

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Вознюк Полина Андреевна

студент,

институт Мировой экономики и экономической безопасности

Байкальский государственный университет

г. Иркутск, Россия

В 80-е гг. XX века ученые Барр и Файгенбаум предложили определение для искусственного интеллекта. Искусственный интеллект (ИИ) – это область информатики, разрабатывающая интеллектуальные компьютерные системы. С тех пор определение данного направления не сильно изменилось. Данные системы выделены в отдельную категорию в связи с тем, что они могут обладать возможностями, которые относятся к способностям человеческого разума, – распознавание речи и иностранного языка, обучение и рассуждения и т.д.

В настоящее время к ИИ относят определенные программные системы и алгоритмы, которые обладают наличием возможности решения каких-либо задач, наподобие человека. Но до этого технологии ИИ пришлось пройти долгий путь.

Как и любая основополагающая наука [«Искусственный интеллект»](#) имеет достаточно богатую историю. Суть направления [«Искусственный интеллект»](#) лучше всего отражают слова «Дух в машине», при этом не столь важно развитие отдельно понятий о машине и духе, как важно их сочетание.

В первой половине 20-го века научная фантастика познакомила мир с понятием искусственно интеллектуальных роботов. К 1950-м гг. у нас появилось поколение ученых, математиков и философов, которое мечтало постигнуть технологии создания и разработки искусственного интеллекта. Одним из таких людей был Алан Тьюринг, молодой британский эрудит, который исследовал математическую возможность искусственного интеллекта. Тьюринг предположил, что если люди используют доступную информацию, чтобы решить проблемы и принять решения, почему машины не могут сделать то же самое? Это было логической структурой его статьи «Вычислительные машины и разум» (1950 г.), в которой он обсудил, как построить интеллектуальные машины и как проверить их мощь.

Но что мешало Тьюрингу взяться за работу прямо там и тогда? Во-первых, компьютеры должны были существенно измениться. До 1949 г. компьютеры обладали недостатком в ключевой предпосылке интеллекта: они не могли запомнить команды, могли только выполнить их. Другими словами, мы могли сказать компьютерам, что сделать, но они не могли помнить то, что они сделали.

Во-вторых, вычисление было чрезвычайно дорогим. В начале 1950-х гг., стоимость аренды компьютера доходила до 200 000\$ в месяц. Только престижные университеты и крупные технологические компании могли позволить себе такие расходы в абсолютно не исследованной области. Доказательство понятия, а также поддержки от людей высокого ранга было необходимо, чтобы убедить мировое сообщество, что машинное мышление стоит развивать, а также получить одобрение и финансирование.

Пять лет спустя доказательство мышления было инициализировано через Аллена Ньюэлла, Клиффа Шоу и Герберт Саймон, создавших «Логический Теоретик». «Логический Теоретик» был программой, разработанной, чтобы подражать навыкам решения проблем человека, и финансировался Корпорацией Научных исследований (РЭНД). Это, как полагают многие, является первой программой искусственного интеллекта, и она была представлена в Дартмутском летнем Научно-исследовательском проекте по Искусственному интеллекту (DSRPAI), организованном Джозефом Маккарти и Марвином Минским в 1956 г.[1]

На этой исторической конференции Маккарти, благодаря большому совместному усилию, собрал ведущих исследователей из различных областей для открытого законченного обсуждения искусственного интеллекта, термин который он ввел на том самом мероприятии. К сожалению, конференция обманула ожидания Маккарти; люди пришли лишь из легкого интереса, и никто так и не смог договорить о классификации и методологии для данной области изучения. Несмотря на это, все искренне поддержали мнение, что искусственный интеллект достижим. Значение этого события нельзя недооценить, поскольку это дало толчок для следующих двадцати лет исследований технологий искусственного интеллекта.

С 1957 до 1974 гг.искусственный интеллект процветал. Компьютеры могли хранить больше информации и стали быстрее, более дешевыми и более доступными. Алгоритмы машинного обучения также улучшились, и люди стали лучше понимать, какой алгоритм нужно применить к их проблеме.

Эти успехи, а также поддержка ведущих исследователей (а именно последователи DSRPAI) убедили правительственные учреждения, такие как Управление перспективного планирования оборонных научно-исследовательских работ (DARPA), финансировать исследование искусственного интеллекта в нескольких учреждениях. Правительство особенно интересовалось машиной, которая могла расшифровать и перевести разговорный язык, а также иметь высокую пропускную способность обработки данных. Оптимизм был высок, а ожидания были еще выше. В 1970 г. Марвин Минский сказал: «Через период от трех до восьми лет у нас будет машина с общим мышлением «среднего человека»[1]. Однако, несмотря на то, что основное доказательство данного высказывания существует, предстоял все еще длинный

путь, прежде чем будут достигнуты конечные цели обработки естественного языка, абстрактного мышления и самосознания.

Преодоление первых препятствий развития искусственного интеллекта выявило еще достаточно препятствий. Самым большим затруднением стало отсутствие вычислительной мощности, чтобы сделать что-либо существенное: компьютеры просто не могли хранить достаточный объем информации или обработать ее достаточно быстро. Чтобы общаться, например, нужно знать значение многих слов и понимать их смысл во многих комбинациях. Ханс Морэвек, докторант Маккарти в то время, заявил, что «компьютеры были все еще слишком слабы, чтобы проявлять интеллект»[6]. По мере того, как терпение иссякало, сокращалось и финансирование, а исследования в течение десяти лет шли очень медленно.

Одной из более заманчивых интеллектуальных задач, имеющей огромное прикладное значение, является задача изучения определения образов и ситуаций. Решением ее промышляют и продолжают заниматься представители различных наук — физиологи, психологи, математики, инженеры. В 1957 г. американский физиолог Ф. Розенблатт внес предложение о создании модели зрительного восприятия и распознавания — перцептрон. Возникновение машины, способной обучаться понятиям и распознавать предъявляемые объекты, оказалось чрезвычайно увлекательным и интригующим не только физиологам, но и адептам иных областей знания и породило огромный поток теоретических и экспериментальных исследований.

Собственно что же касается моделирования логического мышления, то неплохой модельной задачей здесь может служить задача автоматизации доказательства теорем. Начиная с 1960 г., был разработан ряд программ, способных отыскивать доказательства теорем. Эти программы владеют, по словам американского специалиста в области искусственного интеллекта Дж. Маккарти, «здравым смыслом», т. е. способностью создавать дедуктивные решения.

В 1980-х гг. искусственный интеллект был возрожден двумя источниками: расширением алгоритмического инструментария и увеличением средств. Джон Хопфилд и Дэвид Румельхарт популяризировали методы «глубокого обучения», которые позволяли компьютерам учиться, используя опыт. С другой стороны, Эдвард Фейгенбаум ввел экспертные системы, имитирующие процесс принятия решений человеком-экспертом. Программа будет спрашивать эксперта в той или иной области, как реагировать в той или иной ситуации, и, как только это станет известно практически для каждой ситуации, уже «неэксперты» смогут получить консультации от этой программы. Экспертные системы широко используются в промышленности.

Японское правительство выделило значительные средства на экспертные системы и другие связанные с искусственным интеллектом мероприятия в рамках своего Компьютерного Проекта Пятого Поколения (FGCP). С 1982-1990

гг. они инвестировали 400 млн \$ в революцию компьютерной обработки данных, внедрение логического программирования и совершенствование искусственного интеллекта. К сожалению, большинство амбициозных целей не были достигнуты. Тем не менее, можно утверждать, что косвенные эффекты FGCP вдохновили талантливое молодое поколение инженеров и ученых. Несмотря на это, финансирование FGCP прекратилось, а искусственный интеллект снова выпал из поля зрения.

По иронии судьбы, в отсутствие государственного финансирования и публичной шумихи программы искусственного интеллекта процветали. В 1990-е и 2000-е гг. были достигнуты многие из важнейших целей искусственного интеллекта. В 1997 г. действующий чемпион мира по шахматам, гроссмейстер Гари Каспаров потерпел поражение от компьютерной программы IBM Deep Blue.

Этот широко разрекламированный матч был первым проигрышем действующего чемпиона мира по шахматам компьютеру и послужил огромным шагом к искусственно-интеллектуальной программе принятия решений. В том же году на Windows было реализовано программное обеспечение распознавания речи, разработанное Dragon Systems. Это был еще один большой шаг вперед, но в направлении устного перевода. Казалось, не было такой проблемы, с которой не справились бы машины. Даже человеческие эмоции были честной игрой, о чем свидетельствует Kismet, робот, разработанный Синтией Бризил, который мог распознавать и отображать эмоции.

Люди не стали писать коды для создания искусственного интеллекта по-другому, более правильно и четко, так что изменилось? Оказывается, фундаментальный предел компьютерной памяти, который сдерживал нас 30 лет назад, больше не являлся проблемой. Согласно закону Мура [2] (сформулированному в 1965 г. Гордоном Муром, впоследствии ставшим одним из основателей корпорации Intel) память и скорость компьютеров удваиваются каждый год. И теперь машина, наконец, догнала и во многих случаях превзошла наши потребности. Именно так Deep Blue смог победить Гари Каспарова в 1997 г., и именно так Alpha Go от Google смогла победить чемпиона Китая Ки Джи в 2017 г. Существует логичное объяснение таким «американским горкам» развития ИИ; ученые насыщают возможности ИИ до уровня возможной текущей вычислительной мощности (скорость хранения и обработки данных), а затем ждут, когда закон Мура догонит необходимый уровень снова.

Сейчас мы живем в эпоху «больших данных», в эпоху, когда мы способны собирать огромные объемы информации, слишком громоздкие для человека. Применение искусственного интеллекта в этом отношении уже было достаточно плодотворным в нескольких отраслях, таких как технология, банковское дело, маркетинг и развлечения. Можно заметить, что даже если алгоритмы не улучшаются, большие данные и массивные вычисления просто позволяют искусственному интеллекту учиться с помощью грубой силы. Сейчас закон Мура немного замедляется, но увеличение данных, безусловно, не потеряло никакого

импульса. Прорывы в компьютерных науках, математике или нейробиологии - все это потенциальные выходы через потолок закона Мура.

В мире количество проектов в области искусственного интеллекта и машинного обучения только за 2015-2017 гг. возросло в несколько раз. В 2015 г. анонсировались только 17 проектов, выполненных крупными компаниями, то в первой половине 2017 года – 74 проекта. Всего за три года в 28 странах и 20 отраслях зафиксировано 162 таких проекта. В 85% случаев – это реализованные проекты, в 15% – это планы или тестовые внедрения по всем отраслям за исключением госструктур. Основная доля заказчиков таких инициатив – крупный бизнес (85%).

Лидер по количеству таких проектов – США. На втором месте Великобритания и Индия, использующие эти решения в крупных инвестиционных банках.

В качестве ключевых игроков на глобальном рынке технологий глубокого обучения аналитики Markets and Markets выделяют такие компании, как:

- Google Inc. (США) и её подразделения Google Deep Mind, создавшее сеть Alpha Go, и Google Brain,
- IBM Corporation (США),
- Intel Corporation (США),
- Microsoft Corporation (США),
- NVIDIA Corporation (США),
- Hewlett Packard Enterprise (США),
- Baidu Inc. (Китай) (Baidu Institute of Deep Learning),
- Qualcomm Technologies Inc. (США),
- Sensory Inc. (США),
- General Vision Inc. (США),
- Skymind (США),
- Facebook Inc. (США) (подразделение Facebook AI Research).

Множество разработок ведётся в технических университетах мирового уровня[14]. Правительства стран по всему миру выделяют огромные средства из государственных бюджетов на развитие кластеров, занимающихся разработкой новых технологий на основе искусственного интеллекта, целью которых является достижение сравнительного преимущества в мировой экономике. Зачастую этот процесс происходит в слишком больших масштабах и за благими намерениями могут скрываться разрушительные для мировой экономики последствия[7].

Уверенность бизнеса в перспективности технологий глубокого обучения подтверждает и тот факт, что такие гиганты IT-индустрии, как Apple, Google, Facebook скупают специалистов (а иногда и целые коллективы), занимающихся глубокими нейросетями.

Например, компаниями Google и Facebook, были рекрутированы Джеффри Хинтон (Geoffrey E.Hinton) и его коллега Руслан Салахутдинов (Ruslan

Salakhutdinov) практически сразу же после того, как в 2006 г. им удалось существенно продвинуться в развитии глубокого обучения.

Уже в 2012 г. компания Google, вскоре после того, как Джеффри Хинтон стал ее сотрудником, провела эксперимент, доказывающий правильность подхода Хинтона к машинному обучению и высокий потенциал для коммерциализации технологии. В ходе испытаний нейросеть проанализировала 10 млн скриншотов различных случайных видео из YouTube, среди которых с высокой степенью точности смогла определить изображения кошек.

В настоящий момент Google реализует более 1000 проектов на основе технологий глубокого обучения во всех его основных продуктовых секторах, включая поиск, Android, Gmail. В сентябре 2016 г. Google интегрировал глубокое обучение в Google Translate, карты, YouTube. Технология глубокого обучения посредством анализа большого количества изображений положена в основу успешной реализации проекта самоуправляемого автомобиля Google[8].

Как отметил журнал Forbes, немалый интерес ко всему, что связано с технологиями глубокого обучения проявляет известный американский венчурный капиталист и один из первых инвесторов Facebook Джим Брейер. В своей речи на Всемирном экономическом форуме в Давосе в январе 2016 г. Джим Брейер отметил, что ближайшие десять лет именно эти технологии перевернут привычные нам индустрии – от медицины до развлечений[11].

Google, IBM, Intel, Baidu, Samsung, Apple и другие технологические гиганты активно пополняют свои бизнес-портфели, приобретая стартапы искусственного интеллекта.

Одним из лидеров гонки за рынок товаров и услуг, основанных на технологиях глубокого обучения, стала Google. Чтобы расширить свое присутствие на рынке глубокого обучения, Google в качестве главной приняла стратегию разработки новых продуктов, сотрудничества и поглощений. В 2014 г. компания Google приобрела 4 стартапа, ориентированных на технологии глубокого обучения: Deep Mind, Vision Factory, Dark Blue Labs, и DNN research [14]. Сумма сделки только с Deep Mind Technologies (Великобритания) составила 600 млн \$.

Подобной стратегии придерживается и корпорация Intel. С января 2015 г. корпорация приобрела около 5 стартапов, занимающихся разработками искусственного интеллекта, в том числе связанных с технологиями глубокого обучения. Так в 2016 г. Intel подписала соглашение о покупке стартапов Nervana System (на сумму более 400 млн \$) и Movidius (сумма сделки не разглашается), которые разрабатывают технологию специально для различных этапов вычислений глубокого обучения[12].

Apple, которая присоединилась к гонке в 2015 г., инвестировала в последние годы в технологии искусственного интеллекта, особенно в покупку ИИ – ориентированных компаний, значительные средства. Осенью 2015 г. эта компания приобрела Perceptio и Vocal IQ, а также Faceshift (швейцарскую

компанию – разработчика технологии захвата мимики лица и Emollient).

Эти инвестиции показывают, что, несмотря на разницу между ожидаемыми будущими перспективами искусственного интеллекта и его текущим потенциалом, компании готовы платить огромные суммы за приобретение этих технологий и пополнение своего банка интеллектуальных идей путем привлечения относительно редких талантов в этой сфере, чтобы получить долю на рынке.

Проведенный анализ активности основных игроков на глобальном рынке интеллектуальной собственности технологий, связанных с методами глубокого обучения, позволяет сделать заключение, что в мире развернулась жесткая конкуренция за место в данном сегменте рынка интеллектуальной собственности среди крупнейших корпораций мира.

Отечественный же сегмент ИИ и машинного обучения в настоящее время находится на начальной стадии формирования и потому существенно уступает западным рынкам в объемах. Прикладное применение технологий тормозит необходимость крупных инвестиций в проекты при имеющихся сомнениях у бизнесменов по отношению к целесообразности вложений.

Кроме того, отечественный бизнес на сегодняшнем уровне автоматизации в основном не готов к использованию таких инструментов. Существенный барьер – вычислительные мощности. Для активизации проектов первоначально следует обеспечить соответствующее развитие высокопроизводительной инфраструктуры.

Но, по мнению экспертов, Россия обладает немалым потенциалом в сфере развития технологий ИИ[11,17]. Конкурентным преимуществом для России, прежде всего, должно стать наличие большого количества сильных специалистов в machine learning в целом и в области глубокого обучения, в частности.

Разработками в области нейронных сетей в России занимаются не только стартапы, но и крупные технологические компании. Например, холдинг Mail.Ru Group применяет нейросети для обработки и классификации текстов в «Поиске», анализа изображений. Компания также ведёт экспериментальные разработки, связанные с ботами и диалоговыми системами[15].

Созданием собственных нейросетей занимается и компания Яндекс. Например, Яндекс разработал новый алгоритм «Палех», который использует нейронные сети для формирования поисковой выдачи. Методы позволят лучше воспринимать запросы пользователей, основываясь не только на использовании ключевых слов, но и их смысловых аналогов. Среди наиболее известных разработок компании - сервис онлайн-заказа такси «Яндекс.Такси» с технологией интеллектуального распределения заказов, с учетом дорожной ситуации и специальных пожеланий пользователей.

ПАО «КамАЗ» разрабатывает систему полуавтономного управления автомобилем, которая будет строиться на комплексе технологий ИИ – компьютерного зрения, машинного обучения, речевых технологий. В

сотрудничестве с российской компании Cognitive Technologies автопроизводитель готовится к выпуску предпромышленной версии системы помощи водителю ADAS (Advanced Driver Assistance System) первого уровня[10].

Пионер в сфере использования чат-ботов мессенджер Telegram стал локомотивом развития индустрии в России с таким ярким российским стартапом, как Chatfuel, в который вложились крупнейшие зарубежные венчурные компании.

Только 20% объема выполняемых в России исследований и разработок в области нейротехнологий осуществляется коммерческими компаниями. Основная часть исследований в данной сфере реализуется в государственных научно-исследовательских институтах и университетах.

Большинство организаций и компаний, применяющих технологии машинного обучения, реализуют проекты с целью сокращения издержек (72%), и повышения качества своих продуктов/услуг (68%). Около половины организаций считают, что ИИ может обеспечить бизнесу новые экономические выгоды.

Так что же ждет нас в будущем? В ближайшем будущем язык ИИ выглядит как огромный шаг вперед. На самом деле, это уже началось. Можно представить себе взаимодействие с экспертной системой в текучем разговоре или разговор на двух разных языках, переводимый в режиме реального времени. Уже сейчас мы можем видеть автомобили без водителя на дороге. В долгосрочной перспективе целью является общий интеллект, то есть машина, которая превосходит когнитивные способности человека во всех задачах. Это похоже на разумного робота, которого мы привыкли видеть в кино. Но даже если эта способность существует, этика будет служить сильным барьером против её осуществления. Когда это время придет, нам нужно будет серьезно обсудить политику и этику машины (по иронии судьбы, обе фундаментально человеческие темы), но пока мы позволим искусственному интеллекту неуклонно улучшаться.

Список литературы:

1. Дартмутская конференция 1956: рождение ИИ [Электронный ресурс] // Cyberpedia. - Режим доступа: <https://cyberpedia.su/17x5d15.html>
2. Закон Мура [Электронный ресурс] // Элементы. Журнал, 2019. - Режим доступа: https://elementy.ru/trefil/21172/Zakon_Mura
3. Иванов В.М. Интеллектуальные системы: учебное пособие / В. М. Иванов. – Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2015. – 92 с.
4. Люггер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж. Ф. Люггер. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 864 с.
5. Каляев И.А., Лохин В. М., Макаров И. М. и др. Интеллектуальные роботы / Под общей ред. Е.И. Юревича. М.: Машиностроение, 2017. 360 с.
6. Каспаров Г. Человек и компьютер: взгляд в будущее [Электронный ресурс] / Г. Каспаров. - Режим доступа: <https://knizhnik.org/garrikasparov/chelovek-i-kompyuter-vzgljad-v-buduschee/1>
7. Ломакин, Н.И., Самородова И.А. Цифровая экономика с искусственным интеллектом // Advances In Science And Technology: Сборник статей по результатам IX Международной научно-практической конференции. М., 2017. – с. 254-257.
8. Мосунов Е. Машинное обучение [Электронный ресурс] / Е. Мосунов. - Режим доступа: <https://hi-news.ru/technology/trendy-mashinnoe-obuchenie.html>
9. AI and The Future of Work. [Электронный ресурс] // PC. Журнал, 2017. - Режим доступа: <https://www.pcmag.com/article/357427/ai-and-the-future-of-work>
10. Artificial Intelligence (AI) as a key factor in the digitalization of the global economy. [Электронный ресурс] // ИТ-бизнес. Журнал, 2017. - Режим доступа: <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=117544>
11. Forbes. Overmind as a business idea: Russian start-ups can make a breakthrough in machine learning [Электронный ресурс] / Forbes. - Режим доступа: <http://www.forbes.ru/mneniya/idei/329605-sverkhrazum-kak-biznes-ideya-rossiiskie-startapumogut-sdelat-proryv-v-mashinnom>
12. Fortune. Why Deep Learning Is Suddenly Changing Your Life [Электронный ресурс] / Fortune. - Режим доступа: <http://fortune.com/ai-artificial-intelligence-deepmachine-learning>
13. Harvard University. The history of the AI / Harvard University. - Режим доступа: <http://harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>
14. Markets and markets. Deep Learning Market by Application. [Электронный ресурс] / Markets and markets. - Режим доступа: <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/deeplearning-market-107369271.html>
15. The boom of neural networks: Who makes neural networks, why they are needed and how much money they can bring. [Электронный ресурс] // VC.ru. Журнал, 2017. - Режим доступа: <https://vc.ru/p/neural-networks>