12+

ЧЕСАЛОВ

АЛЕКСАНДР ЮРЬЕВИЧ

1

ГЛОССАРИУМ

ПО ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ



Александр Юрьевич Чесалов

Глоссариум по искусственному интеллекту и информационным технологиям

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=67029140
ISBN 9785005589576

Аннотация

В этой небольшой, но, как мне кажется, очень полезной книге я хочу предложить вам краткий словарь из более чем 1000 терминов и определений по искусственному интеллекту и информационным технологиям (на русском и английском языках). Он поможет сориентироваться во всем многообразии новых терминов и определений в период активных цифровых трансформаций и применения технологий четвертой промышленной революции.

Содержание

От Автора-составителя 5
КРАТКИЙ СЛОВАРЬ 18
ПО ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ
И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ
«А» 18
«Б» 32
«В» 42
«Г» 50
«Д» 59
«З» 64
«И» 66
«К» 92
«Л» 103
«М» 105
«Н» 121
«О» 129
Конец ознакомительного фрагмента. 136

Глоссариум по искусственному интеллекту и информационным технологиям

Александр Юрьевич Чесалов

Иллюстратор Dzmitry Ryzhykau | Dreamstime
Дизайнер обложки Александр Юрьевич Чесалов
Редактор Хаджимурад Ахмедович Магомедов

© Александр Юрьевич Чесалов, 2024
© Dzmitry Ryzhykau | Dreamstime, иллюстрации, 2024
© Александр Юрьевич Чесалов, дизайн обложки, 2024

ISBN 978-5-0055-8957-6
Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

От Автора-составителя

Александр Юрьевич Чесалов

Доктор технических наук, Член-Корреспондент РАЕН,

Разработчик программы Центра искусственного интеллекта МГТУ им. Н. Э. Баумана, программы «Искусственный интеллект» и «Глубокая аналитика» проекта «Приоритет 2030» МГТУ им. Н. Э. Баумана в 2021—2022 годах.

Сертифицированный специалист: IBM Professional certificate foundations of AI, IBM Professional certificate Essential Technologies for Business и др.

Добрый день, дорогие друзья и коллеги!

2021 – 2022 годы выдались для меня не просто жаркими, но и щедрым на разные события, которые оказали на меня и мою повседневную работу огромное влияние.

Первое из них и, пожалуй, самое существенное событие – это мое участие в Конкурсе, проводимом Аналитическим Центром при Правительстве России по отбору получателей поддержки исследовательских центров в сфере искусственного интеллекта, в том числе в области «сильного» искусственного интеллекта, систем доверенного искусственно-

го интеллекта и этических аспектов применения искусственного интеллекта, в качестве менеджера и специалиста перед которым была поставлена задача создать Центр разработки и внедрения сильного и прикладного искусственного интеллекта МГТУ им. Н. Э. Баумана, разработать и написать программу и план мероприятий Центра. Этому знаменательному событию я посвятил целую книгу «Как создать центр искусственного интеллекта за 100 дней». Информацию о ней вы можете найти на моем блоге chesalov.com и сайте ridero.ru.

Второе приятное событие – это мое ежегодное участие в Благотворительной ИТ-конференция «CISummIT Digital Hearts», которая проводится журналом «Современные Информационные Системы» и фондом Константина Хабенского. Конференция «CISummIT Digital Hearts» собирает самых активных участников ИТ-рынка, ведущих производителей и экспертов, чтобы собрать средства для помощи детям с заболеваниями головного мозга.



CISummIT Digital Hearts

Третье – это Первый международный форум «Этика искусственного интеллекта: начало доверия», который состоялся 26 октября 2021 года. В рамках этого форума была организована церемония торжественного подписания Национального кодекса этики искусственного интеллекта, а также мне представилась возможность сделать доклад на тему «Роль искусственного интеллекта в образовании».



Форум «Этика искусственного интеллекта: начало доверия»

Как отмечается в самом документе: «Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта (далее – Кодекс) устанавливает общие этические принципы и стандарты поведения, которыми следует руководствоваться участникам отношений в сфере искусственного интеллекта (далее – Акторы ИИ) в своей деятельности, а также механизмы реализации положений настоящего Кодекса». Форум стал первой в России специализированной площадкой, где около полутора тысяч разработчиков и пользователей технологий искусственного интеллекта обсудили в рамках пяти параллельных секций шаги по эффективному внедрению этики искусственного интеллекта в приоритетных отраслях экономики Россий-

ской Федерации. Вопросы, которые обсуждались на Форуме вызвали у меня, как и у многих других людей, самый что ни на есть живой интерес и, порой, было сложно выбрать кого из докладчиков на какой сессии слушать. На что я обратил свое особое внимание, так это на то, что не остался без внимания вопрос, связанный с религией и искусственным интеллектом.

В 2022 году я принял участие в работе собрания уполномоченных по этике искусственного интеллекта и присоединился к рабочей группе по созданию свода наилучших практик решения возникающих этических вопросов в жизненном цикле искусственного интеллекта.

Четвертое событие – это конечно же Международная конференция по искусственному интеллекту и анализу данных AI Journey, в рамках которой 10 ноября 2021 года компания «Программные системы Атлансис» (Atlansys Software) присоединилась к подписанию Национального Кодекса этики искусственного интеллекта. Число спикеров конференции поразило – их было более двухсот, а число онлайн-посещений сайта более сорока миллионов. Этому мероприятию и темам, которые были представлены докладчиками можно посвятить целую книгу, но я бы порекомендовал читателю ознакомиться с записями выступлений на сайте мероприятия: https://ai-journey.ru/media/broadcast.

К последним, так сказать, приятным событиям я бы отнес свои выступления по направлению «искусственный интеллект» на таких мероприятиях, как Interpolitex и форум по цифровизации оборонно-промышленного комплекса России «ИТОПК».



Interpolitex

Посещение первой в истории пленарной дискуссии «Особенности управления правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере технологий искусственного интеллекта», проводимой Министерством обороны Российской Федерации.



Дискуссия «Особенности управления правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере технологий искусственного интеллекта»

А также мой доклад на Международном военно-техническом форуме «Армия-2022» на тему: «Разработка программно-аппаратных комплексов для решения широкого круга прикладных задач с использованием технологий машинного обучения и доверенного искусственного интеллекта в Оборонно-промышленном комплексе РФ».



Презентация доклада на форуме «Армия-2022»

И последнее из всех – это участие в круглом столе «Информатизация профессиональной юридической деятельности: LegalTech и искусственный интеллект», проводимым Комитетом Совета Федерации по конституционному законодательству и государственному строительству совместно с Советом по развитию цифровой экономики при Совете Федерации.

Резюмируя всю свою активную работу за весь период с 2021 по 2022 годы, могу сказать, что где бы я не выступал с разными докладами по теме «искусственный интеллект», всегда возникали вопросы и жаркие споры среди участников мероприятий и ученых, относящиеся к терми-

нам и определениям. Коллеги часто спорили, что же такое «искусственный интеллект», «сильный искусственный интеллект», что такое «Artificial general intelligence» и как переводить «general» – («сильный» или «общий», а может быть «прикладной»? Много было споров по определению термина «доверенный» искусственный интеллект и так далее.



Круглый стол «Информатизация профессиональной юридической деятельности: LegalTech и искусственный интеллект» в Совете Федерации

Как следствием этого, я увидел необходимость в составлении (для себя лично) краткого словаря для помощи в выполнении повседневной работы, который назвал «Глоссари-

ум» по аналогии с латинским словом «glossarium», что означает словарь узкоспециализированных терминов.

Первый вариант этой книги был опубликован в 2021 году и включал порядка 400 терминов. Второй вариант книги был готов уже летом 2022 года и в нее вошло более 1000 терминов и определений. В 2023 году я дополнил книгу новыми актуальными терминами и доработал некоторые старые.

Настоящий краткий словарь по искусственному интеллекту и информационным технологиям, в том числе, включает термины и определения из следующих документов:

– Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы [1].

– Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года [2].

– Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [3].

---

[1] Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. №203. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы. [Электронный ресурс] // www.kremlin.ru. URL: http://kremlin.ru/acts/bank/41919

[2] Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 г. №490. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации. [Электронный ресурс] // www.kremlin.ru. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731

[3] .Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 №204 «О националь-

– Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ (ред. от 24.04.2020) «О персональных данных» [4].

– Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [5].

– Кодекс этики ИИ [6].

– ГОСТы РФ. В том числе ГОСТ 59925 – 2021 «Информационные технологии. Большие данные. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению».

И многих других.

В том числе к ним добавились пара моих книг: «Цифровая трансформация» [7] и «Цифровая экосистема Института омбудсмена: концепция, технологии, практика» [8], и много

ных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

[4] Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ (ред. от 24.04.2020) «О персональных данных». [Электронный ресурс] // legalacts.ru URL: https://legalacts.ru/doc/152_FZ-o-personalnyh-dannyh/

[5] Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. [Электронный ресурс] // digital.gov.ru. URL: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/

[6] Кодекс этики в сфере ИИ. [Электронный ресурс] // a-ai.ru URL: https://a-ai.ru/code-of-ethics/

[7] Чесалов А. Ю. Цифровая трансформация. -М.: Ridero. 2020.-302с. URL: https://ridero.ru/books/cifrovaya_transformaciya_2/

[8] Чесалов А. Ю. Цифровая экосистема Института омбудсмена: концепция, технологии, практика. -М.: Ridero. 2020.-320с. URL: https://ridero.ru/books/cifrovaya_ekosistema_instituta_ombudsmena_koncepciya_tekhnologii_praktika/

других источников (смотри список литературы).

В этой небольшой, но как мне кажется, очень полезной книге я хочу предложить Вам краткий словарь из более чем 1000 терминов и определений по машинному обучению, искусственному интеллекту и информационным технологиям на русском и английском языках. Надеюсь, он поможет Вам сориентироваться во всем многообразии новых терминов и определений в период активных цифровых трансформаций и применения технологий четвертой промышленной революции.

Я, как автор-составитель, не претендую на авторство и уникальность представленных терминов и определений (конечно, коме тех, которые написал сам и сделал на них соответствующие ссылки). Тем не менее, я продолжаю работу в направлении по улучшению и наполнению этой книги новыми терминами и определениями, и, возможно, в ближайшее время, на суд читателя будет представлен более основательный труд.

Ссылки на первоисточники проставлены у оригинальных терминов и определений (т.е. если определение изначально было на английском языке из иностранного источника, то ссылка указывается возле него. Ссылка на тоже определение, переведенное или адаптированное на русский в этом издании не указывается. Это сделано с тем, чтобы не дублиро-

вать ссылки, не перегружать текст, не тратить, так сказать, бумагу, путая читателя).

Также, хочу сделать небольшое отступление и проинформировать уважаемого читателя о том, что эта книга является личным проектом автора и абсолютно свободным к распространению документом. Вы можете использовать эту книгу по-своему усмотрению, но ссылка на нее обязательна.

Буду Вам благодарен за любые отзывы, предложения и уточнения. Направляйте их, пожалуйста, на aleksander.chesalov@yandex.ru

Подробно ознакомиться с моей работой и моими проектами в области цифровой экономики, искусственного интеллекта и создания различных ИТ-решений и систем Вы можете на моем персональном сайте chesalov.com.

Приятного Вам чтения и продуктивной работы!
Ваш, Александр Чесалов.

25.12.2021. Издание первое. 400 терминов.
27.06.2022. Издание второе. Дополнено до 1000 терминов.
29.04.2023. Издание третье. Дополнено. Корректировка ссылок.

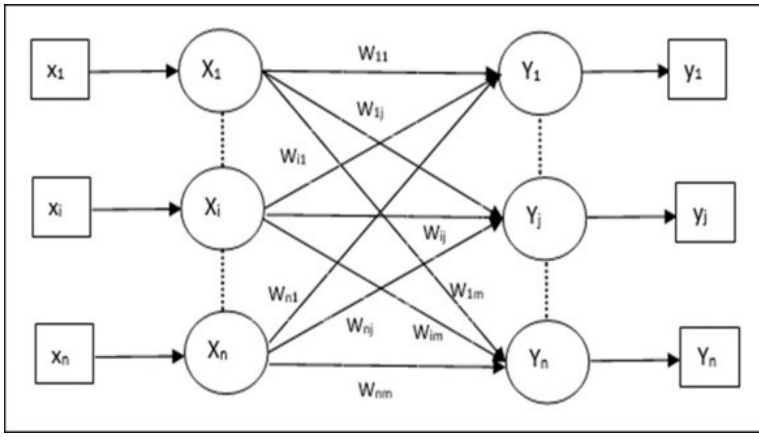
КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

«А»

Автоассоциативная память (Auto Associative Memory) – это однослойная нейронная сеть, в которой входной обучающий вектор и выходные целевые векторы совпадают. Веса определяются таким образом, чтобы сеть хранила набор шаблонов. Как показано на следующем рисунке, архитектура сети автоассоциативной памяти имеет «n» количество входных обучающих векторов и аналогичное «n» количество выходных целевых векторов[9].

---

[9] .Auto Associative Memory [Электронный ресурс] www.tutorialspoint.com URL: https://www.tutorialspoint.com/artificial_neural_network/artificial_neural_network_associate_memory.htm#:~:text=These%20kinds%20of%20neural%20networks,with%20the%20given%20input%20pattern. (дата обращения: 07.07.2022)



Автоматизация (**Automation**) – это технология, с помощью которой процесс или процедура выполняется с минимальным участием человека.

Автоматизированная обработка персональных данных (Automated processing of personal data) – это обработка персональных данных с помощью средств вычислительной техники.

Автоматизированная система (**Automated system**) – это организационно-техническая система, которая гарантирует выработку решений, основанных на автоматизации информационных процессов во всевозможных отраслях дея-

тельности.

Автоматизированная система управления (Automated control system) – это комплекс программных и программно-аппаратных средств, предназначенных для контроля за технологическим и (или) производственным оборудованием (исполнительными устройствами) и производимыми ими процессами, а также для управления такими оборудованием и процессами.

Автономное транспортное средство (Autonomous vehicle) – это вид транспорта, основанный на автономной системе управления. Управление автономным транспортным средством полностью автоматизировано и осуществляется без водителя при помощи оптических датчиков, радиолокации и компьютерных алгоритмов.

Автономные вычисления (Autonomic computing) – это способность системы к адаптивному самоуправлению собственными ресурсами для высокоуровневых вычислительных функций без ввода данных пользователем.

Автономный искусственный интеллект (Autonomous artificial intelligence) – это биологически инспирированная система, которая пытается воспроизвести устройство мозга, принципы его действия со всеми вытека-

ющими отсюда свойствами.

Адаптивная система (Adaptive system) – это система, которая автоматически изменяет данные алгоритма своего функционирования и (иногда) свою структуру для поддержания или достижения оптимального состояния при изменении внешних условий.

Аддитивные технологии (Additive technologies) – это технологии послойного создания трехмерных объектов на основе их цифровых моделей («двойников»), позволяющие изготавливать изделия сложных геометрических форм и профилей.

Активное обучение/Стратегия активного обучения (**Active Learning/Active Learning Strategy**) – это особый способ полу управляемого машинного обучения, в котором обучающий агент может в интерактивном режиме запрашивать оракула для получения меток в новых точках данных. Подход к такому обучению основывается на самостоятельном выборе алгоритма некоторых данных из массы тех, на которых он учится. Активное обучение особенно ценно, когда помеченных примеров мало или их получение слишком затратно. Вместо слепого поиска разнообразных помеченных примеров алгоритм активного обучения выборочно ищет конкретный набор примеров, необходимых для обуче-

ния.

Алгоритм (Algorithm) – это точное предписание о выполнении в определенном порядке системы операций для решения любой задачи из некоторого данного класса (множества) задач. Термин «алгоритм» происходит от имени узбекского математика Мусы аль-Хорезми, который еще в 9 веке (ок. 820 г. н.э.) предложил простейшие арифметические алгоритмы. В математике и кибернетике класс задач определенного типа считается решенным, когда для ее решения установлен алгоритм. Нахождение алгоритмов является естественной целью человека при решении им разнообразных классов задач. Также, алгоритм – это набор правил или инструкций, данных ИИ, нейронной сети или другим машинам, чтобы помочь им учиться самостоятельно; классификация, кластеризация, рекомендация и регрессия – четыре самых популярных типа.

Алгоритм Q-обучения (Q-learning) – это алгоритм обучения, основанный на ценностях. Алгоритмы на основе значений обновляют функцию значений на основе уравнения (в частности, уравнения Беллмана). В то время как другой тип, основанный на политике, оценивает функцию ценности с помощью жадной политики, полученной из последнего улучшения политики. Табличное Q-обучение (при обучении с подкреплением) представляет собой реализацию Q-обуче-

ния с использованием таблицы для хранения Q-функций для каждой комбинации состояния и действия. «Q» в Q-learning означает качество. Качество здесь показывает, насколько полезно данное действие для получения вознаграждения в будущем[10].

Алгоритм любого времени (Anytime algorithm) – это алгоритм, который может дать частичный ответ, качество которого зависит от объема вычислений, которые он смог выполнить. Ответ, генерируемый алгоритмами anytime, является приближенным к правильному. Большинство алгоритмов выполняются до конца: они дают единственный ответ после выполнения некоторого фиксированного объема вычислений. Однако в некоторых случаях пользователь может захотеть завершить алгоритм до его завершения. Эта особенность алгоритмов anytime моделируется такой теоретической конструкцией, как предельная машина Тьюринга (Бургин, 1992; 2005)[11].

Алгоритмическая оценка (Algorithmic Assessment) – это техническая оценка, которая помогает выявлять и устранять потенциальные риски и непредвиденные последствия

[10] .Q-learning [Электронный ресурс] //towardsdatascience.com URL: https://towardsdatascience.com/a-beginners-guide-to-q-learning-c3e2a30a653c (дата обращения: 07.07.2022)

[11] Anytime algorithm [Электронный ресурс] // dic.academic.ru URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/eng_rus/423258/anytime (дата обращения: 27.01.2022)

использования систем искусственного интеллекта, чтобы вызвать доверие и создать поддерживающие системы вокруг принятия решений ИИ.

Алгоритмическая предвзятость (Biased algorithm) – это систематические и повторяющиеся ошибки в компьютерной системе, которые приводят к несправедливым результатам, например, привилегия одной произвольной группы пользователей над другими.

Алгоритмы машинного обучения (Machine learning algorithms) – это фрагменты кода, которые помогают пользователям исследовать и анализировать сложные наборы данных и находить в них смысл или закономерность. Каждый алгоритм – это конечный набор однозначных пошаговых инструкций, которые компьютер может выполнять для достижения определенной цели. В модели машинного обучения цель заключается в том, чтобы установить или обнаружить закономерности, с помощью которых пользователи могут создавать прогнозы либо классифицировать информацию. В алгоритмах машинного обучения используются параметры, основанные на учебных данных (подмножество данных, представляющее более широкий набор). При расширении учебных данных для более реалистичного представления мира с помощью алгоритма вычисляются более точные результаты. В различных алгоритмах применяются разные

способы анализа данных. Они часто группируются по методам машинного обучения, в рамках которых используются: контролируемое обучение, неконтролируемое обучение и обучение с подкреплением. В наиболее популярных алгоритмах для прогнозирования целевых категорий, поиска необычных точек данных, прогнозирования значений и обнаружения сходства используются регрессия и классификация[12].

Анализ временных рядов (Time series analysis) – это раздел машинного обучения и статистики, который анализирует временные данные. Многие типы задач машинного обучения требуют анализа временных рядов, включая классификацию, кластеризацию, прогнозирование и обнаружение аномалий. Например, вы можете использовать анализ временных рядов, чтобы спрогнозировать будущие продажи зимних пальто по месяцам на основе исторических данных о продажах.

Аналитика больших данных – это методы, инструменты и приложения, которые используются для сбора и обработки больших наборов разнородных, быстро создаваемых данных и извлечения из них ценной информации. Эти

---

[12] .Алгоритмы машинного обучения [Электронный ресурс] // azure.microsoft.com URL: https://azure.microsoft.com/ru-ru/overview/machine-learning-algorithms/#overview (дата обращения: 07.07.2022)

данные могут поступать из самых разных источников: браузеров, мобильных приложений, электронной почты, социальных сетей и интеллектуальных сетевых устройств. Зачастую они генерируются с высокой скоростью и не обладают строго определенной формой: они могут быть полностью структурированными (таблицы баз данных или электронные таблицы Excel), частично структурированными (XML-файлы, веб-страницы) и неструктурированными (изображения, аудиофайлы)[13],[14].

[13] .Big Data: перспективы развития, тренды и объемы рынка больших данных [Электронный ресурс] delprof.ru URL: https://delprof.ru/press-center/open-analytics/big-data-perspektivy-razvitiya-trendy-i-obemy-rynka-bolshikh-dannykh/ (дата обращения: 29.04.2023)

[14] .Что такое аналитика больших данных? [Электронный ресурс] azure.microsoft.com URL: https://azure.microsoft.com/ru-ru/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-big-data-analytics (дата обращения: 29.04.2023)



Аналитика принятия решений (Decision intelligence) – это практическая дисциплина, используемая для улучшения процесса принятия решений путем четкого понимания и программной разработки того, как принимаются решения, и как итоговые результаты оцениваются, управляются и улучшаются с помощью обратной связи.

Аппаратное обеспечение (Hardware) – это система взаимосвязанных технических устройств, предназначенных для ввода (вывода), обработки и хранения данных.

Аппаратное обеспечение ИИ (AI hardware, AI-enabled hardware, AI hardware platform) – это аппаратное обеспечение ИИ, аппаратные средства ИИ, аппаратная часть инфраструктуры или системы искусственного интеллекта, ИИ-инфраструктуры.

Аппаратно-программный комплекс (Hardware-software complex) – это набор технических и программных средств, работающих совместно для выполнения одной или нескольких сходных задач.

Аппаратный акселератор (Hardware accelerator) – это устройство, выполняющее некоторый ограниченный набор функций для повышения производительности всей системы или отдельной её подсистемы. Например, purpose-built hardware accelerator – специализированный аппаратный ускоритель.

Аппаратный Сервер (аппаратное обеспечение) (Hardware Server) – это выделенный или специализированный компьютер для выполнения сервисного программного обеспечения (в том числе серверов тех или иных задач) без непосредственного участия человека. Одновременное использование как высокопроизводительных процессоров, так и FPGA позволяет обрабатывать сложные гибридные приложения.

Архитектура вычислительной машины (Architecture of a computer) – это концептуальная структура вычислительной машины, определяющая проведение обработки информации и включающая методы преобразования информации в данные и принципы взаимодействия технических средств и программного обеспечения.

Архитектура вычислительной системы (Architecture of a computing system) – это конфигурация, состав и принципы взаимодействия (включая обмен данными) элементов вычислительной системы.

Архитектура механизма обработки матриц (MPE) (Matrix Processing Engine Architecture) – это многомерный массив обработки физических матриц цифровых устройств с умножением (MAC), который вычисляет серию матричных операций сверточной нейронной сети.

Архитектура системы (Architecture of a system) – это принципиальная организация системы, воплощенная в её элементах, их взаимоотношениях друг с другом и со средой, а также принципы, направляющие её проектирование и эволюцию.

Архитектура фон Неймана (модель фон Ней-

мана, Принстонская архитектура) (Von Neumann architecture) – это широко известный принцип совместного хранения команд и данных в памяти компьютера. Вычислительные машины такого рода часто обозначают термином «машина фон Неймана», однако соответствие этих понятий не всегда однозначно. В общем случае, когда говорят об архитектуре фон Неймана, подразумевают принцип хранения данных и инструкций в одной памяти[15].

Архитектурная группа описаний (Architectural description group, Architectural view) – это представление системы в целом с точки зрения связанного набора интересов.

Архитектурный фреймворк (Architectural frameworks) – это высокоуровневые описания организации как системы; они охватывают структуру его основных компонентов на разных уровнях, взаимосвязи между этими компонентами и принципы, определяющие их эволюцию[16].

---

[15] .Архитектура фон Неймана [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Von_Neumann_architecture (дата обращения: 07.07.2022)

[16] .Architectural frameworks [Электронный ресурс] // implementationscience.biomedcentral.com URL: https://implementationscience.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13012-017-0607-7#:~:text=Architectural%20frameworks%20are%20high%2Dlevel,principles%20that%20guide%20their%20evolution. (дата обращения: 07.07.2022)

Асинхронные межкристальные протоколы (Asynchronous inter-chip protocols) – это протоколы для обмена данных в низкоскоростных устройствах; для управления обменом данными используются не кадры, а отдельные символы.

Ассоциация по развитию искусственного интеллекта (Association for the Advancement of Artificial Intelligence) – это международное научное сообщество, занимающееся продвижением исследований и ответственным использованием искусственного интеллекта. AAAI также стремится повысить общественное понимание искусственного интеллекта (ИИ), улучшить обучение и подготовку специалистов, занимающихся ИИ, и предоставить рекомендации для планировщиков исследований и спонсоров относительно важности и потенциала текущих разработок ИИ и будущих направлений.

«Б»

Байесовский классификатор в машинном обучении (Bayesian classifier in machine learning) – это семейство простых вероятностных классификаторов, основанных на использовании теоремы Байеса и «наивном» предположении о независимости признаков классифицируемых объектов. Анализ на основе байесовской классификации активно изучался и использовался начиная с 1950-х годов в области классификации документов, где в качестве признаков использовались частоты слов. Алгоритм является масштабируемым по числу признаков, а по точности сопоставим с другими популярными методами, такими как машины опорных векторов. Как и любой классификатор, байесовский присваивает метки классов наблюдениям, представленным векторами признаков. При этом предполагается, что каждый признак независимо влияет на вероятность принадлежности наблюдения к классу. Например, объект можно считать яблоком, если он имеет округлую форму, красный цвет и диаметр около 10 см. Наивный байесовский классификатор «считает», что каждый из этих признаков независимо влияет на вероятность того, что этот объект является яблоком, независимо от любых возможных корреляций между характеристиками цвета, формы и размера. Простой байесовский классификатор строится на основе обучения с учителем. Несмотря

на мало реалистичное предположение о независимости признаков, простые байесовские классификаторы хорошо зарекомендовали себя при решении многих практических задач. Дополнительным преимуществом метода является небольшое число примеров, необходимых для обучения[17].

Башня (Tower) – это компонент глубокой нейронной сети, которая сама по себе является глубокой нейронной сетью без выходного слоя. Как правило, каждая башня считывает данные из независимого источника. Башни независимы до тех пор, пока их выходные данные не будут объединены в последнем слое.

Безопасность критической информационной инфраструктуры (Security of a critical information infrastructure) – это состояние защищенности критической информационной инфраструктуры, обеспечивающее ее устойчивое функционирование при проведении в отношении ее компьютерных атак.

Бенчмаркинг (Benchmarking) – это набор методик, которые позволяют изучить опыт конкурентов и внедрить лучшие практики в своей компании.

---

[17] .Байесовский классификатор в машинном обучении [Электронный ресурс] // wiki.loginom.ru URL: https://wiki.loginom.ru/articles/bayesian_classifier.html (дата обращения: 07.07.2022)

Библиотека Keras (Keras Library) – это библиотека Python, используемая для глубокого обучения и создания искусственных нейронных сетей. Выпущенный в 2015 году, Keras предназначен для быстрого экспериментирования с глубокими нейронными сетями. Keras предлагает несколько инструментов, которые упрощают работу с изображениями и текстовыми данными. Помимо стандартных нейронных сетей, Keras также поддерживает сверточные и рекуррентные нейронные сети. В качестве бэкэнда Keras обычно использует TensorFlow, Microsoft Cognitive toolkit или Theano. Он удобен для пользователя и требует минимального кода для выполнения функций и команд. Keras имеет модульную структуру и имеет несколько методов предварительной обработки данных.

Библиотека Matplotlib (Matplotlib) – это комплексная, популярная библиотека Python с открытым исходным кодом для создания визуализаций «качества публикации». Визуализации могут быть статическими, анимированными или интерактивными. Он был эмулирован из MATLAB и, таким образом, содержит глобальные стили, очень похожие на MATLAB, включая иерархию объектов.

Библиотека Numpy (Numpy) – это библиотека Python, представленная в 2006 году для поддержки многомерных

массивов и матриц. Библиотека также позволяет программистам выполнять высокоуровневые математические вычисления с массивами и матрицами. Можно сказать, что это объединение своих предшественников – The Numeric и Numarray. NumPy является неотъемлемой частью Python и по существу предоставляет программе математические функции типа MATLAB. По сравнению с обычными списками Python, он занимает меньше памяти, удобен в использовании и имеет более быструю обработку. При интеграции с другими библиотеками, такими как SciPy и / или Matplotlib, его можно эффективно использовать для целей анализа данных и анализа данных[18].

Библиотека Pytorch & Torch (Pytorch & Torch) – это библиотека машинного обучения, которая в основном используется для приложений обработки естественного языка и компьютерного зрения. Разработанная исследовательской лабораторией искусственного интеллекта и выпущенная в сентябре 2016 года, это библиотека с открытым исходным кодом, основанная на библиотеке Torch для научных вычислений и машинного обучения. PyTorch предоставляет операции с объектом n-мерного массива, аналогичные NumPy, однако, кроме того, он предлагает более быстрые вычисления за счет интеграции с графическим процессо-

[18] .Библиотека Numpy [Электронный ресурс] //datawider.com URL: https://datawider.com/top-10-python-libraries/#_ftn1 (дата обращения: 07.07.2022)

ром. PyTorch автоматически различает построение и обучение нейронных сетей. PyTorch – это внесла свой вклад в разработку нескольких программ глубокого обучения – Tesla Autopilot, Uber's Pyro, PyTorch Lighten и т. д.

Библиотека Scikit-learn (**Scikit-learn Library**) – это простая в освоении библиотека Python с открытым исходным кодом для машинного обучения, построенная на NumPy, SciPy и matplotlib. Его можно использовать для классификации данных, регрессии, кластеризации, уменьшения размерности, выбора модели и предварительной обработки.

Библиотека SciPy (**SciPy Library**) – это библиотека Python с открытым исходным кодом для выполнения научных и технических вычислений на Python. Она была разработана открытым сообществом разработчиков, которое также поддерживает его поддержку и спонсирует разработки. SciPy предлагает несколько пакетов алгоритмов и функций, которые поддерживают научные вычисления: константы, кластер, fft, fftpack, интегрировать и т. д. SciPy по сути является частью стека NumPy и использует многомерные массивы в качестве структур данных, предоставляемых модулем NumPy. Первоначально выпущенный в 2001 году, она распространялась по лицензии BSD с репозиторием на GitHub.

Библиотека Seaborn (Seaborn Library) – это библиотека визуализации данных Python для построения «привлекательных и информативных» статистических графиков. Seaborn основан на Matplotlib. Он включает в себя множество визуализаций на выбор, включая временные ряды и совместные графики.

Библиотека Theano (Theano Library) – это библиотека Python, используемая для компиляции, определения, оптимизации и оценки математических выражений, содержащих многомерные массивы. Она была разработана Монреальским институтом алгоритмов обучения (MILA) при Монреальском университете и выпущена в 2007 году. Это библиотека с открытым исходным кодом под лицензией BSD. Библиотека построена поверх NumPy и имеет аналогичный интерфейс. Наряду с процессором он позволяет использовать графический процессор для ускорения вычислений. Theano вносит значительный вклад в крупномасштабные научные вычисления и связанные с ними исследования и поддерживается специальной группой из 13 разработчиков.

Бинарное дерево (Binary tree) – это иерархическая структура данных, в которой каждый узел имеет значение (оно же является в данном случае и ключом) и ссылки на левого и правого потомка. Как правило, первый называется ро-

дительским узлом, а дети называются левым и правым наследниками. Двоичное дерево не является упорядоченным ориентированным деревом[19].

Биоконсерватизм (Bioconservatism) – это позиция нерешительности и скептицизма в отношении радикальных технологических достижений, особенно тех, которые направлены на изменение или улучшение условий жизни человека. Биоконсерватизм характеризуется верой в то, что технологические тенденции в современном обществе рискуют поставить под угрозу человеческое достоинство, а также противодействием движениям и технологиям, включая трансгуманизм, генетическую модификацию человека, «сильный» искусственный интеллект и технологическую сингулярность. Многие биоконсерваторы также выступают против использования таких технологий, как продление жизни и преимплантационный генетический скрининг[20],[21].

Биометрия (Biometrics) – это система распознавания людей. по одному или более физическим или поведенческим чертам.

---

[19] Binary tree [Электронный ресурс] // habr.com URL: https://habr.com/ru/post/267855/ (дата обращения: 31.01.2022)

[20] .Bioconservatism [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Bioconservatism (дата обращения: 07.07.2022)

[21] .Bioconservatism [Электронный ресурс] www.wise-geek.com URL: https://www.wise-geek.com/what-is-bioconservatism.htm (дата обращения: 07.07.2022)

Блок IFU (Instruction Fetch Unit IFU) – это блок предвыборки команд, который выстраивает в единую очередь команды, считываемые из внутренней или внешней памяти системы по шине EIB в соответствии с адресом, выставляемым по шине IAB.

Блок обработки изображений (Vision Processing Unit VPU) – это новый класс специализированных микропроцессоров, являющихся разновидностью ИИ -ускорителей, предназначенных для аппаратного ускорения работы алгоритмов машинного зрения.

Блокчейн (Blockchain) – это алгоритмы и протоколы децентрализованного хранения и обработки транзакций, структурированных в виде последовательности связанных блоков без возможности их последующего изменения.

Большие данные (Big data) – Большие данные представляют собой массивы информации, характеризующиеся колоссальными объемами, стремительно растущей скоростью накопления, разнообразием их формата представления как в виде структурированной, так и неструктурированной информации. Big Data также включают в себя комплекс инновационных методов и способов хранения и обработки информации с целью автоматизации, оптимизации биз-

нес-процессов, обеспечения принятия наиболее эффективных решений на основе накопленной информации. Согласно ГОСТ 59925 – 2021 «Информационные технологии. Большие данные. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению», большие массивы данных, отличающиеся главным образом такими характеристиками, как объем, разнообразие, скорость обработки и/или вариативность, которые требуют использования технологии масштабирования для эффективного хранения, обработки, управления и анализа[22],[23].

Булевая нейронная сеть (невесомая нейронная сеть) (Boolean neural network) —это многослойная нейронная сеть, состоящая из модуля самоорганизующейся нейронной сети для извлечения признаков, за которым следует модуль нейронной сети и модуль классификации нейронной сети, который прошел самостоятельную подготовку.

Бытовой искусственный интеллект (Consumer

---

[22] .Big Data: перспективы развития, тренды и объемы рынка больших данных [Электронный ресурс] delprof.ru URL: https://delprof.ru/press-center/open-analytics/big-data-perspektivy-razvitiya-trendy-i-obemy-rynka-bolshikh-dannykh/ (дата обращения: 29.04.2023)

[23] .ГОСТ 59925 – 2021 «Информационные технологии. Большие данные. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению» [Электронный ресурс] docs.cntd.ru URL: https://docs.cntd.ru/document/1200182072 (дата обращения: 29.04.2023)

artificial intelligence) – это специализированные программы искусственного интеллекта, внедрённые в бытовые устройства и процессы.

«В»

Векторный процессор или массивный процессор (Vector processor or array processor) – это центральный процессор (ЦП), который реализует набор инструкций, где его инструкции предназначены для эффективной и действенной работы с большими одномерными массивами данных, называемыми векторами. Это отличается от скалярных процессоров, чьи инструкции работают только с отдельными элементами данных, и от некоторых из тех же скалярных процессоров, имеющих дополнительные арифметические блоки с одной инструкцией, несколькими данными (SIMD) или SWAR. Векторные процессоры могут значительно повысить производительность при определенных рабочих нагрузках, особенно при численном моделировании и подобных задачах. Методы векторной обработки также работают в оборудовании игровых приставок и графических ускорителях[24].

Видео аналитика (Video analytics) – это технология, использующая методы компьютерного зрения для автоматизированного использования различных данных, на основании анализа отслеживающих изображений, поступающих с ви-

[24] .Vector processor or array processor [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Vector_processor (дата обращения: 07.07.2022)

деокамер в режиме реального времени или из архивных записей.

Виртуализация (Virtualization) – это предоставление набора вычислительных ресурсов или их логическое объединение, абстрагированное от аппаратной реализации, и обеспечивающее при этом логическую изоляцию друг от друга вычислительных процессов, выполняемых на одном физическом ресурсе.

Виртуальный помощник (Virtual assistant) – это программный агент, который может выполнять задачи для пользователя на основе информации, введенной пользователем.

Внедрение технологий и/или средств (решений) для оперирования большими данными – это стадия жизненного цикла технологий и/или средств (решений) для оперирования большими данными, на которой осуществляется подготовка к их эксплуатации[25].

Восприятие речи (Speech perception) – это процесс, посредством которого звуки языка слышатся, интерпретируются и понимаются. Изучение восприятия речи тесно связано

[25] .ГОСТ 59925 – 2021 «Информационные технологии. Большие данные. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению» [Электронный ресурс] docs.cntd.ru URL: https://docs.cntd.ru/document/1200182072 (дата обращения: 29.04.2023)

с областями фонологии и фонетики в лингвистике и когнитивной психологии и восприятием в психологии. Исследования в области восприятия речи направлены на то, чтобы понять, как люди-слушатели распознают звуки речи и используют эту информацию для понимания разговорной речи. Исследования восприятия речи находят применение в создании компьютерных систем, способных распознавать речь, в улучшении распознавания речи для слушателей с нарушениями слуха и языка, а также в обучении иностранному языку[26].

Временная сложность (Time complexity) – это вычислительная сложность, описывающая время, необходимое для выполнения алгоритма. Временная сложность обычно оценивается путем подсчета количества элементарных операций, выполняемых алгоритмом, при условии, что выполнение каждой элементарной операции занимает фиксированное количество времени. Таким образом, время и количество элементарных операций, выполняемых алгоритмом, различаются не более чем на постоянный множитель[27].

---

[26] .Speech perception [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Speech_perception#:~:text=Speech%20perception%20is%20the%20process,psychology%20and%20perception%20in%20psychology. (дата обращения: 07.07.2022)

[27] .Time complexity [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Time_complexity (дата обращения: 07.07.2022)

Временной ряд (Time Series) – это последовательность точек данных, записанных в определенное время и проиндексированных в соответствии с порядком их появления.

Временные данные (Temporal data) – это зафиксированные данные, показывающие состояние во времени.

Вспомогательный интеллект (Assistive intelligence) – это системы на основе ИИ, которые помогают принимать решения или выполнять действия.

Встраивание слов (Word embedding, Vector representation of words) – это термин (в обработке естественного языка – natural language processing), используемый для представления слов для анализа текста, обычно в форме вектора с действительным знаком, который кодирует значение слова таким образом, что слова, которые находятся ближе в векторном пространстве, становятся ближе по смыслу. Вложения слов можно получить с помощью набора методов языкового моделирования и изучения признаков, в которых слова или фразы из словаря сопоставляются с векторами действительных чисел[28].

Выборка (Sampling) – использование при анализе ин-

[28] .Word embedding [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Word_embedding (дата обращения: 07.07.2022)

формации не всего объема данных, а только их части, которая отбирается по определенным правилам (выборка может быть случайной, стратифицированной, кластерной и квотной).

Вычисление (Computation) – это любой тип арифметического или неарифметического вычисления, которое следует четко определенной модели (например, алгоритму)[29].

Вычислительная кибернетика (Computational cybernetics) – это интеграция кибернетики и методов вычислительного интеллекта.

Вычислительная математика (Computational mathematics) – это раздел математики, включающий круг вопросов, связанных с производством разнообразных вычислений. В более узком понимании вычислительная математика – теория численных методов решения типовых математических задач. Современная вычислительная математика включает в круг своих проблем изучение особенностей вычисления с применением компьютеров. Вычислительная математика обладает широким кругом прикладных применений для проведения научных и инженерных расчётов. На её основе в последнее десятилетие образовались та-

[29] .Computation [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Computation (дата обращения: 07.07.2022)

кие новые области естественных наук, как вычислительная химия, вычислительная биология и так далее.

Вычислительная нейробиология (Computational neuroscience) – это междисциплинарная наука, целью которой является объяснение в терминах вычислительного процесса того, как биологические системы, составляющие нервную систему, продуцируют поведение. Она связывает нейробиологию, когнитивистику и психологию с электротехникой, информатикой, вычислительной техникой, математикой и физикой.

Вычислительная система (Computing system) – это предназначенные для решения задач и обработки данных (в том числе вычислений) программно-аппаратный комплекс или несколько взаимосвязанных комплексов, образующих единую инфраструктуру.

Вычислительная эффективность агента или обученной модели (Computational efficiency of an agent or a trained model) – это количество вычислительных ресурсов, необходимых агенту для решения задачи на стадии инференса.

Вычислительная эффективность интеллектуальной системы (Computational efficiency of an intelligent

system) – это количество вычислительных ресурсов, необходимых для обучения интеллектуальной системы с определенным уровнем производительности на том или ином объеме задач.

Вычислительные блоки (Computing Units) – это блоки, которые работают как фильтр, который преобразовывает пакеты по определенным правилам. Набор команд вычислителя может быть ограничен, что гарантирует простую внутреннюю структуру и достаточно большую скорость работы.

Вычислительные модули (Computing modules) – это подключаемые специализированные вычислители, предназначенные для решения узконаправленных задач, таких, как ускорение работы алгоритмов искусственных нейронных сетей, компьютерное зрение, распознавание по голосу, машинное обучение и другие методы искусственного интеллекта, построены на базе нейронного процессора – специализированного класса микропроцессоров и сопроцессоров (процессор, память, передача данных).

Вычислительный интеллект (Computational intelligence) – это ответвление искусственного интеллекта. Как альтернатива классическому искусственному интеллекту, основанному на строгом логическом выводе, он опирается на эвристические алгоритмы, используемые, например,

в нечёткой логике, искусственных нейронных сетях и эволюционном моделировании.

Вычислительный юмор (Computational humor) – это раздел компьютерной лингвистики и искусственного интеллекта, использующий компьютеры для исследования юмора.

«Г»

Генеративно-состязательная сеть (Generative Adversarial Network) – это алгоритм машинного обучения без учителя, построенный на комбинации из двух нейронных сетей, одна из которых (сеть G) генерирует образцы, а другая (сеть D) старается отличить правильные («подлинные») образцы от неправильных. Так как сети G и D имеют противоположные цели – создать образцы и отбраковать образцы – между ними возникает антагонистическая игра. Генеративно-состязательную сеть описал Ян Гудфеллоу из компании Google в 2014 году. Использование этой техники позволяет, в частности, генерировать фотографии, которые человеческим глазом воспринимаются как натуральные изображения. Например, известна попытка синтезировать фотографии кошек, которые вводят в заблуждение эксперта, считающего их естественными фото. Кроме того, GAN может использоваться для улучшения качества нечётких или частично испорченных фотографий[30].

Генеративные модели (Generative model) – это семейство архитектур ИИ, целью которых является создание об-

[30] Generative Adversarial Network (GAN) [Электронный ресурс] // machinelearningmastery.ru URL: https://www.machinelearningmastery.ru/generative-models-and-gans-fe7efc20020b/ (дата обращения: 11.02.2022)

разцов данных с нуля. Они достигают этого, фиксируя распределение данных того типа вещей, которые мы хотим генерировать. На практике модель может создать (сгенерировать) новые примеры из обучающего набора данных. Например, генеративная модель может создавать стихи после обучения на наборе данных сборника Пушкина[31].

Генеративный искусственный интеллект (Generative Artificial Intelligence) – это наиболее перспективный метод машинного обучения, при котором нейросеть изучает массив данных, например содержание текстов обращений граждан по определенной теме, после чего использует полученную информацию для самостоятельно анализа других массивов на все остальные темы. Как отмечают специалисты Gartner возможности инструмента практически не имеют границ. По их оценкам к 2025 году около 10% всех производимых на планете данных будут приходиться на генеративный ИИ[32].

Генерация речи (Speech generation) – это задача создания речи из какой-либо другой модальности, такой как текст, движения губ и т. д. Также под синтезом речи по-

[31] Generative model [Электронный ресурс] // habr.com URL: https://habr.com/ru/company/wunderfund/blog/334568/ (дата обращения: 31.01.2022)

[32] .Gartner назвала 12 самых перспективных технологий следующего года. [Электронный ресурс] // digitalms.ru. URL: https://www.digitalms.ru/media/news/19/ (Дата обращения: 28.08.2022).

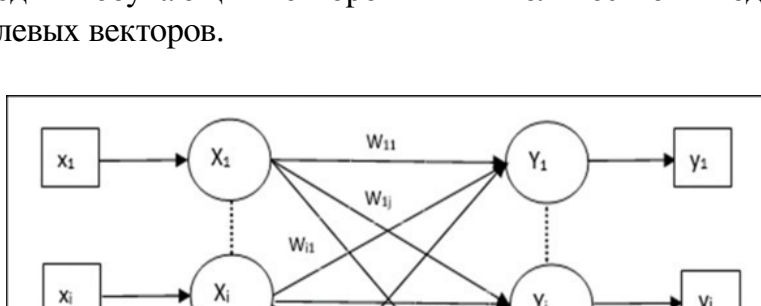
нимается компьютерное моделирование человеческой речи. Оно используется для преобразования письменной информации в слуховую там, где это более удобно, особенно для мобильных приложений, таких как голосовая электронная почта и единая система обмена сообщениями. Синтез речи также используется для помощи слабовидящим, так что, например, содержимое экрана дисплея может быть автоматически прочитано вслух слепому пользователю. Синтез речи является аналогом речи или распознавания голоса.

Генетический алгоритм (Genetic Algorithm) – это эвристический алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования путём случайного подбора, комбинирования и вариации искомых параметров с использованием механизмов, аналогичных естественному отбору в природе. Генетический алгоритм требует генетического представления решения и функции пригодности для оценки решения[33].

Гетероассоциативная память (Hetero Associative memory) – это память, похожа на сеть автоассоциативной памяти, это также однослойная нейронная сеть. Однако в этой сети входной обучающий вектор и выходные целевые векторы не совпадают. Веса определяются таким образом,

[33] Genetic Algorithm [Электронный ресурс] // habr.com URL: https://habr.com/ru/post/128704/ (дата обращения: 31.01.2022)

чтобы сеть хранила набор шаблонов. Гетероассоциативная сеть носит статический характер, следовательно, в ней не будет нелинейных операций и операций с запаздыванием. Архитектура, как показано на следующем рисунке, архитектура сети гетероассоциативной памяти имеет «n» количество входных обучающих векторов и «m» количество выходных целевых векторов.



Гибридизация человека и машины (Human-machine hybridization) – это технология, позволяющая соединить человеческое тело и технологическую систему. Текущий подход к разработке интеллектуальных систем (например, на основе технологий искусственного интеллекта) в основном ориентирован на данные. Он имеет ряд ограничений: принципиально невозможно собрать данные для моделирования

сложных объектов и процессов; обучение нейронных сетей требует огромных вычислительных и энергетических ресурсов; и решения не объяснимы. Современные системы ИИ (основанные на узком ИИ) вряд ли можно считать интеллектом. Это скорее следующий уровень автоматизации человеческого труда. Перспективной концепцией, лишенной вышеуказанных ограничений, является концепция гибридного интеллекта, объединяющая сильные стороны узкого ИИ и возможности человека. Гибридные интеллектуальные системы обладают следующими ключевыми особенностями: Когнитивная интероперабельность – позволяет искусственным и естественным интеллектуальным агентам легко общаться для совместного решения проблемы; Взаимная эволюция (коэволюция) – позволяет гибридной системе развиваться, накапливать знания и формировать общую онтологию предметной области. Ядром гибридизации человеко-машинного интеллекта является функциональная совместимость биологических и технических систем на разных уровнях от физических сигналов до когнитивных моделей[34].

Гибридные модели (Hybrid models) – это комбинации моделей на основе данных с «классическими» моделями, а также комплексирование различных методов искусствен-

[34] .Human-machine hybridization [Электронный ресурс] www.mdpi.com URL: https://www.mdpi.com/journal/sensors/special_issues/Human_Machine_sensors (дата обращения: 07.07.2022)

ного интеллекта.

Гибридный суперкомпьютер (Hybrid supercomputer) – это вычислительная система, объединяющая ЦП традиционной архитектуры (например, x86) и ускорители, например, на вычислительных графических процессорах.

Глубокая нейронная сеть (Deep neural network, глубинная нейронная сеть, ГНС) многослойная сеть, содержащая между входным и выходным слоями несколько (много) скрытых слоёв нейронов, что позволяет моделировать сложные нелинейные отношения. ГНС сейчас всё чаще используются для решения таких задач искусственного интеллекта, как распознавание речи, обработка текстов на естественном языке, компьютерное зрение и т.п., в том числе в робототехнике[35].

Глубоко разделяемая сверточная нейронная сеть (Depthwise separable convolutional neural network) – это архитектура сверточной нейронной сети, основанная на Inception (раздел с данными на GitHub), но в которой модули Inception заменены свертками, отделяемыми по глуби-

[35] Deep neural network [Электронный ресурс] // machinelearningmastery.ru URL: https://www.machinelearningmastery.ru/how-to-stop-training-deep-neural-networks-at-the-right-time-using-early-stopping/ (дата обращения: 08.02.2022)

не. Также известен как Xception.

Глубокое обучение (Deep Learning) – это разновидность машинного обучения на основе искусственных нейронных сетей, а также глубокое (глубинное) структурированное или иерархическое машинное обучение, набор алгоритмов и методов машинного обучения (machine learning) на основе различных видов представления данных. Обучение может быть контролируемым, полу контролируемым (semi-supervised) или неконтролируемым. Использование в глубоком обучении рекуррентных нейронных сетей (recurrent neural networks), позволяет эффективно решать задачи в областях компьютерного зрения, распознавания речи, обработки текстов на естественном языке, машинного перевода, биоинформатики и др.

Государство-как-Платформа (State-as-Platform) – это концепция трансформации государственного управления с использованием возможностей, которые нам дают новые технологии. Целевой функцией реализации идеи «Государство-как-Платформа» является благополучие граждан и содействие экономическому росту, основанному на внедрении технологий. В фокусе развертывания Платформы находится гражданин в условиях новой цифровой реальности. Государство должно создать условия, которые помогут человеку раскрыть свои способности, и сформировать комфорт-

ную и безопасную среду для его жизни и реализации потенциала, а также для создания и внедрения инновационных технологий.

Графический кластер (Graphics cluster) – это доминирующий высокоуровневый блок, включающий все ключевые графические составляющие.

Графический процессор (computational Graphics Processing Unit, computational GPU) – это вычислитель, многоядерный ГП, используемый в гибридных суперкомпьютерах для выполнения параллельных математических вычислений; например, один из первых образцов ГП этой категории содержит более 3 млрд транзисторов – 512 ядер CUDA и память ёмкостью до 6 Гбайт.

Графовые нейронные сети (Graph neural networks) – это класс методов глубокого обучения, предназначенных для выполнения выводов на основе данных, описанных графами. Графовые нейронные сети – это нейронные сети, которые можно напрямую применять к графам и которые обеспечивают простой способ выполнения задач прогнозирования на уровне узлов, ребер и графов. GNN могут делать то, что не смогли сделать сверточные нейронные сети (CNN). Также под Графовыми нейронными сетями понимают нейронные модели, которые фиксируют зависимость графов по-

средством передачи сообщений между узлами графов. В последние годы варианты GNN, такие как сверточная сеть графа (GCN), сеть внимания графа (GAT), рекуррентная сеть графа (GRN), продемонстрировали новаторские характеристики во многих задачах глубокого обучения[36],[37].

Графы знаний (Knowledge graphs) – это структуры данных, представляющие знания о реальном мире, включая сущности люди, компании, цифровые активы и т. д.) и их отношения, которые придерживаются модели данных графа – сети узлов (вершин) и соединения (ребер/дуг).

[36] .Graph neural networks [Электронный ресурс] //neptune.ai/URL: https://neptune.ai/blog/graph-neural-network-and-some-of-gnn-applications (дата обращения: 07.07.2022)

[37] .Graph neural networks [Электронный ресурс] //arxiv.org URL: https://arxiv.org/pdf/1812.08434 (дата обращения: 07.07.2022)

«Д»

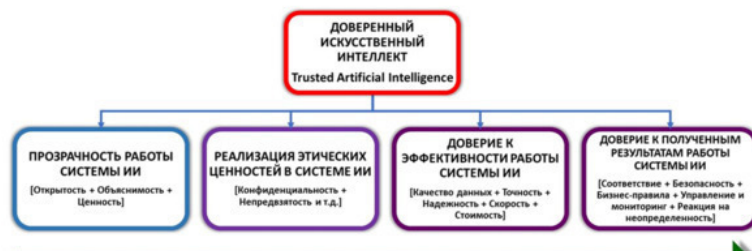
Данные тестирования (Testing Data) – это подмножество доступных данных, выбранных специалистом по данным для этапа тестирования разработки модели.

Движок искусственного интеллекта (Artificial intelligence engine) (также AI engine, AIE) – это движок искусственного интеллекта, аппаратно-программное решение для повышения скорости и эффективности работы средств системы искусственного интеллекта.

Децентрализованное управление (Decentralized control) – это процесс, при котором существенное количество управляющих воздействий, относящихся к данному объекту, вырабатываются самим объектом на основе самоуправления.

Дизайн-центр (Design Center) – это организационная единица (вся организация или ее подразделение), выполняющая полный спектр или часть работ по созданию продукции до этапа ее серийного производства, а также обладающая необходимыми для этого кадрами, оборудованием и технологиями.

Доверенный искусственный интеллект (Trusted artificial intelligence system, Responsible Artificial Intelligence) – это система, обеспечивающая выполнение возложенных на нее задач с учетом ряда дополнительных требований и/или ограничений, обеспечивающих доверие к результатам ее работы. Также системой доверенного искусственного интеллекта называют прикладную систему искусственного интеллекта, обеспечивающую выполнение возложенных на нее задач с учетом ряда дополнительных требований, учитывающих этические аспекты применения искусственного интеллекта, которая обеспечивает доверие к результатам ее работы, которые, в свою очередь, включают в себя: достоверность (надежность) и интерпретируемость выводов и предлагаемых решений, полученных с помощью системы и проверенных на верифицированных тестовых примерах; безопасность как с точки зрения невозможности причинения вреда пользователям системы на протяжении всего жизненного цикла системы, так и с точки зрения защиты от взлома, несанкционированного доступа и других негативных внешних воздействий, приватность и верифицируемость данных, с которыми работают алгоритмы искусственного интеллекта, включая разграничение доступа и другие связанные с этим вопросы.



Документированная информация (Documented information) – это зафиксированная на материальном носителе путем документирования информация с реквизитами, позволяющими определить такую информацию, или в установленных законодательством Российской Федерации случаях ее материальный носитель.

Дополненный (расширенный) искусственный интеллект (Augmented Intelligence) – это шаблон проектирования ориентированной на человека модели партнерства, в которой люди и искусственный интеллект работают вместе для улучшения когнитивных функций, включая обучение, принятие решений и новый опыт. Дополненный интеллект представляет собой совокупность средств и методов, обеспечивающих максимально возможную производительность

интеллекта человека[38].

Дополнительный интеллект (Auxiliary intelligence) – это системы на основе искусственного интеллекта, дополняющие принимаемые человеком решения, и способные обучаться в процессе взаимодействия с людьми и окружающей средой.

Доступ к информации (Access to information) – это возможность получения информации и ее использования.

Доступ к информации, составляющей коммерческую тайну (Access to information constituting a commercial secret) – это ознакомление определенных лиц с информацией, составляющей коммерческую тайну, с согласия ее обладателя или на ином законном основании при условии сохранения конфиденциальности этой информации.

Драйвер (Driver) – это компьютерное программное обеспечение, с помощью которого другое программное обеспечение (операционная система) получает доступ к аппаратному обеспечению отдельного устройства.

---

[38] Augmented Intelligence [Электронный ресурс] // gartner.com URL: https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/augmented-intelligence#:~:text=Augmented%20intelligence%20is%20a%20design,decision%20making%20and%20new%20experiences. (дата обращения: 28.01.2022)

Древо решений (Decision tree) – это модель на основе дерева и ветвей, используемая для отображения решений и их возможных последствий, аналогична блок-схеме.

Дрон (Drone) – это беспилотный летательный аппарат.

Дружественный искусственный интеллект (Friendly artificial intelligence) – это искусственный интеллект (ИИ), который обладает скорее позитивным, чем негативным влиянием на человечество. ДИИ также относится к области исследований, целью которых является создание такого ИИ. Этот термин в первую очередь относится к тем ИИ-программам, которые обладают способностью значительно воздействовать на человечество, таким, например, чей интеллект сравним или превосходит человеческий[39].

[39] Friendly artificial intelligence [Электронный ресурс] // dic.academic.ru URL: https://dic.academic.ru/searchall.php?SWord=Friendly+artificial+intelligence+&from=ru&to=xx&did=&stype=0 (дата обращения: 09.03.2022)

«З»

Загрузка сознания (Mind Uploading, Whole brain emulation) – это трансгуманистическая концепция, согласно которой «содержание» человеческого мозга можно представить в виде двоичного кода и загрузить на компьютер. Загрузка разума, также известная как эмуляция всего мозга (whole brain emulation, WBE), представляет собой теоретический футуристический процесс сканирования физической структуры мозга, достаточно точного для создания имитации психического состояния (включая долговременную память и «я») и передачи или копирование на компьютер в цифровом виде. Затем компьютер будет запускать симуляцию обработки информации мозгом, чтобы он реагировал, по существу, так же как исходный мозг, и испытывал разумный сознательный разум[40].

Закон Мура (Moore's Law) – это эмпирическое наблюдение, изначально сделанное Гордоном Муром, согласно которому количество транзисторов, размещаемых в кристалле интегральной схемы, удваивается каждые 24 месяца.

Зима искусственного интеллекта (Winter of artificial

[40] .Mind uploading [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Mind_uploading (дата обращения: 07.07.2022)

intelligence, AI winter) – это период сокращения интереса к предметной области, сокращения финансирования исследований. Термин был придуман по аналогии с идеей ядерной зимы. Область искусственного интеллекта пережила несколько циклов ажиотажа, за которыми последовали разочарование и критика, за которыми последовало сильное охлаждение интереса, а потом последовало возобновление интереса спустя годы или десятилетия[41].

Знания (Knowledge) – это проверенный практикой и удостоверенный логикой результат познания действительности, отраженный в сознании человека в виде представлений, понятий, рассуждений и теорий. Знания формируются в результате целенаправленного педагогического процесса, самообразования и жизненного опыта.

[41] .AI winter [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/AI_winter (дата обращения: 07.07.2022)

«И»

Игровая площадка TensorFlow (TensorFlow Playground) – это инструмент, который поможет вам понять идею нейронных сетей без сложных математических вычислений. TensorFlow Playground, веб-приложение, написанное на JavaScript, которое позволяет вам играть с настоящей нейронной сетью, работающей в вашем браузере, и нажимать кнопки и настраивать параметры, чтобы увидеть, как это работает[42].

Игровой ИИ (Game AI) – это форма ИИ, характерная для игр, которая использует алгоритм для замены случайности. Это вычислительное поведение, используемое в персонажах, не являющихся игроками, для генерации интеллекта, подобного человеческому, и основанных на реакции действий, предпринимаемых игроком.

ИИ бенчмарк (AI benchmark) – это эталонный тест ИИ, бенчмаркинг систем ИИ, для оценки возможностей, эффективности, производительности и для сравнения ИНС, моделей машинного обучения (МО), архитектур и алгоритмов

---

[42] .TensorFlow Playground [Электронный ресурс] //cloud.google.com URL: https://cloud.google.com/blog/products/ai-machine-learning/understanding-neural-networks-with-tensorflow-playground (дата обращения: 07.07.2022)

при решении различных задач ИИ создаются и стандартизируется специальные эталонные тесты, бенчмарки. Например, Benchmarking Graph Neural Networks – бенчмаркинг (эталонное тестирование) графовых нейронных сетей (ГНС, GNN) – обычно включает инсталляцию конкретного бенчмарка, загрузку исходных датасетов, проведение тестирования ИНС, добавление нового датасета и повторение итераций.

ИИ вендор (AI vendor) – это поставщик средств (систем, решений) ИИ.

ИИ инженер (**AI engineer**) – это инженер по системам с ИИ.

ИИ камера (AI camera) – это камера с искусственным интеллектом, ИИ-камера, цифровые фотокамеры нового поколения – позволяют анализировать снимки, распознавая лица, их выражение, контуры объектов, текстуры, градиенты, характер освещения, что учитывается при обработке снимков; некоторые ИИ-камеры способны самостоятельно, без участия человека, делать снимки в моменты, которые камере покажутся наиболее интересными, и др.

ИИ мультиопыт (**Multi-experience AI**) – это ИИ, который описывает взаимодействия, которые происходят

в различных цифровых точках соприкосновения (например, в Интернете, мобильных приложениях, диалоговых приложениях, AR, VR, MR и подобных устройств), с использованием комбинации способов взаимодействия для поддержки непрерывного и последовательного опыта пользователя. Возможности включают отсутствие касания, управление голосом, взглядом и жестом.

ИИ рабочая станция (AI workstation) – это рабочая станция (РС) со средствами (на основе) ИИ; ИИ РС, специализированный настольный ПК для решения технических или научных задач, задач ИИ; обычно подключается к ЛВС с многопользовательскими ОС, предназначается преимущественно для индивидуальной работы одного специалиста.

ИИ реального времени (Realtime AI) – это система искусственного интеллекта реального времени, ИИ реального времени, системы и средства ИИ реального времени находят применение в робототехнике, в космической технике, в видеоиграх; они используются для имитации разумного поведения, свойственного человеку, при решении текущих задач с учётом окружающей обстановки, входных данных и других факторов. При этом важно, чтобы решение (реакция системы) выдавалось в ответ на управляющие воздействия за установленное время.

ИИ рынок чипов (AI chipset market) – это рынок чипсетов для систем с искусственным интеллектом (ИИ).

ИИ сервер (AI server) – это сервер со средствами (на основе) ИИ; сервер, обеспечивающий решение задач ИИ.

ИИ суперкомпьютер (AI supercomputer) – это суперкомпьютер для задач искусственного интеллекта, суперкомпьютер для ИИ, характеризуется ориентацией на работу с большими объёмами данных.

ИИ термин (AI term) – это термин из области ИИ (из терминологии, словаря ИИ), например, in AI terms – в терминах ИИ (на языке ИИ).

ИИ терминология (AI terminology) – это терминология искусственного интеллекта, терминология ИИ, совокупность специальных терминов, относящихся к области ИИ.

ИИ ускорение (AI acceleration) – это ускорение вычислений, связанных с ИИ, для этой цели применяют специализированные аппаратные ускорители ИИ.

ИИ ускоритель (AI accelerator) – это специализированная микросхема, повышающая скорость и эффективность обучения и тестирования нейронных сетей. Однако, для по-

лупроводниковых микросхем, включая большинство ускорителей ИИ, существует теоретический минимальный предел потребления энергии. Уменьшение потребления возможно только при переходе на оптические нейронные сети и оптические ускорители для них.

ИИ чипсет (AI chipset) – это чипсет для систем с ИИ, например, AI chipset industry – индустрия чипсетов для систем с ИИ, AI chipset market – рынок чипсетов для систем с ИИ.

ИИ, основанный на физике (PIAI) (Physics-based AI PIAI) – это ИИ, который объединяет физические и аналоговые принципы, регулирующие законы и знания предметной области в модели ИИ.

ИИ-аппарат (AI hardware) – это аппаратное обеспечение ИИ, аппаратные средства ИИ, аппаратная часть инфраструктуры системы искусственного интеллекта, ИИ-инфраструктуры.

ИИ-инжиниринг (AI engineering) — это перевод технологий ИИ с уровня НИОКР, экспериментов и прототипов на инженерно-технический уровень, с расширенным внедрением методов и средств ИИ в ИТ-системы для решения реальных производственных задач компании, организации. Одна из стратегических технологических тенденций (трен-

дов), которые могут кардинальным образом повлиять на состояние экономики, производства, финансов, на состояние окружающей среды и вообще на качество жизни человека и человечества.

ИИ-оптимизированный (AI-optimized) – это оптимизированный для задач ИИ или оптимизированный с помощью средств ИИ, например, AI-optimized chip – чип, оптимизированный для задач ИИ.

ИИ-покупатель (AI shopper) – это нечеловеческий экономический субъект, который получает товары или услуги в обмен на оплату. Примеры включают виртуальных личных помощников, интеллектуальную технику, подключенные автомобили и заводское оборудование с поддержкой Интернета вещей. Эти ИИ действуют от имени клиента-человека или организации.

ИИ-совместимое медицинское устройство (AI-enabled healthcare device) – это устройство с использованием ИИ для системы здравоохранения (медицинской помощи).

ИИ-совместимое устройство (AI-enabled device) – это устройство, поддерживаемое системой с искусственным интеллектом (ИИ-системой), например, интеллектуальный ро-

бот.

ИИ-совместимый (AI-enabled) – это аппаратное или программное обеспечение с использованием ИИ, использующий ИИ, оснащённый ИИ, например, AI-enabled tools – инструментальные средства с ИИ.

Индуктивная предвзятость алгоритма обучения (Inductive Bias) – это набор предположений, которые обучаемая система использует для прогнозирования результатов на основе вводных параметров, с которыми она ещё не сталкивалась.

Индукция (Induction) (от латинского inductio – «наведение») – это метод получения логического вывода при помощи перехода от частного к общему, т.е. индукция является противоположностью дедукции. В этом методе работают не только законы логики, но и математические, психологические и фактические представления.

Индустриальный Интернет (Industrial Internet) – это концепция построения информационных и коммуникационных инфраструктур на основе подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» промышленных устройств, оборудования, датчиков, сенсоров, систем управления технологическими процессами, а также интегра-

ции данных программно-аппаратных средств между собой без участия человека.

Индустрия ИИ (AI industry) – например, commercial AI industry – это коммерческая индустрия ИИ, коммерческий сектор индустрии ИИ.

Инженерия знаний (Knowledge engineering) – это создание систем, основанных на знаниях, включая все научные, технические и социальные аспекты.

Инструмент White papers (White papers) – это маркетинговый инструмент, часть контентной стратегии компании, представляющий из себя мини-книгу о решении определённой проблемы.

Инструмент машинного обучения Pandas (сокращение от «panel-data-s») – это инструмент, используемый для исследования, очистки, преобразования и визуализации данных, поэтому его можно использовать в моделях машинного обучения и обучении. Это библиотека Python с открытым исходным кодом, построенная на основе NumPy. Pandas может обрабатывать три типа структур данных: серии, DataFrame и панель.

Инструменты Vital A.I. (Vital A.I.) – это инструменты

для разработки программного обеспечения искусственного интеллекта и консультационные услуги. Vital Development Kit (VDK) устраняет самый большой источник затрат при разработке интеллектуальных приложений: человеческий труд по интеграции данных; управление потоком данных между людьми, устройствами, базами данных и потоками данных алгоритмической обработки.

Интегральная фотоника (Integrated photonics) – это направление фотоники, занимающееся разработкой и внедрением фотонных интегральных схем или оптических интегральных схем, которые могут обрабатывать и передавать световые, или оптические, сигналы (данные) – подобно тому, как электронные ИС работают с электронными сигналами (данными).

Интегрированный ГП (Integrated GPU) – это интегрированный графический процессор, интегрированный ГП, расположенный на одном кристалле или в одной микросхеме с ЦП, как, например, он реализован в процессоре M1 корпорации Apple.

Интеллект (Intelligence) – это способность мозга решать интеллектуальные задачи путем приобретения, запоминания и целенаправленного преобразования знаний в процессе обучения на опыте и адаптации к разнообразным обстоя-

тельствам.

Интеллект принятия решений (Decision Intelligence) – это инженерная дисциплина, которая совмещает науку о данных с теорией социальных наук. Его приложение предоставляет основу для масштабного применения машинного обучения. По прогнозам Gartner, в ближайшие два года треть крупных организаций будут использовать данный метод для стратегического принятия решений, чтобы улучшить конкурентные преимущества.

Интеллектуальная информационная система (Intelligent information system) – это взаимосвязанная совокупность программного обеспечения, основанная на технологиях машинного обучения и искусственного интеллекта, имеющая возможность хранения, обработки и выдачи информации, а также самостоятельной настройки своих параметров в зависимости от состояния внешней среды (исходных данных) и специфики решаемой задачи. Также под **интеллектуальной информационной системой** понимают автоматизированную информационную систему, основанную на знаниях, или комплексе программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме продвинутого диа-

лога на естественном языке[43],[44].

Интеллектуальная система (Intelligent system) – это техническая или программная система, способная решать задачи, традиционно считающиеся творческими, принадлежащие конкретной предметной области, знания о которой хранятся в памяти такой системы. Структура интеллектуальной системы включает три основных блока – базу знаний, решатель и интеллектуальный интерфейс[45].

Интеллектуальные агенты (Intelligent agents) – это программы, самостоятельно выполняющие задания, указанные пользователем или другими программами, в течение длительных промежутков времени, используются для помощи оператору или сбора информации.

Интеллектуальные задачи (Intellectual tasks) – это задачи, отыскание алгоритма решения которых связано с тонкими и сложными рассуждениями, логическими обобщениями и выводами, требующие большой изобретательности и высокой квалификации.

---

[43] .Козлов А. Н. Интеллектуальные информационные системы [Текст]: учеб. / ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь. 2013. – 306 с.

[44] .Остроух А. В. Интеллектуальные системы [Текст]: монография. / Издательство «Научно-инновационный центр». – Красноярск. 2020. – 316 с.

[45] .Интеллектуальная система [Электронный ресурс] //dic.academic.ru URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/176467 (дата обращения: 07.07.2022)

Интеллектуальные приложения (Intelligent applications) – это программные комплексы или системы со встроенными или интегрированными технологиями искусственного интеллекта, такими как интеллектуальная автоматизация и аналитика на основе больших данных, интегрированные с подсистемой поддержки-принятия решений.

Интеллектуальный анализ данных (Data Mining) – это процесс анализа скрытых шаблонов данных в соответствии с различными перспективами для категоризации в полезную информацию, которая собирается и сводится воедино в общих областях, таких как хранилища данных, для эффективного анализа, и алгоритмы интеллектуального анализа данных, облегчающие принятие бизнес-решений и другие информационные требования, которые, в конечном счете, сокращают затраты и увеличивают доходы. Интеллектуальный анализ данных также известен как обнаружение данных и раскрытие познаний[46].

Интернет-вещей (Internet of Things, IoT) – это концепция и основанная на ней вычислительная сеть, соединяющая вещи (физические предметы), оснащенные встроенными информационными технологиями для взаимодействия

[46] Data Mining [Электронный ресурс] // bigdataschool.ru URL: https://www.teradata.ru/Glossary/What-is-Data-Mining (дата обращения: 17.02.2022)

друг с другом или с внешней средой без участия человека.

Интерфейс мозг-компьютер (Brain—computer interface), иногда называемый интерфейсом мозг-машина (brain—machine interface) – это прямой путь связи между электрической активностью мозга и внешним устройством, чаще всего компьютером или роботизированной конечностью. Исследования интерфейса мозг-компьютер начались в 1970-х годах Жаком Видалем из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе (UCLA) в рамках гранта Национального научного фонда, за которым последовал контракт с DARPA. Статья Видаля 1973 года знаменует собой первое появление выражения «интерфейс мозг-компьютер» в научной литературе[47].

Интерфейс распознавания голоса (Speech Recognition API, SRAPI). – это интерфейс, к лучшим из которых относят: Google Speech-to-Text, AssemblyAI, AWS Transcribe, DeepSpeech, Wav2Letter, SpeechBrain, Coqui[48].

Инференс (Inference) – это обученная модель нейрон-

---

[47] .Brain—computer interface [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Brain%E2%80%93computer_interface (дата обращения: 07.07.2022)

[48] .Speech Recognition API [Электронный ресурс] www.assemblyai.com URL: https://www.assemblyai.com/blog/the-top-free-speech-to-text-apis-and-open-source-engines/ (дата обращения: 07.07.2022)

ной сети на новых данных для получения выходных данных.

Информатика (Computer science) – это наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации с применением компьютерных технологий, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений. Также под информатикой понимают изучение вычислений, автоматизации и информации. Информатика охватывает теоретические дисциплины (такие как алгоритмы, теория вычислений и теория информации) и практические дисциплины (включая проектирование и внедрение аппаратного и программного обеспечения). Информатика обычно считается областью академических исследований и отличается от компьютерного программирования.

Информационная система (Information system) – это совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

Информационная эффективность (Information efficiency) – это эффективность по отношению к априорным предпосылкам и приобретаемому опыту. Оценка информационной эффективности уже заложена в формулу Шолле, оценивающую интеллект.

Информационное общество (Information society) – это общество, в котором информация и уровень ее применения и доступности кардинальным образом влияют на экономические и социокультурные условия жизни граждан.

Информационное пространство (Information space) – это совокупность информационных ресурсов, созданных субъектами информационной сферы, средств взаимодействия таких субъектов, их информационных систем и необходимой информационной инфраструктуры.

Информационно-коммуникационные технологии (Information and communication technologies) – это совокупность информационных технологий, информационных систем и информационно-телекоммуникационных сетей, необходимых для реализации полномочий государственных органов и обеспечения их деятельности.

Информационные технологии (Information technologies) – это процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

Информация (Information) – это сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.

Информация, составляющая коммерческую тайну (Information constituting a commercial secret) – это сведения любого характера (производственные, технические, экономические, организационные и другие), в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, а также сведения о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, к которым у третьих лиц нет свободного доступа на законном основании, и в отношении которых обладателем таких сведений введен режим коммерческой тайны.

Инфраструктура ИИ (AI infrastructure) – это инфраструктура системы искусственного интеллекта, ИИ-инфраструктура, например, AI infrastructure research – исследования в области ИИ-инфраструктур.

Искусственная жизнь (Artificial life) – это междисциплинарная область науки, изучающая вопросы создания, по аналогии с живыми системами, искусственных систем, представленных в виде компьютерных программ или роботов. Искусственная жизнь (часто сокращенно ALife или A-Life) – это область исследований, в которой исследователи изучают системы, связанные с естественной жизнью, ее про-

цессами и ее эволюцией, с помощью моделирования с помощью компьютерных моделей, робототехники и биохимии. Дисциплина была названа Кристофером Лэнгтоном, американским биологом-теоретиком, в 1986 году. В 1987 году Лэнгтон организовал первую конференцию в этой области в Лос-Аламосе, штат Нью-Мексико. Есть три основных вида жизни, названные в честь их подходов: мягкая, основанная на программном обеспечении; жесткий, из метизов; и мокрый, из биохимии. Исследователи искусственной жизни изучают традиционную биологию, пытаясь воссоздать аспекты биологических явлений[49].

Искусственная нейронная сеть (Artificial Neural Network) – это математическая модель (а также её программное или аппаратное воплощение), состоящая из слоёв «нейронов», передающих друг другу данные, и построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей. Также, – это программа или аппаратура, моделирующие сеть, построенную на принципах взаимодействия клеток (нейронов, neurons) нервной системы человека. В аппаратной реализации ИНС представляет собой сеть из множества простых процессоров (units, формальных нейронов), объединённых в слои.

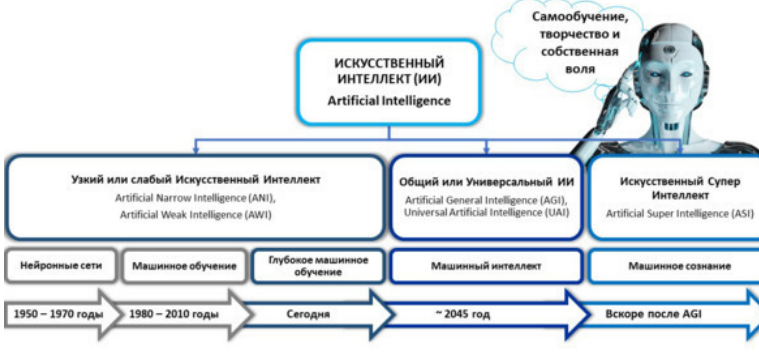
---

[49] .Artificial life [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_life (дата обращения: 07.07.2022)

Искусственные языки (Constructed language) – это специализированные языки, в которых лексика, фонетика и грамматика были специально разработаны для воплощения определённых целей. Именно целенаправленность отличает искусственные языки от естественных. Иногда данные языки называют ненастоящими языками. Таких языков существует уже более тысячи, и постоянно создаются новые.

Искусственный интеллект (Artificial intelligence, Machine intelligence, AI) – это способность машины принимать решения и выполнять задачи, имитирующие человеческий интеллект и поведение. Также Искусственным интеллектом называют комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе, в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений». Также Искусственному интеллекту дают следующее определение: ИИ — это компьютерная система, основанная на комплексе научных и инженерных знаний, а также технологий создания интеллектуальных ма-

шин, программ, сервисов и приложений (например, машинного обучения и глубокого обучения), имитирующая мыслительные процессы человека или живых существ, способная с определенной степенью автономности воспринимать информацию, обучаться и принимать решения на основе анализа больших массивов данных, целью создания которой является помощь людям в решении их повседневных рутинных задач. Термин ИИ был впервые введен Джоном Маккарти в 1956 году[50],[51].



[50] .Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 г. №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». [Электронный ресурс] // www.kremlin.ru. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731

[51] Artificial Intelligence [Электронный ресурс] // absel.ua URL: https://absel.ua/news/tri-tipa-iskusstvennogo-intellekta-ponimanie-ii.htmlobuchenii (дата обращения: 18.02.2022)

Тем не менее, среди многих ученых и практиков существует устойчивое мнение, что все даже самые современные и совершенные системы ИИ, которые существуют на сегодняшний день, являются «слабым ИИ», а прогнозы о том, что к 2045 году будет создан универсальный ИИ, является мифом. И причина такому мнению – это сверхсложность устройства нашего головного мозга, с точки зрения создания суперкомпьютера, который хоть сколь ни будь бы приблизился по своей вычислительной мощности к нему. Возможно, прорыв будет осуществлен в области квантовых компьютеров и вычислений, который позволит приблизиться к созданию универсального ИИ.



Искусственный интеллект для ИТ-операций (Artificial Intelligence for IT Operations, AIOps) – это новая ИТ-практика, которая применяет искусственный интеллект к ИТ-операциям, чтобы помочь организациям разумно управлять инфраструктурой, сетями и приложениями для обеспечения производительности, отказоустойчивости, емкости, времени безотказной работы и, в некоторых случаях, безопасности. Перенося традиционные оповещения на основе пороговых значений и ручные процессы на системы, использующие преимущества искусственного интеллекта и ма-

шинного обучения, AIOps позволяет организациям лучше отслеживать ИТ-активы и предвидеть негативные инциденты и последствия до того, как они произойдут. AIOps – это термин, придуманный Gartner в 2016 году как отраслевая категория для технологии аналитики машинного обучения, которая улучшает аналитику ИТ-операций, охватывающую операционные задачи, включая автоматизацию, мониторинг производительности и корреляцию событий, среди прочего. Gartner определяет платформу AIOps следующим образом: «Платформа AIOps сочетает в себе функции больших данных и машинного обучения для поддержки всех основных функций ИТ-операций за счет масштабируемого приема и анализа постоянно растущего объема, разнообразия и скорости данных, генерируемых ИТ. Платформа позволяет одновременно использовать несколько источников данных, методы сбора данных, аналитические и презентационные технологии». По сути AIOps – это искусственный интеллект для управления ИТ на базе многослойной платформы, который автоматизирует обработку данных и принятие решения с помощью машинного обучения и аналитики больших данных, которые приходят с различных элементов ИТ-инфраструктуры в режиме реального времени. AIOps состоит из двух основных компонентов: «большие данные» и «машинное обучение». Таким образом, ИТ специалисты должны отойти от логгирования и отслеживания множества отдельных событий (siloed IT), которые активно используются

сейчас, а положиться на машинное обучение и анализ данных, которые приходят от систем мониторинга, журналов нарядов на работы и т.д.[52],[53],[54].



[52] .Artificial Intelligence for IT Operations (AIOps) [Электронный ресурс] www.cio.com URL: https://www.cio.com/article/196239/what-is-aiops-injecting-intelligence-into-it-operations.html (дата обращения: 07.07.2022)

[53] .Artificial Intelligence for IT Operations (AIOps) [Электронный ресурс] www.gartner.com URL: https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/aiops-platform (дата обращения: 07.07.2022)

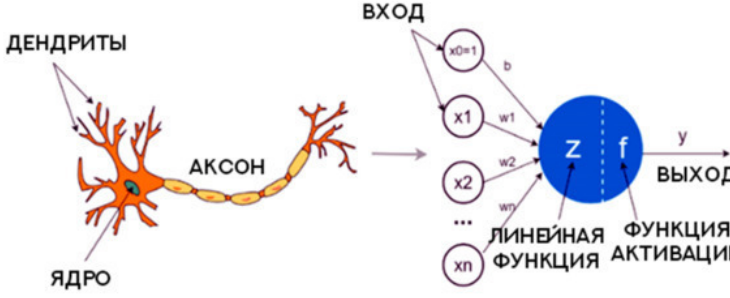
[54] .Искусственный интеллект для ИТ-операций [Электронный ресурс] //networkguru.ru URL: https://networkguru.ru/aiops-artificial-intelligence-for-it-operations/ (дата обращения: 07.07.2022)

Искусственный Интеллект на уровне человека (Human Level Machine Intelligence) – это синоним полного ИИ, завершенного ИИ, сильного ИИ. Этот термин обозначает степень развития искусственного интеллекта на уровне человека. Человеческий мозг является моделью для создания такого интеллекта.

Искусственный нейрон (Artificial neuron) – это математическая функция, задуманная как модель биологических нейронов, нейронная сеть. Разница между искусственным нейроном и биологическим нейроном представлена на рисунке.

Искусственные нейроны – это элементарные единицы искусственной нейронной сети. Искусственный нейрон получает один или несколько входных сигналов (представляющих возбуждающие постсинаптические потенциалы и тормозные постсинаптические потенциалы на нервных дендритах) и суммирует их для получения выходного сигнала (или активации, представляющего потенциал действия нейрона, который передается по его аксону). Обычно каждый вход взвешивается отдельно, а сумма проходит через нелинейную функцию, известную как функция активации или передаточная функция. Передаточные функции обычно имеют сигмовидную форму, но они также могут принимать форму других нелинейных функций, кусочно-линейных функций или ступенчатых функций. Они также часто являются моно-

тонно возрастающими, непрерывными, дифференцируемыми и ограниченными[55],[56].



Искусственный сверхинтеллект (Artificial Superintelligence) – это термин, который обозначает степень развития искусственного интеллекта, превосходящую человеческие возможности во всех аспектах. «Искусственный интеллект», который широко используется с 1970-х годов, относится к способности компьютеров имитировать человеческое мышление. Искусственный сверхинтеллект делает шаг вперед и создает мир, в котором когнитивные способности компьютера превосходят человеческие.

---

[55] .Artificial neuron [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_neuron (дата обращения: 07.07.2022)

[56] .Artificial neuron [Электронный ресурс] //towardsdatascience.com URL: https://towardsdatascience.com/the-concept-of-artificial-neurons-perceptrons-in-neural-networks-fab22249cbfc (дата обращения: 07.07.2022)

Исследования будущего (Futures studies) – это изучение постулирования возможных, вероятных и предпочтительных вариантов будущего, а также мировоззрений и мифов, лежащих в их основе.

Исходная отметка (Бенчмарк) ИИ (AI benchmark) – это эталонный тест ИИ для оценки возможностей, эффективности, производительности и для сравнения ИНС, моделей машинного обучения (МО), архитектур и алгоритмов при решении различных задач ИИ создаются и стандартизируется специальные эталонные тесты, исходные отметки. Например, Benchmarking Graph Neural Networks – бенчмаркинг (эталонное тестирование) графовых нейронных сетей (ГНС, GNN) – обычно включает инсталляцию конкретного бенчмарка, загрузку исходных датасетов, проведение тестирования ИНС, добавление нового датасета и повторение итераций.

«К»

Капсульная нейронная сеть (Capsule neural network) – это архитектура искусственных нейронных сетей, которая предназначена для распознавания изображений. Главными преимуществами данной архитектуры является существенное снижение размеров необходимой для обучения выборки, а также повышение точности распознавания и устойчивость к атакам типа «белый ящик». Ключевым нововведением капсульных нейросетей является наличие так называемых капсул – элементов, являющихся промежуточными единицами между нейронами и слоями, которые представляют собой группы виртуальных нейронов, отслеживающих не только отдельные детали изображения, но и их расположение друг относительно друга. Данная архитектура была задумана Джеффри Хинтоном в 1979 году, сформулирована в 2011 году и опубликована в двух статьях в октябре 2017 года[57],[58].

Квантование (Quantization) – это разбиение диапазо-

[57] Capsule neural network [Электронный ресурс] // ru.what-this.com URL: https://ru.what-this.com/7202531/1/kapsulnaya-neyronnaya-set.html (дата обращения: 07.02.2022)

[58] Capsule neural network [Электронный ресурс] // neurohive.io URL: https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/kapsulnaja-nejronnaja-set-capsnet/ (дата обращения: 08.02.2022)

на отсчётных значений сигнала на конечное число уровней и округления этих значений до одного из двух ближайших к ним уровней.

Квантовые технологии (Quantum technologies) – это технологии создания вычислительных систем, основанные на новых принципах (квантовых эффектах), позволяющие радикально изменить способы передачи и обработки больших массивов данных.

Киберфизические системы (Cyber-physical systems) – это интеллектуальные сетевые системы со встроенными датчиками, процессорами и приводами, которые предназначены для взаимодействия с физической окружающей средой и поддержки работы компьютерных информационных систем в режиме реального времени; облачные вычисления – информационно-технологическая модель обеспечения повсеместного и удобного доступа с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» к общему набору конфигурируемых вычислительных ресурсов («облаку»), устройствам хранения данных, приложениям и сервисам, которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены от нагрузки с минимальными эксплуатационными затратами или практически без участия провайдера.

Классификация (Classification) – это алгоритмы, которые позволяют машинам назначать категорию точке данных на основе данных обучения.

Кластеризация (Clustering) – это задача по организации данных в группы на основе определенных свойств. После того, как все примеры сгруппированы, человек может дополнительно придать значение каждому кластеру. Существует множество алгоритмов кластеризации. Например, алгоритм k-средних группирует примеры на основе их близости к центроиду. В качестве другого примера можно привести алгоритм кластеризации, основанный на расстоянии примера от центральной точки[59].

Кластеризация временных данных (Temporal data clustering) – это разделение неразмеченного набора временных данных на группы или кластеры, где все последовательности, сгруппированные в одном кластере, должны быть согласованными или однородными. Хотя для кластеризации различных типов временных данных были разработаны различные алгоритмы, все они пытаются модифицировать существующие алгоритмы кластеризации для обработки вре-

[59] Clustering [Электронный ресурс] // developers.google.com URL: https://developers.google.com/machine-learning/glossary/clustering (дата обращения: 10.01.2022)

менной информации[60].

Кластерный анализ (Cluster analysis) – это тип обучения без учителя, используемый для исследовательского анализа данных для поиска скрытых закономерностей или группировки в данных; кластеры моделируются с мерой сходства, определяемой такими метриками, как евклидово или вероятностное расстояние.

Когнитивистика, когнитивная наука (Cognitive science) – это междисциплинарное научное направление, объединяющее теорию познания, когнитивную психологию, нейрофизиологию, когнитивную лингвистику, невербальную коммуникацию и теорию искусственного интеллекта[61].

Когнитивная архитектура (Cognitive architecture) – это гипотеза о фиксированных структурах, обеспечивающих разум, будь то в естественных или искусственных системах, и о том, как они работают вместе – в сочетании со знаниями и навыками, воплощенными в архитектуре. Также, архитектуры, реализованные интеллектуальными агентами, называ-

---

[60] .Temporal data clustering [Электронный ресурс] www.sciencedirect.com URL: https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/temporal-data (дата обращения: 07.07.2022)

[61] Cognitive science Когнитивная наука и интеллектуальные технологии: Реф. сб. АН СССР. – М.: Ин-т науч. информ. по обществ. наукам, 1991. (дата обращения: 04.02.2022)

ются когнитивными архитектурами.

Когнитивные вычисления (Cognitive computing) – это самообучающиеся системы, которые используют модели машинного обучения для имитации работы мозга. В конечном итоге эта технология будет способствовать созданию автоматизированных ИТ-моделей, способных решать проблемы без помощи человека[62].

Код (Code) – это взаимно однозначное отображение конечного упорядоченного множества символов, принадлежащих некоторому конечному алфавиту.

Коммодитизация (Commoditization) – это процесс превращения продукта из элитного в общедоступный (сравнительно дешёвый товар массового потребления)[63].

Компания DeepMind (DeepMind) – это британская компания по искусственному интеллекту, основанная в сентябре 2010 года, в настоящее время принадлежит Alphabet Inc. Компания базируется в Лондоне, а исследовательские центры находятся в Канаде, Франции и США. Приобретенная

[62] Cognitive computing [Электронный ресурс] // habr.com URL: https://habr.com/ru/company/ibm/blog/276855/ (дата обращения: 31.01.2022)

[63] .Коммодитизация [Электронный ресурс] //secretmag.ru URL: https://secretmag.ru/enciklopediya/chto-takoe-kommoditizaciya-obyasnyaem-prostymi-slovami.htm (дата обращения: 07.07.2022)

Google в 2014 году, компания создала нейронную сеть, которая учится играть в видеоигры так же, как люди, а также нейронную машину Тьюринга или нейронную сеть, которая может иметь доступ к внешней памяти. как обычная машина Тьюринга, в результате чего появился компьютер, имитирующий кратковременную память человеческого мозга. Компания попала в заголовки газет в 2016 году после того, как ее программа AlphaGo обыграла профессионального игрока в «го» Ли Седола, чемпиона мира, в матче из пяти игр, о котором был снят документальный фильм. Более общая программа, AlphaZero, обыграла самые мощные программы, играющие в «го», шахматы и сёги (японские шахматы) после нескольких дней игры против самой себя с использованием обучения с подкреплением.

Компилятор (Compiler) – это программа, переводящая текст, написанный на языке программирования, в набор машинных кодов. Компиляторы фреймворков ИИ собирают вычислительные данные фреймворков и старается оптимизировать код каждого из них, независимо от аппаратных средств акселератора. Компилятор содержит программы и блоки, при помощи которых фреймворк выполняет несколько задач. Распределитель ресурсов памяти компьютера, например, выделяет мощности индивидуально для каждого акселератора.

Комплект средств разработки ПО (Software Development Kit, SDK) – это комплект средств разработки, который позволяет специалистам по программному обеспечению создавать приложения для определенного пакета программ, программного обеспечения базовых средств раз работки, аппаратной платформы, компьютерной системы, игровых консолей, операционных систем и прочих платформ. SDK с использованием ИИ свободно распространяются компаниями разработчиками ПО, таким как NVIDIA, ABBYY, HUAWEI и т. д. в зависимости от сферы применения ИИ.

Комплекты для создания и обучения искусственного интеллекта (AI Building and Training Kits) – это приложения и комплекты для разработки программного обеспечения (SDK), которые абстрагируют платформы, фреймворки, аналитические библиотеки и устройства для анализа данных, позволяя разработчикам программного обеспечения включать ИИ в новые или существующие приложения.

Композитный искусственный интеллект (Composite AI) – это комбинированное применение различных методов ИИ для повышения эффективности обучения, расширения уровня представления знаний и, в конечном итоге, для более эффективного решения более широкого круга бизнес-задач.

Компьютерное зрение (Computer vision, CV) – это научная дисциплина, область техники и направление искусственного интеллекта (ИИ), занимающееся компьютерной обработкой, распознаванием, анализом и классификацией динамических изображений реальной действительности. Широко применяется в системах видеонаблюдения, в робототехнике и в современной промышленности для повышения качества продукции и эффективности производства, выполнения требований законодательства и др. В компьютерном зрении выделяют следующие направления: распознавание лиц (face recognition), распознавание образов (image recognition), дополненная реальность (augmented reality, AR) и оптическое распознавание символов (optical character recognition, OCR).

Компьютерное моделирование (Computer simulation) – это процесс математического моделирования, выполняемого на компьютере, который предназначен для прогнозирования поведения или результатов реальной или физической системы. Надежность некоторых математических моделей можно определить путем сравнения их результатов с реальными результатами, которые они стремятся предсказать. Компьютерное моделирование стало полезным инструментом для математического моделирования многих природных систем в физике (вычислительной физике), астрофизике, климатологии, химии, биологии и производстве,

а также человеческих систем в экономике, психологии, социальных науках, здравоохранении и технике[64].

Компьютерный инжиниринг (Computer engineering) – это технологии цифрового моделирования и проектирования объектов и производственных процессов на всем протяжении жизненного цикла.

Компьютерный инцидент (Computer incident) – это факт нарушения и (или) прекращения функционирования объекта критической информационной инфраструктуры, сети электросвязи, используемой для организации взаимодействия таких объектов, и (или) нарушения безопасности обрабатываемой таким объектом информации, в том числе, произошедший в результате компьютерной атаки.

Контролируемое обучение (Supervised learning) – это тип машинного обучения, при котором выходные наборы данных обучают машину генерировать желаемые алгоритмы, как учитель, контролирующий ученика; используется чаще, чем обучение без учителя.

Конфиденциальность информации (Confidentiality of information) – это обязательное для выполнения лицом,

---

[64] .Computer simulation. [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_simulation (дата обращения: 07.07.2022)

получившим доступ к определенной информации, требование не передавать такую информацию третьим лицам без согласия ее обладателя.

Корреляционный анализ (Correlation analysis) – это метод обработки статистических данных, с помощью которого измеряется теснота связи между двумя или более переменными. Таким образом, он определяет существует ли связь между явлениями и насколько сильная связь между этими явлениями.

Корреляция (Correlation) – это статистическая взаимосвязь двух или более случайных величин.

Креативные вычисления (Computational creativity) – это междисциплинарное направление с характеристиками методов разработки, оценки, моделирования, философии, теоретики, психологии и искусства. Креативные вычисления относятся к мета-технологии для объединения знаний в области вычислений и других дисциплин[65].

Криогенная заморозка (крионика, криоконсервация человека) – это технология сохранения в состоянии глубокого охлаждения (при помощи жидкого азота) головы

[65] Computational creativity [Электронный ресурс] // hoster.bmstu.ru URL: http://hoster.bmstu.ru/~amas/cources/mv/lect__slides.pdf (дата обращения: 14.02.2022)

или тела человека после его смерти с намерением оживить их в будущем.

Критическая информационная инфраструктура (Critical information infrastructure) – это объекты критической информационной инфраструктуры, а также сети электросвязи, используемые для организации взаимодействия таких объектов.

Критическая информационная инфраструктура Российской Федерации (Critical information infrastructure of the Russian Federation) – это совокупность объектов критической информационной инфраструктуры, а также сетей электросвязи, используемых для организации взаимодействия объектов критической информационной инфраструктуры между собой.

«Л»

Логистическая регрессия (logit model, Logistic regression) – это статистическая модель, используемая для предсказания вероятности возникновения интересующего нас события с помощью логистической функции[66].

Логическое программирование (Logic programming) – это парадигма программирования, которая основывается на формальной логике. Любая программа, написанная на логическом языке программирования, представляет собой набор предложений в логической форме, выражающий факты и правила о некоторой проблемной области.

Логическое программирование (Logic programming) – это тип парадигмы программирования, в которой вычисления выполняются на основе хранилища знаний фактов и правил; LISP и Prolog – два языка логического программирования, используемые для программирования AI.

---

[66] .Логистическая регрессия. [Электронный ресурс] // www.statmethods.ru. URL: https://www.statmethods.ru/statistics-metody/logisticheskaya-regressiya/ (дата обращения: 03.02.2022)

Локальное устройство (Local device) – это устройства, входящие в сеть, которая покрывает относительно небольшую территорию или небольшую группу зданий.

Локальный сервер (Local server) – это хостинг, работающий при помощи программ, которые осуществляют его эмуляцию на личном компьютере.

«М»

Маркер (Token) в языковой модели – это элементарная единица, на которой модель обучается и делает прогнозы.

Марковская модель (Markov model) — это статистическая модель, имитирующая работу процесса, похожего на марковский процесс с неизвестными параметрами, задачей которой является определение неизвестных параметров на основе наблюдаемых данных.

Марковский процесс (Markov process) – это случайный процесс, эволюция которого после любого заданного значения временного параметра t не зависит от эволюции, предшествовавшей t, при фиксированных параметрах процесса[67].

Массив данных (датасет) – это идентифицируемая совокупность данных, к которой можно получить доступ или скачать в одном или нескольких форматах[68].

---

[67] .Марковский процесс [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81 (дата обращения: 07.07.2022)

[68] .ГОСТ 59925 – 2021 «Информационные технологии. Большие данные. Тех-

Масштабируемость (Scalability) – это способность системы, сети или процесса справляться с увеличением рабочей нагрузки (увеличивать свою производительность) при добавлении ресурсов (обычно аппаратных).

Машина опорных векторов (Support Vector Machine) – это популярная модель обучения с учителем, разработанная Владимиром Вапником и используемая как для классификации данных, так и для регрессии. Тем не менее, он обычно используется для задач классификации, построения гиперплоскости, где расстояние между двумя классами точек данных максимально. Эта гиперплоскость известна как граница решения, разделяющая классы точек данных по обе стороны от плоскости.

Машина Тьюринга (Turing machine) – это математическая модель вычислений, определяющая абстрактную машину, которая манипулирует символами на полосе ленты в соответствии с таблицей правил. Несмотря на простоту модели, для любого компьютерного алгоритма можно построить машину Тьюринга, способную имитировать логику этого алгоритма.

ническое задание. Требования к содержанию и оформлению» [Электронный ресурс] docs.cntd.ru URL: https://docs.cntd.ru/document/1200182072 (дата обращения: 29.04.2023)

Машинное восприятие (Machine perception) – это способность системы получать и интерпретировать данные из внешнего мира аналогично тому, как люди используют наши органы чувств. Обычно это делается с подключенным оборудованием, хотя можно использовать и программное обеспечение.

Машинное зрение (Machine Vision) – это применение общего набора методов, позволяющих компьютерам видеть, для промышленности и производства.

Машинное обучение (Machine Learning) – это область исследования, которая дает компьютерам возможность учиться без явного программирования». Также под машинным обучением понимают технологии автоматического обучения алгоритмов искусственного интеллекта распознаванию и классификации на тестовых выборках объектов для повышения качества распознавания, обработки и анализа данных, прогнозирования. Также машинное обучение определяют, как одно из направлений (подмножеств) искусственного интеллекта, благодаря которому воплощается ключевое свойство интеллектуальных компьютерных систем – самообучение на основе анализа и обработки больших разнородных данных. Чем больше объем информации и ее разнообразие, тем проще искусственному интеллекту най-

ти закономерности и тем точнее будет получаемый результат[69],[70],[71],[72],[73].

[69] .Arthur Lee Samuel. [Электронный ресурс] https://en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Arthur_Samuel (дата обращения: 14.01.2022)

[70] .Source of Arthur Samuel's definition of machine learning. [Электронный ресурс] https://datascience.stackexchange.com URL: https://datascience.stackexchange.com/questions/37078/source-of-arthur-samuels-definition-of-machine-learning (дата обращения: 14.01.2022)

[71] .Технологии искусственного интеллекта. [текст]. – Москва: Агентство промышленного развития Москвы, 2019.-155 с. [Электронный ресурс] https://apr.moscow URL: https://apr.moscow/analitics/promyshlennost-moskvy (дата обращения: 02.02.2022).

[72] Машинное обучение [Электронный ресурс] https://digitalhealtheurope.eu URL: https://digitalhealtheurope.eu/glossary/machine-learning/ (дата обращения: 10.11.2022)

[73] Machine learning [Электронный ресурс] www.ibm.com (дата обращения: 07.07.2022) URL:https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning



Машинное обучение Microsoft Azure (платформа автоматизации искусственного интеллекта) (Microsoft Azure Machine Learning) – это функция, которая предлагает расширенную облачную аналитику, предназначенную для упрощения машинного обучения для бизнеса. Бизнес-пользователи могут моделировать по-своему, используя лучшие в своем классе алгоритмы из пакетов Xbox, Bing, R или Python или добавляя собственный код R или Python. Затем готовую модель можно за считанные минуты развернуть в виде веб-службы, которая может подключаться к любым данным в любом месте. Его также можно опубликовать для сообщества в галерее продуктов или на рынке машинного обучения. В Machine Learning Marketplace доступны интерфейсы прикладного программирования (API) и готовые

сервисы. Также, – это способность машин автоматизировать процесс обучения. Входными данными этого процесса обучения являются данные, а выходными данными – модель. Благодаря машинному обучению система может выполнять функцию обучения с данными, которые она принимает, и, таким образом, она становится все лучше в указанной функции.

Машинный разум (Machine intelligence) – это общий термин, охватывающий машинное обучение, глубокое обучение и классические алгоритмы обучения.

Машины опорных векторов или сети опорных векторов (Support-vector machines, Support-vector networks) – это контролируемые модели обучения с соответствующими алгоритмами обучения, которые анализируют данные для классификации и регрессионного анализа. Разработаны в AT&T Bell Laboratories Владимиром Вапником с коллегами в 1992 году. Машины опорных векторов являются одним из самых надежных методов прогнозирования, основанным на статистическом обучении или теории Вапника – Червоненкиса, предложенной Вапником (1982, 1995) и Червоненкисом (1974). Учитывая набор обучающих примеров, каждый из которых помечен как принадлежащий к одной из двух категорий, алгоритм обучения машины опорных векторов строит модель, которая относит но-

вые примеры к той или иной категории, превращая ее в невероятностный двоичный линейный классификатор (хотя методы такие как масштабирование Платта, существуют для использования машин опорных векторов в вероятностной классификации). Машины опорных векторов сопоставляют обучающие примеры с точками в пространстве, чтобы максимизировать ширину разрыва между двумя категориями. Затем новые примеры сопоставляются с тем же пространством, и их принадлежность к категории определяется в зависимости от того, на какую сторону разрыва они попадают. В дополнение к выполнению линейной классификации SVM могут эффективно выполнять нелинейную классификацию, используя так называемый трюк ядра, неявно отображая свои входные данные в многомерные пространства признаков. Когда данные не размечены, обучение с учителем невозможно, и требуется подход к обучению без учителя, который пытается найти естественную кластеризацию данных в группы, а затем сопоставляет новые данные с этими сформированными группами. Алгоритм кластеризации опорных векторов, созданный Хавой Зигельманн и Владимиром Вапником, применяет статистику опорных векторов, разработанную в алгоритме машин опорных векторов, для категоризации неразмеченных данных[74],[75].

---

[74] .Support-vector machines [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Support-vector_machine (дата обращения: 07.07.2022)

Мероприятия по информатизации (Informatization activities) – это предусмотренные мероприятия программ цифровой трансформации государственных органов, направленные на создание, развитие, эксплуатацию или использование информационно-коммуникационных технологий, а также на вывод из эксплуатации информационных систем и компонентов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры.

Мероприятия программы цифровой трансформации, осуществляемые государственным органом (Measures of the digital transformation program carried out by a state body) – это объединенная единой целью совокупность действий государственного органа, в том числе мероприятий по информатизации, направленных на выполнение задач по оптимизации административных процессов предоставления государственных услуг и (или) исполнения государственных функций, созданию, развитию, вводу в эксплуатацию, эксплуатации или выводу из эксплуатации информационных систем или компонентов информационно-коммуникационных технологий, нормативно-правовому обеспечению указанных процессов или иных задач, ре-

---

[75] .Support-vector machines [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Vapnik%E2%80%93Chervonenkis_theory (дата обращения: 07.07.2022)

шаемых в рамках цифровой трансформации.

Метод оперирования большими данными – это совокупность теоретических принципов и/или практических приемов для оперирования большими данными[76].

Методология разработки и операции (DevOps, development & operations) – это набор методик, инструментов и философия культуры, которые позволяют автоматизировать и интегрировать между собой процессы команд разработки ПО и ИТ-команд. Особое внимание в DevOps уделяется расширению возможностей команд, их взаимодействию и сотрудничеству, а также автоматизации технологий. Под термином DevOps также понимают особый подход к организации команд разработки. Его суть в том, что разработчики, тестировщики и администраторы работают в едином потоке – не отвечают каждые за свой этап, а вместе работают над выходом продукта и стараются автоматизировать задачи своих отделов, чтобы код переходил между этапами без задержек. В DevOps ответственность за результат распределяется между всей командой[77],[78].

---

[76] .ГОСТ 59925 – 2021 «Информационные технологии. Большие данные. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению» [Электронный ресурс] docs.cntd.ru URL: https://docs.cntd.ru/document/1200182072 (дата обращения: 29.04.2023)

[77] .DevOps [Электронный ресурс] www.atlassian.com URL: https://www.atlassian.com/ru/devops (дата обращения: 07.07.2022)



Методы эвристического поиска (Heuristic search techniques) – это методы, которые сужают поиск оптимальных решений проблемы за счет исключения неверных вариантов.

Механизм внимания (Attention mechanism) – это одно из ключевых нововведений в области нейронного машинного перевода. Внимание позволило моделям нейронного машинного перевода превзойти классические системы машинного перевода, основанные на переводе фраз. Основным узким местом в sequence-to-sequence обучении являет-

[78] .DevOps [Электронный ресурс] //mcs.mail.ru URL: https://mcs.mail.ru/blog/chto-takoe-metodologiya-devops (дата обращения: 07.07.2022)

ся то, что все содержимое исходной последовательности требуется сжать в вектор фиксированного размера. Механизм внимания облегчает эту задачу, так как позволяет декодеру оглядываться на скрытые состояния исходной последовательности, которые затем в виде средневзвешенного значения предоставляются в качестве дополнительных входных данных в декодер.

Мехатроника (Mechatronics) – это научно-техническая дисциплина, посвящённая созданию и эксплуатации электроприводов с программным управлением, которые обеспечивают высокоточные движения. Мехатронные узлы, блоки и системы строятся по технологиям, интегрирующим механику, электротехнику, силовую электронику, микропроцессорную технику, программное управление. Эти компактные модули применяются в самых разных системах, которые используют многие отрасли: авто- и авиастроение; космическая техника; производство спортивного оборудования; медтехника; бытовая техника; робототехника[79].

[79] Робототехник (роботехник). [Электронный ресурс] https://www.profguide.io. URL: https://www.profguide.io/professions/robotics.html (дата обращения: 11.03.2023)



Минимизация структурных рисков (Structural risk minimization, SRM) – это индуктивный принцип использования в машинном обучении. Обычно в машинном обучении обобщенная модель должна быть выбрана из конечного набора данных, что приводит к проблеме переобучения – модель становится слишком строго адаптированной к особенностям обучающего набора и плохо обобщается для новых данных. Принцип SRM решает эту проблему, уравновешивая сложность модели с ее успехом в подборе обучающих данных. Этот принцип был впервые изложен в статье 1974 года Владимира Вапника и Алексея Червоненкиса[80].

---

[80] .Structural risk minimization [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Structural_risk_minimization (дата обращения: 07.07.2022)

Многозадачное обучение (Multitask learning) – это общий подход, при котором модели обучаются выполнению различных задач на одних и тех же параметрах. В нейронных сетях этого можно легко добиться, связав веса разных слоев. Идея многозадачного обучения была впервые предложена Ричем Каруаной в 1993 году и применялась для прогнозирования пневмонии, а также для создания системы следования дороге на беспилотных устройствах (Каруана, 1998). Фактически при многозадачном обучении модель стимулируют к созданию внутри себя такого представления данных, которые позволяет выполнить сразу много задач. Это особенно полезно для обучения общим низкоуровневым представлениям, на базе которых потом происходит «концентрация внимания» модели или в условиях ограниченного количества обучающих данных. Многозадачное обучение нейросетей для обработки естественного языка было впервые применено в 2008 году Коллобером и Уэстоном (Collobert & Weston, 2008).

Мобильное здравоохранение (Mobile healthcare, mHealth) – это ряд мобильных технологий, систем, сервисов и приложений, установленных на мобильных устройствах и использующихся в медицинских целях и для обеспечения здорового образа жизни человека и мотивации людей к здоровому образу жизни и формированию новой «цифровой»

культуры здоровья.

Модель от последовательности к последовательности (Sequence-to-sequence model, seq2seq). Самая популярная задача на последовательность – это перевод: обычно с одного естественного языка на другой. За последние пару лет коммерческие системы стали на удивление хороши в машинном переводе – взгляните, например, на Google Translate, Yandex Translate, DeepL Translator, Bing Microsoft Translator. Сегодня мы узнаем об основной части этих систем[81].

Модель убеждений, желаний и намерений (Belief-desire-intention software model) – это модель программирования интеллектуальных агентов. Образно модель описывает убеждения, желания и намерения каждого агента, однако непосредственно применительно к конкретной задаче агентного программирования. По сути, модель предоставляет механизм позволяющий разделить процесс выбора агентом плана (из набора планов или внешнего источника генерации планов) от процесса исполнения текущего плана, выбранного ранее. Как следствие, агенты, повинующиеся данной модели способны уравновешивать время, затрачиваемое

---

[81] .Sequence-to-sequence model [Электронный ресурс] //lena-voita.github.io URL: https://lena-voita.github.io/nlp_course/seq2seq_and_attention.html (дата обращения: 07.07.2022)

ими на выбор и отсеивание будущих планов со временем исполнения выбранных планов. Процесс непосредственного синтеза планов (планирование) в модели не описывается и остаётся на откуп программного дизайнера или программиста[82].

Модули векторной обработки (Intelligent Engines) – это поле выполнения операций умножения с плавающей запятой с минимальными задержками (DSP Engines) и специализированное поле/модуль AI Engines с высокой пропускной способностью, а также минимальными задержкам на выполнение операций и оптимальным уровнем энергопотребления, предназначенное для решения задач в области реализации искусственного интеллекта (AI inference) и цифровой обработки сигналов.

Мозговая технология (также самообучающаяся система ноу-хау) (Brain technology) – это технология, в которой используются последние открытия в области неврологии. Термин был впервые введен Лабораторией искусственного интеллекта в Цюрихе, Швейцария, в контексте проекта ROBOY. Brain Technology может использоваться в роботах, системах управления ноу-хау и любых других приложениях

---

[82] Belief-desire-intention software model (BDI) [Электронный ресурс] // fccland.ru URL: https://fccland.ru/stati/22848-model-ubezhdeniy-zhelaniy-i-namereniy.html (дата обращения: 31.01.2022)

с возможностями самообучения. В частности, приложения Brain Technology позволяют визуализировать базовую архитектуру обучения, которую часто называют «картами ноу-хау».

Мозгоподобные вычисления (**Brain-inspired computing**) – это вычисления на мозгоподобных структурах, вычисления, использующие принципы работы мозга.

Мозгоподобные вычисления (Brain-inspired computing) – это вычисления использующие принципы работы мозга.

Мультиопыт (Multiexperience) – это процесс замены людей, понимающих технологии, на технологии, понимающие людей.

Мульти-опыт (Multi-experience) – это часть долгосрочного перехода от индивидуальных компьютеров, которые мы используем сегодня, к многопользовательским, мультисенсорным и многолокационным системам.

«Н»

Набор данных (Data set) – это совокупность данных, прошедших предварительную подготовку (обработку) в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации об информации, информационных технологиях и о защите информации и необходимых для разработки программного обеспечения на основе искусственного интеллекта (Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года).

Наивный байесовский классификатор (Naive Bayes classifier) – это простой вероятностный классификатор, основанный на применении теоремы Байеса со строгими (наивными) предположениями о независимости.

Наука о данных (Data science) – это область исследования, которая сочетает в себе опыт предметной области, навыки программирования и знания математики и статистики для извлечения осмысленной информации из данных. Специалисты по обработке и анализу данных применяют алгоритмы машинного обучения к числам, тексту, изображениям, видео, аудио и многому другому для создания систем искусственного интеллекта (ИИ) для выполнения задач, которые обычно требуют человеческого интеллекта. В свою оче-

редь, эти системы генерируют информацию, которую аналитики и бизнес-пользователи могут преобразовать в ощутимую ценность для бизнеса. А также, Наука о данных определяется как междисциплинарная область, в которой используются научные методы, процессы, алгоритмы и системы для извлечения знаний и идей из структурированных и неструктурированных данных, а также для применения знаний и практических идей из данных в широком диапазоне областей применения. Наука о данных – это профессиональная деятельность, связанная с эффективным и максимально достоверным поиском закономерностей в данных, извлечение знаний из данных в обобщённой форме, а также их оформление в виде, пригодном для обработки заинтересованными сторонами (людьми, программными системами, управляющими устройствами) в целях принятия обоснованных решений. Также, – это процесс исследования, фильтрация, преобразование и моделирования данных с целью извлечения полезной информации и принятия решений [83],[84],[85].

---

[83] Data science [Электронный ресурс] www.datarobot.com (дата обращения: 07.07.2022) URL: https://www.datarobot.com/wiki/data-science/

[84] Data science [Электронный ресурс] www.igi-global.com (дата обращения: 07.07.2022) URL: https://www.igi-global.com/dictionary/integrating-big-data-technology-into-organizational-decision-support-systems/40290

[85] B.Sc Data Science and Analytics. [Электронный ресурс] arts.smvec.ac.in. URL: https://arts.smvec.ac.in/courses-offered-arts-and-science/b-sc-data-science-and-analytics/ (дата обращения: 11.03.2023)



Небольшие данные (Small data) – это данные, представляемые в таких объеме и формате для понимания человеком, в каких они становятся доступными, информативными и действенными.

Нейрокомпьютер (Neural computer) – это цифровая и/или аналоговая компьютерная система, базирующаяся на нейронной сети и исполняющая нейросетевые алгоритмы.

Нейрология (нейронаука, Neuroscience) – это изучение того, как развивается нервная система, ее структура и функции. Нейробиологи сосредотачиваются на мозге и его влиянии на поведение и когнитивные функции. Неврология занимается не только нормальным функционированием

нервной системы, но и тем, что происходит с нервной системой, когда у людей возникают неврологические, психические расстройства и нарушения развития нервной системы. Неврологию часто называют во множественном числе нейробиологией. Неврологию традиционно относят к разделу биологии. В наши дни это междисциплинарная наука, которая тесно связана с другими дисциплинами, такими как математика, лингвистика, инженерия, информатика, химия, философия, психология и медицина. Многие исследователи говорят, что нейробиология означает то же самое, что и нейробиология. Тем не менее, нейробиология рассматривает биологию нервной системы, в то время как неврология относится ко всему, что связано с нервной системой[86].

Нейроморфная инженерия (Neuromorphic engineering) – это использование принципов построения биологических нервных систем при конструировании микросхем; концепция, предложенная Карвером Мидом (Carver Mead) в конце 1980-х гг. с целью создания искусственных нейронов, СБИС и систем, копирующих архитектуры нервных систем биологических объектов.

Нейроморфная сеть (Neuromorphic network) – это сеть, узлами которой являются нейроморфные устройства.

---

[86] .Neuroscience [Электронный ресурс] //neuro.georgetown.edu URL: https://neuro.georgetown.edu/about-neuroscience/ (дата обращения: 07.07.2022)

Нейроморфная теория (Neuromorphics) – это методология, технология, которая первоначально ставила своей целью реализовать биологические принципы в аналоговых управляющих системах и датчиках, а в настоящее время этот термин употребляется также и для описания аналоговых, цифровых и гибридных аппаратных и программных систем, реализующих модели ИНС.

Нейроморфное аппаратное обеспечение (Neuromorphic hardware) – это аппаратное обеспечение для систем ИИ, построенное на нейроморфной элементной базе.

Нейроморфное оборудование (Neuromorphic equipment) – это любое электрическое устройство, которое имитирует природные биологические структуры нервной системы человека.

Нейроморфные системы (Neuromorphic systems) – это реализация в кремнии систем, архитектура которых базируется на нейробиологии (дисциплина, изучающая физиологию, строение, развитие мозга и нервной системы); используют вычисления с массовым параллелизмом. Нейроморфные системы могут быть как цифровыми, так и аналоговыми, при этом роль синапсов играет либо программное

обеспечение, либо мемристоры, которые могут хранить значение из некоторого диапазона величин, а не только традиционные единицу и ноль, что позволяет имитировать изменение силы связи (весов) между двумя синапсами. Изменение этих весов в моделируемых синапсах – это один из способов позволить нейроморфным системам учиться.

Нейроморфный ИИ (Neuromorphic AI, Neuromorphic artificial intelligence) – это системы ИИ, строящиеся по образу и подобию мозга человека, характеризующиеся громадным быстродействием на определённых видах задач (обработки и распознавания изображений, машинного обучения и др.) и на несколько порядков меньшим энергопотреблением, чем у сравнимых по производительности суперкомпьютеров.

Нейроморфный исследователь (Neuromorphic researcher) – это учёный-исследователь в области искусственных нейронных сетей.

Нейроморфный процессор (Neural processing unit, NPU) – это процессор, выполняющий нейрокомпьютерные (нейросетевые) вычисления.

Нейронная сеть (Artificial Neural Network) – это математическая модель, а также ее программное или аппаратное

воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма.

Нейронная сеть AlexNet (**AlexNet**) – это название нейронной сети, победившей в конкурсе ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge в 2012 году. Она названа в честь Алекса Крижевского, в то время аспиранта компьютерных наук в Стэнфордском университете.

Нейронные сети прямого распространения (FeedForward Networks) – это нейронная сеть с многими слоями, где данные распространяются только вперёд.

Нейронный процессор (Neural processor) – это специализированный класс микропроцессоров и сопроцессоров (часто являющихся специализированной интегральной схемой), используемый для аппаратного ускорения работы алгоритмов искусственных нейронных сетей, компьютерного зрения, распознавания по голосу, машинного обучения и других методов искусственного интеллекта.

Нейронный сетевой процессор (Neural Network Processor, NNP) – это специализированный класс микропроцессоров и сопроцессоров (часто являющихся специализированной интегральной схемой), используемый для аппа-

ратного ускорения работы алгоритмов искусственных нейронных сетей, компьютерного зрения, распознавания по голосу, машинного обучения и других методов искусственного интеллекта.

Нейротехнологии (Neurotechnologies) – это киберфизические системы, частично или полностью замещающие/дополняющие функционирование нервной системы биологического объекта, в том числе на основе искусственного интеллекта.

Неоконнекционизм (Neoconnectionism) – это подход в области когнитивистики и нейронауки, который заключается в компьютерном моделировании процессов обучения искусственными нейронными сетями, организованными и функционирующими по аналогии с биологической нервной системой.

Новые производственные технологии (New production technologies) – это технологии цифровизации производственных процессов, обеспечивающие повышение эффективности использования ресурсов, проектирования и изготовления индивидуализированных объектов, стоимость которых сопоставима со стоимостью товаров массового производства.

«О»

Обезличивание персональных данных (Depersonalization of personal data) – это действия, в результате которых становится невозможным без использования дополнительной информации определить принадлежность персональных данных конкретному субъекту персональных данных.

Обладатель информации (Information owner) – это лицо, самостоятельно создавшее информацию либо получившее на основании закона или договора право разрешать или ограничивать доступ к информации, определяемой по каким-либо признакам.

Облачная робототехника (Cloud robotics) – это область робототехники, которая пытается использовать облачные технологии, такие как облачные вычисления, облачное хранилище и другие интернет-технологии, основанные на преимуществах конвергентной инфраструктуры и общих сервисов для робототехники. При подключении к облаку роботы могут воспользоваться мощными вычислительными, накопительными и коммуникационными ресурсами современного центра обработки данных в облаке, который может обрабатывать и обмениваться информацией от различных

роботов или агентов (других машин, интеллектуальных объектов, людей и т.д.). Люди также могут делегировать задачи роботам удаленно через сети. Технологии облачных вычислений позволяют наделять роботизированные системы мощными возможностями при одновременном снижении затрат за счет облачных технологий. Таким образом, можно создавать легкие, недорогие, умные роботы с интеллектуальным «мозгом» в облаке. «Мозг» состоит из центра обработки данных, базы знаний, планировщиков задач, глубокого обучения, обработки информации, моделей среды, поддержки связи и т.д.[87].

Облачные вычисления (Cloud computing) – это информационно-технологическая модель обеспечения повсеместного и удобного доступа с использованием сети «Интернет» к общему набору конфигурируемых вычислительных ресурсов («облаку»), устройствам хранения данных, приложениям и сервисам, которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены от нагрузки с минимальными эксплуатационными затратами или практически без участия провайдера.

Облачные сервисы искусственного интеллекта (AI

[87] Cloud robotics [Электронный ресурс] // digitrode.ru URL: http://digitrode.ru/articles/2683-chto-takoe-oblachnaya-robototehnika.html (дата обращения: 09.02.2022)

cloud services) – это инструменты для построения моделей искусственного интеллекта, API-интерфейсы и связанное ПО промежуточного слоя, которые позволяют создавать/обучать, развертывать и использовать модели машинного обучения, работающие в предварительно созданной инфраструктуре в качестве облачных сервисов. Эти услуги включают автоматизированное машинное обучение, услуги машинного зрения и услуги по анализу языка.

Облачный процессор (Cloud TPU) – это специализированный аппаратный ускоритель, предназначенный для ускорения рабочих нагрузок машинного обучения на Google Cloud Platform[88].

Обработка больших объемов данных (Processing of large volumes of data) – это совокупность подходов, инструментов и методов автоматической обработки структурированной и неструктурированной информации, поступающей из большого количества различных, в том числе разрозненных или слабосвязанных, источников информации, в объемах, которые невозможно обработать вручную за разумное время.

Обработка естественного языка (Natural language

[88] Cloud TPU [Электронный ресурс] github.com URL: https://github.com/tensorflow/tpu (дата обращения: 25.02.2022)

processing) – это класс решений, направленных на понимание языка и генерацию текста, несущего смысл, а также общение на естественном языке при взаимодействии компьютера и человека.

Обработка изображений (Image processing) – это область прикладных научных исследований, связанных с анализом и обработкой цифровых изображений. Чётких границ между обработкой изображений, анализом изображений (image analysis) и техническим зрением (computer vision), а также, любые комплексные программные и/или аппаратные операции по компьютерной обработке (преобразованию) изображений, например повышение чёткости, коррекция цветов, сглаживание, уменьшение шумов и т. д.

Обработка компьютерного зрения (Computer vision processing) – это обработка изображений (сигналов) в системах компьютерного зрения, использующих алгоритмы (computer vision processing algorithms), процессоры (computer vision processing unit, CVPU), свёрточные нейронные сети (convolutional neural network) для обработки изображений и реализации зрительных функций в робототехнике, в системах реального времени (real-time system), системах интеллектуального видеонаблюдения (smart video surveillance) и др.

Обработка персональных данных (Processing of personal data) – это любое действие (операция) или совокупность действий (операций), совершаемых с использованием средств автоматизации или без использования таких средств с персональными данными, включая сбор, запись, систематизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), извлечение, использование, передачу (распространение, предоставление, доступ), обезличивание, блокирование, удаление, уничтожение персональных данных.

Обработка речи (Speech processing) – это изучение речевых сигналов и методов обработки сигналов. Сигналы обычно обрабатываются в цифровом представлении, поэтому обработку речи можно рассматривать как частный случай цифровой обработки сигналов, применяемый к речевым сигналам. Аспекты обработки речи включают получение, обработку, хранение, передачу и вывод речевых сигналов. Ввод называется распознаванием речи, а вывод называется синтезом речи[89].

Обучение без учителя (Unsupervised learning) – это направление машинного обучения, работает с неразмечен-

[89] .Speech processing [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Speech_processing#:~:text=Speech%20processing%20is%20the%20study,processing%2C%20applied%20to%20speech%20signals. (дата обращения: 07.07.2022)

ными данными и работает без обратной связи.

Обучение модели (Model training) – это настройка параметров модели нейронной сети для правильной работы с заданными данными.

Обучение с временной разницей (Temporal difference learning) – это класс методов обучения с подкреплением без использования моделей, которые обучаются путем самонастройки на основе текущей оценки функции ценности. Эти методы производят выборку из среды, например методы Монте-Карло, и выполняют обновления на основе текущих оценок, например методы динамического программирования[90].

Обучение с подкреплением (Reinforcement learning) – это направление машинного обучения, фокусируется на процессах принятия решений и системах вознаграждения. Может выучить серию действий.

Обучение с самоконтролем (Self-Supervised Learning) – это одна из разновидностей машинного обучения, применение которой может быть полезным в перехо-

---

[90] .Temporal difference learning [Электронный ресурс] //en.wikipedia.org URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Temporal_difference_learning (дата обращения: 07.07.2022)

де от контролируемого обучения с целью снижения издержек на обработку больших массивов информации и человеческие ресурсы. Использование этой технологии должно помочь в работе с неструктурированными данными, а наибольшая польза от ее применения заключается в повышении качества распознавания голоса при работе с интеллектуальным голосовым помощником при регистрации обращений.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.