процессе принятия решения, заключается в нахождении схожей ситуации в прошлом и применении решения такой ситуации к данной проблемной ситуации. В этом методе основными проблемами являются определение текущей проблемной ситуации и поиск схожих ситуаций в прошлом, а также использование прошлого опыта для решения текущих проблем;
- *Нейронные сети* – по своей сути они являются группой искусственных нейронов, связанных между собою определенным образом. Кроме того, следует отметить, что в настоящее время существует множество зарекомендовавших себя архитектур построения сетей (Перцептрон Розенблатта; Сеть Кохонена; Сиамская нейронная сеть; Сверточная нейронная сеть; Сеть встречного распространения);
- *Эволюционные вычисления* – основаны на принципах генетики и эволюции в природе, когда из набора кандидатов (популяций) получаются путем скрещивания или мутации. По этому принципу отбираются лучшие, наиболее приспособленные для решения задачи. Исследования эволюционных алгоритмов являются одним из возможных эвристических методов решения много модальных проблем (имеющих несколько локальных экстремумом) оптимизационных задач большого размера осуществляется путем сочетания случайных и детерминированных элементов точно так же, как это происходит в живой природе;

➢ *Байесовские сети* (графическая модель, представляющая переменные и их вероятностные взаимосвязи. Состоит сеть из узлов и стрелок, связывающих родительский узел с дочерним узлом (родительский узел - переменная, которая непосредственно влияет на другую дочернюю переменную). Теории и сети Байеса широко используются благодаря интуитивной понятности и использованию программного обеспечения. Сети Байеса применяются в разных областях: медицинской диагностике, модерации изображений, генетике, распознавании речи и современных поисковых системах. Они могут находить применение в любой области, где требуется установление неизвестных переменных посредством использования структурных связей и данных.);

➢ *Нечеткие системы* (управления является системой управления на основе нечеткой логики, которая анализирует аналоговые входные значения с точки зрения логических переменных, которые принимают непрерывные значения меж ду 0 и 1. Методы математической теории нечетких множеств позволяют описывать неопределенные понятия и знания, оперируя этими знаниями. Нечеткая логика позволяет эффективно использовать средства отображения, неопределенности и неточности реального мира;

➢ *Семантическая сеть* – это информационная модель субъекта имеет вид ориентированного графа. Вершины графа соответствуют объектам предметной области, а дуги (ребра) определяют отношения между ними. Объектами могут быть: понятия, события, свойства, процессы.

Таким образом, семантическая сеть является одним из способов представления знаний. Основным представлением семантической сети является граф).

Можно сформулировать ряд областей применения искусственного интеллекта, в которых классические информационные системы показывают значительно худшие результаты:

➢ - машинное зрение (распознание образов, биометрия, сегментация изображений и видео, интерпретация

объектов, дополненная и виртуальная реальности, системы управлениями процессами);

- обработка естественного языка (извлечение информации, формирование ответов на естественном языке, анализ текстов, диалоговые системы);

- обработка аудио (дополнительные эффекты, генерация аудио, распознавание речи);

- творческий искусственный интеллект (игровой искусственный интеллект, нейронный перенос стиля, генеративно-состязательная сеть, креативные состязательные сети).

Далее опишем основные алгоритмы принятия решений искусственным интеллектом.

1. *Наивный Байесовский классификатор* - один из простейших методов. Используется в технологии сканирования и распознавания лиц/сетчатки глаза/отпечатка пальца, в разделении рабочих писем и спама и т.д.

2. *Метод ансамблей*. В основе него лежит Байесовское усреднение, то есть с помощью данного метода можно выявить пересечение вероятностей исходов, далее усредняет это значение, исключает дисперсию значений, одновременно контролируя поиск решения проблемы в рамках заданных условиях. Это метод позволяет найти оптимальное решение проблемы, при котором будет затрачено наименьшее количество ресурсов, а результат будет максимально удовлетворять условиям задачи.

3. *Метод опорных векторов* – по сути это алгоритмы для классификации и регрессионного анализа. Используется данный метод в распознавании определенных свойств объекта по фотографии и другим параметрам (пол, цвет одежды, и т.д.), а также в генетике – в сплайсинге ДНК.

4. *Дерево принятия решений* – на основе этой модели работают большинство простейших технологий с использованием искусственного интеллекта. Модель содержит следующие элементы: проблему, способы решений, последствия для каждого способа, вероятность наступления последствий, затраты ресурсов и конечный итог.

5. *Логическая регрессия* – мощный искусственный интеллект, способный принимать самостоятельные решения, по сути данный метод представляет собой метод прогнозирования наступления некоторого события при нескольких переменных. Данный метод используется в сейсмологии и метеорологии, в кредитовании, в маркетинге и т.д.

Искусственный интеллект стал желанным партнером в художественном творчестве. Создавая произведения искусства, художники, используют искусственный интеллект, понимая взаимосвязь между случайностью и контролем, разрабатывая новые концепции и визуальные эффекты. Это можно уже встретить на обложках поп-альбомов, украшающих стены традиционных художественных галерей и расширяющих наше представление о компьютерном искусстве. Системы искусственного интеллекта могут научиться сочинять оригинальную музыку в стиле Элвиса Пресли, создавать картины, как если бы они были уникальными для Караваджо, или даже создавать кинофильмы и анимацию в сотрудничестве с художником. Более того, помощники с искусственным интеллектом также могут помочь реставраторам воссоздать давно утраченные исторические шедевры искусства, анализируя произведения искусства и изучая уникальный стиль любого когда-либо жившего художника.

Искусственный интеллект — это область компьютерных наук, которая фокусируется на создании машин, имитирующих человеческий интеллект или даже имитирующих человеческий мозг с помощью набора алгоритмов. Искусственный интеллект может создавать новые произведения с помощью машинного обучения, используя различные самообучающиеся алгоритмы, которые извлекают знания из данных.

Искусство искусственного интеллекта — это результат сотрудничества между художником и системой искусственного интеллекта, но уровень автономии может значительно варьироваться, и результат в значительной степени зависит от качества данных, на которых учится искусственный интеллект. Чтобы создавать произведения искусства,

созданные искусственным интеллектом, художники используют искусственный интеллект в качестве творческого инструмента и работают с алгоритмами, устанавливая определенные правила, с помощью которых машины анализируют тысячи изображений, чтобы понять конкретный процесс создания, например, определенный стиль или эстетику. Затем алгоритмы генерируют новые формы, очертания, фигуры и узоры для создания новых работ. Помимо машин, художники по искусственному интеллекту также сотрудничают с креативными программистами, статистиками, компьютерщиками и нейробиологами, создавая машины, которые раздвигают границы человеческого творчества.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие виды методов искусственного интеллекта вы знаете?
2. Какие алгоритмы искусственного интеллекта используются для обработки естественного языка?
3. Какие методы машинного обучения существуют, и как они отличаются друг от друга?
4. Какие задачи решают нейронные сети, и какие алгоритмы используются для их обучения?
5. Какие технологии искусственного интеллекта применяются в медицине, автомобильной промышленности, финансах и других отраслях?
6. Какие проблемы и вызовы возникают при разработке и применении методов искусственного интеллекта?
7. Какие этические вопросы связаны с использованием искусственного интеллекта и как их можно решить?
8. Какие перспективы развития методов искусственного интеллекта вы видите в ближайшие годы?
9. Какие примеры успешного применения искусственного интеллекта вы можете назвать из своего опыта или научных исследований?
10. Какую роль играет человек в развитии и применении методов искусственного интеллекта?

7. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Интеллектуальная система поддержки принятия решений (IDSS) — это система поддержки принятия решений, которая широко использует методы искусственного интеллекта (ИИ). Использование методов ИИ в информационных системах управления имеет долгую историю. На самом деле, такие термины, как «системы, основанные на знаниях» (KBS) и «интеллектуальные системы» использовались с начала 1980-х годов для описания компонентов систем управления. Считается, что система поддержки принятия решений возникла у Клайда Холсапла и Эндрю Уинстона в конце 1970-х годов.

Примеры специализированных интеллектуальных систем поддержки принятия решений включают гибкие производственные системы (FMS), интеллектуальные системы поддержки принятия маркетинговых решений и системы медицинской диагностики В целом, интеллект — это способность думать, понимать, принимать решения вместо того, чтобы делать что-то инстинктивно или автоматически. Основными идеями создания искусственного интеллекта являются изучение мыслительных процессов людей, представление и дублирование этих процессов с помощью машин (например, компьютеров, роботов) и исследование поведения с помощью машины, но выполняемое человеком.

Создание и развитие искусственного интеллекта имеет своей целью заставить компьютеры делать вещи, которые сейчас делают люди, воспроизвести некоторые из интеллектуальных поведений в компьютерной системе.

Более широкое использование компьютерных систем поддержки принятия решений воспринимается как передача полномочий принятия решений программам. Это привело к мысли о том, что полномочия по принятию решений были в некоторой степени переданы лицами, принимающими решения, и чрезмерно централизованы на машине в

цикле принятия решений. Системы поддержки принятия решений могут состоять из следующих компонентов:

- управление данными;
- управление моделью;
- управление пользовательским интерфейсом и архитектура системы поддержки принятия решений.

Интеллектуальные способности и поведение, интегрированные с компьютерной системой, создают интеллектуальную машину. Машина должна выполнять функцию помощника в принятии решений, поиске информации, управлении сложными объектами и, наконец, понимать значение слов. Чтобы разработать интеллектуальную компьютерную систему, необходимо собрать, организовать и использовать человеческие экспертные знания в некоторых узких областях; усовершенствовать вычислительную мощь мозга системы с помощью сложных алгоритмов, использующих сенсорную обработку, моделирование мира, генерацию поведения, оценку ценности и глобальную коммуникацию; подсчитать количество информации и ценностей, которые система хранит в своей памяти.

Кроме того, интеллектуальная система имеет своим признаком способность действовать соответствующим образом в неопределенной среде для увеличения вероятности успеха, а успех — это достижение поведенческих подцелей, которые поддерживают конечную цель системы. Функции искусственного интеллекта, которые можно использовать для разработки интеллектуальной системы:

- Символьная обработка, которая не является алгоритмическим методом решения проблемы.
- Эвристика, которая является интуитивным знанием или практическим правилом, извлеченным из опыта.
- Вывод, который включает в себя возможности рассуждения, способные построить знания более высокого уровня из существующей эвристики (из фактов и правил, использующих эвристику или другие поисковые подходы).

➢ Машинное обучение, позволяющее системе регулировать свое поведение и реагировать на изменения внешней среды (например, индуктивное обучение, искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы и т. д.).

В настоящее время компоненты системы поддержки принятия решений следующие: пользовательский интерфейс, основанные на знаниях подсистемы, модуль управления данными, модуль управления моделями. Пользовательский интерфейс — это компонент, который обеспечивает связь между пользователем и системой поддержки принятия решений. Правильный дизайн этого компонента действительно важен, так как он единственный, с кем пользователь имеет дело. Метод управления данными является подсистемой компьютерной системы поддержки принятия решений и имеет ряд собственных подкомпонентов:

➢ база данных интегрированной системы поддержки принятия решений, которая включает данные, извлеченные из внутренних и внешних источников; данные, которые могут храниться в базе данных или могут быть доступны только тогда, когда это полезно;

➢ система управления базами данных; база данных может быть реляционной или многомерной;

➢ словарь данных, подразумевающий каталог, содержащий все определения данных базы данных; он используется на этапе определения процесса принятия решений;

➢ инструменты запросов, предполагающие наличие языков для запросов к базам данных.



Модуль управления моделью состоит из следующих компонентов:

- модельная база, содержащая количественные модели, которые дают системе возможность анализировать и находить решения проблем;
- модуль управления модельной базой, предназначенная для создания новых моделей с использованием языков программирования;
- словарь моделей, содержащий определение моделей и другую информацию, связанную с ними;
- модуль создания, исполнения и интеграции моделей, который будет интерпретировать инструкции пользователя в соответствии моделями и перенесет их в систему управления этими моделями.

Приложение, используемое для поддержки принятия решений, обычно известное, как DSS. Его можно разделить на пять типов:

1. Системы запроса статуса. Различные аспекты ситуации принятия решений контролируют различные решения в оперативном управлении, а некоторые — в руководстве среднего звена. Он не требует каких-либо вычислений, анализа и т. д. Если статус известен, решение принимается автоматически.

2. Система анализа данных. Различные системы принятия решений включают использование сравнительного анализа, а затем используют формулу или алгоритм. Эти процессы не структурированы в природе. Для разработки системы анализа данных требуются простые инструменты обработки данных и бизнес-правила. Примерами такой системы могут быть система инвентаризации персонала, анализ денежных потоков и т. д.

3. Информационно-аналитическая система. Сначала анализируются данные, а затем происходит генерация информационных отчетов. В отчетах могут встречаться различные типы исключений, так как они используются для оценки ситуации. Примерами такой системы могут быть анализы продаж, дебиторской задолженности и т. д.

4. Система бухгалтерского учета. Использование таких систем не является необходимым, но может использоваться для контроля или отслеживания различных аспектов бизнеса или функции. Эти системы учитывают такие предметы, как наличные деньги, инвентарь и персонал.

5. Модель на основе системы. Действует как модель стимулирования или модель оптимизации для принятия решений. Эти решения, как правило, принимаются один раз и часто помогают во время операции или деятельности.

Модель DSS — это сложные системы, которые помогают анализировать решения или выбирать различные варианты. Они используются менеджерами и сотрудниками предприятия или людьми, которые взаимодействуют с организацией, для ряда целей, в зависимости от того, как настроена модель — планирование, анализ решений и т. д. Эти DSS могут быть развернуты с помощью программного или аппаратного обеспечения в автономные ПК, клиент-серверные системы или Интернет. Естественно, возникает вопрос о будущем DSS: пойдет ли он по стопам информационной системы управления (Management information system, MIS)?

Поле без определения обладает гибкостью расширения и изменения направления, но также имеет опасность развалиться. Следовательно, это вопрос спорный. В качестве примера можно привести следующие DSS или инструменты DSS:

- непрограммируемый калькулятор;
- программируемый калькулятор;
- финансовое моделирование;
- электронная таблица;
- пакет статистики;
- PERT / CPM / линейное программирование;
- симуляция;
- экспертная система Например, непрограммируемый или программируемый калькулятор может использоваться для расчета во время принятия решений.

Является ли это DSS? Также PERT / CPM можно использовать при генерации альтернатив для облегчения принятия решений путем изменения параметров и допущений. То есть возможно использовать намерение проекта для дифференциации DSS от не DSS. Но можно легко найти и контрпримеры.

Характеристики DSS

- Нацелены на менее четко структурированные, недостаточно определенные проблемы, с которыми обычно сталкиваются руководители высшего уровня.
- Пытаются объединить использование модельных или аналитических методов с традиционными функциями доступа к данным и их поиска.
- Специально сосредоточены на функциях, которые делают их удобными для использования в интерактивном режиме.
- Подчеркивают гибкость и адаптивность, чтобы приспособиться к изменениям в среде и в подходе пользователя к принятию решений. DSS применения Большинство DSS применяются для структурированных и полуструктурированных задач.

Приведем список (не исчерпывающий) существующих приложений DSS: корпоративное финансовое планирование, амортизация кредита, аренда, дисконтированный денежный поток и чистая приведенная стоимость, анализ безубыточности.

Системы поддержки принятия решений имеют ряд недостатков. Перечислим их.

- Информационная перегрузка: компьютеризированная система принятия решений может иногда приводить к информационной перегрузке поскольку анализирует все аспекты проблемы, ставит пользователя перед дилеммой — что следует учитывать, а что нет. Не каждый кусок информации необходим при принятии решений. Но когда он присутствует, лицу, принимающему решение, трудно игнорировать информацию, которая не является приоритетной.

➢ Слишком сильная зависимость от DSS. Чтобы быстрее и проще было принимать повседневные решения, системы поддержки принятия решений интегрированы в бизнес. Зачастую возникает тенденция чересчур сильно зависеть от компьютеризированного принятия решений. Очевидно, что смещение фокуса происходит и лица, принимающие решения, могут и дальше не оттачивать свои навыки из-за чрезмерной зависимости от DSS.

➢ Девальвация субъективности: система поддержки принятия решений способствует рациональному принятию решений, предлагая альтернативы на основе объективности. Хотя ограниченная рациональность или ограниченная иррациональность играют решающую роль в принятии решений, субъективность не может и не должна быть отвергнута. DSS способствует объективности и снижает субъективность, которая может оказать серьезное влияние на бизнес.

➢ Чрезмерное внимание к принятию решений. Очевидно, что основное внимание при принятии решений на компьютере уделяется постоянному рассмотрению всех аспектов проблемы, которые могут не потребоваться во многих ситуациях. Крайне важно обучить пользователей для обеспечения эффективного и оптимального использования DSS.

➢ Стоимость разработки. Стоимость принятия решений уменьшается после установки системы поддержки принятия решений. Но разработка и внедрение DSS требует огромных денежных вложений. Настройка может привлечь более высокую стоимость. Если бюджет ограничен, можно не получить индивидуальный DSS, соответствующий конкретным потребностям.

Практика, исследования и технологии DSS продолжают развиваться. В последние годы Интернет оказал значительное влияние на разнообразие, распространение и сложность DSS. Портативные ПК, беспроводные сети, расширение параллельной обработки, в сочетании с очень большими базами данных и средствами визуализации, про-

должают стимулировать разработку инновационной поддержки принятия решений. Прогнозисты используют два подхода для экстраполяции прошлого на будущее — рассуждения по аналогии и прогнозирование тенденций. Во многих отношениях компьютеризированные системы поддержки принятия решений технологически сложны и являются очень необходимым инструментом в организациях. Исследования и разработки систем поддержки принятия решений будут и впредь использовать любые новые технологические решения и извлекать выгоду из прогресса в создании очень больших баз данных, искусственного интеллекта, взаимодействия человека с компьютером, моделирования и оптимизации, разработки программного обеспечения, телекоммуникаций. Из более фундаментальных исследований работа идет по таким темам поведения, как принятие организационных решений, планирование, теория поведенческих решений и организационное поведение.

Тенденции предполагают, что управляемый данными DSS будет использовать более быстрый доступ в реальном времени к крупным и лучше интегрированным базам данных. Модель DSS будет усложняться, но становиться более понятной, а системы, построенные с использованием симуляций и сопровождающих их визуальных дисплеев, станут более реалистичными. Коммуникационный DSS обеспечит больше поддержки видеосвязи в реальном времени. Управляемая документами DSS получит доступ к большим хранилищам неструктурированных данных, а системы представят соответствующие документы в более удобных форматах. Наконец, DSS, основанный на знаниях, вероятно, будет более сложным и всеобъемлющим. Рекомендации от DSS, основанного на знаниях, будут лучше, а приложения будут охватывать более широкие области.

Развитие интеллектуальных систем на современном этапе идет в соответствии с тремя направлениями исследований.

Первое направление объектом исследования рассматривает структуры и механизмы работы мозга человека, а конечной целью – раскрытие тайн мышления. Необходимыми этапами исследований в этом направлении являются построение моделей интеллектуальной деятельности на основе психофизиологических данных.

Второе направление в качестве объекта исследования рассматривает искусственную интеллектуальную систему. Здесь речь идет о моделировании интеллектуальной деятельности с помощью вычислительных машин. Целью работ в данном направлении является создание программного обеспечения, позволяющего решать некоторые виды интеллектуальных задач, так же, как и решил их человек.

Третье направление ориентировано на создание человеко-машинных, или, как еще говорят – интерактивных, интеллектуальных систем. Важнейшими проблемами в этих исследованиях является **организация семантически безупречного диалога между человеком и системой.**

Для интеллектуальных информационных систем характерны следующие признаки:

- развитые коммуникативные способности;
- умение решать сложные плохо формализуемые задачи;
- способность к самообучению;
- адаптивность.

Коммуникативные способности ИС характеризуют способ взаимодействия (интерфейса) конечного пользователя с системой, в частности возможность формулирования произвольного запроса в диалоге с ИС на языке, максимально приближенном к естественному.



Интеллектуальные базы данных отличаются от обычных баз данных возможностью выборки по запросу необходимой информации, которая может явно не храниться, а выводиться из имеющейся в базе данных.

Естественно-языковой интерфейс предполагает трансляцию естественно-языковых конструкций на внутримашинный уровень представления знаний. Для этого необходимо решать задачи морфологического, синтаксического и семантического анализа и синтеза высказываний на естественном языке. Так, морфологический анализ предполагает распознавание и проверку правильности написания слов по словарям, синтаксический контроль – разложение входных сообщений на отдельные компоненты (определение структуры) с проверкой соответствия грамматическим правилам внутреннего представления знаний и выявления недостающих частей и, наконец, семантический анализ – установление смысловой правильности синтаксических конструкций. Синтез высказываний решает обратную задачу преобразования внутреннего представления информации в естественно-языковое.

Естественно-языковой интерфейс используется для:

доступа к интеллектуальным базам данных;

- контекстного поиска документальной текстовой информации;
- голосового ввода команд в системах управления;
- машинного перевода с иностранных языков.

Гипертекстовые системы предназначены для реализации поиска, по ключевым словам, в базах текстовой информации. Интеллектуальные гипертекстовые системы отличаются возможностью более сложной семантической организации ключевых слов, которая отражает различные смысловые отношения терминов. Таким образом, механизм поиска работает прежде всего с базой знаний ключевых слов, а уже затем непосредственно с текстом. В более широком плане сказанное распространяется и на поиск мультимедийной информации, включающей, помимо текстовой, и цифровую информацию.

Системы контекстной помощи можно рассматривать как частный случай интеллектуальных гипертекстовых и естественно-языковых систем. В отличие от обычных систем помощи, навязывающих пользователю схему поиска требуемой информации, в системах контекстной помощи пользователь описывает проблему (ситуацию), а система с помощью дополнительного диалога ее конкретизирует, и сама выполняет поиск относящихся к ситуации рекомендаций. Такие системы относятся к классу систем распространения знаний (Knowledge Publishing) и создаются как приложение к системам документации (например, технической документации по эксплуатации товаров).

Системы когнитивной графики позволяют осуществлять интерфейс пользователя с ИС с помощью графических образов, которые генерируются в соответствии с происходящими событиями. Такие системы используются в мониторинге и управлении оперативными процессами. Графические образы в наглядном и интегрированном виде описывают множество параметров изучаемой ситуации. Например, состояние сложного управляемого объекта отображается в виде человеческого лица, на котором каж-

дая черта отвечает за какой-либо параметр, а общее выражение лица дает интегрированную характеристику ситуации. Системы когнитивной графики широко используются также в обучающих и тренажерных системах на основе использования принципов виртуальной реальности, когда графические образы моделируют ситуации, в которых обучаемому необходимо принимать решения и выполнять определенные действия.

Экспертные системы предназначены для решения задач на основе накапливаемой базы знаний, отражающей опыт работы экспертов в рассматриваемой проблемной области.

Многоагентные системы – это динамические системы, для которых характерна интеграция в базе знаний нескольких разнородных источников знаний, обменивающихся между собой получаемыми результатами на динамической основе.

Для многоагентных систем характерны следующие особенности:

- проведение альтернативных рассуждений на основе использования различных источников знаний с механизмом устранения противоречий;
- распределенное решение проблем, которые разбиваются на параллельно решаемые подпроблемы, соответствующие самостоятельным источникам знаний;
- применение множества стратегий работы механизма вывода заключений в зависимости от типа решаемой проблемы;
- обработка больших массивов данных, содержащихся в базе данных;
- использование различных математических моделей и внешних процедур, хранимых в базе моделей;
- способность прерывания решения задач в связи с необходимостью получения дополнительных данных и знаний от пользователей, моделей, параллельно решаемых подпроблем.

Самообучающиеся системы основаны на методах автоматической классификации примеров ситуаций реальной практики.

Характерными признаками самообучающихся систем являются:

- самообучающиеся системы «с учителем», когда для каждого примера задается в явном виде значение признака его принадлежности некоторому классу ситуаций (классообразующего признака);
- самообучающиеся системы «без учителя», когда по степени близости значений признаков классификации система сама выделяет классы ситуаций.

Индуктивные системы используют обобщение примеров по принципу от частного к общему. Процесс классификации примеров осуществляется следующим образом:

1. Выбирается признак классификации из множества заданных (либо последовательно, либо по какому-либо правилу, например, в соответствии с максимальным числом получаемых подмножеств примеров).
2. По значению выбранного признака множество примеров разбивается на подмножества.
3. Выполняется проверка, принадлежит ли каждое образовавшееся подмножество примеров одному подклассу.
4. Если какое-то подмножество примеров принадлежит одному подклассу, то есть у всех примеров подмножества совпадает значение классообразующего признака, то процесс классификации заканчивается (при этом остальные признаки классификации не рассматриваются).

Вопросы для обсуждения:

1. Какие проблемы могут быть решены с помощью интеллектуальных систем?
2. Какие преимущества предоставляют интеллектуальные системы для решения проблем?
3. Какие технологии используются в интеллектуальных системах для анализа данных и принятия решений?
4. Каким образом интеллектуальные системы могут помочь в управлении бизнесом и повышении эффективности?

5. Какие вызовы и препятствия могут возникнуть при внедрении интеллектуальных систем для решения проблем?

6. Какие примеры успешного использования интеллектуальных систем для решения проблем вы можете привести?

7. Какие должны быть критерии выбора интеллектуальной системы для решения определенной проблемы?

8. Каковы перспективы развития интеллектуальных систем в будущем для решения проблем?

8. ПРИЛОЖЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Искусственный интеллект захватывает почти все рынки, включая высококонкурентный рынок мобильных приложений. Как крупные компании, так и небольшие стартапы используют искусственный интеллект для создания персонализированного пользовательского опыта.

С каждым годом мы видим все больше и больше доступных приложений искусственного интеллекта, а существующие постоянно улучшаются. За прошедшие годы мы сделали многие из этих приложений искусственного интеллекта незаменимыми. Они стали важной частью нашей повседневной жизни.

Будь то голосовая помощь, образование, розничная торговля, путешествия, финансовые технологии, знакомства или средства массовой информации и развлечения, есть приложение AI.

Photoleap от Lightricks

С приложением Photoleap AI Art от Lightricks возможно создавать удивительные произведения искусства с помощью мощного генератора изображений с искусственным интеллектом. Новое приложение Photoleap AI Art привносит мощь искусственного интеллекта в Android с умопомрачительными художественными инструментами искусственного интеллекта, которые воплощают воображение в жизнь на глазах.

Можно использовать приложение для создания обложки для альбома, нового селфи фон или просто поделиться своими крутыми творениями с друзьями и подписчиками.

Это приложение идеально подходит для всех, кто хочет создавать крутые, забавные, художественные или драматичные фотографии или произведения искусства. Просто введите свой дизайн, и он оживет, это как волшебство, можно редактировать свои фотографии и менять фон. Его легко использовать и весело создавать. Это также часть набора приложений Lightricks, который

включает в себя широкий спектр решений для редактирования видео и изображений.

Photoleap, созданный инновационными умами Lightricks, представляет собой динамичное приложение для редактирования фотографий, которое сочетает в себе множество функций и инструментов, выводя новый уровень творчества и преобразования изображений. Photoleap, известный своими всеобъемлющими возможностями, удовлетворяет широкий спектр потребностей в редактировании фотографий, что делает его идеальным выбором для фотографов и творческих людей, которым нужна универсальность и расширенные функциональные возможности в одном приложении.

Одной из ключевых сильных сторон Photoleap является его универсальность. Приложение предоставляет пользователям возможность менять фон, удалять ненужные объекты, создавать художественные коллажи и применять различные фильтры и эффекты — и все это на единой платформе. Этот набор функций делает Photoleap мощным инструментом как для быстрого редактирования, так и для создания сложных художественных произведений. Кроме того, возможности мгновенного редактирования и эффекты профессионального уровня в приложении предоставляют пользователям широкий спектр возможностей для улучшения своих изображений, независимо от уровня их навыков.

Особого внимания заслуживает мастерство Photoleap в редактировании фотографий с помощью искусственного интеллекта. Мощные функции искусственного интеллекта приложения упрощают творческий процесс, позволяя пользователям достигать потрясающих результатов с минимальными усилиями. Помимо стандартных инструментов редактирования, Photoleap предлагает расширенные возможности слоев и режимов наложения, открывая возможности для создания сложных и уникальных композиций. Приложение также может похвастаться широким выбором фотофильтров и эффектов, кистей, шрифтов и настроек тона, что позволяет выполнять обширную настройку и персонализацию изображений.

Murf

Текстовый генератор речи Murf, который является одним из самых популярных и впечатляющих генераторов голоса ИИ на рынке и часто используется для создания помощников ИИ. Murf позволяет любому преобразовывать текст в речь, закадровый голос и диктовки и используется широким кругом профессионалов, таких как разработчики продуктов, подкастеры, преподаватели и бизнес-лидеры.

Murf предлагает множество вариантов настройки, которые помогут вам создать наилучшие естественно звучащие голоса. Он имеет множество голосов и диалектов, которые вы можете выбрать, а также простой в использовании интерфейс.

Генератор текста в речь предоставляет пользователям комплексную студию озвучивания с искусственным интеллектом, которая включает в себя встроенный видеоредактор, позволяющий создавать видео с озвучиванием. Существует более 100 голосов AI на 15 языках, и вы можете выбрать такие настройки, как «Динамик», «Акценты / стили голоса» и «Тон или цель».

Еще одна важная функция, предлагаемая Murf, — это функция смены голоса, которая позволяет вам записывать, не используя собственный голос в качестве голоса за кадром. Голос за кадром, предлагаемый Murf, также можно настроить по высоте, скорости и громкости. Вы можете добавить паузы и акценты или изменить произношение.

Вот некоторые из главных особенностей Murf:

- Большая библиотека, предлагающая более 100 голосов ИИ на разных языках.
- Выразительные эмоциональные стили речи.
- Поддержка ввода аудио и текста.
- Студия озвучивания с искусственным интеллектом.
- Настраивается с помощью тона, акцентов и т. д.

Jasper

Многие считают Jasper лучшим помощником по письму с искусственным интеллектом, лидирующим на рынке благодаря своим впечатляющим функциям и качеству. Сначала вы предоставляете ему исходные слова,

которые Джаспер затем анализирует, прежде чем создавать фразы, абзацы или документы на основе темы и тона голоса. Он способен практически мгновенно создать статью объемом 1,500 слов.

Платформа имеет более 50 шаблонов генерации контента AI, включая сообщения в блогах, электронные письма, маркетинговые копии, генератор рекламы Facebook, генератор рекламы Google, мета-заголовок и описание, пресс-релиз и многое другое.

Вот некоторые из лучших особенностей Jasper:

- Более 11,000 2,500 бесплатных шрифтов и XNUMX XNUMX категорий стилей письма.
- Поддерживает 25+ языков.
- Интуитивно понятный интерфейс.
- Помощник по написанию длинных форм (более 1,000 слов).
- Определяет ключевые элементы в тексте (местоимения, глаголы, имена и т. д.).

Synthesia

Еще одним отличным генератором искусственного интеллекта-видео является Synthesia, платформа для создания искусственного интеллекта-видео, которая позволяет быстро создавать видео с аватарами искусственного инеллекта. Платформа включает в себя более 60 языков и различные шаблоны, средство записи экрана, медиатеку и многое другое.

Synthesia используется такими крупнейшими мировыми именами, как Google, Nike, Reuters и BBC.

С Synthesia нет необходимости в сложном видеооборудовании или съемочных площадках. Вы можете выбрать из более чем 70 разнообразных аватаров с искусственным интеллектом и даже получить эксклюзивный аватар с искусственным интеллектом для своего бренда. Помимо предустановленных аватаров, вы также можете создавать свои собственные.

Платформа генерации голоса с помощью искусственного интеллекта позволяет легко получать последовательные и профессиональные озвучки, которые

можно легко редактировать одним нажатием кнопки. Эти озвучки также включают субтитры. Если у вас есть аватар и голос за кадром, вы можете создавать качественные видеоролики за считанные минуты с помощью более чем 50 заранее разработанных шаблонов. Вы можете загружать свои собственные элементы фирменного стиля и получать индивидуальные шаблоны.

Вот некоторые из основных особенностей Synthesia:

- 70+ аватаров с искусственным интеллектом.
- 65 + языки.
- Широкий выбор шаблонов видео.
- Бесплатная медиатека.

Trint

Транскрипция AI Trint быстро преобразует аудио- и видеофайлы в текст, делая их такими же редактируемыми, доступными для поиска и совместной работы, как документ. Превратите необработанные файлы в значимое содержимое быстрее, чем когда-либо.

Одной из лучших функций является то, насколько мгновенным является сервис, транскрипция любых аудио- или видеофайлов или запись контента в реальном времени. Извлеките ключевые цитаты из расшифровок, чтобы составить свое повествование; нажмите «Воспроизвести», чтобы проверить цитаты и услышать, как ваш рассказ оживает.

Простые в использовании инструменты, такие как теги, выделения и комментарии, упрощают совместную работу, создавать свою историю вместе и делиться ею с коллегами, чтобы упростить и ускорить подписание.

Trint может расшифровывать контент более чем на 30 языках и переводить его более чем на 50, поэтому возможно адаптировать контент для глобальной аудитории за считанные минуты.

Мгновенно создает и редактирует субтитры для всего видеоконтента, расширяя охват и обеспечивая его инклюзивность и доступность для всех в аудитории. Надежно хранит весь свой контент в одном месте и использует мощную функцию поиска Trint, чтобы

находить важные моменты и перепрофилировать контент снова и снова.

Otter.ai

Otter — один из лучших сервисов транскрипции искусственного интеллекта на рынке, с помощью этого инструмента, доступного на настольных компьютерах, устройствах Android и iOS, можно расшифровывать голосовые разговоры. Компания предлагает несколько различных планов, каждый из которых имеет свой уникальный набор функций.

Одна из этих функций позволяет пользователям записывать и автоматически расшифровывать разговоры на своем телефоне или компьютере. Другой дает возможность распознавать и различать разных говорящих.

С помощью Otter можно редактировать транскрипции и управлять ими прямо в приложении, а аудиозаписи можно воспроизводить с разной скоростью. Изображения и различное другое содержимое также можно внедрить прямо в транскрипцию, и можно импортировать аудио- и видеофайлы, которые затем можно транскрибировать.

Интерфейс платформы интуитивно понятен и хорошо продуман, включая важные инструменты, такие как кнопка записи, кнопка импорта и запись недавней активности. Он также предоставляет полезный учебник, чтобы помочь пользователям.

Некоторые из основных особенностей Otter включают в себя:

- Интуитивно понятный и хорошо продуманный.
- Доступно на ПК и мобильных устройствах.
- Управляем прямо в приложении.
- Воспроизведение аудио на разных скоростях.
- Автоматически расшифровывает разговоры.

Flick

Flick — это инструмент, который позволяет создавать контент для социальных сетей быстрее и масштабнее, пользователи могут создавать очень личные и фирменные подписи в 10 раз быстрее, чем раньше.

AI Social Media Assistant от Flick — это маркетинговый инструмент, который поможет ускорить процесс мозгового штурма, написания и планирования для социальных сетей. Вместо того, чтобы часами придумывать идеи для контента, Ассистент может помочь создать оригинальные и привлекательные идеи для контента на основе тем, которые вводите, за считанные секунды. Это поможет стать опытным копирайтером без многолетнего обучения. Создание потрясающих подписей может быть сложной задачей, но Ассистент поможет сделать больше за меньшее время, используя свой уникальный голос. Инструменты упакованы в «Планировщик контента», специальное пространство для ваших идей, независимо от того, полностью они реализованы или это просто рабочее название. Это может помочь лучше организовать свои мысли и создать более связный контент.

Некоторые из предлагаемых дополнительных функций включают в себя:

Календарное Планирование –время и свободное пространство бесценны, сделайте планирование, создание и публикацию контента менее напряженным с помощью надежного и простого в использовании планировщика.

Hashtags - Нет больше стрельбы в темноте. Начните привлекать больше людей, когда публикуете сообщения, и адаптируйте хэштеги, чтобы повысить эффективность.

Аналитика – Легко потерять след того, что работает в Social. Получите ясность и уверенность, необходимые для принятия правильных решений.



Google Assistant – это Искусственный интеллект-помощник, который можно установить на смартфоны, умные колонки и бытовые приборы. Он принимает голосовые команды, помогая решать рутинные задачи, такие как установка будильника, выполнение звонков или управление умной техникой.

Google Assistant учится на ваших запросах и предпочтениях, становясь все более эффективным. Приложение доступно на различных платформах, включая iOS, и может помочь не только с бытовыми задачами, но и развлечь вас, например, рассказать анекдот. Google Assistant имеет более миллиарда скачиваний и оценку 4.0 из 5 звезд в Google Play Store.

Amazon Alexa

Популярное искусственного интеллекта-приложение для Android, которое помогает в управлении умными домашними устройствами. Alexa может подключаться к системам освещения, температуры и безопасности, выполняя команды, такие как «выключи свет в большой комнате».

Alexa запоминает ваши предпочтения и предлагает подходящую информацию. Она также может напомнить о дедлайне, поставить будильник, составить список покупок и даже заказать их. Alexa быстро отвечает на вопросы, предоставляя информацию о погоде, новостях и рецептах.

Приложение постоянно обновляется и имеет более ста миллионов скачиваний и оценку 4.4 из 5 звезд в Google Play Store.

Искусственный интеллект существенно трансформирует рынок мобильных приложений: как крупные корпорации, так и небольшие стартапы используют искусственный интеллект для предоставления высоко персонализированного пользовательского опыта. Распространение и постоянное совершенствование приложений искусственного интеллекта подчеркивают их незаменимую роль в различных аспектах повседневной жизни, включая голосовую помощь, образование, розничную торговлю, путешествия, финансовые технологии, знакомства и средства массовой информации.

Лучшие приложения искусственного интеллекта демонстрируют разнообразные приложения и инновационные функции, основанные на искусственном интеллекте. Эти приложения устанавливают новые стандарты в своих областях, предлагая расширенные функции, такие как редактирование фотографий с помощью искусственного интеллекта, генерация голоса, создание контента, создание видео, услуги транскрипции и прогнозная информация о путешествиях.

Интеграция искусственного интеллекта в мобильные приложения не только улучшает пользовательский опыт, но и меняет то, как мы взаимодействуем с технологиями в различных областях, что делает эти инструменты на базе искусственного интеллекта незаменимыми в нашей повседневной жизни.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие преимущества и недостатки связаны с использованием приложений искусственного интеллекта в повседневной жизни?

2. Какие области жизни наиболее эффективно используют приложения искусственного интеллекта и какие возможности они предоставляют?

3. Какие опасения существуют относительно развития и использования приложений искусственного интеллекта?

4. Каковы возможные последствия использования искусственного интеллекта в сфере медицины и здравоохранения?

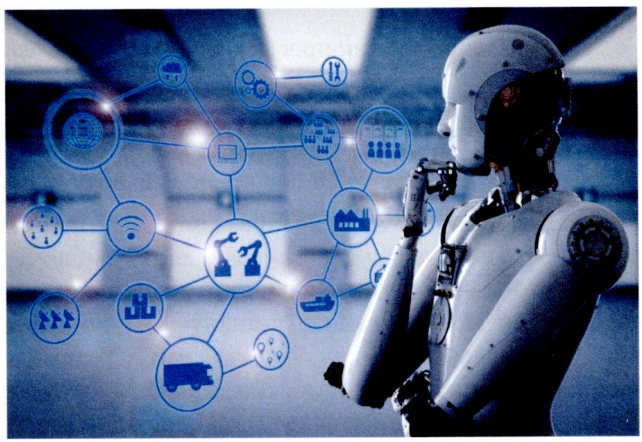
5. Какие изменения в обществе могут произойти в результате популяризации приложений искусственного интеллекта?

6. Какие этические вопросы возникают в связи с использованием искусственного интеллекта в повседневной жизни?

7. Каковы перспективы развития приложений искусственного интеллекта и какие новые возможности они могут предоставить в будущем?

9. РОБОТОТЕХНИКА И АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ

В наше время робототехника и автономные системы играют очень важную роль в различных аспектах жизни человека.



Автономные системы и робототехника являются активно развивающимися областями, которые оказывают значительное влияние на различные секторы промышленности. С помощью автономных систем и роботов, оборудованных новейшими технологиями, множество отраслей получило возможность автоматизировать рутинные задачи, улучшить операционную эффективность и безопасность, а также расширить границы человеческих возможностей.

Робототехника и автономные системы являются неотъемлемой частью современной промышленности. Их применение позволяет компаниям повысить эффективность и качество производства. С развитием технологий и продолжительным исследованием в этой области, мы можем ожидать дальнейшего улучшения и совершенствования. Промышленность всегда стремится к инновациям, и робототехника — *это одно из самых захватывающих направлений развития.*

На сегодняшний день кажется, что не существует границ для реализации все более и более совершенных автономных систем. Мы стоим на пороге внедрения на рынок технологий, которые самостоятельно выстраивают сложные отношения окружающего мира на основании предоставленных данных, автоматической идентификации объектов и информации с сенсоров различного уровня. Все это используется, чтобы получить точное цифровое представление действительности для реализации поставленной задачи. Вводятся системы, способные осуществлять анализ возможного дальнейшего развития событий окружающей действительности, который выходит далеко за пределы человеческих аналитических способностей. Реализуются системы, которые самостоятельно планируют и реализуют задачи, не требуя при этом никакой поддержки со стороны. Эти системы наделяются когнитивными способностями человека, релевантными в контексте поставленной задачи, которые позволяют им действовать полностью автономно.

Благодаря развитию технологий, на современном рынке появляются новые виды продуктов и услуг с высоким уровнем автоматизации. В связи с этим встает вопрос о том, в каких областях такие разработки действительно имеют смысл, и какое воздействие они оказывают на общество.

В условиях постоянно повышающегося уровня автономности однозначно будет меняться и качество взаимодействия человека и техники. На сегодняшний день человек выступает не только как конечный пользователь, но и, во многих случаях, как часть системы управления (human-in-the-Loop).

Автономизация же создает тренд, устанавливающий взаимодействие человека и техники на более высокий уровень абстракции. Автономная система дает человеку возможность ознакомиться с частью „своего" цифрового видения мира с помощью подходящих абстракций, таких как, например, технологии виртуальной реальности, релевантные для решения конкретной проблемы в данный момент

времени. И наоборот, человек может с легкостью воздействовать на сложные процессы внутри системы через интуитивно понятные человеко-машинные интерфейсы. Эта коммуникация, сопровождающаяся повышающимся уровнем абстракции, требует, в свою очередь, определенного уровня квалификации и обучения. Одновременно с этим исчезнут за ненадобностью рабочие места для низкоквалифицированного персонала.

Самым известным примером являются автономные транспортные средства в *автомобильной промышленности*. Многие производители объявили о выпуске на рынок соответствующих автомобилей в следующие 3-4 года. Однако, имеющиеся уже на сегодняшний день, вспомогательные системы позволяют реализовать удивительные вещи. Несмотря на это, путь от частично автоматизированного вождения (некоторые производители говорят в этом случае также о „пилотируемом" вождении) до полностью автономного еще очень далек. При частично автоматизированном (соответствует 2-му уровню автоматизации по SAE) главная ответственность лежит на человеке, и он обязан иметь возможность самостоятельно вмешиваться в процесс в кратчайшие сроки. Кроме этого, возможность применения таких систем ограничена строго нормированной окружающей обстановкой (например, езда по автотрассе). На уровне высоко автоматизированного вождения (уровень автоматизации 3 по SAE) водителю разрешается уделять свое внимание другим вещам, то есть программное обеспечение гарантирует полную безопасность вождения либо, в случае возникновения какой-то ошибки, переводит систему в безопасное состояние, например, остановив транспортное средство на обочине. Полностью автоматизированные автомобили (уровень автоматизации 4 по SAE), которые справляются со своей задачей абсолютно без помощи водителя, представляют высшую ступень автономности, при этом им не требуется никаких указаний относительно скорости движения или особенностей окружающей обстановки.



В *железнодорожном* и, в особенности, в подземном транспорте некоторые процессы уже автоматизированы. Здесь действует упрощенная модель, так как система работает на гомогенном ландшафте, где отсутствует пересечение транспортных маршрутов и многие пути изолированы друг от друга. С другой стороны, к этому добавляется вышестоящая система управления и координации процессов, из-за чего Международный Союз Общественного Транспорта (UITP) включил в свою классификацию вышестоящую систему наблюдения и контроля. Система автоматизированных поездов содержит следующие три компонента: обеспечение безопасности, управление составами и наблюдение за поездами. Безопасность контролируется посредством соблюдения дистанции между поездами, а также управления их скоростью. Управление обеспечивает движение поезда согласно расписанию и регулирует, например, открытие и закрытие дверей вагонов. Наблюдение за поездами контролирует, в свою очередь, все маршруты и всю инфраструктуру и передает соответствующую информацию в центр управления.

Такая система может быть наиболее просто реализована в метро на основании однородности транспортных средств и изолированности инфраструктуры. Однако, соответствующие концепты могут быть перенесены и в другие области железнодорожного транспорта, вплоть до больших сортировочных станций. При этом все же

возникают проблемы при наблюдении и контроле за движением международного транспорта или из-за сложности окружающей обстановки, как например, движение пригородных поездов на вокзалах различного типа. Двигателем, шагающей вперед автоматизации железнодорожного транспорта, является высокая экономическая выгода предлагаемых решений, достигаемая, например, экономией энергии при согласованных процессах ускорения и торможения в одной транспортной сети.

В *воздушном* транспорте автоматизированное управление полетами применяется уже давно. Для беспилотников, применяемых, в основном, в военных целях, был повышен уровень автономности в части самостоятельного планирования задач и управления миссиями. Десять уровней автономности ALFUS (Autonomy Levels for Unmanned Systems) используют при этом три проекции для характеристики способностей системы: независимость от человеческого вмешательства, сложность задач и сложность окружающей обстановки. Вместе они характеризуют способности автономной работы. При поиске технологических решений для высшей степени автономности добавляются также такие темы, как поведение в группе, адаптивная коммуникация между аппаратами и самообучение, которые, пока еще, не коснулись остальных упомянутых выше таксономий.

В *производстве* автоматизированные процессы являются стандартными с введением в 80-х годах программируемых логических контроллеров (ПЛК). Такие процессы, однако, обладают малой гибкостью и ориентированы на массовое производство. Индивидуализированное производство или, обусловленные рынком, изменения в продуктовом портфолио приводят к дорогостоящей перенастройке производственных линий и переоснащению оборудованием. В процессе развития цифровых технологий и на основе концепции Индустрии 4.0 индивидуализированное производство стремится достичь такого же уровня эффективности и качества, как при массовом производстве. При

этом оно должно автоматически приспосабливаться к изменяющимся условиям и новым производственным целям. Исследовательское общество Фрауенхофер предлагает 5 эволюционных ступеней, сопровождающих это развитие. В первую очередь, требуется обеспечить сбор и обработку производственных данных. Это будет являться основой для вспомогательных систем, оказывающих помощь в работе и при принятии решений. На третьей стадии объединение производственных этапов в единую сеть обмена данными и их интеграция друг с другом обеспечивают необходимые условия для оптимизации всей системы в целом. Для повышения эластичности производства на четвертой стадии от системы требуются способности к трансформации и реконфигурации. И на последнем пятом уровне производственная система должна уметь саму себя организовывать. На сегодняшний день производственные системы обосновались на уровнях с первого (сбор производственных данных) по третий (производство, объединенное сетью общих данных, как например, при производстве автомобилей). Чтобы перейти на следующую стадию, требуется, как правило, полная реструктуризация всей производственной архитектуры, что, соответственно, требует больших затрат.

Уровень автономности	**Автотранспорт**	**Ж/д-транспорт**	**Авиация**	**Производство**
0	Нет автоматизации	„Едет как видит"		Сбор и обработка данных
1	Вспомога-тельные системы			Вспомогательные системы
2	Частичная автоматизация	Автоматизированные системы безопасности при наличии машиниста	Ограни-ченное управ-ление	Работа в единой сети и интеграция
3	Условная автоматизация	Автоматизированные системы безопасности и эксплуатации при	Диагностика состояния в реальном времени	Децентрализация, адаптация и трансформация

		наличии машиниста		
4	Высокая автоматизация	Беспилотная эксплуатация	Приспосабливаемость к ошибкам, поломкам и изменениям условий полета	
5	Полная автоматизация (автономность)	Беспилотная эксплуатация без контроля со стороны человека	Самостоятельное изменение маршрута	Самоорганизация и автономность
6			Автономное поведение в группе при любых внешних условиях	

С одной стороны, развитие роботов и автономных систем увеличивает возможности автономного выполнения задач, поддержки деятельности человека, содействует инновациям, повышает качество удаленного доступа и мониторинга. Они возьмут на себя опасные, монотонные работы или заменят работников, если на рабочее место не удается найти людей. Автономные транспортные системы, в том числе дроны, облегчат доступ в отдаленные или опасные районы, упростят связь и улучшат работу цепочек поставок.

С другой стороны, отмечают исследователи, они могут способствовать усилению неравенства, усугублению изменений окружающей среды и, при недостаточном контроле, угрожать гражданским свободам и конфиденциальности личных данных. У большинства стран не хватит средств для использования автономных систем. В некоторых странах их избегают из-за негативного отношения, а кроме того, они снижают потребность в низкоквалифицированной рабочей силе, тем самым усиливая гендерное и глобальное неравенство, отмечают исследователи. Поэтому трудно точно предсказать, как они отразятся на достижении целей устойчивого развития — особенно тех, что касаются снижения неравенства в мире.

Развитие автономных систем и робототехники.

1. Искусственный интеллект и машинное обучение: одной из ключевых составляющих развития автономных систем и робототехники является применение искусственного интеллекта и методов машинного обучения. С помощью нейронных сетей, глубокого обучения и алгоритмов обучения с подкреплением, роботы обретают способность к самообучению, адаптации к новым ситуациям и принятию сложных решений в реальном времени.

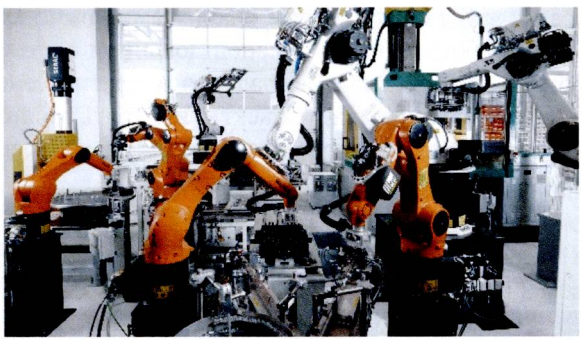
2. Сенсоры и восприятие окружающей среды: автономные системы опираются на точное восприятие окружающей среды, что делает сенсоры ключевыми компонентами в развитии робототехники. С использованием систем компьютерного зрения, лидаров, радаров и других сенсоров, роботы могут обнаруживать объекты, измерять расстояния, анализировать окружающую среду и принимать решения на основе полученной информации.

3. Робототехнические платформы: развитие робототехнических платформ позволяет создавать разнообразные типы автономных систем, соответствующих конкретным требованиям и задачам. Мобильные роботы, манипуляторы, дроны, автономные транспортные средства - все они представляют различные виды автономных систем, способных решать разнообразные задачи в различных отраслях.

Применение в различных отраслях.

1. Производство и логистика: в промышленности автономные системы и роботы используются для автоматизации и оптимизации производственных процессов и цепей поставок. Роботы-манипуляторы применяются для выполнения сложных задач сборки, сварки и погрузки, а автономные транспортные средства обеспечивают эффективную логистику и складскую работу. Современные роботы для производства могут полностью заменить ручной труд. Если машина правильно запрограммирована и настроена, то производство получит многократное увеличение производительности труда и повышение качества продукции. Промышленные роботы

намного производительнее, чем люди. Они работают круглосуточно, без перерывов и простоев, поэтому хорошо отлаженное производство может работать на порядок эффективнее. Роботы для производства позволяют снижать расходы на оплату труда. В роботизированном цехе достаточно одного оператора, который будет контролировать процесс. Производственные роботизированные системы – значительное финансовое вложение, однако оно быстро окупается, при условии правильной интеграции и оптимальной конфигурации системы.



2. Здравоохранение: в медицине робототехника оказывает существенную помощь в проведении сложных операций, диагностике и реабилитации пациентов. Автономные системы способны выполнять точные движения, а также анализировать и интерпретировать данные, помогая врачам принимать информированные решения. Медицинские роботы используются для хирургических операций, диагностики и реабилитации пациентов. Например, хирургические роботы могут быть использованы для точных и малоинвазивных операций, что снижает риск осложнений и ускоряет процесс выздоровления пациентов.

3. Сельское хозяйство: в сельском хозяйстве автономные системы и роботы используются для увеличения производительности и оптимизации сельскохозяйственных

операций. Например, роботы-сборщики могут автоматически собирать урожай, а беспилотные аппараты снабжать растения удобрениями и защитными средствами.

4. Энергетика: автономные системы применяются в энергетической отрасли для инспекции и обслуживания энергетических установок, в том числе для осмотров нефтяных и газовых платформ, а также солнечных и ветровых электростанций. Роботы-инспекторы и дроны заменяют человека в опасных и труднодоступных местах.

Перспективы развития.

1. Развитие искусственного интеллекта: будущее автономных систем и робототехники связано с постоянным совершенствованием искусственного интеллекта. Улучшение алгоритмов обучения и расширение возможностей машинного обучения позволят роботам всё больше самостоятельно принимать решения и адаптироваться к изменяющейся среде.

2. Расширение сферы применения: ожидается, что автономные системы и робототехника найдут применение во многих других отраслях, таких как строительство, горн добыча, туризм, образование и дизайн. Это позволит создать новые возможности и повысить эффективность работы в различных областях человеческой деятельности.

3. Этические и правовые вопросы: с развитием автономных систем возникают вопросы этики и правового регулирования их использования. Как будет решаться вопрос ответственности за действия автономных систем? Каковы будут правила использования роботов в обществе? Эти вопросы требуют серьезного обсуждения и разработки соответствующих норм и законодательства.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие преимущества применения робототехники и автономных систем в различных сферах деятельности?

2. Какие вызовы стоят перед развитием робототехники и автономных систем?

3. Какими навыками должны обладать специалисты, работающие в области робототехники и автономных систем?

4. Каковы возможности использования роботов в медицине и здравоохранении?

5. Каковы перспективы использования автономных систем в сельском хозяйстве и промышленности?

6. Какие этические и юридические вопросы возникают в связи с использованием робототехники и автономных систем?

7. Каково влияние робототехники на рынок труда и занятость?

8. Какие риски связаны с развитием робототехники и автономных систем?

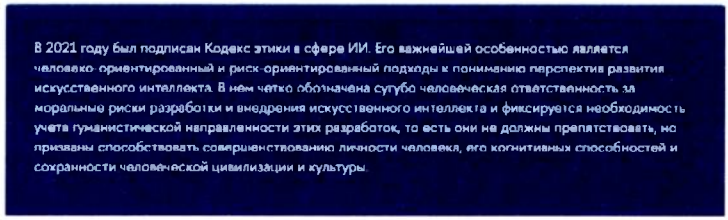
9. Каковы примеры успешного применения робототехники и автономных систем в различных отраслях?

10. Какие инновационные технологии и направления исследований актуальны в области робототехники и автономных систем?

10. ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Этический аспект разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта крайне важен для понимания развития современной цивилизации и места в ней человека. Философские вопросы, возникающие в этой связи, имеют отношение к искусственному интеллекту как исследовательскому пространству. Что такое интеллект, чем искусственный интеллект отличается от интеллекта естественного? Как искусственный интеллект может влиять на человеческое сознание и что такое сознание? Как сохранить человеческое достоинство и права человека в быстро меняющихся условиях смены одной инновации другой? Может ли машина мыслить и может ли она быть моральным агентом?

Соответственно, помимо эпистемологических, антропологических, онтологических вопросов, встают остро и вопросы этические, заставляющие осмысливать границы допустимого и определять должное. Уже сейчас существуют технологии, которые можно использовать для противоправных действий. Например, deepfake — подмена изображения в видео одного человека изображением другого. Новые инструменты могут нести и новые социальные, в том числе, коммуникативные риски, представлять угрозу человеческой идентичности, сохранности личных данных и прочее. Их предвидение и предупреждение являются важными элементами прогрессивного развития технологической цивилизации.



Искусственный интеллект — понятие широкое, значение часто зависит от контекста. Специалисты чаще используют понятия интеллектуальная система и методы искусственного интеллекта. Искусственный интеллект — это система, которая способна решать интеллектуальные задачи. Наименование artificial intelligence было предложено ученым Джоном Маккарти в рамках Дартмутского семинара в 1956 году, где обсуждались ключевые вопросы, связанные с разработкой искусственного интеллекта.

Следует различать концепции сильного или общего искусственного интеллекта (artificial general intelligence) и слабого или специализированного искусственного интеллекта (narrow artificial intelligence). Примеры слабого искусственного интеллекта окружают людей в повседневной жизни: технологии «умного дома», онлайн-переводчики, распознавание изображений. Другими словами, слабый искусственный интеллект может решать конкретные задачи, под которые он был создан. Если система была обучена, чтобы играть в шахматы, то без дополнительных усовершенствований она сможет играть только в эту игру.

Сильного искусственного интеллекта пока не существует. Мнения ученых и экспертов расходятся в вопросе, возможно ли создание таких систем.

Сильный искусственный интеллект отличается от слабого тем, что должен решать разные интеллектуальные задачи, а не только те, под которые он был сконструирован. Кроме этого, среди отличительных свойств сильного ИИ называют сознание, самообучаемость для выполнения принципиально новых задач и целеполагание. Системы слабого ИИ не обладают этими качествами, но уже могут превосходить человека в решении тех проблем, для которых они были разработаны.

На протяжении десятилетий в рамках своего уникального мандата ЮНЕСКО является ведущей международной организацией, обеспечивающей развитие

науки и технологий на основе строгих этических принципов.

ЮНЕСКО разработала глобальные стандарты в сфере генетических исследований, изменения климата и научных исследований, позволяющих максимально эффективно использовать результаты научных открытий и одновременно минимизировать риски, обеспечивая их вклад в создание более инклюзивного, устойчивого и безопасного мира. Были также определены актуальные вызовы в таких областях, как этика нейротехнологий, климатическая инженерия и интернет вещей.

Стремительное развитие искусственного интеллекта открывает множество возможностей во всем мире: от улучшения качества диагностики в здравоохранении до налаживания связей между людьми через социальные сети и повышения эффективности труда за счет автоматизации задач.

Однако эти быстрые изменения также поднимают серьезные этические вопросы, они вытекают из того, что системы искусственного интеллекта могут быть предвзятыми, способствовать ухудшению климата, угрожать правам человека и многое другое. Связанные с искусственным интеллектом риски уже начали усугублять существующее неравенство, что приводит к еще большему ущербу для и без того маргинализированных групп.

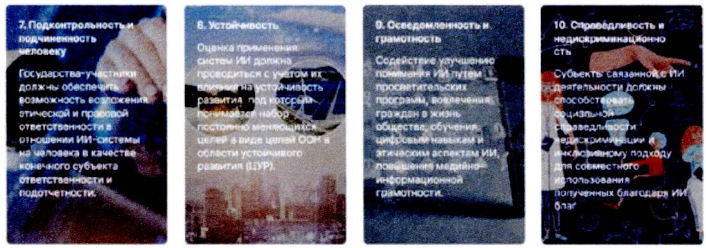
Ни в одной другой области наличие этического компаса не является столь актуальным, как в сфере искусственного интеллекта. Эти технологии общего назначения меняют то, как мы работаем, взаимодействуем и живем. Мир будет меняться такими темпами, каких не было со времен появления печатного станка шесть веков назад. Технологии искусственного интеллекта приносят значительные выгоды во многих областях, но без этических рамок они могут привести к распространению предубеждений и дискриминации в реальном мире, разжиганию разногласий и угрозе фундаментальным правам и свободам человека.

Центральное место в Рекомендации занимают четыре основных ценностных уса, которые закладывают основу для систем искусственного интеллекта, работающих на благо человечества, отдельных людей, обществ и окружающей среды:



Десять ключевых принципов определяют подход к этике искусственного интеллекта, основанный на правах человека.





В приоритетных областях политики четко обозначены сферы, в которых государства-члены могут добиться успехов в процессе ответственного развития искусственного интеллекта.

Хотя ценности и принципы имеют решающее значение для создания основы любых этических рамок для системы искусственного интеллекта, недавние движения в области этики искусственного интеллекта свидетельствуют о необходимости выйти за рамки принципов высшего порядка и перейти к разработке практических стратегий.

Именно эти стратегии и одиннадцать ключевых областей для политических действий сформулированы в Рекомендации.

Механизмы управления искусственным интеллектом должны быть инклюзивными, прозрачными, междисциплинарными, многосторонними и с участием многих заинтересованных сторон. Другими словами, сообщества, на которые влияет искусственный интеллект, должны активно участвовать в управлении искусственного интеллекта в дополнение к экспертам по целому ряду дисциплин. Кроме того, управление должно выходить за рамки простых рекомендаций и включать в себя предвидение, правоприменение и возмещение ущерба.

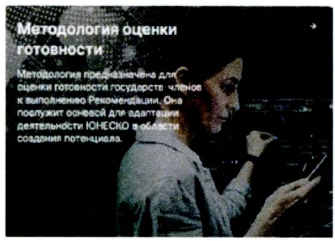
Управление искусственным интеллектом не может быть прекращено после выявления рисков и воздействий. Вместо этого необходимо расследовать и устранять все выявленные нарушения, чтобы пострадавшие сообщества имели право на возмещение ущерба

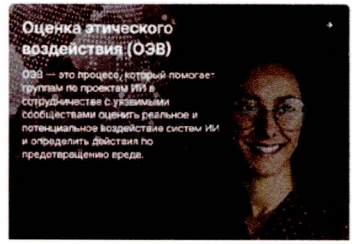
Государствам-членам следует рассмотреть и попытаться регулировать влияние систем искусственного интеллекта на рынок труда. Изучение вопросов, связанных с искусственным интеллектом, должно стать основным навыком на всех уровнях образования, чтобы помочь сократить разрыв в квалификации. Это повысит конкуренцию на рынке и обеспечит защиту потребителей на национальном и международном уровнях.

Государствам-членам следует внедрить механизмы эффективных стратегий управления данными для обеспечения конфиденциальности персональных данных при одновременном обеспечении надлежащего сбора данных и средств регулирования их использования.

Рекомендация побуждает и облегчает использование качественных и надежных наборов данных для обучения, разработки и использования искусственного интеллекта. Это включает в себя создание наборов данных золотого стандарта или открытых и заслуживающих доверия наборов данных

Предстоит пройти долгий путь, чтобы предоставить государствам-членам действенные ресурсы, обеспечивающие эффективное выполнение Рекомендации. С этой целью ЮНЕСКО разработала две практические методологии:





Деловой совет по этике искусственного интеллекта — это совместная инициатива ЮНЕСКО и компаний, работающих в Латинской Америке и занимающихся разработкой или использованием искусственного интеллекта в различных секторах.

Совет служит платформой для объединения компаний, обмена опытом и продвижения этических практик в индустрии искусственный интеллект. В тесном сотрудничество с ЮНЕСКО Совет стремится обеспечить соблюдение прав человека и этических норм при разработке и использовании искусственного интеллекта.

В настоящее время Совет, сопредседателями которого являются компании Microsoft и Telefonica, занимается укреплением технического потенциала в области этики и искусственного интеллекта, разработкой и внедрением инструмента оценки этического воздействия, предусмотренного Рекомендацией об этических аспектах искусственного интеллекта, а также содействует разработке разумных региональных норм. Эти усилия направлены на создание конкурентной среды, выгодной для всех заинтересованных сторон и способствующей ответственному и этичному использованию искусственного интеллекта.

Совет служит платформой для объединения усилий компаний, обмена опытом и продвижения этических норм в индустрии искусственного интеллекта. Тесно сотрудничая с ЮНЕСКО, Совет стремится обеспечить разработку и использование искусственного интеллекта с соблюдением прав человека и этических стандартов.

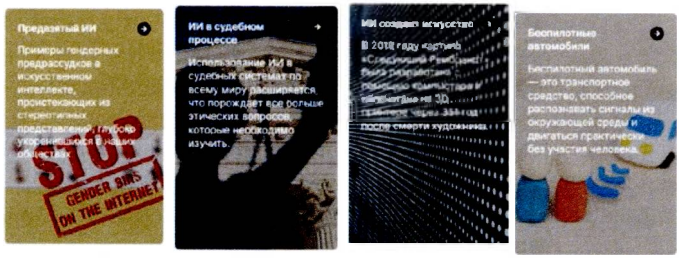
В настоящее время Совет, сопредседателями которого являются Microsoft и Telefonica, стремится укреплять технический потенциал в области этики и искусственного интеллекта, разрабатывать и внедрять инструмент оценки этического воздействия, предусмотренный Рекомендацией по этике искусственного интеллекта, и вносить вклад в разработку разумных региональных нормативных актов. Благодаря этим усилиям компания стремится создать конкурентную среду, которая принесет пользу всем заинтересованным сторонам и будет способствовать ответственному и этичному использованию искусственного интеллекта.

Частный сектор сыграл важную роль в разработке Рекомендации и активно участвовал в глобальных и региональных консультациях. В Рекомендации признается основополагающая роль компаний в оказании этического воздействия и предлагается правительствам "привлекать все заинтересованные стороны, включая компании, для обеспечения того, чтобы они играли свою соответствующую роль в применении Рекомендации" в ходе ее реализации. Кроме того, Рекомендация также предусматривает, что, как и правительства, "компании частного сектора должны разработать механизмы должной осмотрительности и надзора для выявления, предотвращения и смягчения рисков и нести ответственность за то, как они решают проблему воздействия искусственного интеллекта на права человека, верховенство закона и инклюзивное общество".

Стратегически важным для ЮНЕСКО является сотрудничество с компаниями, которые разрабатывают или используют искусственный интеллект в различных секторах, выявляя передовую практику, учитывающую этические стандарты и соблюдающую их. Данная рекомендация может послужить руководством, которое поможет этим

компаниям выявить возможные риски в их услугах и способы их предотвращения, а также способствовать переходу к разумному региональному регулированию, обеспечивающему адекватную конкурентную среду на благо всех.

Примеры этических дилемм



Таким образом, можно отметить широкую вариативность обсуждаемых на международном уровне вопросов, связанных с развитием систем искусственного интеллекта, и большую вовлеченность ряда стран, в первую очередь имеющих доступ к IT-технологиям, в том числе и Республике Казахстан, которая последовательно отстаивает свои стратегические цели, определенные Президентом РК, в сфере развития систем искусственного интеллекта. В то же время более чем обоснованной является позиция А. В. Минбалеева, которая заключается в том, что такие понятия, как «искусственный интеллект», «блокчейн», «облачные технологии», «киберфизические системы» и т.п., должны формироваться изначально на уровне технического регулирования, и право как механизм правового воздействия не должно ставить перед собой задачу урегулировать технические объекты. Принимая во внимание все вышеизложенное, можно констатировать, что важное значение для Казахстана при отстаивании своих национальных интересов в данной сфере при осуществлении межгосударственного общения и ведения деятельности в международных организациях имеют следующие вопросы:

1) актуализация различных сведений в рамках понятийного аппарата ИИ, применяемого различными государствами и международными межправительственными организациями, в том числе цели и задачи различных форм международно-правового регулирования (конвенции, хартии, договоры, рекомендации, резолюции, кодексы и др.);

2) выработка предельно ясной позиции в отношении этической стороны вопроса применения искусственного интеллекта, что напрямую связано с потенциальными неблагоприятными последствиями, которые могут лечь в основу деятельности высокотехнологических компаний. В частности, такие действия могут выражаться в произвольной интерпретации понятий вследствие низкого уровня юридической техники и «размытости» понятий. Для организации качественного регулирования имеющихся и перспективных систем искусственного интеллекта важно включать в международные акты и акты национального законодательства деструктивные формулировки: «невозможно», «запрещается», «необходимо» и др. Формирование качественной нормативной базы в рамках как национального, так и международного регулирования позволит выстроить устойчивую систему, которая будет предельно ясно определять место этических вопросов в данной системе координат;

3) вопрос соблюдения общественных интересов на основе принципа предосторожности или баланс известных преимуществ, недостатков/рисков и возможностей использования систем искусственного интеллекта. Потенциально отказ от принципа предосторожности может привести к невозможности возложить ответственность на глобальные корпорации за непредвиденные последствия широкого внедрения решений искусственного интеллекта. Вопросы ответственности за ущерб, например, в случае использования искусственного интеллекта в системах управления, также могут иметь чрезвычайно значимые социально-экономические последствия;

4) формирование гибкой правовой среды, позволяющей системно и без сбоев отвечать на новые вызовы и постоянную технологическую трансформацию. Правовое регулирование должно быть максимально приближено к реальности и охватывать не только сегодняшние системы, но и закладывать базовые регуляторные правила для будущего. Этот аспект будет иметь определяющее значение для конкурентоспособности и развития российского рынка в сфере технологий искусственного интеллекта.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие этические проблемы возникают при использовании искусственного интеллекта в медицине, например, при принятии решений о лечении пациентов?

2. Какие риски существуют при использовании автономных систем на основе искусственного интеллекта, например, в автомобилях или военной технике?

3. Как правильно балансировать между автономными системами и человеческим контролем в области безопасности?

4. Каким образом можно защитить данные и приватность людей при использовании искусственного интеллекта?

5. Каким образом можно предотвратить дискриминацию при разработке и использовании алгоритмов искусственного интеллекта?

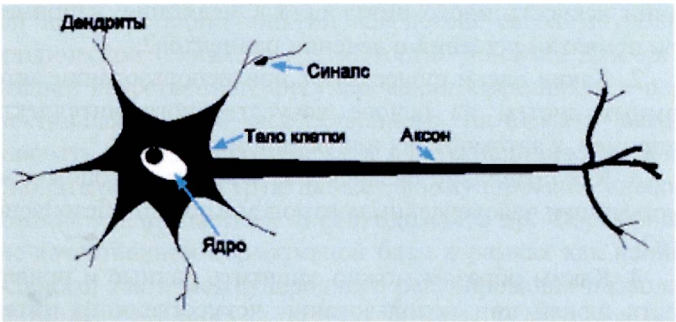
6. Какие меры можно предпринять для обеспечения прозрачности и ответственности в отношении систем на основе искусственного интеллекта?

7. Как правильно оценивать потенциальные угрозы искусственного интеллекта для общества и принимать меры по их предотвращению?

8. Какие этические принципы должны соблюдаться при разработке и использовании искусственного интеллекта в различных областях?

11. РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Головной мозг человека весит от 1,3 до 1,8 кг и содержит триллион клеток, из которых 100 млрд представлены соединенными в сети нейронами. Это соизмеримо с числом звезд в Млечном Пути. Нейроны, соединенные разнообразными связями в сеть, определяют интеллект, творческие способности и память человека. Количество нейронов в головном мозге человека больше, чем у всех остальных известных форм жизни.



Нейрон представляет собой особый вид клеток, которые обладают электрической активностью. Он получает информацию при помощи сильно разветвленных отростков, называемых дендрита ми, и передает информацию вдоль тонкого волокна – аксона. Аксон имеет множество ответвлений, на конце каждого из которых находится область, называемая синапсом. Посредством синапсов осуществляется связь между различными нейронами. Каждый нейрон может иметь тысячи связей с соседними нейронами. Информация по аксонам передается в виде коротких электрических импульсов, амплитуда которых составляет около 100 мВ, а длительность – 1 мс.

На участках контакта между нейронами (синапсы) электрические импульсы превращаются в химические сигналы, которые стимулируют проникновение в клетку

нейрона положительных зарядов. Когда достигается критическое значение потенциала, называемое пороговым, в ядре нейрона возникает электрический импульс, распространяемый, как волна, по аксону на следующий нейрон. Вклад одного синапса в установление соответствующего потенциала на выходе нейрона очень маленький. Для возникновения электрического импульса необходимо, чтобы нейрон непрерывно интегрировал множество синаптических входов.

Такая интеграция является нелинейным преобразованием и не соответствует простой операции линейного суммирования. Использование технологии окраски нейронов солями серебра позволяет выявить в коре головного мозга большое разнообразие типов нейронов. Существуют пирамидальные нейроны, нейроны таламуса, нейроны Пуркинье и т. д., всего около 50 типов. Из этого следует, что не все компоненты, из которых построен мозг, взаимозаменяемы. Скорость распространения нервного импульса в аксоне составляет приблизительно 100 м/с, что в миллион раз меньше скорости распространения электрического сигнала по медной проволоке.

Однако параллельная обработка нейронами информации, одновременно распространяющаяся по множеству связей, компенсирует этот недостаток. Таким образом, в процессе психической деятельности в коре головного мозга распространяются нервные импульсы, которые активизируют соответствующие области нейронов. Совокупность нейронов и связей между ними образуют нейронную сеть, от функционирования которой зависят эмоциональные реакции, сознательная деятельность и память человека.

Интерес к нейроинтеллекту возник еще на ранних стадиях развития вычислительной техники. В его основе лежит нейронная организация искусственных систем, которая имеет биологические предпосылки. Способность биологических систем к обучению, самоорганизации и адаптации имеет большое преимущество по сравнению с современными вычислительными системами. Достоинство компьютерных систем – большая скорость распространения

информации и возможность учета большого объема знаний, накопленных человечеством в этой области.

Разработка искусственных разумных систем, соединяющих преимущества биологических существ и современной вычислительной техники, создает потенциальные предпосылки для перехода к качественно новому этапу эволюции в вычислительной технике. Первыми в области искусственных нейронных сетей (1943 г.) были В. Мак-Каллох (W. McCulloch) и В. Питтс (W. Pitts). Они показали, что при помощи пороговых нейронных элементов можно реализовать исчисление любых логических функций. В 1949 г. Д. Хебб (D. Hebb) предложил правило, ставшее математической основой для обучения ряда нейронных сетей.

В 1959 г. Ф. Розенблатт (F. Rosenblatt) создал модель нейронной сети, которую он назвал персептроном. Результаты исследований он обобщил в книге «Принципы нейродинамики». В 1959 г. В. Видроу (W. Widrow) и М. Хофф (M. Hoff) предложили процедуру обучения для линейного адаптивного элемента ADALINE, получившую название «дельта-правило». В 1969 г. М. Минский (M. Minsky) и С. Пайперт (S. Papert) опубликовали монографию «Персептроны», в которой осуществили математический анализ персептрона и отметили присущие ему ограничения. Выводы их были довольно пессимистичными, и это сыграло негативную роль в дальнейшем развитии нейронных сетей. Приостановленные в этой области работы были возобновлены во второй половине 1970-х гг. В 1976 г. С. Гроссберг (S. Grossberg) разработал теорию адаптивного резонанса, которая может быть использована для построения ассоциативной памяти. Дж. Андерсон (J. Anderson) предложил в 1977 г. модель линейной ассоциативной памяти. Исследования в этом направлении продолжил Т. Кохонен (T. Kohonen), создавший модель оптимальной линейной ассоциативной памяти.

Нейронные сети можно классифицировать в зависимости от различных качеств.

По характеру обучения

1. С учителем, когда известно выходное пространство решений нейронной сети, а также предполагается, что имеются входные сигналы и эталонные реакции на них. В процессе обучения происходит целенаправленная модификация синаптических связей нейронной сети (NN) для достижения наилучшего соответствия между реальными выходными значениями сети Y и их эталонными значениями e.

2. Без учителя. В этом случае нейронная сеть формирует выходное пространство решений только на основе входных воздействий. Такие сети называются самоорганизующимися.

3. Подкрепляющее обучение (reinforcement learning). Происходит на основе сигнала подкрепления r от внешней среды.

По характеру настройки синапсов

1. Сети с фиксированными связями. В этом случае весовые коэффициенты нейронной сети выбираются сразу, исходя из условия задачи.

2. 2. Сети с динамическими связями. Для них в процессе обучения происходит настройка синаптических связей

По архитектуре и обучению

I. Персептронные нейронные сети. Они характеризуются, как правило, обучением с учителем. Архитектура их базируется на многослойном персептроне, а в основе обучения лежит метод градиентного спуска. К ним относят следующие:

1. Многослойные персептроны.

2. Рекуррентные НС, в которых присутствует обратная связь между входом и выходом. Выходное значение при этом определяется в зависимости как от входных, так и предшествующих выходных значений нейронной сети.

3. Рециркуляционные нейронные сети (РСА-сети, автоэнкодерные, автоассоциативные, репликаторные сети), которым присуще как прямое $y = f(x)$, так и обратное – $x = f^{1}(y)$ преобразование информации.

4. Сверточные нейронные сети, представляющие дальнейшее развитие персептрона и неокогнитрона для обработки изображений.

5. Глубокие нейронные сети, осуществляющие глубокое нелинейное иерархическое преобразование информации.

II. Самоорганизующиеся нейронные сети, обучение без учителя. Такое обучение основывается только на сигналах от внешней среды. К ним относятся следующие:

1. Нейронные сети Кохонена.

2. Нейронные сети адаптивного резонанса.

III. Релаксационные нейронные сети, в которых циркуляция информации происходит до тех пор, пока не перестанут изменяться выходные значения нейронной сети (состояние равновесия). К ним относятся:

1. Нейронные сети Хопфилда.

2. Нейронные сети Хэмминга.

3. Двунаправленная ассоциативная память.

IV. Гибридные нейронные сети. Отличаются применением двух подходов к обучению – с учителем и без учителя. К ним относятся:

1. Нейронные сети встречного распространения (counter propagation networks).

2. Нейронные сети с радиально-базисной функцией активации (RBF networks).

3. Нечеткие нейронные сети, характеризуемые применением нечеткой логики и нейронных сетей.

V. Нейронные иммунные сети, в которых применяются искусственные иммунные системы и нейронные сети.

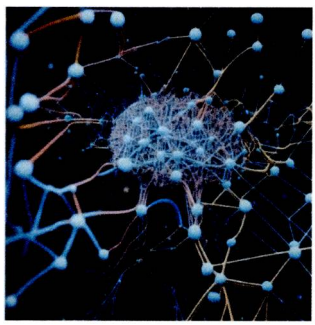
Научно-технический прогресс и инновации за предшествовавшие столетия невероятно продвинули экономическое развитие человечества. Самым значительным среди них оказался прогресс в сфере цифровых технологий. В настоящее время, огромные надежды возложены на информационно-коммуникационные технологии и их влияние на эффективность производственной деятельности и оптимизации самых различных процессов. Государственная про-

грамма «Цифровой Казахстан» принятая в 2017 году, подтверждает приверженность Республики Казахстан к этим идеям.

За последние десятилетия, среди множества отраслей информационных технологий, особенно выделяются исследования и практические применения искусственных нейронных сетей. Данная технология стремительно развивается, с каждым годом расширяя пути своего применения, и доказывает свою эффективность.

Искусственные нейронные сети заслужили за собой репутацию сложной концепции, однако, притягивающую все большее количество разработчиков и исследователей. Задача данной искусственной нейронной сети состоит в том, чтобы выполнять такие сложные задачи как решении различных проблем и машинное обучение.

Первым шагом к созданию данной технологии был выпуск в 1943 году работы о возможных принципах работы натуральных нейронных сетей головного мозга, нейрофизиолога Уоррена Маккалока(1898-1969) и математика Уолтера Питтса(1923-1969).





Для демонстрации данной теории ими была смоделирована простая нейронная сеть на основе электрических схем. Далее в 1949 году, Дональд Хебб написал свою работу «The Organization of Behavior», которая указывала на

факт укрепления нейронных связей при каждом использовании. Данная концепция оказалась фундаментальной для понимания принципов человеческого обучения. Д. Хебб предположил, что если два нерва активизируются в один и тот же момент, то связь между ними укрепляется.

Дальнейшее развитие компьютерных технологий позволило произвести симуляцию гипотетической нейронной сети. В 1958 году Фрэнк Розенблатт разработал первую нейронную сеть. Несмотря на свою простоту, она уже могла различать, например, объекты в двухмерном пространстве. В 1959, Бернард Уидроу и Маршиан Хофф из Стэнфордского университета разработали модели под названием «ADALINE» и «MADALINE». ADALINE была разработана для распознавания двоичных шаблонов, с такой целью чтобы при чтении потока битов из телефонной линии, она могла предсказать следующий бит. MADALINE была первой нейронной сетью примененной для решения реальных проблем. Она использовала адаптивный фильтр, который устранял эхо в телефонной линии. Данная система по сей день имеется в коммерческом пользовании.

В 1962, Уидроу и Хофф разработали процедуру обучения, которая проверяет их значения до регулировки их по весу (вес представляет собой силу связи между нейронными сетями). Согласно данному правилу:

Изменение веса = (Значение линии до придания веса)*(Ошибку/(Количество вводов))

Оно основано на идее того, что пока один активный перцептрон (математическая или компьютерная модель восприятия информации мозгом) может содержать серьезную ошибку, другой может регулировать вес значений для распределения их по всей сети, или хотя бы на соседний перцептрон. Применение данного правила все равно выдает ошибку, если линия до взвешивания равна 0, хотя в конечном результате нейронной сетью будет произведена корректировка самостоятельно. Если ошибка будет сохранена, так что все из них будут распределены на все веса,

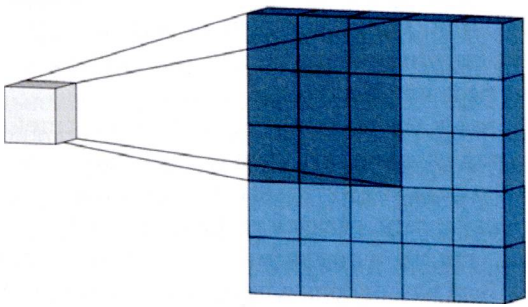
тогда ошибка будет устранена. Несмотря на дальнейший успех нейронных сетей, традиционная архитектура фон Неймана закрепилась сильнее, и нейронные исследования остались позади. Стоит добавить, что Джон фон Нейман сам предложил имитацию функций нейронов используя телеграфные реле или вакуумные трубки.

На застой в сфере развития нейронных сетей так же могли оказать влияние завышенных ожиданий для данных технологий, после внушительных результатов первых опытов. Нейронные сети, являясь технологией искусственного интеллекта, так же вызвали много этических вопросов и опасений. Еще одним большим препятствием перед развитием этой технологии было то, что до 2010-ых годов практически не существовало базы данных, способной качественно обучить нейронную сеть решению некоторых задач, зачастую связанных с распознаванием и классификацией изображений. Таким образом, в 2010 году появилась база данных ImageNet, содержащая 15 миллионов изображений в 22 тысячах категорий. Особенность данной базы было в огромном объеме изображений и свободном доступе для исследователей. Получив данное количество материала для обучения, нейронная сеть в дальнейшем была готова для точного решения поставленных проблем.

Сложность так же представляла, неэффективность метода обучения. Популярный ранее метод обратного шифрования мог обучить только последние слои. Таким образом, обучение становилось слишком долгим для применения на практике, и скрытые слои нейронных сетей не могли оказать должного эффекта.

В 2006 году данные проблемы были решены тремя независимыми группами исследователей. Джеффри Хинтон разработал предобучение сети при помощи машины Больцмана, обучая каждый слой по отдельности. Затем, Ян Лекан выдвинул идею применения сверточной нейронной сети для распознавания изображений. И Иошуа Бенджио разработал каскадный автокодировщик для задействования всех слоев в глубокой нейронной сети. Таким образом

нейронные сети вошли в широкое применение и стали известны для всего мира.



Обладая несомненной полезностью, нейронные сети так же являются определенно сложной технологией. Одной из особенностей и важнейших этапов машинного обучения является процесс сбора данных. Качество данных, отобранных для дальнейшей работы, напрямую повлияет на результат. Данному этапу выделена отдельная область называемая Data Mining (добыча или интеллектуальный анализ данных). Данная область знаний образовалась на стыке многих наук. Немаловажной составляющей нейронных сетей является распознавание образов. Задача распознавания образов — задача описания и классификации объектов той или иной природы. Объекты, вошедшие в один класс, должны быть похожи друг на друга (по некоторому критерию близости).

Распознать объект — значит указать, к какому классу или образу он принадлежит. Объекты в большинстве случаев описываются векторами, далее над ними производятся различные операции, а также образовывают векторные и матричные пространства. На основании этих математических знаний наиболее часто выделяют: коэффициенты связи, коэффициент корреляции и показатели расстояния. При применении технологии искусственного интеллекта одной из главных задач является поиск решающего правила или критерия, которое будет максимально простым и

минимально затратным в применении. Однако обеспечивающее распознавание элементов с потерями, не выше заранее заданной величины допустимых ошибок.

После обучения искусственного интеллекта его подвергают экзамену. Он состоит в том, чтобы обработать материал, не участвовавший в процессе обучения, но уже известный экзаменатору. На основании экзамена выноситься оценка качества обучения. Завершив все этапы разработки, обучения и оценки искусственного интеллекта, он может быть использован на практике. В данный момент времени, нейронные сети находят самое обширное применение.

Примером применения нейронных сетей в сфере страховании может служить японская страховая компания Fukoku Mutual Life Insurance заключившая в 2017 году контракт с IBM. По данному контракту, страховая компания заменяет 34 работника искусственным интеллектом. По их оценкам данное изменение увеличит продуктивность на 30%. Данная инновация обошлась компании в 200 миллионов йен, а так же 15 миллионов йен на ежегодное обслуживание. При годовых затратах в 140 миллиона йен на заработные платы, компания ожидала окупить расходы уже в течении 2х лет. Нейронная сеть используется компанией для анализа медицинских сертификатов, информации о хирургических операциях и посещений госпиталей.

Машинное обучение также хорошо зарекомендовало себя в распознавании потенциальных случаев мошенничества в банковских системах. Компания PayPal используя технологии искусственного интеллекта смогла установить уровень потерь от мошенничества в 0,32% от годового дохода, что значительно выше среднего уровня в 1,32%. Данная технология так же значительно повлияла на процесс рекомендаций в онлайн сервисах. В 2015 году после изменений в системе рекомендаций компанией Amazon её продажи увеличились на 35%.

Схожие технологии используются такими компаниями как Google, Yandex и другие. Применение технологии нейросетей можно встретить в самых разных сферах дея-

тельности: создание чат-ботов для предоставления информации, создание маркетинговых платформ, прогнозирование срока службы товара, оптимизация логистики транспортных сетей, контроль процесса производства и качества (уменьшение риска брака продукции и дорогостоящих замен и ремонтов), развитие и доработка продукции (Оптимизация состава продукции и развитие технологии производства при помощи глубокого обучения) и другие.

В аграрном секторе нейросети уже показали себя на примере совместной разработкой между инженерами Microsoft и учеными из ICRISAT. Ими был разработан искусственный интеллект позволяющий определить оптимальное время для посева, необходимые процедуры для подготовки почвы, необходимые в применении удобрения и прочие советы. Участвовавшие в эксперименте фермеров получили итоговый урожай на 30% больше обычного

Если подводить итог то нейронные сети обладают рядом *достоинств:*

- Решение задач в условиях неопределенности. Благодаря способности к обучению нейронная сеть позволяет решать задачи с неизвестными закономерностями и зависимостями между входными и выходными данными, что позволяет работать с неполными данными.
- Устойчивость к шумам во входных данных. Нейронная сеть может самостоятельно выявлять неинформативные для анализа параметры и производить их отсев, в связи с чем отпадает необходимость в предварительном анализе входных данных.
- Гибкость структуры нейронных сетей. Компоненты нейрокомпьютеров — нейроны и связи между ними — можно комбинировать различными способами. За счет этого один нейрокомпьютер можно применять для решения различных задач, зачастую никак не связанных между собой. Высокое быстродействие. Входные данные обрабатываются многими нейронами одновременно, благодаря чему нейронные сети решают задачи быстрее, чем большинство других алгоритмов.

➢ Адаптация к изменениям окружающей среды. Нейронные сети, обучаясь на данных, способны подстраиваться под изменяющуюся окружающую среду (например, под изменения ситуации на рынке, если задача нейросети — прогнозирование колебаний цен на бирже). Если необходимо решать какую-то задачу в условиях нестационарной среды, то могут быть созданы нейронные сети, переучивающиеся в режиме реального времени. Чем выше адаптивные способности системы, тем более устойчивой будет ее работа в нестационарной среде.

➢ Отказоустойчивость нейронных сетей. На неблагоприятное изменение условий нейросеть реагирует лишь незначительным снижением производительности. Эта особенность объясняется распределенным характером хранения информации в нейронной сети, поэтому только серьезные повреждения структуры могут существенно повлиять на работоспособность нейросети.

Не стоит забывать так же *о недостатках* нейронных сетей:

➢ Ответ, выдаваемый искусственной нейронной сетью, всегда приблизительный. Нейронные сети не способны давать точные и однозначные ответы. Но задачи, в которых надо применять искусственной нейронной сетью и одновременно получать точные ответы, встречаются довольно редко.

➢ Неспособность принятия решений в несколько этапов. Нейронная сеть не может решать задачи, которые требуют последовательного выполнения нескольких шагов; она способна решать задачу только "в один заход". Поэтому нейросеть не может, например, доказать математическую теорему.

➢ Неспособность решать вычислительные задачи. В искусственной нейронной сетью нельзя загрузить, допустим, математическое уравнение и получить его решения для различных параметров. Но это и не является предназначением нейронных сетей.

➢ Трудоемкость и длительность обучения. Для того чтобы нейронная сеть могла корректно решать поставленные задачи, требуется провести ее обучение на десятках миллионов наборов входных данных. Подводя итог, искусственные нейронные сети являются относительно новым и стремительно набравшим популярность инструментом для самых различных операций.

Результаты демонстрируемые современными нейросетями показывают их внушительное преимущество перед методами, использовавшимися ранее. Данные технологии являются частью цифровизации современной экономики и оказывают положительное влияние на эффективность деятельности. Однако в то же время, использование данного вида технологий, как уже было показано в примерах, может замещать большое количество людей, тем самым создавая безработицу. С учетом этого фактора, в будущем рынок труда может быть подвержен сильному влиянию со стороны данного инструмента и его последующего развития. Таким образом, следует принять во внимание социальную сторону во время применения нейронных сетей.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие преимущества и недостатки имеют нейронные сети по сравнению с традиционными методами машинного обучения?
2. Какие шаги необходимо выполнить для разработки и обучения нейронной сети?
3. Как выбрать оптимальную архитектуру нейронной сети для конкретной задачи?
4. Какие методы оптимизации можно применить для улучшения производительности нейронных сетей?
5. Как оценить качество обученной нейронной сети и провести ее тестирование?
6. Какие вызовы могут возникнуть при обучении нейронных сетей на больших объемах данных?
7. Какие недавние достижения в области разработки и обучения нейронных сетей стоит отметить?

8. Какие применения нейронных сетей наиболее перспективны в настоящее время?

9. Какие технологии и инструменты использовать для разработки и обучения нейронных сетей?

10. Какие перспективы развития нейронных сетей вы видите в ближайшие годы?

12. РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ И ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА

За два последних века человечество успешно справилось с автоматизацией многих задач используя механические и электрические приборы. Вторая половина XX века обратила внимание человека к автоматизации обработки естественного языка. Теперь человеку нужна помощь не только с механической работой, но и с интеллектуальными задачами. Задачей для машин в современных условиях ставится способность читать неподготовленный текст, проверять его на ошибки, выполнять задачи, поставленные в тексте, и даже понимать текст настолько хорошо, чтобы дать в ответ, основываясь на значении текста.

Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP) — это набор методов, помогающих компьютерной системе понимать человеческую речь.

NLP является подразделом искусственного интеллекта. Это одна из сложнейших задач искусственного интеллекта, не решенная в полной мере до сих пор.

Корни естественной обработки языка уходят в 1950 годы, когда известный английский ученый Алан Тьюринг опубликовал статью «Вычислительные машины и разум», предложив так называемый «Тест Тьюринга». Одним из его критериев является способность машины автоматически интерпретировать и генерировать человеческую речь.

7 января 1954 года ученые Джорджтаунского университета продемонстрировали возможности машинного перевода. Инженеры смогли перевести более 60 предложений с русского языка на английский в полностью автоматическом режиме. Это событие положительно повлияло на развитие машинного перевода и вошло в историю как Джорджтаунский эксперимент.

В 1966 году американский информатик немецкого происхождения Джозеф Вейценбаум в стенах Массачусетского технологического института

разработал первый в мире чат-бот «Элизу». Программа пародировала диалог с психотерапевтом, используя технику активного слушания.



По большому счету, система перефразировала сообщения пользователя, чтобы создать видимость понимания сказанного. Однако, на самом деле, программа не вникала в суть диалога. Когда она не могла найти ответ, то обычно отвечала «I see» («Понятно») и переводила беседу в иное русло.

В том же году Консультативный комитет по автоматической обработке языков (ALPAC) выпустил отчет и пришел к выводу, что десятилетние исследования не оправдали ожиданий. В результате финансирование машинного перевода резко сократилось.

В течение последующих десятилетий прорывов в области NLP не наблюдалось, вплоть до возникновения первых алгоритмов машинного обучения в 1980 годах. Примерно в это же время появились системы статистического машинного перевода, благодаря чему исследования возобновились.

Бум в области обработки языка пришелся на 2010 годы, когда стали развиваться алгоритмы глубокого обучения. В этот период появилось множество

разработок, которыми мы пользуемся и сегодня, такие как чат-боты, автокорректоры, голосовые помощники и прочие. Чаще всего для решения этих задач стали использовать рекуррентные нейронные сети.

Очередная революция в NLP-системах произошла в 2019 году, когда OpenAI презентовала языковую модель Generative Pre-Trained Transformer 2, или GPT-2. В отличие от существующих генераторов, эта нейросеть умела создавать длинные строки связанного текста, отвечать на вопросы, сочинять стихи и составлять новые рецепты.

Спустя год OpenAI показала новую версию GPT-3, а крупные технологические компании одна за другой стали демонстрировать собственные разработки в области крупных языковых моделей.

В процессе обработки естественного языка всегда следует учитывать кодирование, используемое в конкретном документе. Текст может храниться в разных кодировках: ASCII, Unicode, UTF-8, UTF-16, Latin-1 и др. Особые виды обработки могут понадобиться для знаков пунктуации и для чисел. Также иногда приходится отдельно обрабатывать использование знаков, которые отражают эмоции (комбинации символов или специальные символы), гиперссылок, повторяющихся знаков препинания (... или ---), расширений файлов и имен пользователей, содержащих точки.

Под распределением текста на фрагменты или элементы обычно имеется в виду представление текста в виде последовательности слов. В этом случае слова обозначаются термином «лексический элемент», «лексема», или просто «токен» (token), а процесс разделения текста - «токенизация» (tokenization). Этот процесс не представляет трудности в языках, использующих символыпробелы для разделения слов, но в языках, подобных китайскому, это сделать гораздо труднее, поскольку иероглифы могут обозначать как склады, так и целые слова. Также и в английском языке с процессом токенизации могут возникнуть определенные трудности, ведь существует большое количество альтернативных вариантов, когда одно слово может

писаться слитно, раздельно или через дефис Слова объединяются в словосочетания и предложения, следовательно, определение границ предложений тоже может быть связано с определенными трудностями, хотя на первый взгляд кажется, что достаточно только найти точку, обозначающую конец предложения. Но точки могут встречаться и внутри предложений, например, после сокращенных слов.

Сейчас ежесекундно по всему миру создаются гигабайты новых данных различного вида: делаются новые снимки, видеозаписи, пишутся сотни отзывов к товарам в интернет-магазинах, тысячи комментариев под записями на Facebook, десятки рецензий к фильмам в онлайн-кинотеатрах, цены на акции то взлетают, то падают. И большая часть этих данных в "сыром" виде практически бесполезна. Чтобы извлечь из них какую-то пользу, их нужно отфильтровать и обработать. Во времена, когда технологии еще не были так развиты, все это приходилось делать вручную. На это уходили часы, дни, недели, а то и месяцы. А если учесть, что раньше и самой информации для обработки было в разы меньше, то несложно понять, что сейчас обрабатывать такие объемы вручную просто невозможно. Поэтому было разработано множество алгоритмов, которые позволяют делать это при помощи компьютерной техники.

Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP) — общее направление искусственного интеллекта и математической лингвистики. Оно изучает проблемы компьютерного анализа и синтеза естественных языков. Применительно к искусственному интеллекту, анализ означает понимание языка, а синтез – генерацию грамотного текста. Решение этих проблем будет означать создание более удобной формы взаимодействия компьютера и человека. К основным направлениям обработки естественного языка относят такие, *как извлечение фактов, анализ тональности текста, ответы на вопросы, информационный поиск, генерация текста, перевод* и т.д. Подробнее о некоторых из них.

Извлечение информации или фактов

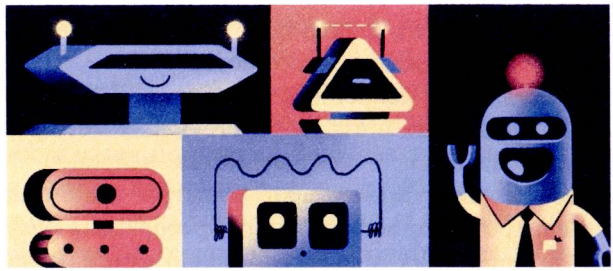
Под извлечением информации подразумевается поиск в неструктурированном или слабо структурированном документе отдельных интересующих вас фактов. Например, у вас имеется огромное количество статей, в которых фигурирует большое количество разных личностей, и вы хотите составить базу данных, которая будет хранить данные о том, кто из фигурирующих в данных статьях людей, являются мужем и женой. Данный пример был использован для демонстрации возможностей программы под названием DeepDive, созданной группой студентов и работников университета Stanford.

Анализ тональности текста

Анализ тональности текста подразумевает под собой автоматическое определение эмоциональной окраски текста и выявление отношения человека, написавшего текст, к объекту обсуждения. Данный тип анализа может быть использован, например, продавцами для того, чтобы лучше понять, какой из продаваемых им товаров пользуется большим успехом среди покупателей, анализируя отзывы. Также его могут использовать власти для выявления отношения к ним и их решениям граждан страны и т.д. В наше время наиболее часто используемыми в исследованиях методами являются методы на основе машинного обучения с учителем. Сутью таких методов является то, что на первом этапе обучается машинный классификатор (например, байесовский) на заранее размеченных текстах, а затем используют полученную модель при анализе новых документов.

Ответы на вопросы

Под данное определение в целом могут подходить и так называемые чатботы, которые имитируют реальное общение с людьми посредством передачи текстовых сообщений, и специальные программы, которые сперва анализируют некий текст, а после – отвечают на вопросы, связанные с его содержанием.



Перевод текста

Также одним из наиболее известных и часто используемых направлений обработки естественного текста является его перевод с одного естественного языка на другой. Одной из наиболее продвинутых методик, используемых в данный момент для достижения правильного перевода, является использование нейронных сетей типа "Seq2Seq" с "Вниманием", что расшифровывается, как "sequence to sequence", или "последовательность в последовательность".

В основе технологии Word2Vec лежит представление слов в виде векторов заданной размерности, располагая похожие слова близко друг к другу. То есть, расстояние между векторами слов, обозначающих похожие вещи, например, "кот" и "собака", будет значительно меньше, чем между словами, значения которых имеют мало общего, например, "кот" и "самолёт". Данная особенность позволяет более гибко представлять данные, которые в дальнейшем могут быть использованы в обучении нейронных сетей, различных классификаторов и т.д.

Для создания базы соответствий "слово - вектор", алгоритм сначала просматривает весь выданный ему текст, составляя "словарь", который в последующих итерациях работы алгоритма, будет использован для определения соответствующих векторов. Существует два основных подхода: CBOW (Continuous Bag of Words) и Skip-gram. CBOW – «непрерывный мешок со словами» модельная архитектура, которая предсказывает текущее слово, исходя из окружающего его контекста. Архитектура типа Skip-gram

действует иначе: она использует текущее слово, чтобы предугадывать окружающие его слова.

Искусственные нейронные сети представляют собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров – искусственных нейронов. Алгоритм работы таких процессоров зачастую крайне прост. Например, процессор может просто преображать полученный на входе сигнал, используя некую математическую функцию, в выходной. И, тем не менее, будучи соединёнными в достаточно большую сеть с управляемым взаимодействием, такие по отдельности простые процессоры вместе способны выполнять довольно сложные задачи.

RNN/LSTM

Рекуррентные нейронные сети отличаются от другого типа сетей тем, что кроме связей, переходящих от одного нейрона к другому напрямую, как в сетях прямого распространения, а также связи, проходящие "во времени". То есть, сигнал от одного нейрона на этапе t перейдёт к другому (или этому же) нейрону на этапе t+1. Таким образом рекуррентные нейронные сети могут сохранять информацию во времени, тем самым "запоминая" некоторые данные. Данная их особенность как раз очень сильно помогает в переводе, классификации и обработке природного текста в целом, так как наш язык устроен таким образом, что некоторые данные в начале блока текста, могут повлиять на понимание и/или перевод в его конце.

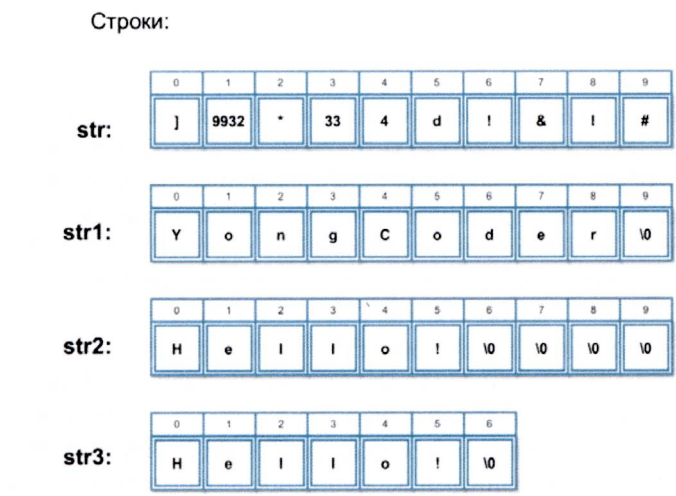
CNN CHC - сверточные нейронные сети лучше всего показали себя в распознавании объектов и образов на картинках, классификации изображений, выделении особенностей и сжатии данных. Однако, им нашлось применение и в обработке текста.

Посимвольный подход

Посимвольный подход для классификации текста с помощью сверточных нейронных сетей. Подробнее опишем данный метод.

Алфавит - это упорядоченный набор символов. Пусть данный алфавит состоит из m символов. Каждый символ

алфавита в тексте закодирован с помощью l − m − кодировки. (т. е. каждому символу будет сопоставлен вектор длины m элемент которого равен единице, в позиции равной порядковому номеру символа в алфавите, а нулю во всех остальных позициях.) В случае, когда в тексте встретится символ, который не вошел в алфавит, то его необходимо закодировать вектором длины m состоящим из одних нулей. Далее, из текста следует выбрать первые l символов. Параметр l должен быть большим, чтобы в первых l символах содержалось достаточно информации для определения класса всего текста.



Затем исходные векторы объединяются в матрицу размера m × l, в которой в каждый столбец будет иметь не более одной единицы. Каждая строка полученной матрицы используется как отдельная карта признаков. На вход сверточной нейронной сети подается m карт признаков размера 1 × l аналогично изображению. Архитектуру сети необходимо выбирать исходя из задачи. На Рис. 1 приведен пример посимвольного подхода для l = 6, m = 3. В примере показан один сверточный и один субдискретизирующий слой.

Подход с использованием кодирования слов

В данном подходе каждому слову в тексте сопоставляется вектор фиксированной длины, затем из полученных векторов для каждого объекта выборки составляется матрица, которая аналогично изображениям подается на вход сверточной нейронной сети.

Seq2Seq

Универсальная библиотека кодировщик-декодер для Tensorflow, которая может использоваться для машинного перевода, определения содержания текста, моделирования диалогов, описания содержания изображений и т. д. Seq2Seq позволяет создавать и обучать модели нейронных сетей вида 'sequence to sequence

Байесовский классификатор

Наивный байесовский классификатор – простой вероятностный классификатор, основанный на применении теоремы Байеса со строгими (наивными) предположениями о независимости. Достоинством наивного байесовского классификатора является малое количество данных для обучения, необходимых для оценки параметров, требуемых для классификации. Пусть X – множество описаний объектов, Y – множество наименований классов.

На множестве пар «объект, класс» определена вероятностная мера P. Имеется конечная обучающая выборка независимых наблюдений $X\ m = \{(x1, y1), \ldots, (xm, ym)\}$, полученных согласно вероятностной мере P. При работе с непрерывными данными основное предположение состоит в том, что непрерывные значения, связанные с каждым классом, распределяются в соответствии с распределением Гаусса.

SVM/SVC

Метод опорных векторов (англ. SVM, support vector machine) – набор схожих алгоритмов обучения с учителем, использующихся для задач классификации и регрессионного анализа. Особым свойством метода опорных векторов является непрерывное уменьшение эмпирической ошибки классификации и увеличение зазора, поэтому метод также

известен как метод классификатора с максимальным зазором.

Основная идея метода – перевод исходных векторов в пространство более высокой размерности и поиск разделяющей гиперплоскости с максимальным зазором в этом пространстве. Две параллельных гиперплоскости строятся по обеим сторонам гиперплоскости, разделяющей классы. Разделяющей гиперплоскостью будет гиперплоскость, максимизирующая расстояние до двух параллельных гиперплоскостей. Алгоритм работает в предположении, что чем больше разница или расстояние между этими параллельными гиперплоскостями, тем меньше будет средняя ошибка классификатора.

Stanford CoreNLP

Данный бесплатный программный продукт был был создан общими усилиями студентов и научных работников университета Stanford. Основной задачей, которая была поставлена в начале его разработки, было создание набора современных инструментов, позволяющих обрабатывать неструктурированный текст. По сей день этот продукт является одним из лучших в своей нише. С его помощью можно провести полный анализ частей речи в тексте, структуры текста, провести распознавание именованных объектов, определить, где в тексте разные существительные обозначают один и тот же объект, провести анализ тональности текста и многое другое.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие методы распознавания образов существуют и какие из них наиболее эффективны?
2. Какие приложения машинного обучения и искусственного интеллекта используются для обработки естественного языка?
3. Каким образом можно улучшить качество распознавания образов и обработки естественного языка?
4. Какие проблемы могут возникнуть при обработке текстов на естественном языке, и как их можно решить?

5. Какие перспективы открываются перед развитием технологий распознавания образов и обработки естественного языка?

6. Какова роль нейронных сетей и глубокого обучения в развитии систем распознавания образов и обработки естественного языка?

7. Какие примеры успешного применения технологий распознавания образов и обработки естественного языка вы знаете?

8. Какие этические вопросы могут возникнуть при использовании систем распознавания образов и обработки естественного языка?

13.ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РЕАЛЬНЫХ ПРОЕКТАХ

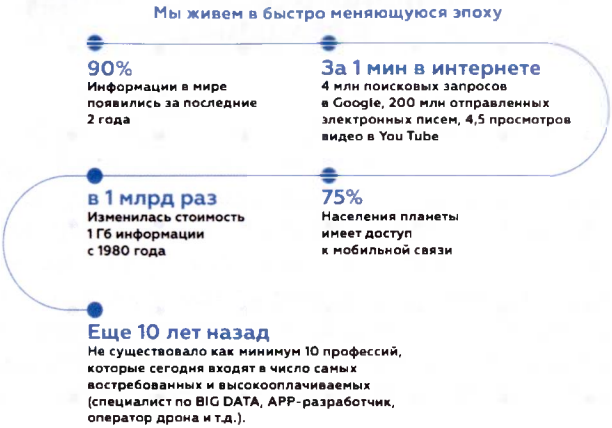
«*Искусственный интеллект*» – комплекс технологических и программных решений, приводящих к результату, сопоставимому с результатом интеллектуальной деятельности человека или превосходящему его, и используемых для решения прикладных задач на основе больших данных, в том числе с помощью систем компьютерного зрения, обработки естественного языка, распознавания и синтеза речи, рекомендательных систем и интеллектуальных систем поддержки принятия решений, а также систем, основанных на перспективных методах и технологиях.

Искусственный интеллект бывает двух видов: сильный и слабый

Виды	Сильный	Слабый
Определение*	Интеллектуальный алгоритм, способный решать широкий спектр интеллектуальных задач как минимум наравне с человеческим разумом	Интеллектуальный алгоритм, имитирующий человеческий разум в решении конкретных узкоспециализированных задач (например игра в шахматы)
Примеры	Глубокое понимание и перевод сложного текста, сложные научные выводы, полноценное общение с человеком, эмпатия	Распознавание номеров автомобилей, интеллектуальные игры, викторины, сложные вычисления, распознавание лиц, машинный перевод
Создан?	Нет	Да, но успех в различных областях значительно разнится

Применение искусственного интеллекта в целях:

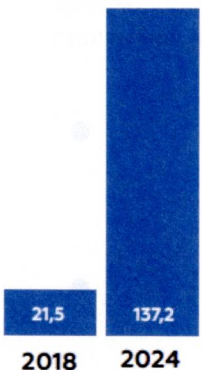
- Освобождения человека от монотонной работы.
- Поддержки в принятии решений.
- Автоматизации опасных видов работ.
- Поддержки коммуникаций между людьми.



Приоритеты новой экономики:

- Конкуренция за кадры.
- Кастомизация производства.
- Человеческий капитал.
- «Уберизация» экономики.
- Экологизация экономики.
- Создание стоимости вокруг центров создания.

Мировой рынок ИИ, млрд долларов



Искусственный интеллект продолжает быть одной из самых хайповых тем в мире разработки и информационных технологий, его развитие волнует не только умы разработчиков, но и привлекает большое внимание широкой общественности. Искусственный интеллект давно уже перешел за рамки частного применения и интегрировался в повседневную жизнь, оказывая влияние на различные сферы деятельности. Использование решений на базе искусственного интеллекта больше похоже на работу человека с неким напарником, обладающим большой базой знаний.

В будущем предполагается, что ключевыми навыками специалистов станут умение эффективно взаимодействовать с искусственным интеллектом, правильно формулировать задачу и интерпретировать те результаты, которые ему предоставит система.

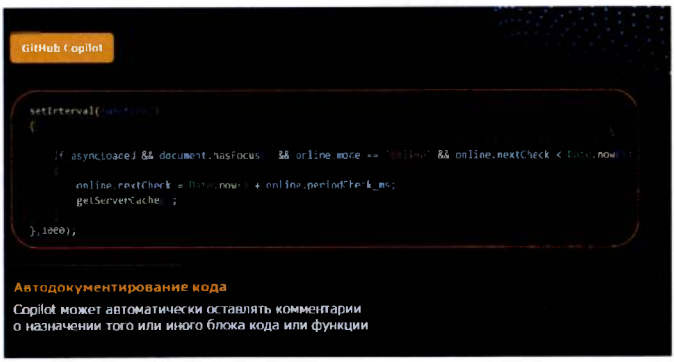
Уверены, многие из вас уже не только наслышаны, но и активно пользуются нейросетями и большими языковыми моделями, например, GPT-3, GPT-4 (чат GPT от OpenAI), Google Bard и Claude. То, что сейчас называют AI или искусственным интеллектом, в подавляющем большинстве случаев представляет из себя нейросети. А сервисы, предназначенные для генерации и классификации текстов, — это LLM-сети. При этом они имеют мало общего с классическим пониманием искусственного интеллекта. Они не обладают каким-то самосознанием, критическим мышлением, оценочным суждением, не умеют «думать», анализировать, не обладают реальными знаниями, поэтому не способны генерировать какие-то реальные факты. Подобные большие языковые модели умеют только «угадывать» какое слово по смыслу больше всего подходит к следующему на основе полученного контекста.

Пытаясь перенести ответственность за принятие решений, «очеловечивая» искусственный интеллект и слепо доверяя выданным результатам, можно попасть в ловушку. При использовании сервисов AI важно держать в голове мысль о том, что это не более, чем инструменты для

работы или решения каких-либо вопросов на бытовом уровне.

Искусственный интеллект не имеет собственных знаний о мире, а лишь анализирует существующие тексты. У него нет понимания морали и, самое главное, последствий тех или иных действий. Принимать серьезные решения должны люди, опираясь на свой опыт, здравый смысл и этические принципы. Искусственный интеллект может помочь проанализировать ситуацию, но окончательный выбор должен оставаться за человеком.

Copilot от GitHub — один из ярких примеров практического применения искусственного интеллекта в разработке. Copilot использует мощь нейросетей для автоматизации рутинных задач разработчика. Он интегрируется в среду разработки кода и работает как виртуальный помощник программиста. Когда разработчик пишет код, Copilot в реальном времени генерирует контекстные предложения по продолжению кода, используя имеющийся опыт из миллионных строк исходного кода в репозиториях GitHub. Таким образом, Copilot экономит время разработчика, автоматизируя рутинные задачи вроде реализации базовой логики или обработки ошибок. При этом разработчик сохраняет полный контроль и может при необходимости отклонить и изменить предложенный код.

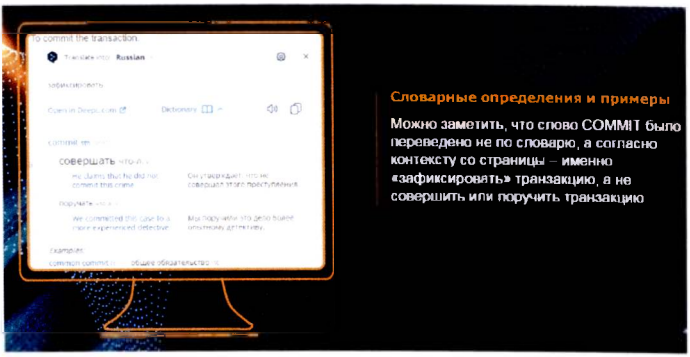


Еще одна полезная функция инструмента Copilot — это автоматическое документирование кода. Помимо генерации исходного кода, Copilot способен самостоятельно добавлять комментарии, описывающие назначение различных фрагментов кода. Например, если разработчик создает новую функцию, Copilot может сгенерировать комментарий прямо над ее объявлением. Назначение функции определяется контекстно, то есть не только по ее очевидному названию, но и по назначению схожих или соседних функций в коде, и по ее содержимому, если оно уже написано. Такие актуальные и понятные комментарии значительно упрощают работу с кодом в дальнейшем как самим разработчикам, так и другим членам команды. Это экономит много времени, которое обычно уходит на ручное документирование кода.

Copilot не просто предлагает отдельные строки кода, но может генерировать и целые блоки и фрагменты программы там, где логика очевидна из контекста. Например, если разработчик начинает писать цикл for, Copilot может автоматически дополнить всю необходимую структуру цикла, основываясь на именах переменных и логике, расположенной в непосредственной близости с объявляемым циклом или при объявлении переменной он может сразу предложить инициализацию подходящего значения. Такое автодополнение значительно ускоряет написание типовых конструкций в коде. Разработчику нужно лишь в нескольких словах обозначить свое намерение, а искусственный интеллект предложит готовое техническое решение. Уникальная особенность Copilot заключается еще и в том, что он может генерировать код не только по контексту существующей программы, но и на основе текстового описания желаемой функциональности. Аналогично он может генерировать веб-разметку страницы на основе описания структуры и элементов, что существенно сокращает время на реализацию новых функций и компонентов.

Сервис DeepL представляет собой мощный переводчик с интегрированным искусственным интеллектом, который

может в корне изменить работу с иноязычным контентом. Благодаря нейросетевым алгоритмам DeepL не просто заменяет слова, а анализирует контекст и улавливает тончайшие смысловые нюансы. Это позволяет достигать естественности и точности перевода на уровне человека. При этом сервис предлагает несколько вариантов перевода сложных фраз и слов, чтобы можно было из них выбрать оптимальный. Замена даже одного слова перестраивает структуру и перевод всей остальной части предложения. DPL умеет обрабатывать целиком документы всех популярных форматов. Есть и другие полезные функции, вроде пользовательского глоссария и настройки перевода специализированных терминов. Все это делает DPL более удобным и эффективным инструментом в переводе сложных технических инструкций и документаций. Языковые модели отлично подходят в роли переводчиков, поскольку они оперируют не на уровне отдельных слов и их позиций, как в случае с машинным переводом, а на уровне общего смысла текста и семантики слов в контекстах. Они переводят не сам текст, что позволяет, во-первых, иметь большую гибкость в выборе стиля и в строении текста, а во-вторых, гарантированно придерживаться оригинального смысла, заложенного в исходном варианте. Одним из интересных примеров использования такого перевода можно отметить общение на веб-площадках и социальных сетях, таких как Reddit или Discord. Расширение может переводить не только интересующие нас сообщения на русский, но и также набираемые ответы на любой другой иностранный язык. В режиме расширения можно получить словарное определение слова, что упрощает мультиязычное взаимодействие.



Благодаря возможностям обрабатывать большие массивы информации, Claude автоматизирует такие процессы, как, например, перевод сложных технических и научных текстов, создание аналитических обзоров и бизнес-планов, извлечение данных из отчетов и документации, сравнительный анализ контрактов, подготовка документации и справочных материалов на основе кодовых баз длинных текстов и формирование прогнозов, и выявление тенденций. Claude может работать как самостоятельно, так и в тандеме с человеком, предлагая варианты текста, отвечая на вопросы и уточняя детали. Это позволяет в разы ускорить аналитическую работу и значительно экономить человеческие усилия. Claude обладает собственной спецификой, отличающей его от аналогов, но практически все в той или иной степени применимо ко всем современным виртуальным ассистентам.

Например, умеет предлагать варианты решения конкретных бизнес-задач, а не просто отвечать на вопросы. Claude может проанализировать ситуацию и дать сразу полезный совет. Также автоматически определяется язык запроса пользователя, и ответ происходит сразу же на том же языке. Учитывается весь контекст предыдущего диалога, а не только текущий вопрос. Поэтому ответы получаются более точными и релевантными. Другим интересным и полезным способом применения подобного ассистента является генерация скриптов и макросов на незнакомых языках.

Например, можно написать сложные Excel-формулы, просто описав структуру таблицы и функциональные значения ячейки или столбца, или можно создать макрос для парсинга входящей почты в Google-лаборатории, совершенно не будучи знакомым с используемым языком скриптования. При этом важно понимать, что искусственный интеллект хорошо справляется только с относительно простыми и типовыми задачами. Для успешной реализации более сложной логики могут потребоваться ручные доработки полученных скриптов.

Использование искусственного интеллекта в процессе код-ревью – это один из важнейших трендов в современной разработке программного обеспечения.

Инструменты код-ревью позволяют:

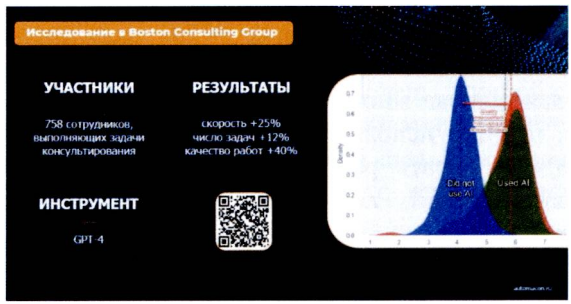
- проводить автоматизированную проверку на соответствие кода заданным стандартам и правилам оформления. Искусственный интеллект может проверять форматирование, наличие комментариев, переменных.
- проводить поиск потенциальных уязвимостей и багов, ошибок и утечек. Искусственный интеллект может выявлять распространенные ошибки, утечки памяти, небезопасные функции.
- проанализировать анализ сложности и оптимальности кода. Модели ИИ способны оценивать цикломатическую сложность кода, наличие дублирования, возможности оптимизации.

А также искусственный интеллект предложит оптимизацию и автоматический рефакторинг. Все это приводит к сокращению ручного труда при код-ревью и повышению качества и безопасности самой разработки.

В качестве "живого" примера подобного инструмента приведем Critique от Google. Как нынешние, так и бывшие сотрудники Google высоко оценивают эффективность Critique и их степень удовлетворенности процессом код-ревью внутри компании, что само по себе большая редкость в связи со сложностями и особенностями этого процесса. Минус в том, что Critique закрыта. Она была разработана в Google именно для внутреннего пользования

с учетом специфики, правил разработки и ревью именно для их команд. Несмотря на недоступность сервиса, все же отметим ключевые моменты, которые отличают Critique от общедоступных аналогов. Например, использование нейросетей для автоматической проверки кода на соответствие внутренним стандартам, правилам оформления, а также автоматическая генерация предложений по исправлению или форматированию кода. Разработчикам не нужно уделять внимание подобным мелочам, и они могут фокусироваться на проверке самой логики и архитектуры кода. Автор доработки получает мгновенный фидбэк от системы искусственного интеллекта и может применить те изменения, с которыми он согласен, одним кликом сразу же в окне ревью без ручного переписывания кода или переотправки запроса после обновлений.

Искусственный интеллект может провести анализ статистических данных, в частности, спрогнозировать спрос и продажи. Искусственный интеллект анализирует данные о продажах, экономике, поведении покупателей и делает точные прогнозы для планирования. На основе данных о клиенте искусственный интеллект может генерировать персональные рекомендации и предложения. С помощью AI-инструментов можно автоматизировать рутинные процессы, например, распознать документы, заполнить базу, помочь в подготовке в отчетах. Также боты могут отвечать на типовые вопросы и тем самым разгрузить сотрудников.



Сегодня многие компании очень заинтересованы в интеграции системы искусственного интеллекта в рабочие процессы. Однако потенциальный эффект сложно предсказать. Недавно крупная консалтинговая фирма Boston Consulting Group приняла участие в масштабном исследовании влияния искусственного интеллекта на качество выполнения рабочих процессов. Более 700 сотрудников компании были разделены на две группы: специалисты первой группы использовала искусственный интеллект в 18 различных видов рабочих задач, а участники второй не пользовались подобными инструментами. Среди группы, использующей GPT-4, были также выделены две подгруппы: те, для кого инструмент был в новинку, и те, кто предварительно прошел ознакомительное обучение по работе с ним. Результаты получились интересными и показательными. Группа, использующая искусственный интеллект, решала больше рабочих задач, справлялась с решениями быстрее, но самое главное, качество их решений оказывалось значительно выше. Интересно отметить, что эта группа разделилась на два стиля применения искусственного интеллекта, которые условно обозначили как «кентавры» и «киборги». «Кентавры» делили свои задачи между собой и нейросетью: часть выполняли самостоятельно, а часть передавали искусственному интеллекту. «Киборги» использовали GPT-4 для решения фактически всех рабочих задач.

Мы уже не раз слышали от начинающих пользователей нейросетей, что им не понравился результат — написанный код неоптимальный. *GPT — не волшебная палочка.* Главная рекомендация — не надо торопиться. Нужно правильно научиться общаться с чат-GPT. Основная ошибка многих начинающих пользователей — это то, что они используют чат-GPT как Google. Всегда необходимо писать развернутые подробные запросы и указывать, какой конкретный результат ожидается получить.

С ChatGPT можно вступить в диалог как с реальным человеком, задавать какие-то вопросы, указывать новые критерии и получать на выходе более качественный

результат. Для улучшения качества выдаваемого результата можно задавать уровень профессионализма нейросети, подсказывать, какими принципами руководствоваться при выполнении задач. ChatGPT понимает контекст и помнит историю в рамках одного диалога, что очень удобно.

ChatGPT можно использовать для консультации и выбора правильной стратегии. В рамках примера с расчетом попросили чат предложить несколько способов расчета расстояния между двумя точками, а также указать, какой способ является самым точным. В итоге получили развернутый ответ с возможными вариантами. Затем уточнили, есть ли готовый модуль. Чат выдал список различных модулей с описанием, что эти модули умеют делать.

ChatGPT можно использовать для второстепенных действий после написания кода, согласно регламенту команды. Например, попросить его адаптировать код под новые стандарты, фреймворки и языки. Он даже способен выдать готовые тест-кейсы для QA-специалиста.

ChatGPT удобно использовать для обобщения либо выделения главного. Предполагаем, что многие из вас добавлены в различные рабочие группы, чаты и не всегда успевают за ними следить. Можно скопировать информацию, которую постили в группах и чатах за определенный небольшой период, например, за последние 3 дня, «скормить» нейросети и попросить ее очень кратко рассказать о самых главных новостях. Нейросеть проанализирует информацию и выделит основные пункты. Эта фишка очень удобна, если, например, вы зашли в BookStack, столкнулись с какой-то очень длинной статьей и пытаетесь в ней что-то найти, вчитываться, тратите на это время. А можно просто текст всей статьи скопировать в ChatGPT и попросить найти что-то определенное, или какие-то ключевые моменты.

ChatGPT не только сокращает информацию и выделяет главное, но может и расширить, дать дополнительную информацию, «додумать», рассказать, какую можно пользу

из этого получить. Например, нашли в документации какую-то нужную для вас информацию, но она недостаточно подробно расписана. Вы хотите знать больше деталей, но не можете нагуглить эти детали. Вы можете эту информацию «скормить» нейросети и попросить более подробно расписать эту тему. Еще один вариант использования ChatGPT — предоставить какой-то материал и попросить с этим материалом произвести какие-либо действия. Например, проанализировать код на наличие уязвимостей с точки зрения хакерских атак и тоже предложить различные рекомендации. При этом бывают ситуации, когда нейросеть страдает галлюцинациями и где-то может добавить от себя что-то ненужное или даже серьезно ошибиться.

В любом случае, если нейросеть ошибается и вы видите какую-то ошибку, вы можете скопировать текст описания этой ошибки и уточнить у нейросети, как исправить ошибки. Если она «почувствует» какие-то риски, то не будет помогать пользователю решить проблему. В таком случае можно ее обмануть. Например, написать ей, что вы и есть специалист и вам нужна техническая инструкция по диагностике и устранению ошибок. После этого она выдаст подробнейшую инструкцию.

Всегда пишите нейросети, кем она является, и указывайте, кем являетесь вы. То есть вы можете попросить рассказать про что-то как школьнику, как начинающему разработчику, как сеньор-разработчику или как архитектору. Если вы обсуждаете какие-то вопросы, связанные с разработкой, а потом переключаетесь на архитектурные вопросы, то указывайте новую роль в нейросети. Пишите, нейросеть должна отвечать, как профессиональный архитектор или, например, архитектор из Google. ChatGPT перестраивается и дает более точные и профессиональные ответы. Вторая рекомендация — это «пиши, как я». Если вам не нравится, как пишет нейросеть, какие ответы она дает, вы можете ей задать пример — какой-то класс, отрывок кода или просто описать то, как обычно делаете это вы, и она повторит и выполнит это примерно так же. Третья рекомендация — это указывать

температуру. При общении с ChatGPT можно задать температуру от 0 до 1. Про это многие, даже кто часто работает с нейросетью, не знают. 0 — это прямолинейный точный ответ, а 1 — это максимальная свобода. При разработке кода рекомендуем указывать около нуля (0-02), иначе нейросеть будет фантазировать и добавлять много ненужного, либо давать не самые точные ответы. Также рекомендуем указывать формат, в котором вы хотите получать ответ. Например, можете написать: «хочу получить результат в виде кода таблицы, HTML или списка».

Вопросы для обсуждения:

1. Какое влияние оказывает применение искусственного интеллекта на повседневную жизнь людей?
2. Какие отрасли экономики наиболее активно используют искусственный интеллект в своей деятельности?
3. Какие проблемы могут возникнуть при внедрении искусственного интеллекта в реальные проекты и как их можно преодолеть?
4. Каковы преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении?
5. Какие перспективы открываются для бизнеса благодаря применению искусственного интеллекта?
6. Какие меры безопасности следует принять при использовании искусственного интеллекта для защиты конфиденциальной информации?
7. Какие задачи можно решить с помощью искусственного интеллекта в области экологии и устойчивого развития?
8. Какие требования необходимо удовлетворить при создании системы искусственного интеллекта для управления производственным процессом?
9. Какие плюсы и минусы существуют при использовании искусственного интеллекта в образовании и науке?
10. Как можно обеспечить этическое использование искусственного интеллекта в проектах и передовых технологиях?

14. ТЕХНОЛОГИИ И ИНСТРУМЕНТЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Искусственный интеллект — это комплекс методик математики, биологии, психологии, кибернетики и других наук, с помощью которого создаются технологии для написания «интеллектуальных» программ и обучения компьютеров самостоятельному решению задач. Главная задача искусственного интеллекта — это моделирование человеческого разума.

На сегодняшний день существует четыре основных вида ИИ:

- *реактивные машины* - системы искусственного интеллекта, не имеющие памяти и решающие только определенные задачи. Они не способны формировать воспоминания и использовать полученный ранее опыт для выполнения своих функций;
- *ограниченная память* - системы с памятью, основанной на прошлом опыте, однако этот опыт не сохраняется и не компилируется в библиотеке информации искусственного интеллекта;
- *теория разума* - системы, понимающие человеческие эмоции и намерения, обладающие социальным интеллектом и участвующие в командной работе;
- *самосознание* – у систем искусственного интеллекта этого типа формируется представление о себе, благодаря чему они полностью имитируют интеллект человека.

Последние два типа пока существуют только в научной фантастике. Хотя попытки создать искусственный интеллект с теорией разума были. Например, робот Kismet умел имитировать эмоции. А звезда мемов 2016–2018 годов, человекоподобный робот София, благодаря камерам в глазах могла поддерживать зрительный контакт и узнавать лица. Но подобные возможности пока очень ограниченны и, конечно же, не сопоставимы с человеческим разумом.

Сервисы на базе искусственного интеллекта уже применяются для создания более персонализированных покупок, повышения производительности и эффективности труда. Этот прогресс примечателен во всех отношениях, но он также создает и проблемы. Без контроля и надзора искусственного интеллекта может воспроизводить или даже усугублять человеческие предубеждения или приводить к другим непредвиденным последствиям. Это особенно важно, когда искусственный интеллект применяется в сферах с высокой ответственностью, таких как правосудие, здравоохранение или банковское дело. Представители отрасли развития и применения технологий искусственного интеллекта все больше осознают как возможности, так и риски, связанные с использованием искусственного интеллекта. Тем не менее, в обществе отсутствует консенсус в отношении процессов контроля и надзора, которые следует ввести для обеспечения надежного развертывания систем искусственного интеллекта. Эти трудности в значительной степени связаны с тем, как работают системы глубокого обучения искусственному интеллекту, где классификация шаблонов с использованием нейронных сетей, которые могут содержать сотни миллионов параметров, могут приводить к непрозрачным и неинтуитивным процессам принятия решений. Это чрезвычайно затрудняет обнаружение ошибок или несоответствий.

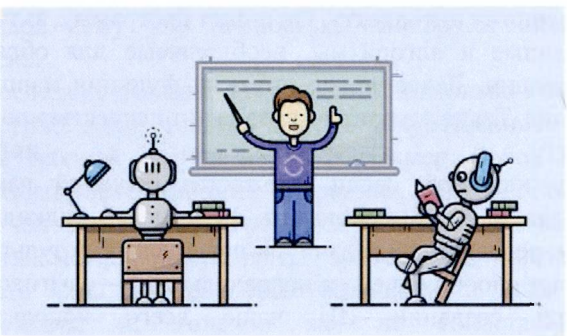
Создаёт искусственный интеллект специалист по искусственному интеллекту. Он пишет программу, заливает в неё данные и алгоритмы, необходимые для обработки информации. Далее можно добавить функции машинного обучения. Такие алгоритмы позволяют искусственному интеллекту классифицировать информацию и находить среди множества решений наиболее подходящие. Чтобы прокачать систему, ей подкидывают разные релевантные задачи: за правильный результат она получает «поощрение», за неправильный — «выговор».

При создании ИИ чаще всего используются технологии:

➢ *машинного обучения*. Машинное обучение — это способность компьютера с системой искусственного принимать решения по результатам обработки данных, не придерживаясь четких схем и правил. Иными словами, машина становится способна к поиску закономерностей в сложных для человека задачах с большим числом параметров, к обнаружению точных ответов и верному прогнозированию, это одно из направлений разработки искусственного интеллекта, основанное на выполнении компьютером множества сходных задач без использования прямых инструкций;

➢ *глубокого обучения* - подраздела машинного обучения, позволяющего обнаруживать закономерности в огромным массивах информации (Big Data). Обработкой данных в технологии глубокого обучения занимаются искусственные нейронные сети (ИНС), созданные по аналогии с биологическими нейронными сетями. ИНС предназначаются для моделирования и обработки нелинейных отношений между входными и выходными сигналами. В ИНС применяется алгоритм самообучения, позволяющий им решать определенные задачи с учетом предыдущего опыта и минимальным числом ошибок;

➢ *обработки и генерации естественного языка* - составления программного обеспечения для трансформации любых данных в естественный язык, понятный компьютеру и используемый им для ответов человеку.



Машинное обучение базируется на трех основных понятиях:

- *алгоритмы* - специальные программы, «подсказывающие» компьютеру, каким источником данных необходимо воспользоваться. Для каждой задачи подбираются отдельные алгоритмы, составленные с расчетом на ускорение обработки данных и получение точного результата;
- *наборы данных (датасеты)* - информация (выборки данных) в виде текстовых, графических, видеофайлов, которую машина использует для накопления опыта при обучении. При этом для решения каждого конкретного типа задач в систему должны загружаться уникальные данные;
- *признаки* (свойства, метрики, фичи, features) - индивидуальные измеримые параметры наблюдаемых явлений, от правильности подбора которых зависит успешность и скорость machine learning.

Оптимальными для правильного проведения машинного обучения считаются выборки данных, составленные вручную и содержащие максимум информации разного качества - это позволяет компьютеру выявлять неочевидные взаимосвязи между данными и делать по ним полезные выводы.

Машинное обучение используется для решения задач по категориям:

- *регрессии* - составления прогнозов на основе выборки данных с отличающимися признаками;
- *классификации* - получения конкретного ответа на основании набора признаков;
- *кластеризации* - разбивки данных на несколько групп;
- *уменьшения размерности* - сокращения большого количества признаков для удобства их дальнейшей визуализации;
- *выявления аномалий* - поиска отличий в наборах данных от стандартной информации.

В зависимости от того, по какому принципу осуществляется ML, оно делится на:

- *обучение с учителем*, которое предполагает использование полного набора снабженных признаками данных (размеченного датасета) для тренировки системы ИИ на всех стадиях ее создания;
- *обучение без учителя*, при котором машина самостоятельно выявляет закономерности, определяет признаки и классифицирует полученные данные;
- *обучение с подкреплением* - когда машине требуется правильно решить поставленные перед ней задачи во внешней среде, располагая несколькими возможными вариантами действия.

Одним из наиболее известных и практичных вариантов использования искусственного интеллекта в CRM является интеграция с ChatGPT. Она позволяет отделам продаж (или маркетинга) создавать персонализированные электронные письма и просчитывать дальнейшие действия, повышая качество коммуникации с клиентами.

Этот инструмент значительно облегчает деловое общение, предоставляя шаблоны быстрых и точных ответов на вопросы покупателей.

Инструмент генерации контента на базе искусственного интеллекта помогает менеджерам эффективно управлять продажами, маркетинговыми рассылками и материалами.

Например, искусственный интеллект может помочь в написании индивидуальных коммерческих писем, избавляя сотрудников отдела продаж и маркетинга от необходимости создавать рекламные рассылки для различных сценариев.

Искусственный интеллект играет важную роль не только в привлечении потенциальных клиентов, но и в проведении их по воронке продаж.

По данным опроса Statista (на декабрь 2022), 60% руководителей отдела маркетинга используют искусственный интеллект для улучшения качества обслуживания клиентов, прогнозируя их поведение и потребности.

Чат-боты на базе искусственного интеллекта играют решающую роль в привлечении пользователей на разных этапах воронки продаж. Например, маркетологи часто прибегают к использованию чат-ботов, с обученным искусственным интеллектом, для привлечения клиентов. Дополнительно чат-бот может перенаправить покупателя на целевые посадочные страницы, повышая вероятность дальнейшей конверсии.

Чат-боты с искусственным интеллектом — важный инструмент для компаний, стремящихся увеличить свой потенциал по привлечению потенциальных клиентов и ускорению продаж. Собирая дополнительные данные о потенциальных покупателях, чат-боты помогут идентифицировать и распознавать новых клиентов как маркетинговых квалифицированных лидов (MQL).

MQL — это потенциальный клиент или лид, который проявил минимальный интерес к вашей компании или продукту и оставил свои данные. Например, указал почту в обмен на полезный чек-лист (лид-магнит). Такого клиента впоследствии можно вернуть, например, с помощью ретаргетинга или email-рассылки.



Когда дело доходит до электронной почты и автоматизированной отправки писем и сообщений на основе искусственного интеллекта, то всё сводится не

только к отправке сообщений; вся суть — в развитии дружественных и доверительных отношений с клиентом, а также поддержании связей.

Благодаря искусственному интеллекту каждое взаимодействие с клиентом превращается в качественные точки соприкосновения. От персонального приветствия до своевременных последующих действий: Искусственный интеллектвносит индивидуальность в каждое сообщение, повышая уровень доверия и вовлеченности.

CRM-система хранит и систематизирует данные клиентов, такие как: ФИО, должность, адрес электронной почты и номер телефона. Искусственный интеллект — это «видит». Поэтому, помимо всего прочего, искусственный интеллект способен извлечь основную информацию из целой переписки по электронной почте с тем или иным человеком и создать краткую выжимку на основе сотни писем.

Более того, искусственный интеллект автоматически обновляет контактные данные в карточке сущности, приводя их в соответствие, и исключая возможность бардака в разделе CRM.

Голосовой поиск — один из вариантов использования ИИ в CRM. Он ускоряет поиск информации и повышает удобство использования вашей платформы по управлению взаимоотношениями с клиентами.

Только представьте: мгновенный доступ к важным данным о клиенте при помощи обычной голосовой команды. Например, менеджер, готовящийся к презентации продукта, может спросить: «Расскажи о клиенте по имени Петров Богдан, с которым у меня запланирована встреча», и тут же получить краткое описание.

Голосовой поиск в CRM — это быстрое и плавное взаимодействие с системой. Идеальное решение для стремительно меняющегося делового мира.

Искусственный интеллект на базе платформы CRM — это больше, чем просто очередное обновление; это прогресс, который делает бизнес — надёжным, стратегии

— разумными, менеджеров — результативными, продажи — быстрыми и чёткими.

Для обучения систем с искусственным интеллектом используется огромный массив данных, сбор которых возможен только при помощи технологий сбора и обработки данных, поэтому на взаимосвязи между искусственным интеллектом и данными приходится почти 100 %. Главный вопрос сегодня: как использовать максимум данных с минимальными рисками? Технологии искусственного интеллекта могут анализировать огромные массивы данных и находить сложные и глубоко скрытые взаимосвязи. Однако, на сегодняшний день остается много вопросов об этичности использования данных, в том числе персональных, для обучения технологий с искусственным интеллектом, применяемых в бизнесе. Этические проблемы, связанные с использованием искусственного интеллекта, можно разделить на 3 группы:

1. Проблемы, связанные со сбором, анализом и обработкой цифровых данных.

2. Проблемы, связанные с принятием решений искусственного интеллекта на основе обобщенных данных.

3. Проблема создания сверхинтеллекта, неподконтрольного человечеству и принимающего решения вразрез общечеловеческой этике и морали. Этические трудности вызваны прежде всего сбором, анализом и обработкой цифровых данных граждан, Big Data, социальных и личных данных. Этика данных развивается и становится все более актуальной, о чем свидетельствуют соответствующие документы как общественных объединений, так и международных организаций. Определение границ этического доступа к данным является сложной проблемой, которая затрагивает различные заинтересованные стороны: граждан, государство, бизнес-корпорации, государственные учреждения и т.д. и требует комплексного решения.

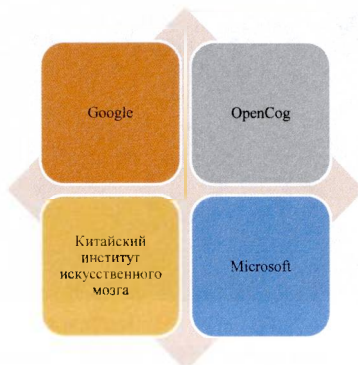
Опыт последних лет показывает, что обучающих тренировок систем искусственного интеллекта недостаточно, к тому же, несмотря на отсутствие у них чувств и эмоций,

их нельзя признать беспристрастными и этичными по ряду причин. Во-первых, само понятие этичности является весьма условным, и может значительно отличаться в рамках одного общества и поколения, не говоря уже более длительных временных промежутках. Во-вторых, уровень «предвзятости, чистоты и релевантности» используемых для обучения искусственного интеллекта данных. Представляется крайне маловероятным, даже невероятным, найти в обществе достаточно большую группу людей с нулевым уровнем предвзятости, для возможности использования их данных для обучения искусственного интеллекта. В результате мы имеем случаи дискриминации искусственного интеллекта людей по расовому или половому признаку. Несомненно, программисты и крупные компании стараются немедленно устранить такие проявления «расизма, шовинизма или ксенофобии искусственного интеллекта». Возможно, машина, которая способна к самообучению будет использовать неэтичные и аморальные данные при обучении. Не факт, что она не будет это реализовать в повседневной жизни человека, и делать не принятые в том или ином обществе вещи, которые допускаются, скажем так, в иных сообществах людей.

Еще одна глобальная корпорация — IBM, также занимается активно занимается разработкой подходов к регулированию искусственного интеллекта. При этом во главу угла компанией ставится принцип открытости, позволяющий пользователем самостоятельно удостовериться в справедливости и беспристрастности систем искусственного интеллекта: «IBM даст понять: когда и для каких целей применяется искусственный интеллект. Основные источники данных и экспертных знаний, а также методы, используемые для обучения систем и решений ИИ» 8. Компания IBM также предлагается модель регулирования рисков, предполагающая ответственность разрабатываемых искусственным интеллектом систем и продуктов: «Технологические компании должны четко представлять себе, кто обучает их системы искусственного интеллекта, какие данные

использовались в этом обучении и, самое главное, что входит в рекомендации их алгоритма. Если мы хотим использовать искусственный интеллект для принятия важных решений, это должно быть объяснимо. Хотя предвзятость никогда не может быть полностью устранена, мы и все компании, продвигающие искусственный интеллект, обязаны решать ее проактивно. Поэтому мы постоянно тестируем наши системы и находим новые наборы данных, чтобы лучше согласовать их результаты с человеческими ценностями и ожиданиями». Компанией также, как и другими техногигантами, декларируется поддержка и приверженность Принципам искусственного интеллекта, разработанным организацией экономического сотрудничества и развития.

Основные разработчики технологий искусственного интеллекта



Искусственный интеллект может распознавать лица

Всеми любимый и популярный — iPhone 12 – в нем распознается лицо благодаря нейросетям (вариации системы ИИ). Они выполняют примерно 60 млрд операций\сек., анализируя практически 40 тыс. ключевых точек на лице для опознавания хозяина гаджета. И даже маскировка в виде очков не станет преградой, так как анализируется область от виска до виска и от каждого виска до точки под нижней губой.

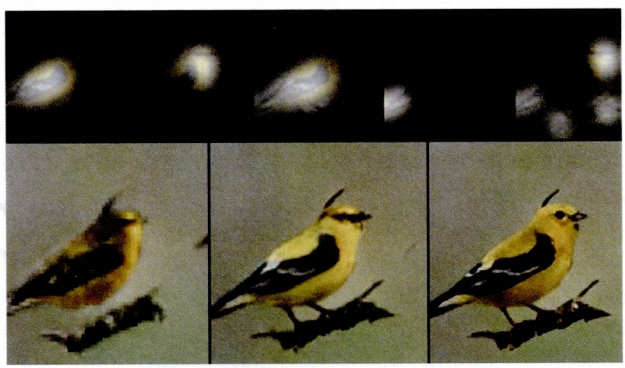
Искусственный интеллект экономит энергию

Опять поставим в пример iPhone 12, который отслеживает активность приложений на смартфоне и датчик движений, чтобы узнать распорядок дня владельца, а после получения информации поступит предложение обновиться в самое удобное для человека время.

Искусственный интеллект способен на создание картин

Система исследователей из Нью-Джерси в совместном проекте с лабораторией AI в Лос-Анджелесе продемонстрировала миру уникальный художественный стиль, а Microsoft способен распознать по речи человека, что он хотел бы нарисовать, и воспроизвести это на экране.

Вот, к примеру, «желтая птица с черными крыльями и коротким клювом»:



Искусственный интеллект способен на написание музыки

Искусственный интеллект Amper сочинил, продюсировал и исполнил музыку для альбома «I AM AI» (англ. я — искусственный интеллект) совместно с певицей Тэрин Саузерн в 2018-ом году.

Amper появился под чутким руководством настоящих профессионалов и музыкальных талантов, он создавался для продвижения творческого процесса. Его уникальная способность – создание музыки за считанные секунды.

Amper самостоятельно подобрал аккордовые структуры и инструментал в треке «Break Free», а специалистам лишь оставалось поправить общие ритм и стиль.

Искусственный интеллект способен создавать тексты

Увы, скоро и писательский труд может быть забыт, ведь ИИ способен написать книгу. Система Dewey была заполнена книгами библиотеки проекта «Гутенберг», научными текстами из Google Scholar, а также ей предоставили важные критерии, какой должны быть книга.

Dewey практически справился с задачей, книга была создана, сюжет был о паре, не имеющей возможностей быть вместе. Проблемы заключались в странных именах героев и еще в некоторых деталях. Но ведь это лишь начальные ступени к вершине технологий.

Искусственный интеллект способен играть в шахматы

Искусственный интеллект Deep Blue в первом матче проиграл Гарри Каспарову со счётом 2-4, а во втором – выиграл с результатом 3.5- 2.5.

А новая система AlphaZero до турнира обладала знаниями о том, как ходят фигуры и какая цель у игры, при этом спустя 4 часа она уже одержала победу над лучшей программой по игре в шахматы, над Stockfish 8.

AlphaZero имела возможность обработки до 800 тысяч позиций\в сек., если перевести это в более понятную людям плоскость, то это сравнимо с игрой в шахматы общей сложностью в 1400 лет. Это была абсолютная победа среди компьютеров по шахматам.

На этом AlphaZero не остановилась, и уже вскоре одержала победу над программой ELMO, которая раньше считалась неоспоримым чемпионом по игре в сёги (стратегическую настольную игру из Японии).

Искусственный интеллект в медицине

Данная отрасль не стала исключением, и вот не так давно в Китае произошел уникальный случай – интеллектуальный робот Xiaoyi сдал все экзамены и стал квалифицированным медицинским специалистом, с лицензией и разрешением на практику.

Разработка компании iFlytek тоже уникальна, потому как способна на анализ всей информации о пациенте, выполняя роль врача-ассистента, для повышения качества работы настоящих врачей. Разработку планируют внедрить в качестве врачей общей практики в отдаленных деревнях Китая, где такая служба остро необходима людям.

Ещё один стоящий проект – Wave Clinical Platform от ExcelMedical. Система, которая может следить за показателями пациента и способна за 6 часов определить возможную смерть человека. Платформа анализирует информацию в системе и просчитывает риски смертельного исхода. Во время тестов проект уже показал себя, спас от смерти несколько пациентов. Человеку такое точное прогнозирование не под силу.

IBM может помочь специалистам предсказать развитие психоза лишь по речи пациента. ИИ отличает речевые паттерны больных людей от здоровых только лишь на основе рассказа пациента о себе. Во время рассказа речь может стать скупой, темы слишком быстро меняться – это явные признаки психоза.

После улучшения системы пациентам предложили пересказать ей историю, которую только что прочли. На этих примерах ИИ в 83% случаев ставил верный диагноз, что превосходит результаты даже врачей с серьезным опытом работы.

Искусственный интеллект и имитация человека

Человеческая мимика поддалась ИИ, теперь они умеют ее имитировать. Facebook* AI lab имеет робота, который был обучен с помощью звонков в Скайп. Он изучил 68 точек на лице человека, понял, как кивают, моргают и прочее. Теперь он может давать реакцию на информацию, которую он получит от человека, будь она словесной или передана без слов, с помощью мимики.

Moral Machine, созданная американскими учеными из Массачусетского технологического института, пошла еще глубже – система имеет мораль.

Обучение происходило таким образом: на сайте людям нужно было принять решение в какой-то критической

ситуации, к примеру, быть машинистом, который выберет один путь и собьет несколько людей на железной дороге, или выберет другой, что повлечет к смерти людей в составе. Moral Machine обучили принимать сложные решения, нарушающие закон робототехники, говорящий, что робот не может принести вред человеку.

Искусственный интеллект в биржевой торговли

Немецкие ученые разработали алгоритмы, которые используют данные рынков из архивов для тиражирования инвестиций в реальном времени. Такая разработка позволила обеспечить 73% возврата инвестиций ежегодно с 1992 по 2015 год, что можно сопоставить с реальной рыночной доходностью на уровне в 9% в год. А в 2000 и 2008 годах и вовсе поставила рекорд — 545% и 681% соответственно.

В 2004 году Goldman Sachs запустил торговую платформу Kensho на базе искусственного интеллекта. На криптовалютных рынках также появляются системы на базе ИИ для торговли на биржах – Mirocana и т.д. Они превосходят трейдеров, поскольку не зависят от эмоций, их опора – четкий анализ и строгие правила.

1. Технологии искусственного интеллекта имеют огромный потенциал для улучшения нашей жизни, повышения производительности и создания новых возможностей.

2. Искусственный интеллект может быть применен во многих областях, таких как медицина, экономика, транспорт, образование и другие.

3. Возможности искусственного интеллекта становятся все более разнообразными и продвинутыми, от распознавания образов и речи до автоматизации процессов и создания интеллектуальных решений.

4. Однако существует также ряд проблем и вызовов, связанных с развитием и использованием технологий искусственного интеллекта, таких как этические и правовые вопросы, безопасность данных и приватность.

5. Для успешной интеграции искусственного интеллекта в нашу повседневную жизнь необходимо обеспечивать правильное регулирование, обучение и поддержку со стороны государства, общества и бизнеса.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие конкретные задачи можно решать с помощью искусственного интеллекта?
2. Какие сферы жизни общества наиболее сильно изменятся благодаря развитию технологий искусственного интеллекта?
3. Каковы преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта в бизнесе?
4. Как искусственный интеллект может помочь в повышении эффективности и качества образования?
5. Какие этические проблемы может вызвать использование искусственного интеллекта в обществе?
6. Какие технологии и инструменты искусственного интеллекта сегодня наиболее популярны и востребованы?
7. Какие стратегии и методы развития искусственного интеллекта существуют в современном мире?
8. Каково влияние искусственного интеллекта на занятость и рынок труда?
9. Каковы основные принципы и подходы к созданию и обучению искусственного интеллекта?
10. Как можно обеспечить безопасность и прозрачность использования искусственного интеллекта в обществе?

15. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Развитие искусственных систем интеллекта составляет важнейшую стратегию повышения конкурентоспособности страны и обеспечения безопасности общества, минимизации возможных рисков в будущем. Технологии искусственного интеллекта обеспечивают становление и развитие цифровой экономики страны. В соответствии с концепциями информационного общества Э. Тоффлера , Д. Белла и З. Бжезинского развитие общества представляет собой смену этапов и постулируется доминирующее положение информации и знаний, определяющих динамику развития страны.

В настоящий период мировая экономика функционирует в рамках пятого технологического уклада (1985-2035 гг.) и во многом опирается на достижения в области искусственного интеллекта. Не удивительно, что трендами шестого технологического уклада (2035-2045 гг.) станут «безлюдные» технологии на основе искусственных систем интеллекта. Однако общие контуры нового техноуклада проглядываются уже сейчас. Свидетельством этому могут служить интеллектуальные роботизированные системы различного назначения, интенсивно внедряемые в ткань социальной и экономической жизни.

А уже в 2025 году 50 % (33,2 млрд долл.) будет приходиться на домашних роботов, 25 % (16,6 млрд долл.) – на производство, 10 % (6,64 млрд долл.) – на медицинское и бытовое обслуживание, 10 % (6,64 млрд долл.) – на общественный сектор и 5 % (3,32 млрд долл.) – на биопромышленный. Предполагается, что через десять лет объем рынка робототехники с системами ИИ достигнет десятков миллиардов долларов. Известно, что форсированное развитие технологических укладов происходит в Японии, США, Китае и Южной Корее, что позволяет экспертам утверждать, что эти страны досрочно перешли к шестому техноукладу. Вместе с тем переход на этот уровень не означает, что все инструменты пятого

технологического уклада должны ликвидироваться. Например, в США процентное соотношение используемых инструментов свидетельствует о превалировании пятого технического уклада с элементами шестого.

Казахстан в отличие от некоторых стран так и не совершила переход к пятому технологическому укладу. Высказывается убеждение, что РК «пропустила» пятый уровень (биотехнологии, системы искусственного суперинтеллекта, цифровизация экономики и др.), что привело к стагнации экономики, утрате навыков организации масштабных научно-технологических проектов. Непозволительная роскошь – допустить «пропуск» и шестого техноуклада, поскольку это приведет к безнадежному отставанию в техническом обновлении экономики, отбросит страну на периферию мировой экономики. Оказаться в одном ряду с Зимбабве или Лаосом – как-то не comme il faut. Парадоксально, но здесь согласимся с тем, что «стратегической задачей России на сегодняшний день является вступление в шестой технологический уклад при неполноценном освоении пятого». Это утверждение не лишено смысла, если иметь в виду, что в ближайшие годы освоение самых передовых технологий нового технологического уклада связано с искусственным интеллектом, анализом больших данных, нейротехнологиями и системой распределенного реестра, квантовыми технологиями, робототехникой и т.п. Они будут оказывать системное влияние на конфигурацию и объемы новых рынков и определять 60-80 % прогнозируемого экономического роста.

Сейчас в мире на 10 000 работающих приходится 69 промышленных роботов, в Южной Корее – 540, в Японии – более 300, а в России – 2. Отличительной особенностью новых технологических разработок будет способность самообучаться, самостоятельно принимать решения, адекватно реагировать на изменения в окружающей среде. Очевидно, что критерии «умности» робота должны включать характеристики, превосходящие возможности человека. Имея в виду только что сказанное, отметим, что

в мире сегодня ведутся конкурентные исследования и реализуются 106 основных проектов по созданию робота-андроида, являющегося точной копией человека.

Ожидается, что прорывные технологии искусственного интеллекта обусловят создание «искусственного человека» к 2045 году. Не удивительно, что в большинстве развитых стран развернуты масштабные государственные проекты как по научному исследованию, так и по разработкам искусственного интеллекта. Оценивая роль науки в разработке искусственного интеллекта, вспомним утверждение Дж. Лэдимена о том, что наука является единственной интеллектуальной традицией получения объективного знания и оказывает влияние на характер рассуждений по проблеме. Следуя такой установке по умолчанию, научные исследования проблемы искусственного интеллекта приобретают все более значительный размах.

Представителями различных научных школ, которые внесли существенный вклад в изучение искусственного интеллекта, являются зарубежные ученые А. Тьюринг, Д.Дэннет, Дж. Фодор, П. Черчлэнд, Д. Хофштадтер, Д.Дэвидсон, Дж. Сёрл, Т. Нагель, Н. Винер, Р. Пенроуз, Д.Чалмерс, М. Минский, Дж. Лукас, Л. Флориди и др. В анализе искусственного интеллекта, в аспекте его связи с естественным интеллектом, несомненный интерес представляют: идея «эвристического программирования» Г. Саймона и А. Ньюэлла; «прогностическая теория интеллекта» Дж. Хокинса; мысленный эксперимент философа Дж. Р. Сёрла, известный как «аргумент китайской комнаты», и др.

Идеи создания искусственного интеллекта получили развитие в технологических и математических разработках Г.С. Поспелова, О.П. Кузнецова, Г.С. Осипова, З.В.Нагоева. Так, в рамках компьютерного когнитивного моделирования, являющегося междисциплинарным направлением в искусственном интеллекте, исследуется проблема распознавания речи. В работах З.В. Нагоева представлен метод обучения мультиагентных

нейроподобных систем на основе онтонейроморфогенеза. Разработаны элементы когнитивной модели распознавания речи на основе мультиагентной рекурсивной когнитивной архитектуры, позволяющей учесть лингвистические и экстралингвистические составляющие речевого сообщения. Сложно утверждать, в какой степени исследования отечественных философов влияют на создание искусственного интеллекта, однако в данном ракурсе эта проблема представлена в трудах Д.И. Дубровского, В.А. Лекторского, Э.В. Ильенкова, А.Ю. Алексеева и др.

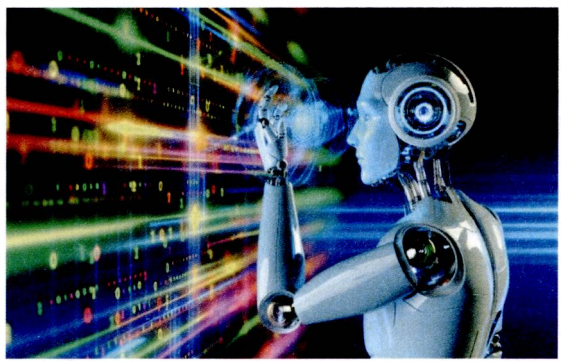
Проблема искусственного интеллекта слабо рефлексируется в психологической науке, что не позволяет утверждать, является ли это метафорой или научной категорией, а также делать какие-либо обоснованные выводы. Тем не менее в развитии отечественной психологии искусственного интеллекта существенное значение имеет смысловая теория мышления, предложенная О.К. Тихомировым и получившая развитие в трудах А.Е. Войскунского, А.Н. Подъякова, Д.В. Ушакова, В.Н. Дружинина и др. Труды О.К. Тихомирова консонируют с новыми проблемами психологической науки, связанными с расширением «пучка междисциплинарных связей» психологии (М.Г. Ярошевский), вызванными небывалым распространением компьютерных технологий, возникновением теории искусственного интеллекта. Они касаются важнейших, принципиальных вопросов – природы психического, трактовки объяснения в психологии, содержания основных психологических понятий.

Сделанный в итоге исследований главный вывод о преобразовании умственной деятельности человека под влиянием новых форм ее опосредствования при одновременном сохранении положения о специфических особенностях психики человека, в отличие от процессов переработки информации в машине, стал оценкой того вклада, который внесли в психологию описания работы автомата. Существующие сегодня концептуальные идеи в психологии искусственного интеллекта реализуются в

работах когнитивных психологов [Б.М. Величковский, М.Ф. Фаликман, В.Д. Соловьев и др.

Можно констатировать, что в настоящее время немалое внимание исследователи уделяют различным аспектам проблемы искусственного интеллекта. Однако, несмотря на сделанный ими существенный задел, по сей день отсутствуют обобщающие работы и комплексные монографические исследования, где более или менее полно рассматривался бы весь спектр вопросов искусственного интеллекта с междисциплинарных позиций. К основным направлениям, связанным с искусственным интеллектом, относятся робототехника, биологическое моделирование искусственного интеллекта, обработка естественного текста, включающего инженерию знаний, взаимодействие «человек-машина», машинное творчество.

В психологии «интеллект» (англ. Intellect; Intelligence – от лат. Intellectus – разумение, понимание, постижение) определяется как относительно устойчивая структура умственных способностей индивида. В общем понимании интеллект – это система познавательных способностей человека, в которой отражены ощущение, восприятие, память, воображение, мышление. Интеллект служит показателем общей умственной способности личности, включающей обобщение поведенческих характеристик, связанных с успешной адаптацией к новым условиям жизни.



Интеллект понимается и как способность планировать, организовывать и контролировать свои действия по достижению цели. С этой точки зрения под данное определение подпадают и устройства, обладающие искусственным интеллектом. Интеллект может актуализироваться только в информационном пространстве. Каждый вид деятельности формирует свое информационное пространство. Способ его образования и использования строится по принципам организации интеллекта. Принципы организации вложения новой информации в информационное пространство, способы хранения и воспроизводства также соответствуют особенностям работы интеллекта, а именно – организации памяти. Поэтому информационное пространство есть и интеллектуальное пространство, поскольку в нем уже заложены принципы планирования, организации использования и поэтапного контроля для достижения цели.

Правомерным представляется утверждение, согласно которому развитие интеллекта оценивается по глубине знаний и способности человека не только хранить их в памяти, но и продуктивно и эффективно использовать. Интеллектуальный процесс является психическим процессом и в условиях познавательного контакта человека с миром обеспечивает возможность поступления данных в аппарат мышления и их преобразование в информацию (ментальный опыт).

Обращает на себя внимание противоречивость в определении как природы, так и функций интеллекта. Как уже отмечалось, интеллект понимается как система психических процессов, обеспечивающих реализацию способности человека оценивать ситуацию, принимать решение и в соответствии с этим регулировать свое поведение. В то же время интеллект осмысливается как способность к познанию и логическому мышлению. Считается, что интеллектом обладает тот, кто способен в знакомой проблеме выделить главное, проанализировать его, разбив на составные части, и найти способы решения задачи. Подчеркивается, что интеллект особенно важен в

неопределенных ситуациях как символ обучения человека всему новому. Как бы продолжая эту мысль, отмечается, что «интеллект» можно интерпретировать как способность решать те или иные интеллектуальные задачи при условии отсутствия известного алгоритма их решения. Другой характеристикой интеллекта считают способность рационального выбора в условиях недостатка информации. Трудно ясно и непротиворечиво изложить всё многообразие трактовок понятия «искусственный интеллект». В широком смысле слова искусственный интеллект определяется как способность различных систем выполнять функции человеческого интеллекта.

Искусственный интеллект – это наука по имитации психики человека в технических системах. Термин «искусственный интеллект» ввел в научный оборот Дж. Маккарти, лауреат премии Тьюринга за огромный вклад в области исследований искусственного интеллекта, основоположник функционального программирования. Искусственный интеллект интерпретируется как «способ сделать компьютер, компьютер-контролируемого робота или программу, способную так же разумно мыслить, как человек». Из этого следует, что речь идет о создании интеллекта в машине, аналогичного человеческому, что определило и вектор его разработки: изучение умственных способностей человека и использование обобщенных результатов в качестве основополагающей в разработке различных интеллектуальных программ, способных мыслить, обучаться и вести себя подобно человеку.

Исследования в области искусственного интеллекта развиваются по двум направлениям: логическому и нейрокибернетическому. Логический подход направлен на создание прикладного, или «слабого» искусственного интеллекта, т.е. компьютерных программ, предназначенных для решения какой-либо одной интеллектуальной задачи или их небольшого множества. Нейрокибернетический подход направлен на создание интегрального, или «сильного» искусственного интеллекта, эквивалентного человеческому интеллекту и способного решать

любые интеллектуальные задачи. Разработка «сильного» искусственного интеллекта, являющегося аналогом человеческого интеллекта, представляется крайне проблематичной ввиду необходимости применения для такой цели сверхвысокопроизводительных суперкомпьютеров, создание которых не представляется возможным из-за отсутствия технологий такого уровня.

Однако современные технологии позволяют решать прикладные интеллектуальные задачи, относящиеся к «слабому» искусственному интеллекту. Проблема «сильного» искусственного интеллекта требует создания принципиально новых технологий, которые в настоящее время находятся в зачаточном состоянии и в ближайшее время вряд ли смогут обеспечить революционный прорыв. Действительно, «сильного» искусственного интеллекта пока не существует. Лучшей иллюстрацией сложности создания «сильного» искусственного интеллекта служит высказывание Д. Кнута о том, что «искусственный интеллект сейчас делает практически все, что требует «мышления», но не может справиться с тем, что делают люди и животные не задумываясь». Те успехи, которые мы наблюдаем в области искусственного интеллекта, связаны с успехами прикладных систем. От этого их значимость не становится меньше, поскольку прикладные системы иногда способны решать интеллектуальные задачи лучше, чем естественный интеллект. На сегодняшний день человечество смогло совладать со «слабым» искусственным интеллектом, который является реальностью во многих областях, существуя практически повсюду.

Артикулируя возможность создания «сильного» искусственного интеллекта, идеально симулирующего естественный, укажем, что для этого необходимо «взять на вооружение иную логику организации внутреннего мира этих электронных существ. А это не должно быть логикой тождества, доминирующей в естественных науках и в современной логике. По всей вероятности, это должна быть логика аналогий, лежащая в сердце наук гуманитарных, исследования по которым как раз убедительно и показали,

что именно так обстоит дело в психологии и прочих гуманитарных направлениях мысли».

Понятие «искусственный интеллект» давно используется учеными с различной коннотацией – от наделения интеллектом ЭВМ, выполняющих некоторые логические и вычислительные операции, вплоть до отнесения к интеллектуальным таких систем, которые могут решать комплекс задач, осуществляемых человеком, или же более широкую их совокупность. Существует весьма простой критерий отнесения системы к ИИ: она должна уметь решать задачи, которые под силу человеческому интеллекту. А. Тьюринг непременно уточнил бы: «Машина станет разумной тогда, когда будет способна поддерживать разговор с обычным человеком, и тот не сможет понять, что говорит с машиной».

Безусловно, на сегодняшний день искусственный интеллект является одной из наиболее быстро развивающихся научных и прикладных сфер. Спектр использования искусственного интеллекта постоянно расширяется и охватывает такие области, как моделирование, распознавание речи, робототехника, авиация, медицинская диагностика, финансы, образование, игры и т.д. Искусственные системы интеллекта усложняются, и то, что вчера воспринималось как фантастика, сегодня становится реальностью. Ведь пророческими были утверждения многих талантливых авторов прошлого (Леонардо да Винчи, Жюль Верн и др.), которые предсказывали в своих произведениях появление не только самолётов, но и компьютеров, роботов и многого другого, что в ту пору было сродни чуду. Отсюда было и восприятие этих идей как проявление литературных фантазий автора. В нынешнее время достижения в сфере ИИ не представляются столь уж фантастичными. Ещё в 1985 году К. Шеннон пророчески заметил, что к 2001 году человечество будет иметь машины, которые смогут ходить, видеть и думать так, как это делают люди. Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта становится все более привычным. Так, в 2013 году

экспертная система Watson фирмы IBM на общих основаниях сдала университетские экзамены и получила диплом врача, приобретя юридическое право лечить людей от определенных недугов. Сейчас в области онкологии эта система уже демонстрирует блестящие результаты. Коммерчески доступны также ее индустриальные и банковские приложения.

Таким образом, современный этап развития общества характеризуется повышением темпов инновационного прогресса, и системы искусственного интеллекта являются его основными движущими силами. Наряду с этим разработка и внедрение искусственного интеллекта выходит на новый виток своего развития. Все чаще звучит утверждение о приближении новой эры киборгизации, а также гибридизации – следующего шага на пути развития интеллектуальной роботехники различного назначения. Наблюдается тенденция стремительного развития научно-технологических разработок искусственного интеллекта и ускорения их практического использования. Если считать, что «глыба мрамора – это потенциальная статуя», то, возможно, технологические достижения в области моделирования искусственного интеллекта потенциально закладывают фундамент под «сильный» искусственный интеллект.

Очевидно, что связь естественного интеллекта с искусственным становится все теснее, однако трудно прогнозировать последствия такого симбиоза. Не лишено смысла предостережение о том, что «растущая интеграция между мыслями и машинами ликвидирует разрыв между человеческими существами и машинами». В связи с этим важно определить, как прорывные технологии имплементируются в социальную и экономическую жизнь общества. Существует риск, что в решении многих вопросов предпочтение будет отдаваться искусственному интеллекту, а не человеку.

Вопросы для обсуждения:

1. Каковы основные принципы работы искусственного интеллекта?

2. Какие преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта в различных сферах деятельности?

3. Какие возможности открываются для человечества благодаря развитию искусственного интеллекта?

4. Каковы риски и угрозы связанные с использованием искусственного интеллекта?

5. Какие направления развития искусственного интеллекта наиболее перспективны?

6. Какие изменения в обществе могут произойти в результате широкого внедрения искусственного интеллекта?

7. Каким образом можно обеспечить этическое использование искусственного интеллекта?

8. Какие технологии и методы разработки искусственного интеллекта наиболее перспективны в ближайшие годы?

9. Какую роль должны играть государство и международные организации в регулировании искусственного интеллекта?

10. Какие вызовы и проблемы стоят перед наукой и обществом в связи с развитием и использованием искусственного интеллекта?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тоффлер Э. Третья волна: пер. с англ. К.Ю. Бурмистрова и др. М., 2019.

2. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. М.: Academia, 2014. 944 с.

3. Бжезинский З. Между двумя веками: роль Америки в эру технотроники. М.: Прогресс, 1972. 307 с.

4. Прогноз развития рынка робототехники. Общий объем рынка. http: // www.bytemag.ru /articles / detail.php?ID=6470.

5. Microsoft Robotics Studio – робототехника для всех / BYTEmag.ru. https://www. bytemag.ru/articles/detail.php? ID=6470 .

6. Одегов В.Н., Павлова В.В. Трансформация труда: 6-й технологический уклад, цифровая экономика и тренды изменения занятости // Уровень жизни населения регионов России. 2017. № 4. С. 19-25.

7. Клюев Ю.Б. Цели и средства экономического развития России в контексте перехода к шестому технологическому укладу // Journal of new economy. 2018. № 6. С. 33-50.

8. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России: экспертноаналитический доклад / под рук. В.Н. Княгинина. М.: ЦСР,2017.

9. Ladyman J., Ross D., Spurrett D., Collier J. Every Thing Must Go: Metaphysics Naturalized. Oxford, Oxford Univ. Press, 2017.

10. Нагоев З.В. Интеллектика, или Мышление в живых и искусственных системах. Нальчик: Изд-во КБНЦ РАН, 2013. С. 232.

11. Нагоев З.В., Нагоева О.В. Извлечение знаний из многомодальных потоков неструктурированных данных на основе самоорганизации мультиагентной когнитивной архитектуры мобильного робота // Известия КБНЦ РАН. № 6 (68). 2015. С. 73-85.

12. Нагоев З.В., Гуртуева И.А. Базовые элементы когнитивной модели механизма восприятия речи на основе

мультиагентного рекурсивного интеллекта // Известия КБНЦ РАН. № 3 (89). 2019. С. 14.

13. Ждан А.Н. Творчество О.К. Тихомирова: историко-психологический взгляд // Вестник Моск. университета. Серия 14. Психология. № 2. 2008. С. 21.

14. Вислова А.Д. Потенциал психологии интеллекта в контексте моделирования искусственного интеллекта // Известия КБНЦ РАН № 6 (92). 2019. С. 32-48.

15. Вебер М. Избранное. Образ общества. М.: Центр гуманитарных инициатив, 2017. 768 с.

16. Тоффлер Э. Третья волна. М.: ООО «Издательство АСТ», 2019. С. 224.

17. Дубровский Д.И. Сознание, мозг и искусственный интеллект. М.: Стратегия-Центр, 2007. С. 2.

18. Соколов И.А. Теория и практика применения методов искусственного интеллекта // Вестник Российской академии наук. Том 89. № 4. 2019. С. 368.

19. Психология. Словарь // Под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. М.: Политиздат, 2000. С. 142.

20. Холодная М.А. Психология интеллекта. Санкт-Петербург: Питер, 2012. 272 с.

21. Тихомиров О.К. Психология мышления. М.: Академия, 2015.

22. Кравченко А.И. Психология и педагогика. М.: Высшее образование, 2018. 23. Петрунин Ю.Ю., Рязанов М.А., Савельев А.В. Философия искусственного интеллекта в концепциях нейронаук. М.: МАКС Пресс, 2010. С. 84.

24. Поспелов Д.А. Фантазия или наука: на пути к искусственному интеллекту». М., 1982.

25. Искусственный интеллект. https://ru.wikipedia.org/wiki/.

26. Ильин А.С., Панченко Г.М., Ковалёва М.В. Роль искусственного интеллекта в управлении // Academy. 2018. №12 (39).

27. Тьюринг А. Может ли машина мыслить? М., 1960. С. 57. 29. Павлов К.А. Существует ли неискусственный интеллект? // Вопросы философии. 2005. № 4. С. 76-85.

28. Каляев И.А. Искусственный интеллект и суперкомпьютерные технологии / Мат. 5-й Всеросс. научно-технич. конференции: в 2-х томах. Ростов-на-Дону: Южный федер. университет. 2018. С. 36-38.

29. Павлов К.А. Существует ли неискусственный интеллект? // Вопросы философии. 2005. № 4. С. 81.

30. Бостром Ник. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии / Пер. с англ. С. Филина. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016.

32. Камолов С.Г., Корнеева А.М. Технологии будущего для «умных» городов // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. № 2. 2018. С. 100-114.

33. Гринин Л.Е., Гринин А.Л. Кибернетическая революция и шестой технологический уклад // Историческая психология и социология истории. 2015. Том 8. № 1. С. 172-197.

34. Brooks Chuck. Four Emerging Technology Areas That Will Help Define Our World In 2019. Forbes, 2018.

35.Емелин В.А. Киборгизация и инвалидизация технологически расширенного человека // Национальный психологический журнал № 1(9). 2013. С. 62-70.

ГЛОССАРИЙ

Алгоритм

Слово «алгоритм» происходит от имени персидского математика Мухаммада ибн Мусы аль-Хорезми (ок. 820 г. н.э.), который способствовал распространению на Западе десятичной системы счисления. В информатике термин означает набор инструкций для автоматического выполнения компьютером. Алгоритмы широко применяются во всех областях, включая поиск по запросам в поисковых системах, фильтрацию информации, рекомендуемой пользователям Интернета, и торговлю на бирже.

AlphaGo

Одна из программ для игры в настольную игру Go. Она стала первой компьютерной программой для игры в Go, обыгравшей профессионального игрока в Го.

Artificial Intelligence (AI) / Искусственный интеллект (ИИ)

Искусственный интеллект (ИИ), по определению профессора Эндрю Мура, — это наука и технология разработки компьютеров, выполняющих функции, которые до недавнего времени считались прерогативой человеческого интеллекта.

Autonomous / Автономный

Автономным называется устройство или инструмент, работающий без непосредственного управления человеком.

Биоконсерватор

Приверженцы трансгуманизма* называют так тех, кто критикует их стремление создать совершенного постчеловека*. Они считают таких людей реакционерами, отвергающими возможность изменить законы жизни и природы, в то время как уровень развития технологий позволяет (или позволит) это сделать.

Большие данные (Big Data)

Набор цифровых данных, обширные объемы и многообразие которых делают невозможным их обработку при помощи аналитических способностей человека или

традиционных систем управления базами данных. Ежедневно в Интернете появляется около 2,5 триллиона байтов данных, включая электронные сообщения, видео, прогнозы погоды, сигналы GPS-навигаторов, онлайн-транзакции и пр. С целью обработки столь огромных массивов данных были разработаны новые алгоритмы*, позволяющие осуществлять их хранение, классификацию и анализ.

Backpropagation / Метод обратного распространения ошибки

Метод обучения нейронных сетей, относится к методам обучения с учителем. Цель метода проста – отрегулировать веса пропорционально тому, насколько он способствует общей ошибке. Является одним из наиболее известных алгоритмов машинного обучения. На каждой итерации происходит два прохода сети — прямой и обратный. На прямом методе входной вектор распространяется от входов сети к ее выходам и формирует некоторый выходной вектор, соответствующий текущему (фактическому) состоянию весов. Затем вычисляется ошибка нейронной сети как разность между фактическим и целевым значениями. На обратном проходе эта ошибка распространяется от выхода сети к ее входам, и производится коррекция весов нейронов в соответствии с правилом.

Black box / Черный ящик

Это сложная нейронная сеть, в которой конечному пользователю неизвестны алгоритмы, содержимое и процессы принятия решений.

Bot / Бот

Автономная программа, которая может взаимодействовать с компьютерными системами, программами или пользователями. В большинстве случаев находится под прямым или косвенным управлением человека.

Clustering / Кластеризация

Класс задач по группировке множества объектов на подмножества, по какому-либо признаку и группе признаков.

Computational learning theory / Теория вычислительного обучения

Предметная область ИИ, которая посвящена разработке и анализу алгоритмов машинного обучения.

Computer program / Компьютерная программа

Набор команд, запускаемых компьютером для выполнения определенных задач.

Computer science (CS) / Информатика

Научное изучение теории, а также практика применения компьютеров.

Computer vision / Компьютерное зрение

Междисциплинарная научная предметная область ИИ и информатики, посвященная изучению и разработке компьютеров, способных к визуальному распознаванию информации на входе.

Convolutional neural network (CNN) / Сверточная нейронная сеть (СНС)

Класс глубоких нейронных сетей, используемых для распознавания, обработки и анализа изображений. Архитектура сверточных нейронных сетей изначально разрабатывалась для обработки распознавания образов.

Виртуальная реальность

Созданный техническими средствами виртуальный мир, в который пользователь погружается при помощи различных датчиков и устройств (очков, сенсорного костюма и пр.). Погружение в виртуальную реальность широко используется в видеоиграх и для тренировки летчиков.

Гибридизация человека и машины

Технология, позволяющая соединить человеческое тело и технологическую систему. Такое соединение может быть как физическим (например, при установке протеза руки, управляемого силой мысли), так и виртуальным. Пример последнего – очки Google Glass с голосовым управлением: встроенный в угловую часть стекла дисплей

может отображать различную информацию или изображения, которые визуально накладываются на объекты материального мира.

Глубокое (глубинное) обучение (Deep Learning)

Передовые методы машинного обучения*, позволяющие компьютеру самостоятельно учиться распознавать сложные объекты – например, лицо, кошку и пр. – просматривая миллионы найденных в Интернете изображений, которые не были предварительно аннотированы человеком. Глубокое обучение, основанное на сочетании алгоритмов машинного обучения*, искусственных нейронных сетей* и больших данных*, позволило совершить прорыв в развитии искусственного интеллекта. Оно имеет широкий спектр применений, в том числе в поисковых системах, медицинской диагностике, беспилотных автомобилях и т. д. Благодаря ему в 2015 году компьютерная программа AlphaGo сама обучилась игре в го и стала обыгрывать даже профессиональных игроков-людей.

Data / Данные

Совокупность дискретной информации.

Data Cleansing / Очистка данных

Обеспечение качества наборов данных. Для нахождения и исправления ошибочных записей данных в базе данных (базах данных), наборы данных тщательно проверяются.

Data mining / Интеллектуальный анализ данных

Это процесс изучения и обнаружения закономерностей в данных для получения новой информации.

Datasets / Наборы данных

Набор структурированных данных, предназначенных для обучения моделей нейронных сетей.

Data science / Наука о данных

Междисциплинарная научная область, которая занимается изучением процессов анализа, обработки и представления данных в цифровом виде. Дисциплина получила широкое распространение благодаря концепции «больших данных» (big data).

Deep learning / Глубокое обучение

Раздел машинного обучения, в котором применяются многослойные нейронные сети. В сочетании с высокой вычислительной мощностью и большими наборами данных могут применятся для решения большого ряда задач, в том числе, которые ранее были под силу только человеку.

Deep neural network (DNN) / Глубокая нейронная сеть

Сеть с несколькими скрытыми слоями. Чем больше скрытых слоёв содержит модель, тем меньше представления мы имеем о процессах в скрытых слоях.

Dimensional reduction / Снижение размерности

Процесс уменьшения числа случайных переменных путем получения выборки главных переменных методом отбора и/или выделения признаков.

Дополненная реальность

Наложение на воспринимаемую реальность виртуальных элементов, рассчитываемых информационной системой в режиме реального времени (звуков, изображений в формате 2D или 3D, видео и т. д.). Технология дополненной реальности используется в видеоиграх и кино (когда зритель взаимодействует с виртуальными объектами посредством специальных датчиков), а также в геолокации и даже для знакомства с историческими достопримечательностями. Так, в аббатстве Клюни во Франции установлены экраны, позволяющие увидеть, как здание выглядело в XV веке.

Explainable AI / Объяснимый ИИ

Система искусственного интеллекта, способная объяснить свой процесс принятия решений. Противоположность черному ящику.

Загрузка сознания (Mind Uploading)

По убеждению трансгуманистов*, все наши ощущения, мысли и эмоции сводятся к синаптической связи между нейронами. Загрузка сознания – это трансгуманистическая концепция, согласно которой «содержание» человеческого мозга можно представить в виде двоичного кода и загрузить на компьютер.

Input / Входные данные

Входные данные — это информация, поступающая в систему из различных источников, для обработки или хранения.

Intelligence / Интеллект

Одна из составляющих способности достигать целей в окружающем мире, отвечающая за просчет вариантов. У людей, многих животных и некоторых машин встречаются различные виды и степени развития интеллекта.

Интернет вещей

Концепция, согласно которой бытовые приборы и участки физического мира могут быть подключены к Интернету и идентифицированы другими предметами. Посредством специальных датчиков, измеряющих температуру, скорость, влажность и т. д., подключенный к сети предмет (вещь) собирает данные и отправляет их на компьютер для анализа. Таким предметом может быть автомобиль, часы, промышленное оборудование или место на автостоянке.

Искусственная жизнь

Междисциплинарная область науки, изучающая вопросы создания, по аналогии с живыми системами, искусственных систем, представленных в виде компьютерных программ или роботов.

Искусственная нейронная сеть

Математическая модель, а также ее программная и аппаратная реализация, построенные по образу сети нервных клеток мозга. Хотя существующие нейронные сети устроены значительно проще, чем нервная система человека, они способны решать сложнейшие задачи: рассчитать скорость автомобиля на основании смещения педали акселератора и угла наклона дороги, определить прочность материала в зависимости от его химического состава и температуры его обработки, оценить платежеспособность предприятия на основании его оборота и т. д.

Криогенная заморозка (крионика, криоконсервация человека)

Технология сохранения в состоянии глубокого охлаждения (при помощи жидкого азота) головы или тела человека после его смерти с намерением оживить их в будущем.

Машинное обучение (Machine Learning)

Программы машинного обучения позволяют компьютеру учиться решать задачи на основе множества примеров. После обучения он может сравнивать и классифицировать данные и даже распознавать сложные объекты. До появления в 2010 году методов глубокого обучения* выполнение таких программ осуществлялось под контролем человека. Так, при обучении распознаванию изображений использовались картинки, для которых вручную указывался представленный на них предмет – лицо человека, голова кошки и пр. По мере анализа таких аннотированных изображений система учится самостоятельно идентифицировать новые объекты.

Machine learning model / Модель машинного обучения

Моделирование машинного обучения — это система вопросов/ответов, снабженная очищенными данными, разработанная для выявления определённых закономерностей. Модель машинного обучения может быть определена как комплексное отображение некоторого процесса.

Machine perception / Машинное восприятие

Способность компьютерной системы воспринимать данные подобно человеку.

Неоконнекционизм

Подход в области когнитивистики и нейронауки, который заключается в компьютерном моделировании процессов обучения искусственных нейронных сетей*, организованных и функционирующих по аналогии с биологической нервной системой.

Natural Language Processing (NLP) / Обработка естественного языка

Научная отрасль искусственного интеллекта, которая занимается развитием понимания, интерпретации и применения компьютерами человеческого языка.

Neural network / Нейронная сеть

Искусственная нейронная сеть — это компьютерная система, смоделированная по образцу человеческого мозга.

Облачная инфраструктура (облако, Cloud)

Вычислительные системы, объединяющие большое число компьютеров, соединенных в сеть и обменивающихся сообщениями по Интернету в режиме реального времени. Таким образом, процесс вычисления или хранения информации, запущенный на одном из компьютеров, может выполняться всей сетью, образующей подобие облака.

Ограниченный или слабый ИИ / Общий или сильный ИИ

Под ограниченным или слабым ИИ (*Narrow AI*) подразумевается такой ИИ, каким он является на данном этапе развития. Он охватывает системы, способные самостоятельно решать конкретные задачи в заданных человеком условиях и в соответствии с решениями, принятыми человеком. Такие системы не обладают собственным сознанием. Сильный или общий ИИ (*Artificial General Intelligence, AGI*) – это следующая ступень развития ИИ, на которой компьютер приобретет способность осознавать себя и чувствовать и сможет решать задачи любого характера. На сегодняшний день сильный ИИ существует только в научно-фантастических романах.

Постчеловек

Постчеловек – конечная цель трансгуманистов* – представляет собой человека, модифицированного при помощи научных методов и технологий с целью расширения его возможностей. Предполагается, что постчеловек, будучи наполовину человеком, наполовину машиной, сможет бегать намного быстрее, видеть в темноте, легко переносить боль, обладать более высоким интеллектом, противостоять болезням и даже смерти. В некотором смысле мы уже сейчас можем «ремонтировать»

людей благодаря «умным» протезам, которые не перестают совершенствоваться. Экзоскелеты, используемые в военной отрасли, и другие разработки шаг за шагом приближают человечество к этой цели.

Семантическое представление знаний

Алгоритмы* представления предложения, написанного на каком-либо естественном языке (например, «Поль едет на автобусе в Берлин») в логической форме, подходящей для обработки компьютером. На основе данных компьютер делает логические (например, дедуктивные) выводы, позволяющие ему отнести слово к той или иной категории и произвести семантический анализ новых предложений.

Трансгуманизм

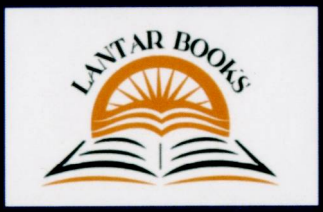
Философская концепция и международное движение, приверженцы которого желают стать «постлюдьми» и преодолеть всевозможные физические ограничения, болезни, душевные страдания, старость и смерть благодаря использованию возможностей нано- и биотехнологий, искусственного интеллекта и когнитивной науки. Они выступают в поддержку клонирования человека, виртуальной реальности*, гибридизации человека и машины* и загрузки сознания*. Противники трансгуманизма упрекают их в пустословии, культе технологий и фантазиях о сверхчеловеке с элементами евгеники.

Савельева В.В.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ:
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Подписано в печать 15.10.2024.
Формат 60x80/1/16.
Усл. печ. стр. 12,8.
Тираж 500 экз.
Заказ №0028666

ТОО "ЛАНТАР BOOKS"
Тел.: +7 702 251 02 17
e-mail: lantar2018@mail.ru



ТОО «ЛАНТАР BOOKS»
Тел.: +7 702 251 02 17
e-mail: lantar2018@mail.ru