

 УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

А.И. Соснило

**АТЛАС ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
ДЛЯ БИЗНЕСА И ВЛАСТИ**



**Санкт-Петербург
2022**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

А.И. Соснило
АТЛАС ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
ДЛЯ БИЗНЕСА И ВЛАСТИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УНИВЕРСИТЕТЕ ИТМО
по направлению подготовки 09.04.03, 27.04.02, 27.04.05, 27.04.07, 45.04.04
в качестве учебного пособия для реализации основных профессиональных об-
разовательных программ высшего образования магистратуры

 УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург
2022

Соснило А.И., Атлас искусственного интеллекта для бизнеса и власти— СПб: Университет ИТМО, 2022. – 98 с.

Рецензент(ы):

Горовой Александр Андреевич, доктор экономических наук, доцент, профессор (квалификационная категория "ординарный профессор") факультета технологического менеджмента и инноваций, Университета ИТМО.

Креер Михаил Яковлевич, канд. пед. наук, доц., зав. кафедрой «Межкультурные коммуникации и общегуманитарные науки» Санкт-Петербургского филиала Финансового университета при Правительстве РФ.

В учебном пособии рассмотрены основные понятия сферы искусственного интеллекта (ИИ), перспективные направления развития данной технологии в современной экономической системе. Приведены основные направления использования технологий ИИ в бизнесе и государственных органах управления, описаны основные созданные конкретные решения для реализации профессиональных задач. Дан обзор основных вендоров ИИ и их решений. Представлены практические рекомендации по внедрению технологий ИИ в деятельность. В издании обобщены существующие инструменты и методы, типовые задачи, которые в настоящее время могут быть решены за счет применения технологии ИИ в бизнесе и органах государственной власти. Книга освещает вопросы применения в бизнесе и государственном управлении сквозной технологии «Искусственный интеллект», приведенной в Национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации». Подготовлено с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Инноватика», «Экономика», «Менеджмент», «Государственное и муниципальное управление», «Бизнес-информатика», изучающих дисциплины «Инновационное предпринимательство», «Инновационная экономика и технологическое предпринимательство», «Бизнес-модели инновационных секторов экономики», «Менеджмент», «Стратегический менеджмент» и другие аналогичные курсы.



Университет ИТМО – национальный исследовательский университет, ведущий вуз России в области информационных, фотонных и биохимических технологий. Альма-матер победителей международных соревнований по программированию – ICPC (единственный в мире семикратный чемпион), Google Code Jam, Facebook Hacker Cup, Яндекс.Алгоритм, Russian Code Cup, Topcoder Open и др. Приоритетные направления: IT, фотоника, робототехника, квантовые коммуникации, трансляционная медицина, Life Sciences, Art&Science, Science Communication. Входит в ТОП-100 по направлению «Автоматизация и управление» Шанхайского предметного рейтинга (ARWU) и занимает 74 место в мире в британском предметном рейтинге QS по компьютерным наукам (Computer Science and Information Systems). С 2013 по 2020 гг. – лидер Проекта 5–100.

© Университет ИТМО, 2022

© Соснило А.И., 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Раздел 1. Сущность, перспективы и типы ИИ.....	6
Раздел 2. Наиболее перспективные направления применения технологий ИИ в бизнесе.....	22
Раздел 3. Наиболее перспективные направления применения технологий ИИ органами государственной власти.....	25
Раздел 4. Типовые задачи для использования ИИ в бизнесе.....	28
4.1. ИИ-решения для автоматизации выполнения операций.....	28
4.2. ИИ-решения для управления человеческими ресурсами.....	29
4.3. ИИ-решения для маркетинга и продаж.....	31
4.4. ИИ-решения в сфере финансов.....	35
4.5. ИИ-решения для транспорта и логистики.....	37
4.6. ИИ-решения в сфере промышленности и производства.....	41
4.7. ИИ-решения в сфере здравоохранения.....	43
4.8. ИИ-решения для ритейла.....	45
4.9. ИИ-решения в сфере автоматизации документооборота и бухгалтерской отчетности.....	46
4.10. ИИ-решения в области развлечений и игр.....	48
4.11. ИИ-решения в области управления качеством.....	49
Раздел 5. Типовые задачи использования ИИ органами государственной власти.....	50
5.1. Применение ИИ в сфере демографии.....	50
5.2. Применение ИИ в сфере здравоохранения.....	52
5.3. Применение алгоритмов ИИ в сфере образования.....	57
5.4. Применение алгоритмов ИИ в сфере культуры, социального взаимодействия общества и государства.....	58
5.5. Применение алгоритмов ИИ в сфере государственных и муниципальных финансов.....	61
5.6. Применение алгоритмов искусственного интеллекта в сфере безопасности.....	62
Раздел 6. Основные вендоры ИИ-решений.....	67
Раздел 7. Рекомендации по проведению цифровой трансформации бизнеса и органов исполнительной власти для применения технологий ИИ.....	90
Заключение	94
Список рекомендованной литературы	96

Введение

Технологии глубокого машинного обучения, самообучающиеся нейронные сети часто упрощённо называют искусственным интеллектом (ИИ), что является не вполне правильным, но вошло в оборот в широкой общественности. Ниже будут раскрыты данные понятия, их содержание и отличия, описано, что в действительности понимается под ИИ, но для упрощения описания будет применяться именно это сокращение. Под собирательным понятием ИИ сегодня подразумевается ряд технологий, которые позволяют добиваться автоматизации выполнения ряда узких профессиональных задач и являются сквозными, то есть пронизывают все сферы жизнедеятельности общества и современной экономической системы. Точки разработки технологии ИИ расположены по всему миру. Лидерами разработки являются Азиатский регион, США и ЕС.

Россия за счет высоких математических компетенций и также компетенций в сфере информационных технологий является одним из сильнейших центров разработки технологий ИИ и создает отечественные решения, востребованные на национальном и мировом рынке. В последние годы несколько компаний, основанных россиянами, получили признание за рубежом и существенную финансовую поддержку, успешно масштабируются и растут.

Потенциал венчурного инвестирования в данное направление находится на высочайшем уровне и требует широкомасштабной поддержки со стороны отечественных институтов инновационного развития. Крупные игроки отечественного технологического рынка уже внесли существенный вклад как в развитие данных технологий, так и в формирование национальной стратегии развития технологии ИИ, правового поля и разграничения сфер ответственности и продолжают активно участвовать в обсуждении вопросов развития сферы ИИ.

Количество прикладных задач, которые могут быть выполнены за счёт применения данной технологии, постоянно расширяется. К использованию созданных решений ИИ подключается всё больше частных компаний, появляется опыт реализации проектов в сфере государственного управления. ИИ позволяет оптимизировать бизнес-процессы в организациях, автоматизировать выполнение рутинных операций, ускорить время и качество их выполнения без участия человека, оптимизировать затраты и направить освободившихся специалистов на решение новых задач с большей производительностью труда. Технологии ИИ уже достаточно широко проникли в основные сферы бизнеса, успешно применяются и приносят значительный экономический эффект.

Ознакомление с материалами учебного пособия поможет получить широкий спектр **знаний**, носящих как практический, так и теоретический характер; позволит сформировать видение основных тенденций развития технологий машинного обучения, развития рынка программного обеспечения, сформировать понимание наиболее перспективных рыночных сегментов и ниш. Читатели смогут ознакомиться как с зарубежным, так и с отечественным опытом, смогут укрепить свои

стратегические и управленческие **навыки**, навыки развития инновационных систем, построения новых бизнес-моделей.

Материалы издания направлены на развитие **умений** более грамотно провести цифровую трансформацию организации, управлять инновационным развитием, строить стратегию развития органов государственного управления, сложившихся бизнес-структур и стартапов.

Раздел 1. Сущность, перспективы и типы ИИ

Под **искусственным интеллектом (ИИ)** - artificial intelligence, (AI) – понимается свойство компьютерных систем реализовывать творческие функции, которые традиционно входили в прерогативу человека.

Компьютерные системы получили новые свойства, которые позволили им выполнять многие культурные задачи эффективнее и быстрее человека, очень быстро самообучаться, приобретать опыт, находить наиболее релевантные ответы на типичные вопросы, понимать естественную человеческую речь и пр.

Термин ИИ на сегодняшний момент является собирательным и включает в себя все системы, которые имеют машинное обучение.

Нормативно-правовое поле в сфере ИИ проходит этап активного формирования и в существенной степени сдерживает развитие данных технологий, их масштабирование и коммерциализацию.

ИИ определяется отечественными нормами как «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».¹

В указе Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» определены технологии ИИ как «технологии, основанные на использовании искусственного интеллекта, включая компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и перспективные методы искусственного интеллекта».²

Технологии ИИ могут автоматизировать выполнение отдельных задач в бизнесе и госуправлении - например, проверку подаваемого пакета документов на оформление сделки приобретения или продажи недвижимости.

Обработка любого пакета подтверждающих документов для регистрации и подтверждения может быть выполнена в автоматизированном режиме интеллектуальной системой после её обучения совместно со специалистами организации и представителем компании-создателя ИИ-решения.

Лидеры отечественного рынка банковских услуг ПАО «Сбербанк» и ПАО «ВТБ» с помощью алгоритмов ИИ обрабатывают все поступающие заявки на предоставление кредита физическим лицам в автоматизированном режиме. Доля

¹ Справочно-правовая система Консультант. Указ Президента РФ от 10.10.2019 N 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/1f32224a00901db9cf44793e9a5e35567a4212c7/ (дата обращения 19.04.2021 г)

² См.: Там же

кредитов юридическим лицам с использованием ИИ-решений ежегодно возрастает.

К 2030 году, по оценкам PwC, внедрение ИИ сможет создать прирост мирового ВВП на 14% (\$15,7 трлн), что больше, чем текущий совокупный объем производства Индии и Китая.

С 2014 года по 2017 год в искусственный интеллект было проинвестировано около 40 млрд долларов США, а к 2018 году мировой рынок ИИ-решений вырос до 21,5 млрд долларов США. Прогнозируется рост рынка к 2024 году до 140 млрд долларов США, что может принести мировой экономике к 2024 году не менее 1 трлн долларов США.

Российская Федерация входит в число стран, которые могут претендовать на существенный процент в общей доле разработок в сфере искусственного интеллекта, в том числе за счёт реализации принятой стратегии развития ИИ в РФ, которая должна способствовать эффективному взаимодействию государства и бизнеса с гражданами.

Согласно прогнозам аналитической компании Gartner, технологии ИИ будут присутствовать практически во всех новых программных продуктах и сервисах. Схожие позитивные прогнозы дают и другие аналитические, исследовательские и финансовые компании (рис. 1, 2, 3, 4).

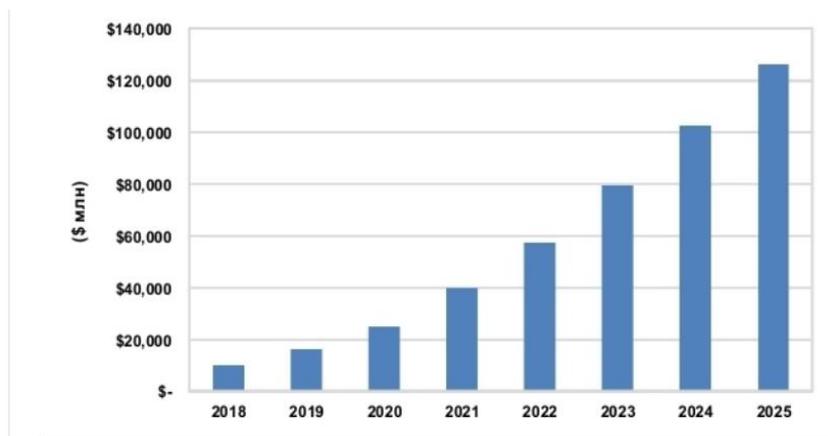


Рис. 1. Годовой доход от продажи программного обеспечения на базе технологий ИИ в 2018-2025 г. Источник: независимая аналитическая компания *Tractica*³

³ Прогноз развития рынка ПО на базе ИИ - URL:<https://omdia.tech.informa.com/topic-pages/artificial-intelligence> (дата обращения 16.04.2021)

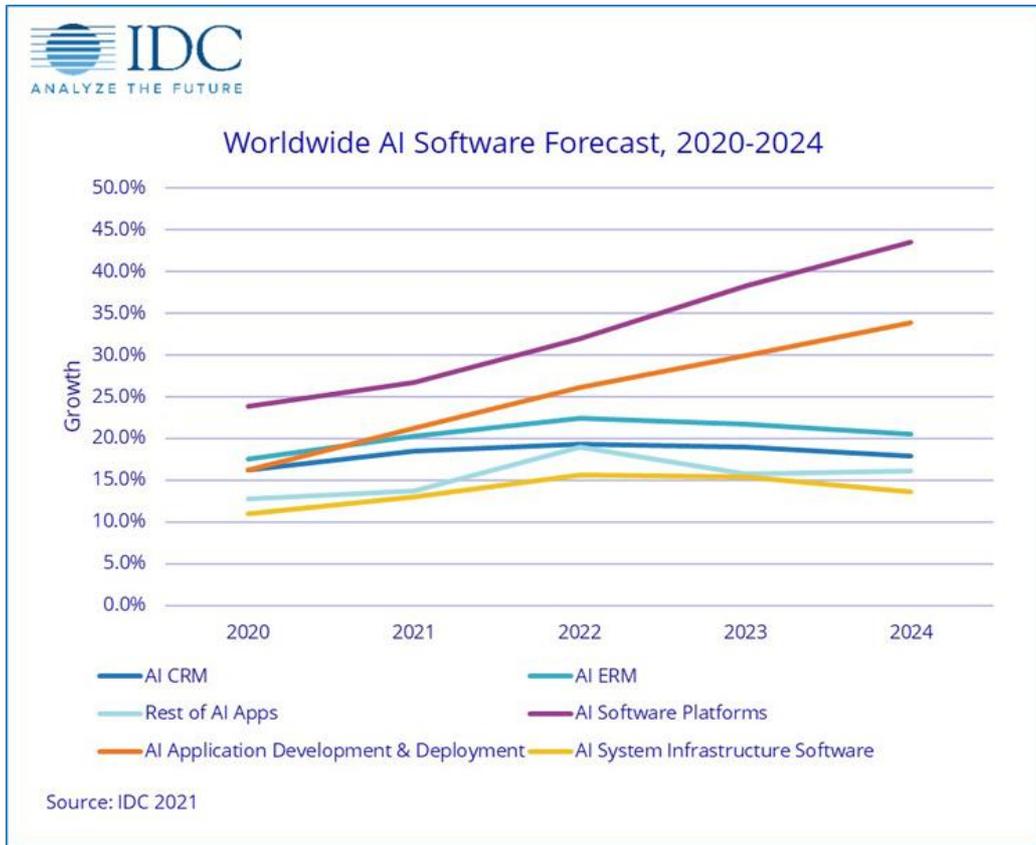


Рис. 2. Прогноз развития рынка ИИ от IDC в 2020-2024 гг.⁴



Рис. 3. Прогноз развития рынка ИИ от БКС Экспресс в 2019-2027 гг.⁵

⁴ Аналитическая компания IDC Прогноз развития рынка ПО на базе ИИ в 2020-2024 гг. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US46736420> (дата обращения 17.04.2021 г)

⁵ Прогноз развития рынка ИИ от БКС Экспресс в 2019-2027 гг. URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/industrii> (дата обращения 17.04.2021 г)

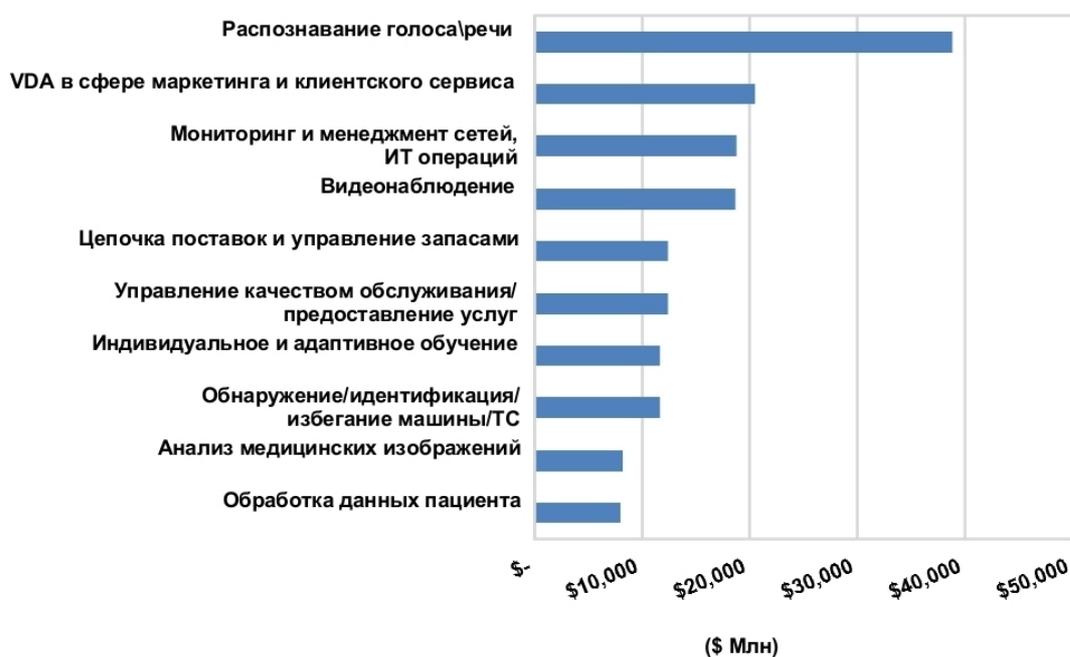


Рис. 4. Совокупный мировод доход от программного обеспечения на базе технологий ИИ в 2018-2025 г. Источник: независимая аналитическая компания [Tractica](#)⁶

В соответствии с данными аналитической компании Tractica продажи софта, предназначенного для задач глубокого обучения, в 2017 году составили около \$3 млрд, а к 2025 году могут возрасти до \$67,2 млрд (рис. 5).

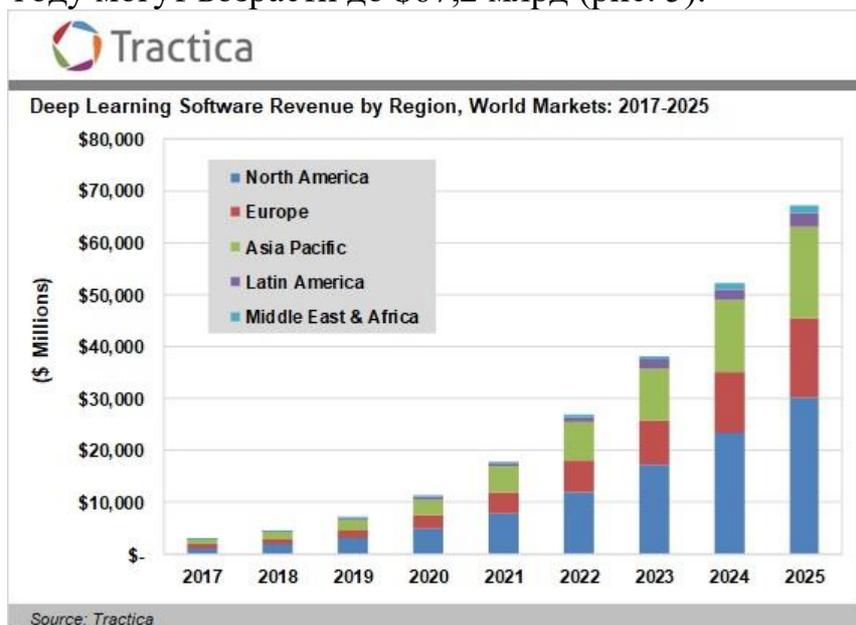


Рис. 5. Объём мирового рынка ПО на основе глубокого машинного обучения по регионам мира в 2017–2025 гг.⁷

⁶ Совокупный мировод доход от программного обеспечения на базе технологий ИИ в 2018-2025 г. URL: <https://omdia.tech.informa.com/topic-pages/artificial-intelligence> (дата обращения 17.04.2021 г)

⁷ Объём мирового рынка ПО на основе глубокого машинного обучения по регионам мира в 2017-2025 гг. URL: <https://omdia.tech.informa.com/topic-pages/artificial-intelligence> (дата обращения 17.04.2021 г)

Прогнозы аналитических и консалтинговых компаний достаточно существенно расходятся между собой в оценках, однако все прогнозы предполагают существенный рост объёмов рынка в целом и высокие темпы годового роста.

Исторически прообразы персональных компьютеров, не говоря о современной технике, начали превосходить возможности человека в отдельных аспектах достаточно давно. Это, в свою очередь, стало основанием для постановки вопроса о гипотетической возможности существования интеллекта у машины. В 1950 г. английский учёный Алан Тьюринг написал статью «Может ли машина мыслить?»⁸, в которой описал процедуру, позволяющую определить момент, когда машина сможет сравниться в интеллектуальном уровне с человеком; впоследствии данную процедуру стали упрощённо называть тестом Тьюринга.

Стив Возняк, исходя из текущих высоких возможностей компьютерных систем, предложил свой тест: сможет ли компьютерная система заварить кофе на совершенно незнакомой кухне? Для машины на данный момент это сложная задача, поскольку, чтобы её решить, нужно иметь очень много данных и навыков.

Вычислительные мощности современных компьютеров позволяют им превосходить результаты человека при решении узконаправленных задач. Именно в них чаще всего происходит автоматизация. Речь пока не идет о возникновении самостоятельно мыслящего сознания.

Распознавание текста и речи стали одними из первых направлений коммерческого использования машинного обучения. Впоследствии его стали применять для реализации задач распознавания (аудио, изображений, видео, человеческих лиц и пр.). Специалисты оценили эффект от применения автоматизации и начали многочисленные проекты по разработке новых векторов применения данной технологии и её совершенствования в таких сферах, как беспилотные транспортные средства, медицина, компьютерные игры и многое другое.

Агентство Frost & Sullivan дало прогноз роста объема мирового рынка технологий ИИ в 2022 году до \$52,5 млрд.

По прогнозам ReportCruх Market Research, к 2027 году выручка может составить \$15,72 млрд при среднем росте (CAGR) на уровне 25,0% вплоть до 2027 года.⁹

Количество публикаций в журналах по тематике ИИ существенно выросло за последние годы, наибольшее число публикаций осуществляется образовательными и научными организациями. Вторыми по значимости в США являются корпорации, тогда как в ЕС и Китае – государственные органы и организации.

⁸ Тьюринг А. Могут ли машины мыслить? URL: <http://evrika.tsi.lv/index.php?name=texts&file=show&f=347> (дата обращения 18.04.2021 г.)

⁹ Портал Tadviser Искусственный интеллект (мировой рынок) URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_\(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\)#cite_note-3](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA)#cite_note-3) (дата обращения 18.04.2021 г.)

Согласно ежегодному опросу, проведенному Ассоциацией компьютерных исследований (CRA), доля новых кандидатов наук в области ИИ, которые выбрали работу в отрасли, увеличилась на 48% за последнее десятилетие, с 44,4% в 2010 году до 65,7% в 2019 году. Для сравнения: доля новых кандидатов наук в области ИИ, поступающих в академические круги, упала на 44% с 42,1% в 2010 г. до 23,7% в 2019 г.

Согласно исследованию CRA, за последние 10 лет количество докторов наук по разным научным направлениям, связанным с ИИ, увеличилось с 14,2% от общего числа кандидатов наук в Соединенных Штатах, до примерно 23% по состоянию на 2019 год.

Канада стала первой страной, которая в 2017 г. опубликовала первую в мире национальную стратегию ИИ, более 30 других стран разработали схожие документы.

Говоря о России, необходимо отметить, что за последние несколько лет вопросы ИИ стали обсуждаться на высшем уровне и началась проработка нормативной базы¹⁰, что привело к тому, что 30 мая 2019 г. было организовано совещание по вопросам развития новой цифровой экономики, совещание проводилось под председательством Президента РФ. Там было принято решение о необходимости разработки национальной стратегии по ИИ. Также было принято решение о начале подготовки федеральной программы с объемом финансирования в 90 млрд рублей. Осенью 2019 г. Президент РФ подписал указ, утвердивший подготовленную национальную стратегию развития искусственного интеллекта в России до 2030 года.¹¹

В отечественной нормативно-правовой базе отмечается, что применение технологий ИИ способствует созданию условий для улучшения уровня жизни населения, в т. ч. за счет:

а) повышения качества услуг в сфере здравоохранения (включая профилактические обследования, диагностику, основанную на анализе изображений, прогнозирование возникновения и развития заболеваний, подбор оптимальных дозировок лекарственных препаратов, сокращение угроз пандемий, автоматизацию и точность хирургических вмешательств);

б) повышения качества услуг в сфере образования (включая адаптацию образовательного процесса к потребностям обучающихся и потребностям рынка труда, системный анализ показателей эффективности обучения для оптимизации

¹⁰ Федеральный закон от 24.04.2020 №123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации - городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона "О персональных данных"» URL: http://www.consultant.ru/law/podborki/iskusstvennyj_intellekt/ (дата обращения 19.04.2021 г)

¹¹ Справочно-правовая система Консультант. Указ Президента РФ от 10.10.2019 N 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/1f32224a00901db9cf44793e9a5e35567a4212c7/ (дата обращения 19.04.2021 г)

профессиональной ориентации и раннего выявления детей с выдающимися способностями, автоматизацию оценки качества знаний и анализа информации о результатах обучения);

в) повышения качества предоставления государственных и муниципальных услуг, а также снижения затрат на их предоставление.¹²

В 2019 г. была принята дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект».¹³

В ноябре 2021 г. Президент РФ выступил на конференции по искусственному интеллекту AI Journey и заявил о необходимости внести изменения в отечественное законодательство для обеспечения доступа российских разработчиков ИИ, научных организаций и бизнеса к массивам обезличенных данных – дата-сетам.

Летом 2021 г. был утвержден федеральный проект «Искусственный интеллект». Реализация федерального проекта предусматривает развитие следующих направлений:

- поддержка научных исследований и разработок;
- разработка и развитие программного обеспечения, в том числе за счет поддержки стартапов и пилотных внедрений технологий ИИ;
- создание комплексной системы правового регулирования в сфере искусственного интеллекта;
- повышение доступности и качества данных;
- повышение доступности аппаратного обеспечения;
- повышение уровня обеспечения российского рынка технологий ИИ квалифицированными кадрами и уровня информированности населения о возможных сферах использования ИИ.¹⁴

Планируется предпринять ряд мер по обеспечению в 2022–2023 годах доступа разработчиков к наборам открытых данных, в 2023 г. – к обезличенным данным, а к 2024 г. – к данным, содержащим гостайну.

Для этого планируется внести изменения в 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», 152-ФЗ «О персональных данных» и 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» и определить порядок доступа к данным.

¹² Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»

¹³ Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект» URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335564/ (дата обращения 19.04.2021 г.)

¹⁴ Искусственный интеллект <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1046/> (дата обращения 19.04.2021 г.)

Отечественный бизнес также в значительной степени осознает значимость применения ИИ, и корпорации уже несколько лет ведут работу по освоению технологий ИИ для решения бизнес-задач. Основной направленностью применения ИИ в корпоративной среде является оптимизация внутренних бизнес-процессов.

Центром стратегических инноваций ПАО «Ростелеком» совместно с аналитическим агентством TAdviser было проведено социологическое исследование «Эффекты от внедрения решений на базе искусственного интеллекта в российских компаниях».¹⁵

Целью исследования было выявление текущего уровня применения технологий ИИ в отечественных компаниях и определения эффективности внедрения решений на базе технологий ИИ.

В ходе проведения исследования опросили сто самых крупных компаний РФ (в т. ч. дочерних зарубежных компаний) из добывающей и обрабатывающей промышленности, телекоммуникаций, финансового сектора, сектора транспорта, торговли и государственного сектора. В ходе проведения опроса были опрошены руководители IT-направлений, офисов больших данных, центров по искусственному интеллекту, начальники подразделений и руководители проектов.

Опрос показал, что существенная часть отечественных компаний перешли от этапа пилотирования к стадии непосредственного полномасштабного внедрения ИИ-решений, а больше 70% успели получить позитивные финансовые результаты от внедрения (рис. 6).

По данным исследователей, 60 млрд руб. составил совокупный эффект от внедрения ИИ в 62 российских компаниях, 1,6% от выручки. Подавляющее большинство респондентов (93%) сообщили, что их компании не сокращали рабочие места из-за внедрения ИИ-решений.

В основном разброс в размере эффекта составил от 0,1 до 1% от выручки, что составляет около 50-500 млн руб. Пока лишь 3% компаний фиксируют эффект в размере более 10 млрд руб.

¹⁵ Ростелеком. Эффекты от внедрения решений на базе искусственного интеллекта в российских компаниях. URL: https://www.company.rt.ru/press/news/files/ROSTELECOM_AI_0112.pdf (дата обращения 21.04.2021 г.)

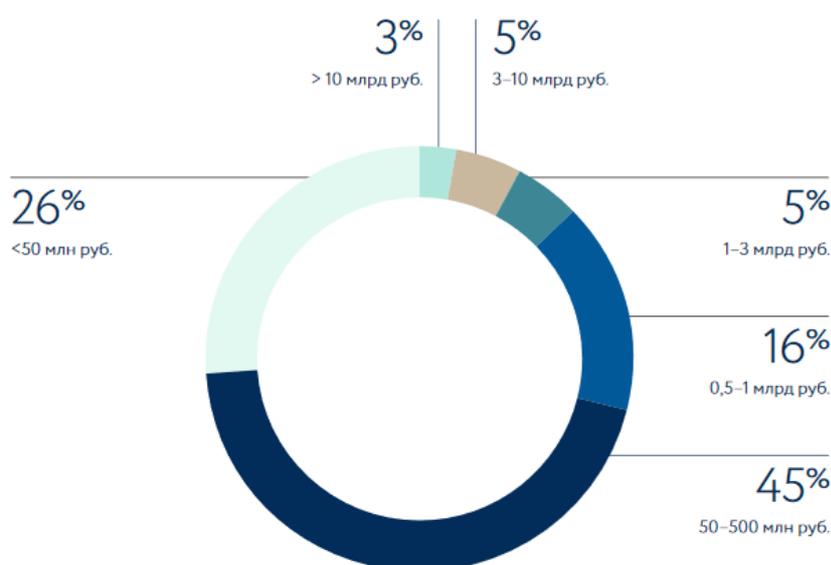


Рис. 6. Эффект от внедрения ИИ-решений в организациях ¹⁶

Важно отметить, что среди таких компаний, кроме традиционных представителей банковского сектора, есть предприятия обрабатывающей промышленности, которым удастся получать эффекты за счет использования рекомендательных систем на производстве.¹⁷

Востребованы ИИ-решения в банках, телекоммуникационных компаниях, ритейле, добывающей и обрабатывающей промышленности.

60% компаний из тех, кто не использует ИИ-технологии, планируют их внедрение в ближайшее время.

Проведя опрос среди 800 компаний разного уровня, аналитики подсчитали, что только 23% респондентов планируют внедрять ИИ-решения в бизнесе (см. рис. 7), а 43% их не используют и не будут использовать в будущем. И это несмотря на то, что почти все опрошенные — 91% — осведомлены о наличии такой технологии. Основная причина тривиальна: по данным опроса, компании считают, что ИИ не нужен в принципе в бизнесе (37%) либо будет бесполезен конкретно в их отрасли (28%).

Все четыре исследования показывают, что российский бизнес уже видит положительные эффекты от внедрения ИИ-решений. 77% респондентов KPMG и 84% IDC & ABBYY отметили повышение производительности труда. У ВЦИОМ этот показатель находится на том же уровне — 82%.

¹⁶ Ростелеком. Эффекты от внедрения решений на базе искусственного интеллекта в российских компаниях. URL: https://www.company.rt.ru/press/news/files/ROSTELECOM_AI_0112.pdf (дата обращения 21.04.2021 г.)

¹⁷ См.: Там же.

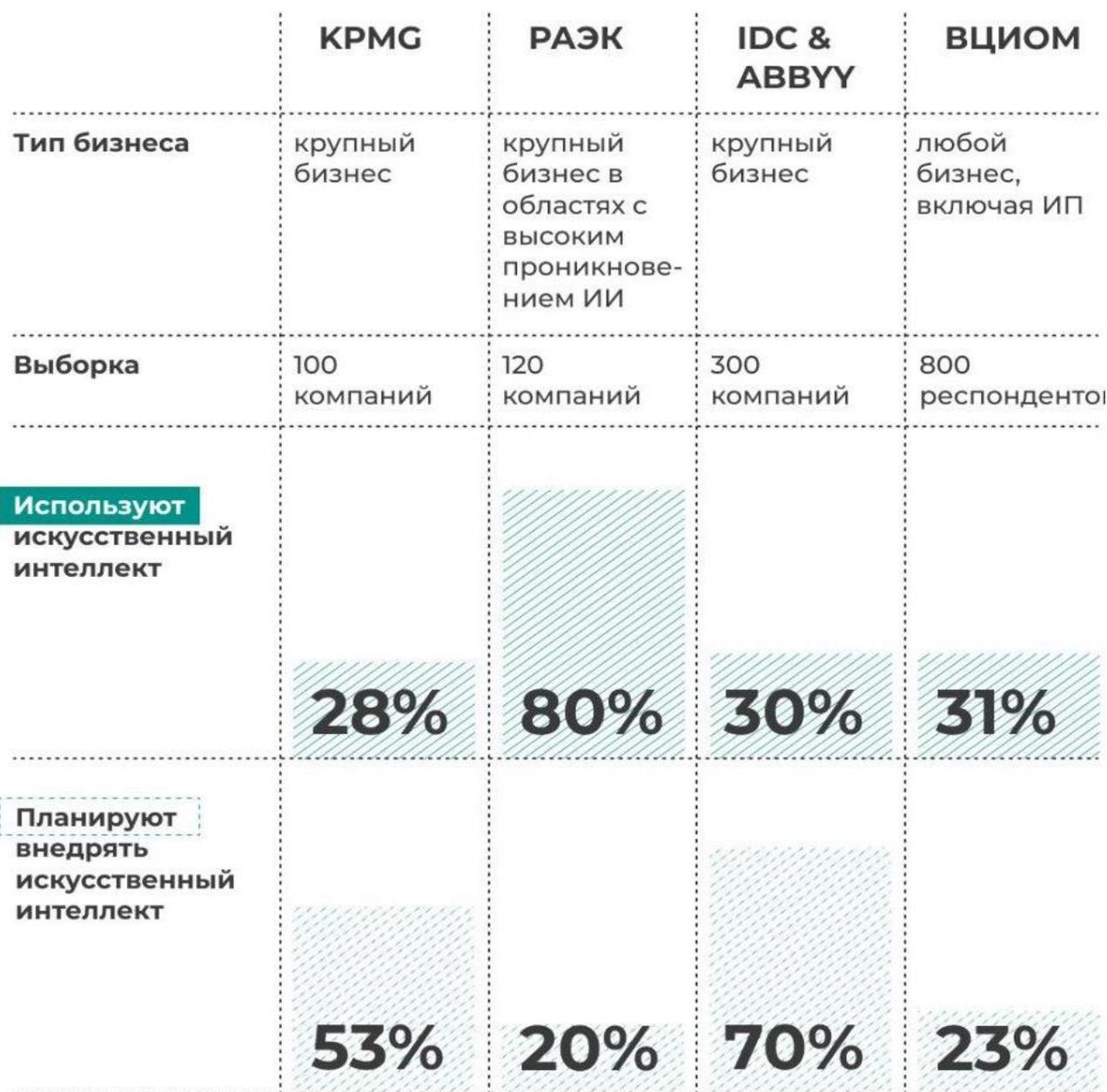


Рис. 7. Сравнительный анализ опросов о применении ИИ в бизнесе¹⁸

РАЭК привел результаты опроса по направлениям: 58% компаний сказали, что ИИ помогает оптимизировать бизнес-процессы, 49% — разрабатывать новые продукты и услуги, 41% — повысить производительность труда.

Наиболее часто респонденты опроса называли таких вендоров ИИ-решений, как: «ЦРТ», Just AI, «Яндекс», VisionLabs, Cognitive Pilot, MAINS Lab, ABBYY, «Ростех», НАМ.

¹⁸ Искусственный интеллект в российском бизнесе: сравнение опросов 2019 года о применении технологии (источник: ICT.Moscow) URL: <https://www.avclub.pro/news/interesnoe-issledovanie-o-primenenii-ii-v-rossiyskom-biznese/> (дата обращения 21.04.2021 г.)

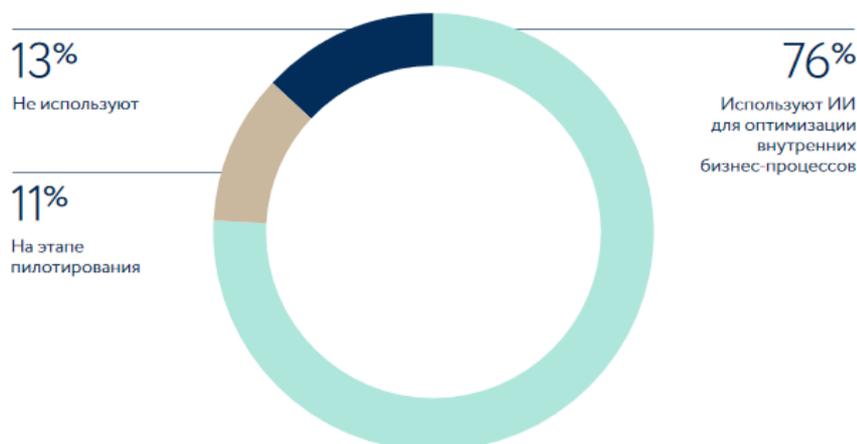


Рис. 8. Статус внедрения ИИ в российских организациях¹⁹

Среди зарубежных поставщиков можно выделить несколько организаций, которых респонденты называли чаще всего: Microsoft, SAS, SAP.

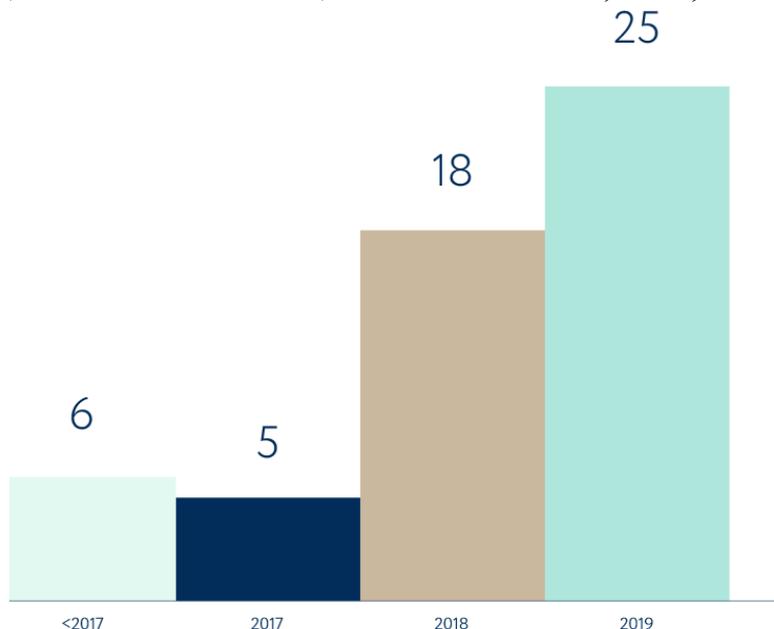


Рис. 9. Количество компаний, впервые получивших эффект от внедрения ИИ²⁰

Большую роль в распространении использования широкой публикой технологий ИИ сыграли генеративные нейронные сети (GAN). Разработанные сервисы для смены лиц, использования различных масок (PRISMA и др.) стали широко использоваться.

¹⁹ Ростелеком. Эффекты от внедрения решений на базе искусственного интеллекта в российских компаниях. URL: https://www.company.rt.ru/press/news/files/ROSTELECOM_AI_0112.pdf (дата обращения 21.04.2021 г.)

²⁰ Ростелеком. Эффекты от внедрения решений на базе искусственного интеллекта в российских компаниях. URL: https://www.company.rt.ru/press/news/files/ROSTELECOM_AI_0112.pdf (дата обращения 21.04.2021 г.)

В 2021 г. Gartner выпустила прогноз развития рынка искусственного интеллекта до 2025 года «Прогнозы на 2021 год: искусственный интеллект и его влияние на людей и общество»²¹:

- к 2025 году предварительно обученные модели ИИ будут в основном сосредоточены в руках 1% поставщиков;
- в 2023 году 20% успешных атак с захватом аккаунта будут использовать дипфейки;
- к 2024 году 60% поставщиков ИИ будут включать в свое программное обеспечение меры по предотвращению его потенциально вредоносного/неправомерного использования;
- к 2025 году 10% правительств будут избегать проблем нарушения конфиденциальности и безопасности, используя отдельные группы населения для обучения ИИ;
- к 2025 году 75% разговоров на рабочем месте будут записываться и анализироваться для повышения организационной ценности и оценки рисков.²²

Частные инвестиции в сферу искусственного интеллекта последние годы возрастают и за 2020 г. превысили \$40 млрд. Наибольшее количество средств удалось привлечь компаниям, ориентирующимся на разработки в сфере медицинских препаратов с помощью ИИ алгоритмов и компаниям в области молекулярной медицины. В эти направления инвесторы вложили более 13,8 млрд. долл. Внимание инвесторов также привлекли такие направления, как беспилотные транспортные средства, куда за год было вложено 4,5 млрд долл. и образовательные технологии на основе ИИ-решений - 4,1 млрд долл.²³

Кроме прикладных задач, системы ИИ могут существенно увеличить возможности интернет-гигантов и компаний, работающих с большими данными. В области вопросов этики и приватности развитие технологий ИИ входит в конфликт

²¹ Аналитическая компания Gartner. «Прогнозы на 2021 год: искусственный интеллект и его влияние на людей и общество» <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-data-and-analytics-trends-for-2021/>

²² Искусственный интеллект (мировой рынок) агентство tadviser [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82\(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\)#Gartner:5.D0.BF.D1.80.D0.BE.D0.B3.D0.BD.D0.BE.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D1.80.D0.B0.D0.B7.D0.B2.D0.B8.D1.82.D0.B8.D1.8F.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BA.D0.B0.D0.98.D0.98](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA)#Gartner:5.D0.BF.D1.80.D0.BE.D0.B3.D0.BD.D0.BE.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D1.80.D0.B0.D0.B7.D0.B2.D0.B8.D1.82.D0.B8.D1.8F.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BA.D0.B0.D0.98.D0.98)

²³ «Годовой отчет AI Index за 2021 год», Руководящий комитет индекса AI, Human-Centered AI Institute, Стэнфордский университет, Стэнфорд, Калифорния, март 2021 г. Годовой отчет Стэнфордского университета за 2021 год опубликован под лицензией Attribution-NoDerivatives 4.0 International. <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>

между корпорациями, госорганами и силовыми структурами и обществом. В качестве примера можно привести Google, который уволил исследователя этики ИИ Тимнита Гебру.

Европейская комиссия выпустила «Белую книгу об искусственном интеллекте — европейский подход к совершенству и доверию», вводящую нормы регулирования ИИ.²⁴ Урсула фон дер Ляйен заявила: «ИИ должен служить людям, поэтому ИИ должен всегда соотноситься с правами человека. Вот почему принципиальные решения должен принимать человек. ИИ с высоким уровнем риска [...], который потенциально может угрожать правам человека, должен быть проверен и сертифицирован, прежде чем он попадет на наш единый рынок». В ЕС также примут регуляторные нормы для использования данных в целом, направленные на такие компании, как Facebook, Google и Amazon.

Организация Объединенных Наций создала комитет по этике ИИ, Ватикан принял план по этике ИИ. Все описанные выше действия говорят о высокой значимости и остроте данного вопроса для мирового сообщества.

Известные ИИ-системы

- **MYCIN** - экспертная система, которая была разработана в Стэнфорде в 1970-х годах и могла проводить диагностику некоторых заболеваний, назначать дозу антибиотиков в зависимости от массы тела и пр.
- **Deep Blue** - выиграл у чемпиона мира по шахматам Г. Каспарова.
- **Watson** - разработка IBM, которая научилась воспринимать человеческую речь и производить поиск информации с применением большого количества алгоритмов. Watson принял участие в аналоге викторины «Своя игра» и выиграл в двух играх.
- **AlexNet** - в 2012 профессор Д. Хинтон со своими студентами создали нейросеть для компьютерного зрения AlexNet. Сеть приняла участие в конкурсе ImageNet по распознаванию изображений, который выиграла с наименьшим процентом ошибок.
- **TensorFlow** – с этим алгоритмом сталкивались многие пользователи, сами об этом не зная. Этот алгоритм обучения нейронных сетей для распознавания изображений использует Google для поиска по картинкам.
- **AlphaGo** – игра го, считается одной из самых сложных в мире, и большинство аналитиков не ожидало каких-то серьезных прорывов в этом направлении до 2025 года. Однако в программе для игры в го были впервые использованы технологии глубокого обучения. Программу разработала компания DeepMind, которая была куплена Google в 2015 году. Программа смогла

²⁴ Еврокомиссия. «Белая книга об искусственном интеллекте — европейский подход к совершенству и доверию» https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf

победить одного из лидеров рейтинга Ли Седоля, после чего ей был присвоен девятый дан.

- **Libratus Libratus** - стал известен благодаря тому, что в 2017 году смог обыграть одних из сильнейших лучших игроков в покер. С программой был проведен 20-дневный матч, по итогам которого четыре лидера покерного рейтинга проиграли 1,8 млн долларов.
- **20Q** – ИИ, построенный по аналогии с популярной игрой «Двадцать вопросов», в ходе которой нужно угадать загаданное человеком слово. На сайте 20Q.net было сыграно более 50 млн игр и загадано более 1 миллиарда вопросов.
- **City Brain** - в 2016 году Alibaba Group, в состав которой входит подразделение Alibaba Cloud, выпустило интеллектуальную систему City Brain для управления данными коммунальных служб. City Brain способна управлять светофорами и регулировать автомобильный поток Ханчжоу, благодаря чему средняя скорость потока выросла на 15%, а время приезда скорой или пожарной машины сократилось на 49%.
- **OpenAI** - пытается повлиять на IT-гигантов в целях обеспечения безопасности и прозрачности. ИИ от OpenAI смог обыграть живого игрока в шутер Dota 2.
- **iPavlov** – нейросети проекта используются в разных компаниях и продолжают постоянное обучение на основе тысяч реальных диалогов с людьми. В разных компаниях сеть выполняет функции юриста, банковского сотрудника, операторов колл-центров, консультантов, принимает обращения граждан на портале «Наш Санкт-Петербург».
- **Google BERT** – Google совершенствует алгоритмы поиска и использует ИИ в целях анализа натурального языка поисковых запросов, помогает отделять ненужное и лучше понимать, что ищет пользователь.
- **Виртуальный помощник Алиса** – детище отдела диалоговых систем и технологий компании «Яндекс» под руководством Б. Янгеля и Д. Филиппова. 10 октября 2017 года приложение было размещено в Google Play и App Store. Алиса была выпущена через шесть лет после Siri, после которой были выпущены Cortana в 2013-м, Alexa в 2014-м, Google Assistant в 2016-м. Алгоритмы знают от четырех языков и продолжают учить новые.
- **Banjo AI** - система, направленная на наблюдение за поведением людей, которая используется в Китае. Она анализирует, что происходит во время крупных общественных мероприятий.
- **Роботы** – множество проектов, таких как роботы Boston Dynamics, используют результаты ИИ-решений, в результате чего все больше могут выполнять сложные задачи, двигаться по пересеченной местности, мгновенно определять направление выстрела, управлять беспилотниками, выполнять акробатические пируэты, соревноваться на различных турнирах.

Новые сценарии использования	Сегмент индустрии
Предотвращение рекламного мошенничества	Реклама
Смарт-агро	Сельское хозяйство
IT автоматизация рабочего процесса	Бизнес услуги
Управление персоналом и планирование	Строительство
Оптимизация дизайна	Строительство
Инструменты для фотографий	Клиентский сервис
Видеонаблюдение	Клиентский сервис
Анализ контрафактной продукции	Мода
VDA в маркетинге и обслуживании клиентов	Финансовые услуги
Страховой андеррайтинг и оценка рисков	Финансовые услуги
VDAs в продажах и e-commerce	Финансовые услуги
Виртуальные автосистемы приема заказов	Продукты питания
Цепь поставок и управление заказами	Продукты питания
Перевозка и обслуживание груза	Продукты питания
Безопасность и контроль качества продуктов	Продукты питания
Произ-во пищевых продуктов и поиск ингредиентов	Продукты питания
Управление персоналом и планирование	Здравоохранение
Индивидуальный контроль здоровья	Здравоохранение
Анализ системы здравоохранения, контроль качества	Здравоохранение
Управление e-mail рассылками	Информационные технологии
Юридический прогноз	Юриспруденция
Перевозка и обслуживание груза	Производство
Промышленная безопасность	Нефтегазовая отрасль и добыча
Управление персоналом и планирование	Государственный сектор
Управление энергетическими ресурсами, распределение	Государственный сектор
Управление водными ресурсами	Государственный сектор
Планирование и строительство недвижимости	Государственный сектор
Мониторинг и контроль загрязнения	Государственный сектор
Управление здравоохранением	Государственный сектор
Автоматизация складского учета	Розничная торговля
Виртуальные примерочные	Розничная торговля
Генеративное моделирование	Научные исследования
Управление персоналом и планирование	Телекоммуникации
Видеонаблюдение	Транспорт
Управление расписанием общественного транспорта	Транспорт
Система умных парковок	Транспорт
Управление автопарком, обслуживание	Транспорт

Рис. 10. Сценарии использования ИИ-решений в разных индустриях

Типы искусственного интеллекта

Сильный ИИ — это искусственный интеллект, максимально способный подражать человеческому интеллекту и имитировать его поведение. Вторым названием данного интеллекта является «искусственный общий интеллект». Алан Тьюринг описал метод определения такого интеллекта в статье «Игра в имитацию»

в 1950-е годы. Когда человек не сможет понять, что он общается с искусственным интеллектом, можно говорить о создании сильного ИИ.

Специализированный ИИ — это интеллект, превосходящий человеческий интеллект в узкой сфере, например математические расчеты, скорость реакции и т. п.

Супер-ИИ - следующий этап развития ИИ, на котором он превзойдет человеческий как незначительно, так и существенно. И. Маск, Б. Гейтс, С. Хокинг назвали такой ИИ самой большой угрозой существования человечества. Появление данного интеллекта человечество может и не пережить.

Слабый ИИ – основу для создания ИИ составляют искусственные нейронные сети, которые представляют из себя математические алгоритмы, созданные по аналогии с биологическими нейронными сетями. Развиваться им позволяет самообучение. Ранние нейронные сети обучали на уже структурированных информационных базах, которые достаточно просто понять и обработать. Современные нейронные сети, в том числе с помощью людей на начальных этапах, могут обрабатывать и извлекать данные из несистематизированных массивов, видео, картинок и пр.

Глубокое обучение используется для описания используемых в нейронных сетях алгоритмов, использующих неструктурированные и неразмеченные данные для получения полезной информации. Например, для поиска видео с определенным нежелательным контентом в автоматическом режиме без участия человека.

Обучение без учителя (unsupervised learning) — нейронные сети способны автоматически определять основные характеристики вводных данных (видео, текст, изображения) и получить искомый результат их обработки. Без глубокого обучения поиск важной информации зачастую ложится на плечи программиста, разрабатывающего систему их обработки.

Алгоритмы нейронных сетей изначально обучают на заранее подготовленных размеченных и структурированных данных, а после того как сеть прошла обучение, она сама начинает выполнять конкретную задачу.

Существуют также **обучение с учителем (supervised learning)** и **обучение с частичным привлечением учителя (semi-supervised learning)**, которые реализуются с участием человека и контролем с его стороны за результатами обучения нейронной сети, помогающего сети определять правильность получаемых результатов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие типы ИИ вам известны и в чём состоит их сущность и отличия?
2. Какой перспективы развития рынка ИИ и каковы его объёмы по оценкам аналитиков?
3. Какой процент компаний в Российской Федерации использует ИИ решения и какую направленность они имеют?

Раздел 2. Наиболее перспективные направления применения технологий ИИ в бизнесе

По данным проводимых в РФ исследований, ИИ-решения чаще всего используют в виде виртуальных ассистентов (38%), машинного обучения и прогнозного анализа (35%), анализа изображений (30%)²⁵.

Технологии искусственного интеллекта постепенно внедряют в IT-секторе, ретейле, маркетинге, финансовой сфере и промышленности.

По данным «Коммерсантъ», вложения в ИИ составили:

- США — 0,098 триллионов рублей — за 2018 год;
- Китай — 4 триллиона рублей — до конца 2025 года;
- Великобритания — 0,061 триллионов рублей — за 2019 и до конца 2025 года;
- Евросоюз — 1,5 триллиона рублей — за 2019 и до конца 2020 года;
- Канада — 0,006 триллионов рублей — с 2017 и до конца 2022 года;
- Россия — 0,05 триллиона рублей — до конца 2024 года.²⁶

ИИ-решения позволяют бизнесу автоматизировать рутинные операции, получать из необработанных массивов данных ценную для компании информацию, узнавать больше о ее клиентах, их потребностях, существующих рисках и пр. информацию.

Однако увеличивать прибыльность компании можно и двигаясь и по пути сокращения затрат на оплату труда, сокращая штат сотрудников компании. При появлении такой возможности по такой траектории движется ПАО «Сбербанк». Ярким примером олицетворения подобной политики стали слова Г. Грефа, адресованные студентам Балтийского федерального университета им. Канта: «Мы перестаем брать на работу юристов, которые не знают, что делать с нейронной сетью. <...> Вы — студенты вчерашнего дня. Товарищи юристы, забудьте свою профессию. В прошлом году 450 юристов, которые у нас готовят иски, ушли в прошлое, были сокращены. У нас нейронная сетка готовит исковые заявления лучше, чем юристы, подготовленные Балтийским федеральным университетом. Их мы на работу точно не возьмем»²⁷.

²⁵ Искусственный интеллект (мировой рынок) Агентство Tadviser

[https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)#.D0.9D.D0.B0.D0.B7.D0.B2.D0.B0.D0.BD.D1.8B_.D1.81.D0.B0.D0.BC.D1.8B.D0.B5_.D1.80.D0.B0.D1.81.D0.BF.D1.80.D0.BE.D1.81.D1.82.D1.80.D0.B0.D0.BD.D0.B5.D0.BD.D0.BD.D1.8B.D0.B5_.D1.82.D0.B8.D0.BF.D1.8B_.D0.98.D0.98-.D1.80.D0.B5.D1.88.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B9_.D0.B2_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B8.D0.B8](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8)#.D0.9D.D0.B0.D0.B7.D0.B2.D0.B0.D0.BD.D1.8B_.D1.81.D0.B0.D0.BC.D1.8B.D0.B5_.D1.80.D0.B0.D1.81.D0.BF.D1.80.D0.BE.D1.81.D1.82.D1.80.D0.B0.D0.BD.D0.B5.D0.BD.D0.BD.D1.8B.D0.B5_.D1.82.D0.B8.D0.BF.D1.8B_.D0.98.D0.98-.D1.80.D0.B5.D1.88.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B9_.D0.B2_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B8.D0.B8)

²⁶ <https://www.kommersant.ru/doc/3915553>

²⁷ Погрешность. Герман Греф своей лекцией перед студентами взорвал Интернет // Российская газета URL: <https://rg.ru/2017/07/25/german-gref-svoej-lekciej-pered-studentami-vzorval-set.html> (дата обращения 12.05.2021 г.)

Расширение применения ИИ-решений, безусловно, будет влиять на ситуацию на рынке труда в целом и на конкретные профессии в большей степени.

Число направлений, в которых применяются ИИ-решения, ежегодно возрастает. Системы на основе ИИ создают новые материалы, новые технологии и детали. Примером подобных решений является маленькая, энергоемкая и помехоустойчивая антенна для передачи и приема сигналов спутников (рис. 10).

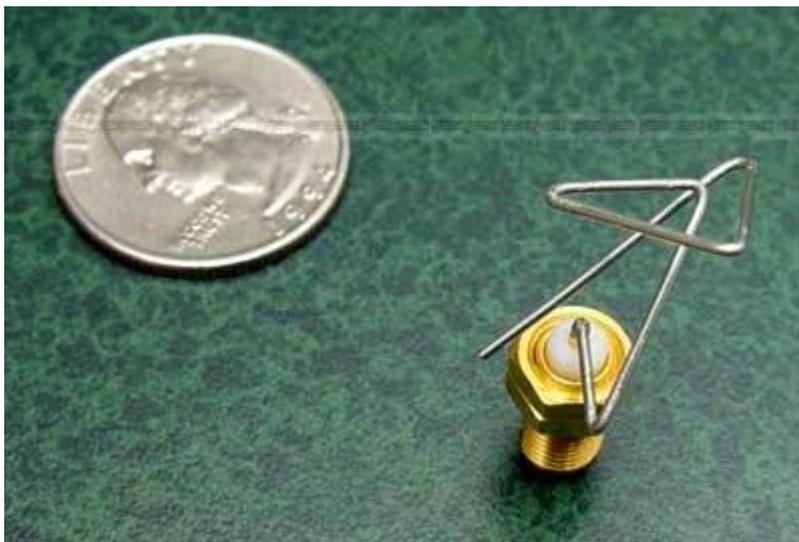


Рис. 11. Помехоустойчивая спутниковая антенна, созданная ИИ²⁸

Особый интерес инвесторов в ИИ-решения прикован к разработкам в сфере химии, фармакология и биологии. Технологии ИИ способны производить синтез новых лекарственных молекул, прогнозировать степень токсичности отдельных молекул, помогать существенно ускорять создание новых лекарственных препаратов.

Большой задел для роста применения ИИ находится в области обработки естественного разговорного языка (Natural Language Processing), развитием которого занимаются мировые гиганты (голосовые ассистенты: Сири, Кортана, Алиса и др.).

Данные решения будут применяться для повышения качества обслуживания клиентов, использования в технической поддержке, колл-центрах. Самый длительный сеанс общения человека с голосовым ассистентом превысил 29 часов.

Отечественные компании активно оптимизируют процесс найма персонала на стартовые позиции. Алгоритмы ИИ в рекрутинге используют «ВТБ», «Сбер», торговые сети и др. компании.

Еще одним перспективным направлением является анализ данных и прогнозирование, которые позволят компаниям увеличивать свою выручку и прибыль.

²⁸ Искусственный интеллект помог создать помехоустойчивую антенну для приема и передачи спутниковых сигналов. URL: <https://www.rlocman.ru/news/new.html?di=4547> (дата обращения 12.05.2021 г.)

В относительно небольшой временной перспективе данные ИИ-решения распространятся на большинство сфер бизнеса.

В сфере электронной коммерции наиболее часто применяются персональные рекомендации; умный поиск по каталогу товаров; прогнозирование продаж, товарные рекомендации для увеличения продаж и др.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие страны являются лидерами по развитию технологий ИИ?
2. Какой объем финансирования получают компании для разработки решений в сфере ИИ?
3. Каковы перспективы внедрения ИИ в бизнес и государственное управление?
4. Какие направления внедрения ИИ вы считаете наиболее перспективными?

Раздел 3. Наиболее перспективные направления применения технологий ИИ органами государственной власти

Государство выступает как основной агрегатор и хранитель большинства персональной информации граждан. Это позволяет управлять социально-экономической системой более эффективно, четче понимать социальные настроения, тенденции бизнес-активности, планировать и прогнозировать деятельность государственных органов, поддерживать правопорядок.

На региональном уровне широкое распространение получили технологии умных городов и интернета вещей. Внедрение технологий передачи данных 5G позволит осуществлять алгоритмам ИИ сбор данных в реальном времени.

Сбор и обработка данных являются основой развития технологии умных городов, создание которых ведется во многих мегаполисах мира для улучшения качества жизни их жителей. В России данные технологии пытаются внедрить столица и Петербург, Казань, Ростов-на-Дону, Екатеринбург, Воронеж, Самара, Красноярск, Волгоград, Омск, Нижний Новгород.

Компания Huawei реализует инвестиционные программы по созданию более 50 умных городов по всему миру за свой счет. Компания взамен получает доступ к информации и узнает особенности разных локальных рынков и потенциальных клиентов в разных регионах.

Технология блокчейн также является одной из революционных и способных изменить привычные системы во многих сферах жизни, от хранения конфиденциальной информации до современной финансовой системы и государственных закупок.

Уже сейчас в государственном секторе реализованы или находятся в процессе запуска и пилотирования множество проектов на основе ИИ-решений. В передовых городах реализованы проекты по распознаванию лиц, кибербезопасности.

Технологии получили свое применение и в период пандемии для контроля за перемещением граждан в условиях локдаунов и выявления нарушителей.

Департамент информационных технологий Правительства Москвы является одним из центров внедрения ИИ в госсекторе в РФ.

Однако одним из наиболее масштабных практик взаимодействия бизнес-структур и государственных органов стал опыт США. Одна из крупнейших финансовых компаний мира BlackRock с активами более 5 трлн долл. начала свое сотрудничество с Правительством США в 2009 году после мирового экономического кризиса с целью устранения его последствий.

Компания создала одну из самых мощных программ на основе ИИ-решений – программу Aladdin (аббревиатура от Asset Liability and Debt and Derivatives Investment Network).

Изначально она создавалась для просчета инвестиционных рисков. Позже BlackRock открыла частичный доступ к этой системе крупнейшим

институциональным инвесторам. По информации The New York Times, над Aladdin работают 2300 человек из 13 тысяч сотрудников BlackRock.

Aladdin способна оценить риски инвестиций и прогнозировать поведение различных активов. Система способна оценить влияние и политических факторов на фондовый рынок²⁹.

Специалисты BlackRock постоянно работают над усовершенствованием системы Aladdin. Возможности программы относительно недавно расширились за счет интеграции с компанией Clarity AI. Clarity AI может определять социальное и экологическое воздействие более 30 000 организаций из 200 стран мира.

Алгоритмы Clarity AI анализируют данные для прогнозирования в сфере устойчивого развития. BlackRock также дополнила свою платформу блоком для анализа климатического воздействия на экономику - Climate, способную оценить климатические риски при инвестировании.

Сотрудники компании и государственных органов многократно меняли место своей работы в обоих направлениях (табл. 1).

Таблица 1. Карьерные перемещения чиновников и сотрудников BlackRock

Сотрудник	Прошлая должность	Новая должность
Брайан Диз	Директор Национального экономического совета, старший советник президента Барака Обамы по климатической и энергетической политике	Глобальный руководитель по устойчивым инвестициям в BlackRock
Уолли Адейемо	советник и руководитель аппарата председателя BlackRock Ларри Финка	заместитель министра финансов
Томас Донилон	председатель Инвестиционного института BlackRock	старший советник Байдена
Майк Пайл	Главный инвестиционный стратег в Инвестиционном институте BlackRock	главный экономический советник вице-президента Камалы Харрис

Помимо этого, BlackRock заключила контракт с Федеральной резервной системой в качестве исполнителя программы покупки корпоративных облигаций ФРС на \$750 млрд.

²⁹ BlackRock Aladdin URL: <https://www.blackrock.com/aladdin/offering/aladdin-overview> (дата обращения 15.05.2021 г.)

По сути, с помощью Alladin осуществляется распределение средств ФРС через 11 специально созданных машин, в соответствии с Законом о CARES, в т. ч. для покупки более рискованных активов на рынке.

Дальнейшая разработка данной программы станет основой для создания на уровне правительства системы для поддержки принятия решений на основе обработки социально-экономической информации на базе ИИ-решений.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие наиболее известные системы ИИ вы знаете?
2. В какие сферы государственного управления может быть встроен ИИ с наибольшей эффективностью?
3. Какие примеры применения технологий ИИ в России и мире вы знаете?

Раздел 4. Типовые задачи для использования ИИ в бизнесе

На сегодняшний момент алгоритмы искусственного интеллекта нашли свое применение во множестве сфер бизнеса. Существует широкий перечень задач, носящих отчасти рутинный, повторяющийся, однотипный характер, которые регулярно повторяются и могут быть автоматизированы.

Автоматизация данных задач позволяет компаниям оптимизировать задачи, в т. ч. на оплату труда, и это будет являться основой расширения практики автоматизации повсеместно.

Ряд типовых задач уже решены, и алгоритмы ИИ применяются для решения таких бизнес-потребностей, как:

- взаимоотношения с клиентами;
- голосовые ассистенты и чат-боты;
- создание персональных предложений клиентам;
- обработка типовых обращений;
- обработка заявок;
- поиск персонала;
- оценка рисков;
- выявление скрытых закономерностей после обработки данных;
- автоматизация бизнес-процессов;
- обработка больших объемов данных.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какой пример использования алгоритмов ИИ в сфере выстраивания взаимоотношений с клиентами вы знаете?
2. Как ИИ может применяться в сфере поиска персонала?
3. Что позволяет сделать обработка больших данных с помощью алгоритмов ИИ?

4.1. ИИ-решения для автоматизации выполнения операций

ИИ-решения приобретают все большую популярность в службах технической поддержки и колл-центрах. Две наиболее востребованные формы – это автоматизированные онлайн-помощники на сайтах и в приложениях и голосовые ассистенты. Данные решения основаны на технологии естественной обработки языка.

Голосовые ассистенты анализируют диалог с клиентом и параллельно преобразуют его в текст и анализируют его. Возможности ассистентов постоянно совершенствуются. Например, ассистенты научились распознавать негативные эмоции и реагировать максимально соответствующим ситуации образом.

Компания «Додо Пицца» провела автоматизацию своего контакт-центра, где работали удаленно 150 сотрудников и отвечали на 250 000 звонков в месяц.

При таком объеме звонков компания столкнулась с выгоранием сотрудников, отсутствием заинтересованности и самоотдачи, что вызывало негативные отзывы клиентов о взаимодействии. Было принято решение автоматизировать выполнение регулярно повторяющихся рутинных операций (решение запросов клиентов об изменении способа оплаты, доставки, отмены заказов; жалобы на качество или опоздание курьера), которые не мотивируют персонал, и оставить операторам нестандартные, более сложные обращения клиентов.

В результате проведенной автоматизации получилось достичь экономии в 500 000 рублей в месяц. Цель обращения клиента определялась в 67% звонков, из них успешно обработаны 97% звонков³⁰.

В большинстве случаев обращения клиентов являются типичными и повторяющимися. Это вопросы об оплате, времени доставки, условиях тарифа, возврате заказа и пр. Это дает возможность автоматизировать часть обращений клиентов.

Если ассистент предоставляет необходимую информацию оперативно и понимает, что именно хочет клиент и что ему важно, то большинство людей готовы к такому взаимодействию и не испытывают негативных эмоций. Поэтому при звонках в банки, мобильным операторам и в другие компании нам все чаще отвечают голосовые ассистенты, аналогично происходит и в приложениях, мессенджерах, на сайтах. Чат-бот «МТС» обрабатывает 80-85% поступающих обращений клиентов.

Чат-бот сети «ВкусВилл» в Telegram может рекомендовать скидки и товары, подсказывать, где находятся магазины поблизости, а также является каналом обратной связи, по которому поступает около 4 000 отзывов в месяц.

Затраты на разработку на начальном этапе составили около 190 тысяч рублей. На доработки потратили схожую сумму. Технически чат-бот продолжает постоянно совершенствоваться, специалисты компании учат бота на основании нераспознанных сообщений и обучают распознавать более сложные сообщения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что даёт использование алгоритмов ИИ в колл-центрах?
2. На что влияет применение чат-ботов с использованием ИИ?
3. Насколько удобно использование голосовых ассистентов в настоящее время, какие системы наиболее развиты?

4.2. ИИ-решения для управления человеческими ресурсами

Специалисты начинают раскрывать возможности применения ИИ-решений в управлении человеческими ресурсами и рекрутинге персонала. ИИ-решения

³⁰ Портал VC. Как искусственный интеллект используется в бизнесе. URL: <https://vc.ru/marketing/105102-kak-iskusstvennyy-intellekt-ispolzuetsya-v-biznese-obzor-i-keysy> (дата обращения 20.05.2021 г.)

смогли научить просматривать резюме и выстраивать рейтинги кандидатов в соответствии с заданными параметрами.

Новым перспективным направлением стало прогнозирование успешности кандидатов на определенных должностях на основе существующего опыта компании.

ИИ-решения также нашли применение для автоматизации коммуникаций при трудоустройстве.

Компания Pomato создала алгоритмы машинного обучения для автоматизации процессов просмотра резюме. Продукт компании Pomato AI специализируется на автоматизации проверки претендентов на должности в технических фирмах. ИИ Pomato выполняет более 200 000 вычислений на каждое резюме за считанные секунды, а затем разрабатывает собственное техническое интервью на основе полезных навыков.³¹

Компания KE Solutions создала решение по рекомендации для рейтингования вакансий в соответствии с навыками кандидатов и создания рейтинга кандидатов для работодателей.³²

Компания Unilever применила ИИ-решения для анализа успешности молодых сотрудников в компании на основе обработки видеointервью и голосового анализа, мимических сигналов, игр, основанных на научных нейробиологических подходах, чтобы отобразить всех сотрудников начального уровня. В качестве реализаторов проекта выступали Pymetrics и HireVue, решения которых позволили увеличить число рассматриваемых кандидатов с 15 до 30 тыс. в год, также компания сократила затраты на обработку заявлений от 4 мес. до 1 мес. и снизила временные трудовые затраты рекрутеров.³³

Компания TextRecruit создала ИИ-решение Ari для автоматизированного рекрутинга. Ari представляет из себя ряд чатов для проведения текстовых собеседований с кандидатами. Ari автоматизирует размещение вакансий, рекламы, оценки кандидатов, планирования даты и времени собеседований.³⁴

Крупные отечественные компании, такие как «Ростелеком», также начали осваивать ИИ-решения и проводить трудоустройство сотрудников с помощью искусственного интеллекта. Сервис «Ростелеком» может проводить анализ анкет кандидатов на должности, используя для этого базы резюме Superjob, Headhunter, Avito, а также проводит оценку страниц кандидатов в социальных сетях. Первоочередной целью для применения системы стал подбор операторов колл-центра, где была максимальная текучка кадров, что помогло сократить расходы на проведение найма, затраты на проведение собеседований и оформление сотрудников. Реализатором проекта выступила компания JungleJobs.³⁵

³¹ Компания Pomato URL: <http://www.pomato.com/> (дата обращения 20.05.2021 г.)

³² Компания KE Solution URL: <http://www.kesolutions.biz/> (дата обращения 20.05.2021 г.)

³³ URL: <https://www.hisour.com/ru/applications-of-artificial-intelligence-42745/> (дата обращения 20.05.2021 г.)

³⁴ URL: <https://www.textrecruit.com/?ref=producthunt> (дата обращения 20.05.2021 г.)

³⁵ URL: <https://junglejobs.ru/> (дата обращения 20.05.2021 г.)

Создание, внедрение в деятельность компании и последующая поддержка чат-ботов, их обновление потребует от компании определенных инвестиций, но применение ИИ-решений позволяет сократить общий бюджет на рекрутинг в 1,5-2 раза в зависимости от специфики компании, поскольку алгоритмы готовы трудиться без перерыва на обед, отпуска, больничного и 24 часа в сутки.

Еще одним ИИ-решением на отечественном рынке стал сервис «Робот Вера» для помощи HR-менеджерам. Среди возможностей сервиса: подбор резюме, обзвон кандидатов и проведение первичных собеседований прямо в браузере.³⁶ Услугами сервиса воспользовались такие крупные компании, как PepsiCo, IKEA, ПАО «МТС» и «Ростелеком» и еще около 200 компаний.

Другой ИИ-проект, Sever.AI, взаимодействует в данном направлении с такими компаниями, как X5 Retail Group и «СИБУР».

HeadHunter начал использовать машинное обучение для поискового алгоритма, SuperJob использовал в этой сфере чат-бота.

Алгоритмы ИИ от Arjo помогают специалистам кадровых служб обрабатывать сканы персональной информации, такой как паспортные данные, документы об образовании, пенсионные и налоговые документы и пр. Алгоритмы самостоятельно вносят данные о потенциальном сотруднике в картотеку компании в используемой системе.

Компания ABBYY реализовала технологию Adaptive Document Recognition, способную распознать оформление страниц целиком и определить, где находится текст, и отделить его от нетекстового контента. Решения отечественной компании применил банк «Точка» для поддержки клиентов в чатах, где система может автоматически определить основной смысл запроса и расставить теги. Решения ABBYY применил и банк «ВТБ», что позволило ему увеличить число обслуживаемых клиентов в сфере малого бизнеса на 25%. Алгоритм позволяет распределять документы, проверять состав пакета документов клиентов и проводить сравнение данных, которые были внесены клиентами в заявления, с предоставленными данными из выписок, справок и пр. документов. Также компания развивает распознавание текстов и речи на естественном языке, мониторинг действий сотрудников.

«Амазон» для проведения оценки претендентов на работу использовал алгоритм ИИ, который был обучен на анкетах ранее успешно принятых сотрудников. Анализ кадрового состава, принятого на основе решений ИИ персонала, показал, что алгоритмы ИИ предпочли трудоустроить в компанию мужчин. Обнаруженная гендерная дискриминация подтолкнула компанию к отказу от использования применения алгоритмов ИИ в подборе кадров. Данный кейс демонстрирует неочевидные угрозы использования автоматизации, что также должно учитываться разработчиками при реализации схожих проектов.

³⁶ URL: <https://hr.robotvera.ru/static/newrobot/index.html> (дата обращения 20.05.2021 г.)

4.3. ИИ-решения для маркетинга и продаж

Сфера маркетинга является ключевой для большинства b2c компаний, и реализация новых проектов в данной области будет находить позитивный отклик в большинстве бизнес-направлений. Компания Salesforce на основе собственного опроса опубликовала данные, в соответствии с которыми 51% подразделений, занимающихся маркетингом, уже внедряют ИИ-решения, а еще 25% планируют их применить в ближайшее время.

Среди перспективных направлений в данной сфере – автоматизация таргетированной рекламы, усовершенствование системы рекомендаций и персональных предложений для клиентов.

ИИ-решения используются в совершенно разных направлениях, и зачастую удачные варианты коммерческого применения возникают из совершенно иных первоначально идей. Например, в год люди делают более двух триллионов фото на свои мобильные телефоны, и поиск необходимого фото начинает занимать достаточно много времени. Google Photos использует алгоритмы ИИ для поиска фотографий. ИИ научился понимать, что на них изображено, и переводить это в текст для осуществления поиска. Алгоритмы Facebook аналогично обрабатывают все фото пользователей и описывают то, что на них изображено, в текстовом формате.

Постоянно возрастает число поисковых запросов с помощью голосового поиска (ассистенты Сири, Алиса и др.). Прогнозируется, что число голосовых запросов скоро начнет превалировать. Это, в свою очередь, будет влиять на стратегии продвижения в сети Интернет на основе разговорной речи, которая отличается от письменной.

Новый виток развития ИИ-алгоритмы придали и таргетингу. ИИ-решения научились определять, где учится или работает человек. Это позволяет проводить рекламную кампанию по студентам или сотрудникам конкретной организации. Владельцам находящихся рядом магазинов, кафе и ресторанов становится удобно ориентировать рекламу на находящихся рядом потенциальных клиентов.

Также настройки таргетинга позволяют выбрать демографические характеристики, такие как начало новых отношений или заключение брака. Таким потенциальным клиентам могут активно предлагать приобретение товаров и услуг, направленных на поддержание отношений (подарки, цветы, украшения, активности).

ИИ позволяет осуществлять более точное сегментирование и разделять клиентов на группы по различным критериям, в первую очередь – по приносимому клиентом объему прибыли, предлагать специфические решения для удовлетворения потребностей каждой группы, что влияет на повышение лояльности в целом. ИИ-алгоритмы позволяют использовать для анализа потребителей такие инструменты, как карты Кохонена, которые позволяют визуализировать результаты сегментации с использованием многомерного проецирования.

ИИ-решения активно применяются и при ценообразовании. Алгоритмы увеличивают цены на поездки из дома. «РЖД» формирует цены исходя из спроса на билеты, то есть чем меньше остается мест, тем больше возрастает цена, которая может измениться в течение нескольких часов или минут.

ИИ позволяет проводить анализ продаж продуктов, выстраивать их рейтинг от аутсайдеров до лидеров и делать более точный прогноз продаж, более четко понимать целевую аудиторию разных продуктов.

С помощью алгоритмов ИИ создаются эффективные рекомендации для увеличения продаж, обеспечивающие Amazon 35% продаж. Сервис YouTube позволил обеспечить 70% просмотров видеороликов на основе рекомендаций алгоритмов ИИ. Алгоритмы ИИ стали основным фактором маркетинга, влияющим на рост аудитории компаний в интернете.

Кроме того, ИИ-алгоритмы могут использовать ассоциативные правила, которые позволяют определять взаимосвязи между продаваемыми товарами и делать покупателям наиболее точные рекомендации по приобретению дополнительных товаров и услуг.

Важным направлением является совершенствование долгосрочных прогнозов объемов продаж, что позволяет снизить издержки на хранение товаров, выбрать оптимальный объем закупок.

Алгоритм, созданный специалистами компании «Яндекс», - Data Factory – может спрогнозировать эффект, который может быть получен от проведения промоакций. Анализируя данные предыдущих продаж с учетом типа и товарного ассортимента, он смог верно спрогнозировать 87% результатов и сделать 61% ультраточных прогнозов (с точностью до упаковки).

Телекоммуникационные компании применили ИИ-решения для определения перспективных услуг («МТС») и увеличить продажи, а также эффективность рекламы. «Мегафон» с помощью ИИ разработал линейку тарифных планов и оптимизировал работу салонов.

Отношения с потребителями благодаря алгоритмам ИИ выходят на новый качественный уровень благодаря замене массовой рассылки коммерческих предложений на классификацию клиентов по ценности для компании. На основе поведения потребителей в прошлом, новых поисковых запросов данные обрабатываются с помощью алгоритмов и синтезируются в персональное торговое предложение, что в частных случаях позволяет увеличить коэффициент конверсии до 30%.

Такое востребованное в современном маркетинге направление, как сторителлинг, может получить новый инструмент для своего развития за счет систем совершенствования естественного языка. Таким направлением занята платформа Ai Wordsmith. Платформа использует ИИ-алгоритмы для автоматизированного создания историй на основе правил правописания, стилистики, наиболее интересных эпистолярных образцов. Wordsmith продается и как прямой продукт, и как услуга для клиентов. В октябре 2015 года платформа Wordsmith была обновлена, чтобы

пользователи могли создавать свои собственные рассказы с помощью онлайн-программного обеспечения. Пользователи программного обеспечения загружают свои собственные данные и создают шаблоны для написания повествований.³⁷

Компания The Grid направила свои усилия на создание ИИ-алгоритмов для автоматизации создания сайтов, их дизайна и контента. На основе загруженного клиентами компании контента - видео, изображений, текста, ссылок - платформа сама обрабатывает данные и создает отредактированный контент, добавляет по желанию клиента возможности электронной коммерции. Пользование сервисом оценивается в \$100 в месяц и позволяет работать с контентом без привлечения новых рабочих рук.

В современном маркетинге значимое место занимают отзывы клиентов о товарах и услугах, и данное направление для эффективной работы с отзывами выбрала компания Mobifitness. Одним из кейсов использования ИИ-алгоритмов стало проведение анализа отзывов клиентов фитнес-клубов.

Компания реализовала автоматизацию ручной обработки менеджерами отзывов клиентов из разных каналов: сайта, приложения, соцсетей. Алгоритмы научились автоматически определять тональность отзыва и ускорили их обработку, что позволило сэкономить полставки сотрудника, который ранее вручную обрабатывал отзывы.

Компания Macy's, одна из самых крупных розничных сетей в США, разработала персонализированного виртуального советника для покупателей на базе ИИ-решения компании IBM — Watson. Алгоритм фиксирует данные о покупках каждого клиента и создает персональные предложения. Виноторговая компания Millesima применила аналогичный рекомендательный сервис для анализа таких факторов, как география покупок, время и пр. Маркетинговая система Albert, способная самостоятельно осуществлять множество операций, была применена производителем нижнего белья Cosabella, в результате чего отдел маркетинга был реформирован.

На основе проанализированных данных компании могут предлагать более востребованные клиентами товары в правильное время из подходящей ценовой категории.

Также американский зоопарк Point Defiance применил рекомендации Watson для прогнозирования посетителей. В результате применения системы получилось увеличить продажи билетов до 700%, на 10% сократить ежегодные расходы на персонал.

Один из профессоров Технологического института Джорджии Ашок Гоэль (Ashok Goel) решил провести эксперимент и сообщил студентам, что по поводу возникающих у них вопросов они могут обращаться к новой ассистентке Джилл Ватсон. Профессор обозначил, что в число обязанностей будут входить напоминания о необходимости сдать домашние работы, уведомления об изменениях

³⁷ URL: <https://automatedinsights.com/wordsmith/> (дата обращения 20.05.2021 г.)

в расписании, ответы на вопросы на студенческом форуме. В реальности роль ассистентки выполнял ИИ-алгоритм системы Watson. При этом студенты, давая обратную связь о качестве взаимодействия с Джилл, отмечали пунктуальность, ответственность и дружелюбный характер общения.

Вопросы для самоконтроля:

1. За счёт чего могут быть оправданы затраты на внедрение ИИ?
2. Как алгоритмы ИИ могут быть использованы в прогнозировании?
3. Какую роль играют алгоритмы ИИ в создании рекомендательных систем?

4.4. ИИ-решения в сфере финансов

Финансовые организации одними из первых начали осваивать применение алгоритмов ИИ. Алгоритмы начали использоваться для высокочастотной торговли на фондовых рынках, когда сделки происходят за сотые доли секунды. Первопроходцы данного направления прокладывали собственные линии связи, чтобы обеспечить себе преимущество в скорости.

Оценка рисков, скоринг клиентов, принятие решений о выдаче кредитов физическим и юридическим лицам, формирование кредитных рейтингов, обработка банковских данных, автоматизация бизнес-процессов и найма персонала – все эти направления нашли широкое применение в банковской сфере.

Но, кроме традиционных услуг, предпринимательская мысль пошла дальше и сформировалась в форме новой бизнес-модели блокчейн-аватара на базе ИИ-алгоритмов. Даже после смерти владельца аватара тот продолжит свою работу и сможет приносить доход наследникам.³⁸

«Почта Банк» внедрил решения по распознаванию лиц как сотрудников, так и клиентов, что позволило идентифицировать сотрудников и выявлять мошенничество со стороны клиентов. Банк «ВТБ» применил систему АВВУУ FlexiCapture для автоматизированного открытия счетов юридических лиц. ИИ-алгоритмы проверяют наличие необходимых для открытия счета документов, распознают текст и обрабатывают его, вносят полученную информацию в программное обеспечение банка. ПАО «Сбербанк» сократил за несколько последних лет значительное число юристов и 70% менеджеров среднего звена за счет внедрения ИИ-алгоритмов.

В финансовой сфере РФ применение алгоритмов ИИ стало не модным трендом, а маркером соответствия новым технологическим возможностям. Опрос финансовых директоров аудиторской компании ЕУ показал, что 65% считают, что автоматизация бизнес-процессов является одной из приоритетных задач финансового сектора.

Часть компаний, такие как «Тинькофф», разрабатывает свои собственные решения на самом высоком уровне, а часть сочетает собственные разработки с внешними инновациями. В частности, ПАО «Сбербанк» начало сотрудничество с

³⁸ Блокчейн-аватар URL: <https://everlife.ai/> (дата обращения 20.05.2021 г.)

МФТИ в проекте по частичной автоматизации работы колл-центра. Проект получил название «Нейроинтеллект iPavlov» и направлен на совершенствование алгоритмов глубокого машинного обучения в целях создания голосового ассистента с учетом принципов работы человеческого мозга в рамках реализации программы НТИ. Также разработчик создал еще несколько платформ, подходящих как для бизнеса, так и для государственных органов и учреждений: «Умный бизнес», «Умный город», «Умная клиника», «Умная промышленность».³⁹

«Сбер» развивает направление персонализации предложений клиентам банка для увеличения продаж финансовых решений на основе прогнозирования поведения клиентов с использованием данных о прошлых действиях клиента. Лаборатории банка изучают паттерны поведения его клиентов, чтобы более точно прогнозировать их поведение и действия.

Многие банки, которые имеют большое число отделений, могут постепенно пойти по пути сокращения своего штата и замены специалистов, обслуживающих клиентов, на роботов. В качестве примера можно привести японский SoftBank, где робот, названный Пеппер («рис»), начал обслуживать клиентов физических отделений.⁴⁰ Возможности робота включают умение распознавать базовые эмоции и адаптироваться под них. Более широкое распространение технологий на данный момент ограничивают высокие цены и степень совершенства технологий; по мере снижения цен и повышения эффективности обработки клиентских запросов будет происходить масштабирование применения роботов и сокращение сотрудников банков.

На сегодня развитие ИИ-технологий в финансовой сфере движется по нескольким траекториям развития:

- Управление рисками за счет совершенствования систем кредитного скоринга клиентов, а также пресечения финансового мошенничества.
- Автоматизация бизнес-процессов, за счет которой достигается снижение затрат на оплату труда сотрудников благодаря их замене. Часть сокращенных сотрудников переобучаются и начинают выполнять более сложные задачи, пока не доступные для автоматизации.
- Повышение эффективности за счет увеличения выручки благодаря повышению качества обслуживания, рекомендательных систем и предложений клиентам.

Крупные банки движутся по пути создания экосистем и стараются расширять направления своей деятельности. За последние годы банки увеличили свое присутствие в страховании и брокерских услугах.

Ассистенты на базе алгоритмов ИИ все шире используются для управления инвестициями. Торговые системы позволяют управлять портфелем в реальном

³⁹URL: <http://ipavlov.ai/#> (дата обращения 20.05.2021 г.)

⁴⁰ URL: <https://us.softbankrobotics.com/pepper> (дата обращения 20.05.2021 г.)

времени, ребалансировать его в соответствии с пожеланиями клиента. Даже при небольшой сумме инвестиций клиент получает возможность доступа к виртуальному ассистенту. Алгоритмы безошибочно отслеживают большие объемы информации.

Робо-эдвайзер выступает в качестве советника и разработан на основе алгоритмов ИИ. Советник способен дать обоснованные рекомендации по совершению сделок и заменить реального менеджера. Примерами таких робо-эдвайзеров за рубежом являются: WiseBanyan, FutureAdvisor, Betterment.

В России эти технологии внедрили практически все крупные банки или брокеры: Система «Тинькофф Робо-эдвайзер», Персональный финансовый помощник («Альфа-капитал»), ВТБ-Автопилот («ВТБ» и Finex), Финансовый Автопилот (Finex), Простые инвестиции («Сбербанк» и Finex), Ак Барс Советник, Robo-Advisor («Финам») и др.

Алгоритмы ИИ могут самостоятельно осуществлять сделки в зависимости от условий на рынке. Здесь также важно понимать интересы разработчиков. Банки и брокеры заинтересованы в получении большего числа комиссий от сделок или продаже информации о ваших намерениях эти сделки совершить.

Для предотвращения мошеннических действий и отмывания денежных средств компания PayPal с помощью алгоритмов ИИ начала сравнивать все транзакций внутри своей платежной системы и выявлять подозрительные операции, в результате чего процент мошеннических транзакций упал до отметки 0,32% (в среднем в финансовом секторе этот показатель составляет около 1,32%).

Алгоритмы позволяют усовершенствовать скоринг клиентов (оценку кредитоспособности клиентов) для одобрения оформления кредитов. Компания Fujitsu для финансовых организаций разработала такие инструменты, как CredoLab или TOKYO.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как алгоритмы ИИ могут быть использованы в финансовой системе?
2. Каким образом алгоритмы ИИ могут быть использованы в кибербезопасности?
3. Что такое автоматизация бизнес-процессов, как она отражается на эффективности деятельности организации?

4.5. ИИ-решения для транспорта и логистики

Транспортные и логистические системы опутывают жизнь современного человека и городские агломерации крайне плотно. За последние годы эволюционно развивались сервисы онлайн-торговли и доставки. Вынужденный виток развития сервисов доставки связан с эпидемиологической обстановкой, к онлайн-продажам активно присоединились торговые сети по всему миру, кафе и рестораны.

Возникшие аномалии в росте цен на древесину, металлы и другие активы во многом связаны с нарушениями в логистике в силу возникшего дефицита в контейнерных перевозках. Стоимость перевозки из Азии в США и обратно стала отличаться в разы, что вызвало дисбаланс и нехватку контейнеров. В дополнение к этомукратно возросла цена фрахта судов.

В конечном итоге данные факторы активно способствовали рекордному росту инфляции за последние 40 лет в США, ЕС и в других регионах планеты.

Новые технологии, такие как 5G, лидары и компьютерное зрение позволяют постепенно перейти к использованию беспилотного транспорта.

5G обеспечила необходимую скорость для передачи данных и обеспечения функционирования транспорта, взаимодействующего не через облачные сервисы, а между собой и с системами умных городов.

Лидары, компьютерное зрение и алгоритмы ИИ смогли обеспечить возможность передвижения различных видов беспилотного транспорта.

Существуют различные аспекты применения беспилотного транспорта: экономические, технологические, юридические, психологические, обеспечение безопасности, экологические и пр. В каждом аспекте существуют сдерживающие развитие технологии аспекты.

В частности, наличие человеческого фактора, возможности человека вмешаться в транспортное движение намного больше в автотранспорте, нежели в метрополитене, где доступ посторонних людей ограничен и риски вмешательства существенно ниже.

В том числе по этой причине организовать автоматизированное движение на рельсовом транспорте технически проще. Поэтому беспилотное метро получилось масштабно реализовать раньше. Сейчас такие поезда используют в метро более двадцати городов по всему миру от Сиднея до Ванкувера. В России проекты по использованию беспилотного метро идут в Москве и Казани.

Планируется, что в Казани беспилотные поезда будут использоваться для пассажирских перевозок с 2025 года. Разработкой данного проекта занимается дочерняя структура АО «Трансмашхолдинг» (ТМХ) - «Локотех-сигнал», которая смогла создать технологию машинного зрения Ctrl@Vision, позволяющая детектировать препятствия в окружающей среде, анализировать пространство и осуществлять контроль перемещения, осуществлять в реальном времени мониторинг состояния здоровья машиниста и его действий, реализовывать дистанционное управление подвижным составом.

АО «Трансмашхолдинг» является крупным производителем железнодорожного транспорта в РФ и СНГ. В структуре компании – пятнадцать производственных и сборочных площадок в России и мире (Венгрии, Египте, Швейцарии, ЮАР, Белоруссии, Аргентине и Казахстане).

Для запуска первого беспилотного метро хорошо подходит метрополитен Казани, т. к. он является одним из самых молодых в РФ. При этом реализовать

проект там проще, поскольку в метро есть только одна линия из одиннадцати станций длиной 16,7 км, в подвижном составе – четырнадцать четырехвагонных электропоездов, которые оснащены новыми системами автоматики.

В 2015 г. было начато экспериментальное использование автоматизированного подвижного состава на базе системы, созданной НИИ Приборостроения имени Тихомирова на Кольцевой линии столичного метро, устранены возникшие замечания. Тем не менее дальнейшего широкого распространения технология не получила в силу более длительного интервала движения поездов – 180 секунд вместо 90 секунд в поездах под управлением машинистов. При этом все поезда, закупленные московским метрополитеном за последние годы, имеют техническую возможность беспилотного режима управления. На новых строящихся участках линий московского метро предусматривается возможность обеспечения движения беспилотного транспорта. Пилотные проекты идут в городе также на электричках и трамваях.

Сдерживающим фактором является отсутствие нормативно-правовой базы. В 2021 г. была запланирована разработка предварительного стандарта «Системы управления железнодорожным транспортом в автоматическом и дистанционном режимах» и его дальнейшая коррекция для утверждения в качестве ГОСТ.

В современном понимании есть несколько уровней автоматизации беспилотного транспорта, в т. ч. поездов. Отличие уровней заключается в выполняемой человеком роли. Если говорить именно о поездах, то принята градация на следующие классы:

Класс 1 не предполагает автоматизации.

Класс 2 предполагает, что в кабине поезда находится машинист и следит за возможными препятствиями на маршруте.

Класс 3 предполагает, что машинист отвечает только за открытие и закрытие дверей на остановках.

Класс 4 является автономным и может курсировать без машинистов. Головной вагон сконструирован без кабины машиниста. Так, в Дубае или Копенгагене пассажиры могут сесть в первый вагон и наблюдать за движением поезда через лобовое стекло. Беспилотные поезда запущены в Нюрнберге, Лондоне, Сиднее, Милане, Париже, Будапеште и других городах мира.

Систему автономного транспорта в России пока не дает ввести в т. ч. отсутствующая нормативная база. Также система должна обеспечивать сходный или более высокий уровень безопасности. Несмотря на то, что закрытые системы метрополитена более защищены от вмешательства человека и нет такого количества жертв, как при испытаниях беспилотных автомобилей, от технических сбоев они не застрахованы. Так, одна из действующих в Японии в префектуре Канагава систем дала сбой в 2016 г., в результате чего автономный поезд начал движение в противоположном направлении и столкнулся с буферной стойкой, проехав около 25 метров.

Такие технологии, как умные рельсы и умные ремонтные верфи, позволяют существенно повысить эффективность перемещения вагонов и технического обслуживания подвижного состава. Индия пошла по пути автоматизации с помощью радиочастотных меток RFID, которыми планируется пометить 350 000 двигателей и вагонов, что поможет отследить местоположение каждого вагона и отслеживать в режиме реального времени температуру и другие технические характеристики.

Компания Deutsche Bahn в Германии установила на рельсы датчики, которые могут распознавать вибрацию и звук для выявления дефектов путей и составов.

Производитель электроники группа Thales SA применила алгоритмы ИИ для прогнозирования планово-предупредительного обслуживания высокоскоростных железных дорог в ЕС. Компания использует большое число датчиков для получения данных о текущем состоянии подвижного состава и инфраструктуры, на основе которых прогнозирует сроки необходимого обслуживания, замены или ремонта.

В России на железнодорожной станции «Заводская» запущена система мониторинга движения подвижного состава (МДПС). Система обеспечивает возможность определить нахождение вагона, отслеживать историю его перемещения.

Большой опыт внедрения беспилотного транспорта в России имеет компания Cognitive Technologies. Ее решения были применены в 2019 г. на тепловозе ЧМЭЗ-1562 для тестирования автоматизированной системы движения - ПАК-ПМЛ (программно-аппаратный комплекс помощи машинисту локомотива). Система использовалась в целях предупреждения опасности и подавала машинисту светозвуковой сигнал. Если машинист не реагировал на поступивший сигнал, система могла своевременно затормозить локомотив. Система смогла обеспечить скоростной режим движения состава и эффективное сцепление локомотива с подвижным составом. Успешное завершение пилотного проекта ОАО «РЖД» «Внедрение технологии технического зрения для управления и мониторинга подвижного состава» в 2021 г. позволит начать контролируемое применение системы в более широком масштабе.⁴¹

Также «РЖД» реализует такой проект, как «Цифровой локомотив», направленный на разработку и тестирование предиктивной диагностики (отслеживание технических данных для своевременного ремонта и замены оборудования). При успешном завершении тестирования планируется применить систему при реализации проекта ВСМ Москва-Казань.

Крупнейшим сегментом беспилотного транспорта станет беспилотный автотранспорт (частные автомобили, городской пассажирский транспорт, такси, магистральные автоперевозки, агротехника и пр.). Над данным направлением

⁴¹ «РЖД» URL: <https://company.rzd.ru/ru/9349/page/105554?id=2992#6663> (дата обращения 20.05.2021 г.)

последние годы работают крупнейшие технологические компании (Google, Tesla, Waymo, Uber, Яндекс и другие) и небольшие стартапы.

Большинство экспертов отрасли ожидают более масштабного появления беспилотных автомобилей на дорогах к 2025 году, но автономные автомобили в большинстве своем пока остаются концептами, т. к. не решены ряд проблем, таких как снижение эффективности в плохую погоду, ливень, туман, пургу и пр. или езда по плохим дорогам, по дорогам без разметки, где не соблюдаются правила дорожного движения и пр.

Перед автомобильной промышленностью стоит ряд таких преград, как дороговизна лидаров и снижение их эффективной работы в плохую погоду. Другой подход, которого придерживаются Tesla и Cognitive Technologies, заключается в развитии компьютерного зрения и обучении нейронных сетей. За последние годы, однако, появились новые производители лидаров, предлагающие более доступные и компактные решения, и по мере роста спроса на данный тип продукции и увеличения заказов цены будут снижаться дальше, что, в свою очередь, позволит совместить преимущества обоих подходов.

Tesla переходит к использованию более совершенных технологий, которые позволяют обрабатывать в десять раз большее количество кадров в секунду камерами беспилотника (2 000 кадров в секунду против 200 ранее).

Большинство ведущих автопроизводителей применили ИИ-решения в своих моделях как дополнительные или расширенные опции (контроль дистанции, перестроение, парковка, самозаряд и пр.). Также автопроизводители использовали алгоритмы нечеткой логики для адаптации к стилю вождения водителя в коробках передач (Skoda, Audi, VW).

Cognitive Technologies для автомобилей занимается достаточно узкой сферой, а для остальных беспилотных средств добились одного из лучших в мире уровней точности детекции.

С осени 2021 г. «Яндекс.Такси» запустил применение своих беспилотных такси в Москве в районе станций метро «Ясенево», «Битцевский парк» и «Новая-сеневская».

Планируется, что Трасса М-11 «Нева» к 2024 году будет использована как первый в России беспилотный логистический коридор.

Вопросы для самоконтроля:

1. Сколько классов автономности беспилотного транспорта существует?
2. Для какого вида транспорта существует наибольшая сложность для применения ИИ?
3. В чём сущность плано-предупредительного прогнозирования?

4.6. ИИ-решения в сфере промышленности и производства

Применение ИИ-решений в промышленности имеет широкий спектр от применения электронного документооборота до поиска оптимального объема ферросплавов.

«Русал» применил ИИ для оптимизации плавильного и прокатного производств на НЛМК. «Северсталь» в цехе травления производства плоского проката «Череповецкого металлургического комбината» применила модель, управляющую скоростью непрерывно-травильного агрегата № 3 (НТА-3).

Компания применила интеллектуальный агент «Рубан», который обучается не по прошлым данным, а самостоятельно на основе генеративных сетей, исследуя среду цифрового двойника травильного агрегата.

Сложность управления агрегатом заключается в том, что скорость агрегата зависит от различных параметров подаваемого в него стального рулона (его длины, ширины, толщины, марки стали, температуры смотки металла и пр.).

Помимо технологических внедрений, «Северсталь» применила ИИ для отслеживания перспективных направлений исследований, изобретений и патентов. Компания использовала ИИ для поиска информации в научных статьях, патентных заявках, отраслевых публикациях.

Ряд компаний использовали VR-симуляторы с использованием технологии ИИ для обучения персонала (NASA, Boeing, BMW).

Caterpillar ежегодно экономит 400 тыс. долларов США в расчете на каждое судно благодаря анализу данных о необходимой частоте чистки корпусов для достижения максимальной эффективности, выполненному на основе алгоритмов машинного обучения.

Caterpillar и другие промышленные предприятия активно разрабатывают и внедряют оборудование с удаленным управлением специальной техникой в горной добыче. На многих шахтах и карьерах уже запущена беспилотная техника.

Дата-сайентисты из Schneider Electric используют данные с нефтяного месторождения для построения моделей, которые позволяют прогнозировать, где и когда потребуются техническое обслуживание.

Nissan в тестовом режиме использует искусственный интеллект для проектирования новых моделей, стремясь сократить срок вывода на рынок модельного ряда следующего поколения. В Nissan используют программу DriveSpark для создания новых моделей.

LG Electronics приступила к строительству завода кухонной техники с объемом инвестиций \$525 млн. Процесс строительства на всех стадиях будет сопровождать система ИИ, которая впоследствии будет оптимизировать производственный процесс.

Компания «Газпром нефть» реализовала проект на основе ИИ - «Когнитивный геолог», который создает компьютерные модели реальных месторождений и помогает грамотно осуществлять добычу нефти.

Еще один проект «Газпром нефти» предполагает применение ИИ при бурении сложных скважин. Типичный пример: нефтяникам на основе геологической модели необходимо на глубине в несколько километров попасть в пласт толщиной всего два-три метра и вести по нему скважину на протяжении километра.

Второй проект, реализованный в компании, - «ГеоНавигатор» – позволяет оптимизировать процесс бурения сложных скважин: на основе данных компьютерной модели управлять нагрузкой бура, следить за сопротивлением, температурой, вибрацией, скоростью проходки, корректировать траекторию бурения.

Компания General Motors анализирует изображения с камер, установленных на роботах-сборщиках, и при содействии поставщика выявляет признаки и показатели, свидетельствующие о неисправности робототехнических компонентов. Canon изобрела продвинутую систему Assisted Defect Recognition, которая вывела на новый уровень контроль качества в ее производственных центрах.

Отечественные компании также начали активно применять нейросети для управления качеством. Так, на Челябинском металлургическом комбинате выявляется около 20 классов различных дефектов (царапины, сколы и пр.).

В мае 2018 г. компания General Motors внедрила программное обеспечение генеративного проектирования Autodesk с целью оптимизации веса и других ключевых параметров проектируемых деталей, предназначенных для изготовления с использованием аддитивных технологий.

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите примеры применения ИИ в промышленности.
2. Какую отрасль промышленности вы считаете наиболее перспективной для применения ИИ?
3. Какие российские компании в наибольшей степени используют ИИ?

4.7. ИИ-решения в сфере здравоохранения

Уровень развития нейронных сетей достиг такого уровня, что диагнозы, поставленные нейросетями, стали превосходить по точности врачебные. Это происходит в т. ч. из-за большого количества редко встречающихся орфанных заболеваний и географической специфики заболеваний. Нейросети точно помнят все специфические черты всех известных им заболеваний, и если в работе с часто встречающимися заболеваниями врачи также ставят правильные диагнозы, то при встрече с чем-то редким они чаще пасуют. Врачи в северном полушарии не сразу разберутся, что причиной проблем с вашим здоровьем является экваториальный паразит, попавший в ваше тело во время отпуска, им также значительно меньше

знакомы признаки желтой лихорадки, чем гриппа. В результате мы получаем общий более точный диагноз от нейросети.

Те мельчайшие изменения в строении нашего организма, которые могут распознать сети, часто ускользают от глаз доктора, который принимает десятки пациентов в день, устает и теряет концентрацию внимания. Обученные алгоритмы научились находить опухоли по рентгеновским снимкам и результатам МРТ или КТ.

В 2016 году в Массачусетском технологическом институте (МТИ) разработали систему, которая определяет рак груди по биопсии с 92,5%-ной точностью. Люди-врачи могли выполнять ту же задачу с точностью в 96,6%, однако, когда они использовали систему, то достигали показателя в 99,5%, а это дополнительные спасенные жизни. Новые технологии «забрали» некоторые задачи у людей, но благодаря им же специалисты смогли выполнять оставшиеся задачи гораздо эффективнее.⁴²

Созданы системы поддержки принятия решений, способные подсказывать вероятный диагноз врачам или направления для дополнительных исследований состояния здоровья пациента.

Такие системы, как IBM Watson Health могут диагностировать такие заболевания, как кардиомиопатия, тромбозы, сердечные приступы. IBM Watson Health Cloud способна отслеживать физические показатели при приеме лекарственных препаратов и составлять рекомендации по проведению наиболее эффективного курса лечения. Google Deepmind Health⁴³ на основе ИИ-алгоритмов может проводить диагностику и давать рекомендации пациентам. Обученный алгоритм ИИ смог определить риск возникновения кардиологических заболеваний эффективнее человека.

Резидент Технопарка ИТМО компания «Оптимальное движение» разрабатывает системы автоматизации odgAssist, в т. ч. направленные на повышение эффективности деятельности фармацевтического производства (контроль отклонений, ведение электронного досье на серию и пр.). В инженерной службе одной из компаний-лидеров российской фармацевтики с помощью применения программного комплекса удалось повысить общую эффективность на 42%.

Страховая компания Fukoku Mutual Life Insurance подписала договор с IBM на внедрение системы IBM Watson Explorer AI. В обязанности нейросети входит просмотр тысяч медицинских сертификатов и учет числа посещений госпиталей, перенесенных операций и других факторов для определения условий страхования клиентов.

⁴² Сасскинд, Д. Будущее без работы. Технологии, автоматизация и стоит ли их бояться / Дэниел Сасскинд; [пер. с английского Яндекс.Переводчика под ред. Александра Дунаева]. — Москва: Индивидуум, 2021. — 352 с.

⁴³ URL: <https://health.google/> (дата обращения 20.06.2021 г.)

Отдельным направлением развития является телемедицина. Самой востребованной новой специальностью 2021 года стал врач телемедицины.⁴⁴ Потребности рынка труда в данных специалистах различного профиля выросли в 5-10 раз.

В середине 2021 года объем венчурного финансирования сферы цифрового здравоохранения превысил 15 млрд долл., в т. ч. за счет роста инвестиций в телемедицину (около 30% инвестиций). Согласно отчету исследовательской компании Mercom Capital Group, финансирование выросло на 138% по сравнению с прошлым годом и составило 6,3 млрд долларов.⁴⁵

В РФ технологии mHealth (mobile health) - мобильное здравоохранение – получили финансирование в \$1,6 млрд, оздоровительные технологии получили финансирование в \$1,7 млрд, аналитика - \$1,5 млрд и системы поддержки принятия клинических решений - \$1,1 млрд.

ИИ-решения позволяют существенно ускорить процесс создания новых молекул лекарственных препаратов нового поколения, проводить клинические испытания, улучшать биометрию.

Insilico Medicine - биотехнологическая компания, созданная Алексом Жаворонковым, специализируется на ИИ-технологиях для разработки лекарств и биомаркеров, а также для исследований старения. В настоящее время компания разрабатывает 16 программ (новые способы лечения рака, Covid-19, создание новых лекарств с помощью ИИ).

В Шанхайском университете была разработана нейросеть для создания синтетических молекул. Алгоритм смог создать шесть стадий синтеза производного бензопирана сульфонамида, который применяется в фармацевтике, всего за 5,4 секунды.

Вопросы для самоконтроля:

1. Почему алгоритмы ИИ могут с более высокой точностью диагностировать узкие (орфанные) заболевания?
2. В чём заключается польза ИИ при создании лекарственных препаратов?
3. Какие примеры применения ИИ в медицине вам известны?

4.8. ИИ-решения для ритейла

Сетевой бизнес включает в себя ряд ключевых направлений, где ИИ-решения либо нашли применение, либо прорабатываются в настоящее время и будут внедрены в ближайшие годы.

Нейросети в сфере ритейла активно применяются для оптимизации ценовой политики, когда анализируется спрос со стороны потребителей, скорость реализации продукции, стоимость конкретных товаров у конкурирующих компаний, объёмы складских запасов, истечение срока годности реализуемой продукции,

⁴⁴ URL: <https://ria.ru/20210609/professiya-1736233693.html> (дата обращения 20.06.2021 г.)

⁴⁵ URL: <https://mercomcapital.com/digital-health-reports-news/> (дата обращения 20.06.2021 г.)

возможности обеспечения необходимых условий хранения, логистическое распределение продукции.

На данный момент нейросети способны определить оптимальный объем продукции, которую необходимо доставить в конкретный магазин, помочь определить варианты по хранению скоропортящейся продукции на складских помещениях, что может сократить самый большой процент списаний продукции, который приходится именно на скоропортящуюся продукцию.

Передовые компании переходят к концепции магазина без сотрудников, точнее, с их минимальным числом. Компания Amazon реализовала и масштабирует модель Amazon Go, где нет продавцов и кассиров и все максимально автоматизировано, в т. ч. с применением алгоритмов ИИ. В магазинах используется компьютерное зрение, для того чтобы клиенты могли осуществлять покупки самостоятельно. Система компании способна составлять сценарии будущего поведения клиента на ближайшее время. Amazon нанял более ста специалистов, которые занимаются автоматизацией и ИИ. Строительство автоматизированных магазинов обходится на 30% дороже, но оправдывает себя за счет экономии на фонде заработной платы.

Также Amazon приобрела производителя роботов для складов и использовала их разработки для автоматизации своих складов, что помогло сократить время на транспортировку и размещение и снизить операционные расходы на 20%.

X5 Retail Group запустила пилотный проект по использованию камер наблюдения, следящих за возможными кражами товаров. Камеры способны распознать ситуацию, когда покупатель спрятал товар в карман.

Компания «М.Видео» внедрила ИИ-решения для рекомендательной системы за счет анализа поведения клиентов на сайте, переходов между страницами сайта, просмотров его отдельных разделов. На основе анализа создаются персональные рекомендации, которые высылаются на электронную почту. В целом оптимизация сайта позволила увеличить интернет-продажи за 9 месяцев на 30%, а конверсию - на 10%.⁴⁶

В целом наибольшее применение на данный момент ИИ-решения нашли в совершенствовании рекомендательных систем, планировании цепочек поставок, наблюдении за поведением потребителей, автоматизации работы складов. В дальнейшем будут совершенствоваться системы поиска по изображениям и голосовым запросам, системы виртуальных помощников. Например, с помощью ассистентов решается множество обращений в компанию Kia, а в немецкой сети дискаунтеров Lidl ассистент чат-бот Margot помогает покупателям с выбором вин.

Сети, специализирующиеся на продаже товаров для дома, строительных товаров, мебели, строительные компании, автодилеры осваивают применение

⁴⁶ Журнал «Форбс» URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/354727-gonka-tehnologiy-kak-iskusstvennyy-intellekt-pomogaet-biznesu> (дата обращения 20.06.2021 г.)

виртуальной и дополненной реальности. Таким образом демонстрируют, как будет выглядеть предмет мебели в реальном интерьере, как будет выглядеть строящийся дом или квартира и пр. Компания Volvo предлагает потенциальным клиентам провести виртуальный тест-драйв Volvo XC90.

Прогностические возможности ИИ применяются для оценки покупательского спроса, контроля мошеннических действий и предотвращения воровства товаров. За счет применения ИИ анализируют большие данные, прогнозируют изменение цен на продукты и проводят выявление и анализ скрытых рыночных закономерностей.

Вопросы для самоконтроля:

1. Насколько удобно использование бесконтактного обслуживания в магазинах, в чём преимущества и недостатки автоматизации ритейла?
2. Как можно оптимизировать логистические цепочки с помощью алгоритмов ИИ?
3. Какие наиболее известные примеры использования ИИ в сфере торговли вам известны?

4.9. ИИ-решения в сфере автоматизации документооборота и бухгалтерской отчетности

С появлением технологии NLG стало возможным создавать текстовые отчеты с помощью ИИ-решений на современном и естественном языке. Данную технологию применили в своей деятельности многие компании, например, Норвежское информационное агентство (NTB) еще в 2016 году использовало ее для освещения футбольных новостей.

Для автоматизации обработки документов были созданы интеллектуальные сервисы Directum Ario, которые используют алгоритмы машинного обучения для реализации рутинных задач, обработки, классификации и дальнейшего распределения потока входящей документации и распределения исполнителям внутри организации. Применение системы позволяет существенно ускорить скорость обработки, обрабатывать большее количество документов при прежней численности персонала. Система за одну минуту может в среднем обработать одно письмо, с высокой степенью точности определить счета и статьи затрат, обеспечить осуществление интеллектуального поиска на основе смысловых запросов.

В сфере бухгалтерии система обрабатывает первичные входящие документы и автоматически формирует общие комплекты документов, которые поступают на проверку главному бухгалтеру. ИИ-решение проверяет правильность указания сумм по договорам, сопоставляя с конкретным заказом, спецификациями и номенклатурой.

Сервис может классифицировать входящие запросы по содержанию и типу, направлять после автоматического заполнения карточки запроса его в то

структурное подразделение, которое будет являться исполнителем, например в службу поддержки клиентов, кадры, бухгалтерию и пр., отделять заявки юридических и физических лиц.

Еще один отечественный разработчик, компания АВВУУ, создала систему Compero, которая способна понять смысл содержания входящего документа и извлечь из него необходимые данные.

Один из отечественных крупных банков применил данную систему для автоматизации и ускорения открытия счетов юридическим лицам. В среднем в России на это уходит около восьми дней.

Также система способна помочь специалистам технической поддержки для ускорения ответа на обращение клиента.

Инвестиционный банк JPMorgan инвестировал в платформу COiN, которая может проверять заявки, документацию; алгоритм способен обрабатывать и электронные, и бумажные документы.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чём заключаются преимущества использования автоматизации в сфере документооборота и бухгалтерии?
2. Какое влияние алгоритмы ИИ окажут на рынок труда в сфере бухгалтерии?
3. Как можно использовать высвобождающихся в силу внедрения автоматизации сотрудников?

4.10. ИИ-решения в области развлечений и игр

Алгоритмы ИИ займут большое место в индустрии развлечений и будут набирать все большую востребованность в бизнесе. Встроенные в приложения функции дополненной реальности, наложения лиц других людей на видео, цифровые инфлюенсеры, ведущие и дикторы уже начали широко распространяться. Видео- и аудиодипфейки успели ввести множество людей в заблуждение, поскольку без пристального анализа понять, что это эффекты обработки, достаточно сложно. Дипфейками начали пользоваться не только ради шутки, но и в качестве опасного инструмента мошенничества. Так, еще в 2019 г. в Англии преступники с помощью аудиодипфейка голоса директора энергетической компании смогли убедить сотрудника бухгалтерии перевести денежные средства (€220 тыс.) на счета мошенников. А в 2021 г. в Арабских Эмиратах преступники подделали голос директора крупной компании и смогли убедить менеджера банка, в которой обслуживалась компания, перевести на их счета \$35 млн.⁴⁷

В перспективе часть сотрудников индустрии развлечений потеряют работу и будут заменены на цифровых дикторов, актеров (цифровые актеры были использованы при создании сцен заднего плана еще при съемках кинофильма «Титаник»).

⁴⁷ Газета <https://www.gazeta.ru/tech/2021/10/15/14096293/deepfakethreaten.shtml> (дата обращения 25.06.2021 г.)

Возможности ИИ позволят добиться еще большей реалистичности и улучшенной визуализации, объем видеоконтента, создаваемого с помощью данных технологий, будет продолжать расти.

Так же, как и в других отраслях, увеличится персонализация, улучшатся рекомендательные системы и будут использоваться голосовые и виртуальные помощники.

В игровой индустрии применены технологии ИИ, которые позволяют более чутко реагировать на действия игрока, в силу чего игра ощущается реалистичнее;

Алгоритмы ИИ также позволяют оптимизировать разработку дополненной реальности и получить более реалистичный результат, привлекательный для пользователей. Компании Unity и IBM планируют применить алгоритмы ИИ для создания VR и при кодировании.

ИИ-решения применяются не только в компьютерных играх, но и при создании роботизированных игрушек (Furby, Aibo и др). Компания Mattel применяет алгоритмы ИИ для создания умных игрушек, распознающих речь и способных выполнять роль ассистента.

Такие компании создают ассортимент игрушек с поддержкой ИИ для детей в возрасте трех лет. Используя запатентованные системы ИИ и средства распознавания речи, они могут понимать разговоры, давать интеллектуальные ответы и быстро учиться.

В киберспорте генеративно-состязательные сети обучили различным играм, и профессиональные команды могут тренироваться, играя с ними. В 2018 году сети обучили их на примере игры-шутера Doom.

Netflix применяет алгоритмы ИИ для совершенствования рекомендательной системы для своих фильмов и сериалов на основе истории просмотров, а также выбора других похожих по возрасту, географии, расходам клиентов.

Компания применила алгоритмы также при кинопроизводстве. Фильм «Другая сторона ветра» режиссера Орсона Уэллса не прошел все этапы монтажа при жизни режиссера. Алгоритмы ИИ смогли смонтировать фильм и улучшить качество изображения (до 4К).

В социальных сетях алгоритмы будут применяться для совершенствования таргетированной рекламы, персонализации контента.

Алгоритмы ИИ смогут помочь спланировать отдых и приобрести путевки, билеты, выбрать отели или апартаменты, арендовать автомобиль или приобрести экскурсии. Однако, вероятнее всего, пользователь здесь станет заложником данных систем. Известно, что компании используют получаемую от пользователей информацию против них самих, обладателю айфона предложат более дорогие варианты размещения, поездки и пр., как и проживающим в регионах с большим уровнем заработных плат и т. п.

Вопросы для самоконтроля:

1. На сколько алгоритмы ИИ смогут проникнуть в сферу развлечений через 10 лет?
2. В чём преимущества использования алгоритмов ИИ в индустрии развлечений?
3. Какие компании являются лидерами в сфере применения ИИ в сфере развлечений?

4.11. ИИ-решения в области управления качеством

Соблюдение высоких стандартов качества часто требует очень четких измерений и процедур, которые в значительной степени могут носить рутинный и повторяющийся характер. По этой причине многие производители стали внедрять алгоритмы ИИ в системы управления качеством.

Группа компаний BMW применила алгоритмы ИИ для контроля и выявления отклонений от стандартов качества при производстве деталей, который проводится на основе анализа изображений компонентов на технологической линии в режиме реального времени.

Компания Carlsberg применила ИИ-алгоритмы для получения новых сортов пива за счет анализа информации с датчиков и подбора различного сочетания дрожжей, что позволяет создавать новые вкусы и запахи продукта.

На пищевых и сельхозпроизводствах важную роль играет соблюдение санитарных норм и техники безопасности. Примером совершенствования деятельности бизнеса в данном направлении может являться компания Mottler, которая применила системы контроля на основе компьютерного зрения. На птицефабрике «Моссельпром» система Morigan.Lean позволяет контролировать производительность сотрудников, алгоритмы ИИ способны обнаружить человека в опасной зоне, распознать наличие на сотруднике спецодежды или каски, нарушения техники безопасности.

Часть металлургических компаний применила алгоритмы ИИ для прогнозирования и обнаружения дефектов продукции, например, при производстве стальных слябов. Обнаружение дефектов позволяет компании не проводить дорогостоящую обработку, а использовать дефектные слябы для производства более дешевой марки стали или устранить обнаруженные дефекты. При применении такого инструмента, как CatBoost, одна из компаний смогла получить прирост в точности выявления слябов с высокой дефектной массой на 9%.

Такой инструмент, как odgAsisst, помогает отслеживать качество всем участникам поставки и наладки оборудования. Конечный заказчик получает объективную информацию, подтверждающую, что все исправно работает. Система способна за счет применения машинного зрения анализировать психоэмоциональное состояние работников, выполняющих заказ. Благодаря этому подрядчик, устанавливающий и обслуживающий оборудование, может более эффективно

отслеживать и контролировать качество выполняемой работы сотрудников, оптимизировать распределение работы между персоналом.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чём заключаются преимущества применения ИИ в сфере управления качеством?
2. В каких компаниях алгоритмы ИИ могут более востребованы?
3. Какими способами можно осуществить внедрение ИИ в организации?

Раздел 5. Типовые задачи использования ИИ органами государственной власти

5.1. Применение ИИ в сфере демографии

Демографические характеристики могут быть использованы для широкого анализа при помощи инструментов технологий ИИ и машинного обучения (ML) и быть совмещены с данными из других источников, что позволяет оценить различные аспекты поведения отдельных людей и групп людей, в т. ч. в области безопасности. В РФ в рамках развития перспективных инструментов анализа Федеральной службой безопасности (ФСБ) реализованы и используются специальные предсказательные алгоритмы в сфере совершения преступлений на основе многофакторного анализа, способные выявлять подозреваемых и оказывать поддержку в проведении расследования.

В 2017 г. ФСБ начала создавать инструменты для мониторинга общественного мнения и публикаций в соцсетях с помощью алгоритмов ИИ. Нейросеть ФСБ отслеживает в соцсетях недовольных по ключевым словам. О реализации проекта стало известно после взлома серверов НИИ «Квант» хакерами из группировки Digital Revolution. Одним из инструментов мониторинга является система «Авенир», осуществляющая мониторинг протестных настроений и находящая недовольных по заданным ключевым словам.

В 2019 году в Российской Федерации Росстандарт одобрил национальные стандарты в области ИИ – ГОСТ Р 58776-2019 «Средства мониторинга поведения и прогнозирования намерений людей. Термины и определения» и ГОСТ Р 58777-2019 «Воздушный транспорт. Аэропорты. Технические средства досмотра. Методика определения показателей качества распознавания незаконных вложений по тeneвым рентгеновским изображениям».

Одним из глобальных трендов, затрагивающих большинство развитых стран, является снижение рождаемости. Одним из следствий снижения рождаемости является общее старение населения. При этом существует тренд увеличения продолжительности жизни, продления возраста трудовой активности. В развитых странах большинство пожилых людей сохраняют существенную долю прежней платежеспособности, но при этом с увеличением возраста происходит постепенное снижение физических возможностей пожилых людей. Однако многие люди хотят сохранять самостоятельность и вести привычный образ жизни без помощи посторонних людей.

Чем больше становится возраст человека, тем, как правило, больший объем помощи ему требуется. В решении данной проблемы в перспективе смогут в существенной мере помочь медицинские и бытовые роботы и экзоскелеты. Больницы для улучшения качества обслуживания пациентов и оптимизации затрат смогут применить роботизированных медицинских сестер, которые смогут взять на себя часть обязанностей.

Востребована может быть и умная одежда, способная передать показания состояния здоровья пациентов врачам, подать сигнал в случае ухудшения состояния здоровья.

Для увеличения рождаемости японское правительство приняло решение поддержать идею создания приложения для оптимального подбора партнера на основе алгоритмов ИИ. На реализацию проекта было выделено 2 млрд йен. В Японии проблема старения населения стоит особо остро, и страна находится в сильном демографическом кризисе, один из путей выхода, из которого власти увидели в реализации данного проекта.

Вопросы для самоконтроля:

1. В какой мере применение алгоритмов ИИ способно повысить обеспечение безопасности общества?
2. Насколько высоки риски возникновения цифровой диктатуры?
3. Какие угрозы несёт коррупция при получении доступа к алгоритмам ИИ?

5.2. Применение ИИ в сфере здравоохранения

Область применения ИИ в государственной системе здравоохранения тесно переплетена с решениями для частной медицины. Выше были рассмотрены часть актуальных направлений развития технологий ИИ в сфере здравоохранения, которые могут быть применены и в системе государственных медицинских учреждений.

Относительно небольшой, но успешный опыт в развитии ИИ-решений дает основания предполагать масштабное применение данных технологий в различных медицинских областях. На данный момент очевидно, что системы ИИ смогут дать серьезную поддержку в принятии врачебных решений, назначении лекарств, проведении медицинской диагностики, постановки диагноза. Это, в свою очередь, позволит улучшить качество и эффективность профилактики заболеваний и их лечения.

Среди других задач, которые могут решаться ИИ в сфере медицины, можно выделить следующие:

- Обработка и интерпретация данных МРТ, КТ, рентгеновских снимков и пр. изображений и поиск отклонений от нормы (например, поиск опухоли.);
- Проведение анализа данных сердечного ритма;
- Проведение анализа данных энцефалограммы и эндоскопии;
- Аналитика психического здоровья пациентов;
- Применение медицинских роботов-помощников для ухода за пациентами;
- Применение роботов при проведении операций;
- Обработка медицинских данных и создание плана лечения;
- Оптимизация приема пациентов;

- Проведение предиктивной аналитики и выявление рисков развития заболеваний;
- Использование голосовых ассистентов для проведения консультаций;
- Разработка новых лекарств;
- Применение умных медицинских устройств для клиник и для дома;
- Развитие возможностей телемедицины.

Согласно данным опроса 1200 респондентов из разных стран мира, медицинские учреждения по всему миру уже начали внедрять или планируют начать внедрение ИИ в первую очередь для автоматизации управления медицинской информации о пациентах и анализа изображений для постановки правильного диагноза. 78% опрошенных медицинских организаций уже внедрили или находятся в процессе реализации ИИ-решений, 62% планируют вложить более \$1 млн в развитие ИИ.⁴⁸ Данные о состоянии мирового рынка ИИ на 2020 г. приведены в докладе AI in Healthcare 2020 Leadership Survey Report на рис. 11.



Рис. 11. Данные о состоянии мирового рынка ИИ на 2020 г. Источник: AI in Healthcare 2020 Leadership Survey Report

AlphaFold – ИИ-решение, разработанное компанией Google DeepMind, – применил технику глубокого обучения и совершил прорыв в точности предсказания трехмерной структуры белков. Проблему недопонимания механизмов сворачиваемости белков пытались до этого решить долгие годы. Решение данной проблемы открывает широкие горизонты, в т. ч. для лечения людей с помощью новых синтетических белков. Алгоритм смог добиться точности предсказания структуры белков более 92%, что стало огромным прогрессом в этой области.

Широкое применение алгоритмы ИИ найдут и в изучении химических молекул для проведения химического синтеза. Лондонская биотехнологическая компания PostEra специализируется на медицинской химии и сервисе и использует методы машинного обучения для ускорения открытия лекарств. Компания

⁴⁸ AI in Healthcare 2020 Leadership Survey Report (дата обращения 25.06.2021 г.)

помогает оценить, насколько легко можно синтезировать молекулы, предложенные исследователями, и предлагает новые методы их получения. Во время пандемии компания привлекла \$ 2,5 млн для разработки лекарства от COVID-19 на основе алгоритмов ИИ.

В Москве на базе Единого радиологического информационного сервиса (ЕРИС) в 2020 году начали проведение эксперимента по использованию алгоритмов ИИ для анализа медицинских изображений и подготовки рекомендаций для врачей. К эксперименту было подключено к 2021 году 23 сервиса, которые обрабатывают изображения и показывают место наличия возможной патологии, и выбрано 15 направлений исследований. Дополнительно сервисами врачам предоставляется аналитическая информация (площадь аномалии, справочная информация и пр.).⁴⁹

Мэр Москвы С. Собянин на IV Форуме социальных инноваций регионов сообщил, что на 2021 год врачи в Москве поставили 2 млн диагнозов, используя искусственный интеллект.⁵⁰

В целом первые пилотные проекты в Москве были запущены в 2019 году в виде развития системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР).

В 2021 году компанией «СберМедИИ» совместно с правительством Москвы был разработан цифровой ассистент – чат-бот на основе алгоритмов ИИ. Система после заполнения пациентом в Единой медицинской информационно-аналитической системе (ЕМИАС) данных может предложить три наиболее вероятных диагноза пациента на основе его жалоб. Чат-бот разработан в партнерстве с Медицинской компанией «Доктор рядом».⁵¹

Медицинский исследовательский центр Beth Israel Deaconess Medical Center (США) совместно с Harvard Clinical and Translational Science Center, National Center for Advancing Translational Science запустили проект по выявлению патогенов при анализе крови. В рамках проекта был разработан микроскоп, который за счет использования технологии ИИ (сверточной нейронной сети (CNN)) способен с большей точностью находить опасные бактерии в образцах крови пациентов. Ученые на основе 125 тысяч изображений смогли обучить нейросеть проводить анализ визуальных данных и идентифицировать опасные бактерии.⁵²

В медицинском клиническом госпитале в Кливленде (Cleveland Clinic, США) в отделении интенсивной терапии совместно с компанией Microsoft применили систему предиктивного выявления рисков у пациентов учреждения. Алгоритмы платформы Azure компании Microsoft анализируют данные показателей здоровья пациентов, которые собираются датчиками и техническими приборами и

⁴⁹ Портал Мосмед URL: <https://mosmed.ai/> (дата обращения 20.07.2021)

⁵⁰ РБК URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/14/09/2021/613fa2d29a7947f6c385d22f (дата обращения 20.07.2021)

⁵¹ Портал Мосгорздрав URL: <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/news/default/card/5348.html> (дата обращения 20.07.2021)

⁵² URL: <https://www.bidmc.org/> (дата обращения 20.07.2021)

анализируют степень риска негативного развития течения заболевания и возможность возникновения критической для здоровья пациента ситуации. Применение данной системы позволяет сократить нагрузку на сотрудников отделения, снизить общий уровень смертности пациентов, сократить время пребывания пациентов в госпитале.⁵³

Компания Microsoft за счет развития своей ИИ-платформы создала портфолио по сотрудничеству с организациями в сфере здравоохранения, среди реализуемых проектов – кейсы по прогнозированию длительности пребывания пациентов в медицинских учреждениях, выявление рака легких, помощь докторам в постановке диагноза шизофрении, предсказание сердечных заболеваний, выявление аутизма среди детей, прогнозирование постоперационного состояния пациентов, предсказание возникновения различных заболеваний на основе генетических данных и пр.⁵⁴

В департаменте здравоохранения и психической гигиены Нью-Йорка совместно с компанией EClinicalWorks была внедрена система поддержки принятия врачебных решений (СППР). Система охватила 2600 медорганизаций Нью-Йорка. Ожидается, что применение системы позволит повысить точность врачебных диагнозов, повысить персонифицированность индивидуальных программ лечения и реабилитации, снизить нагрузку на медицинский персонал, в целом сократить расходы на здравоохранение.⁵⁵

Китайская Народная Республика также активно осваивает технологии искусственного интеллекта. Одним из примеров использования технологий ИИ в Китае является создание единой стандартизированной информационной системы, включающей электронные карты и пенсионные профили жителей. Проект реализован Муниципальной комиссией по здравоохранению и планированию семьи г. Нинбо и разработчика Neusoft Xikang и представляет из себя открытую платформу с использованием алгоритмов ИИ и больших данных, к которой подключены основные медицинские учреждения, доктора, аптечные сети и страховые компании. К системе было подключено более 100 организаций здравоохранения, в результате чего происходит оптимизация затрат медицинское обслуживание, постепенный рост числа населения, которое охвачено медицинскими услугами.⁵⁶

В Великобритании Национальный департамент здравоохранения (National Health Service) совместно с разработчиком Sensely (CIF) создал мобильное приложение Ask NHS со встроенным голосовым ассистентом «Оливией» на основе технологий ИИ. Ассистент может проводить оценку

⁵³ URL:

<https://www.edureka.co/microsoft-certified-azure-solution-architect-certification-training-cleveland> (дата обращения 10.02.2022)

⁵⁴ URL: [https://gallery.azure.ai/browse?industries=\[%225%22\]](https://gallery.azure.ai/browse?industries=[%225%22]) (дата обращения 20.07.2021)

⁵⁵ URL: https://www.researchgate.net/publication/51684128_Developing_public_health_clinical_decision_support_systems_CDSS_for_the_outpatient_com (дата обращения 20.07.2021)

⁵⁶ URL: <https://www.prnewswire.com/news-releases/chinas-first-cloud-hospital-ningbo-cloud-hospital-founded-300050189.html> (дата обращения 20.07.2021)

симптомов, присутствующих у пациента, и предложить ему запись к необходимым докторам и проведение медицинских исследований. Дает доступ к информации о заболеваниях и режиму работы всех медицинских организаций. Статус реализации: активно используется. Ожидаемые результаты: сокращение нагрузки на медсестер и административный персонал, эмоциональная поддержка пациентов, расширение доступа к медицинским услугам.⁵⁷

Госпитальный командный центр John Hopkins Hospital в штате Мэриленд, США совместно с GE Healthcare Partners реализовал проект по внедрению информационной медицинской системы, которая способна аккумулировать информацию о бизнес-процессах подразделений госпиталя. Алгоритмы системы способны выявлять возможные риски и своевременно предлагать варианты предотвращения негативных последствий. Система позволяет увеличить скорость обслуживания клиентов, более оперативное принятие новых пациентов, поступивших на машинах скорой помощи, автоматизации выписки клиентов.⁵⁸

В Москве еще до начала централизованного эксперимента по применению алгоритмов ИИ был накоплен успешный опыт применения искусственного интеллекта в медицинской сфере. В частности, разработчик сервисов компьютерного зрения Care Mentor AI начал реализацию проекта для анализа снимков рентген, КТ, МРТ для проведения скрининга органов грудной клетки. После обучения на большом датасете алгоритмы смогли научиться эффективно выявлять патологии (рак легких, туберкулез, пневмонию). В дальнейшем данное решение было масштабировано на другие медицинские организации Москвы и подключено к Единому радиологическому информационному сервису (ЕРИС).

Схожие по механизму действия подходы были применены для диагностики риска развития рака молочной железы в ФМБЦ им. Бурназяна ФМБА России, выявления признаков ранней стадии болезни Альцгеймера на базе Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. Нейросети оказались способны выявлять указанные заболевания у пациентов в более 90% случаев.⁵⁹ Схожие направления исследований проводятся многими компаниями по всему миру и кардинальным образом поменяют привычные подходы в медицине.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как ИИ может применяться в телемедицине?
2. Человек или алгоритм может точнее определить появление новообразований по снимкам рентгена?

⁵⁷ URL: <https://www.nhs.uk/apps-library/nhs-app/> (дата обращения 20.07.2021)

⁵⁸ URL: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/top-5-hospitals-using-machine-learn> (дата обращения 20.07.2021)

⁵⁹ Аналитический обзор Тренды развития искусственного интеллекта в медицине, ГБУ «Агентство инноваций города Москвы», сентябрь 2020 URL: https://innoagency.ru/files/AI_in_Healthcare_AIM_2020.pdf (дата обращения 20.07.2021)

3. В чём могут помочь алгоритмы ИИ в сфере медицинского обслуживания?

5.3. Применение алгоритмов ИИ в сфере образования

Сфера образования в значительной степени практически не изменялась тысячелетия. Такой образовательный формат, как лекция, мало изменился со времен Аристотеля.

Скорость изменения технологий в современном мире носит столь высокий темп, что обучение тем технологиям, которые используются сейчас на рынке, является отстающим. К моменту выпуска студента из вуза рынок начинает использовать новые технологии.

Образовательный рынок является одним из самых крупных в мире и продолжает стабильно расти. На рынке постоянно появляются новые компании, которые способствуют модернизации образования, использованию новых методик.

На рынке появились новые крупные игроки, которые составили сильную конкуренцию традиционным вузам (Coursera, Udemy). Эти компании смогли обучить несколько десятков миллионов человек. Помимо этого, на рынке появились сотни небольших компаний, которые создали собственные бизнес-модели и активно растут.

Отдельные проекты нашли новые возможности в оказании помощи обучающимся в решении домашних заданий. В частности, китайский проект Yuanfudao (200 млн пользователей) создал приложение для помощи в решении домашних заданий, которое было разработано на основе искусственного интеллекта. Приложение распознает текст задания, определяет решаемую задачу и предлагает варианты его решения.

Российская компания MyBuddy.ai создала виртуального репетитора для изучения детьми английского языка на базе ИИ. Приложение построено на основе общения ребенка с мультипликационным персонажем и помогает улучшать разговорную речь.

Часть существующих и разрабатываемых решений на базе ИИ будут использоваться по двум основным направлениям:

1. Помощь обучающимся (использование различных виртуальных ассистентов).
2. Помощь преподавателям (отслеживание результативности, отвлекаемости обучающихся и пр.).

Однако в перспективе на рынке будут происходить еще более существенные изменения, чем просто возникновение новых бизнес-моделей. Это связано как с технологическими изменениями, применением иммерсивных технологий (виртуальной и дополненной реальности) на базе алгоритмов искусственного интеллекта, разработкой нейроинтерфейсов, способных помочь людям усваивать информацию напрямую, без посредников.

И, что не менее важно, изменения в сфере образования будут вызваны автоматизацией производства и бизнес-процессов. Усилится важность образовательных компонентов, ориентированных на развитие креативности, критического мышления, создания и обслуживания робототехники.

В образовательные технологии на основе ИИ-решений было инвестировано более 4,1 млрд \$ в 2020 году.⁶⁰

Образовательные технологии на базе ИИ позволят совершенствовать знания и навыки в большинстве сфер – от тренировки навыков в компьютерных играх до прокачивания навыков в изучении иностранного языка. Алгоритмы ИИ смогут выполнять роль личного репетитора, тренера, ассистента.

Таким образом, алгоритмы ИИ сыграют ключевую роль в построении новой образовательной системы, основанной на персонализированном обучении и адаптации самого процесса обучения, начиная с содержательного наполнения и темпа обучения, заканчивая удовлетворением индивидуальных обучающегося.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как повлияют ИИ решения на сферу образования?
2. Сможет ли ИИ коренным образом изменить сферу образования?
3. Какие образовательные аспекты мог бы улучшить ИИ?

5.4. Применение алгоритмов ИИ в сфере культуры, социального взаимодействия общества и государства

Алгоритмы слабого искусственного интеллекта все шире начинают применяться в модернизации условий взаимодействия граждан и государства. Помимо помощи в создании умных городов, улучшении трафика, контроля за состоянием экологии и прогнозирования погодных явлений, алгоритмы ИИ подключаются ко все большему решению узких профессиональных задач: от подсчета деревьев в черте города до принятия судебных решений.

Одним из наиболее удачных примеров применения алгоритмов искусственного интеллекта в сфере взаимодействия граждан и государственных органов можно считать реализацию внедрения системы по автоматической классификации сообщений на общегородском портале «Наш Санкт-Петербург».

Портал «Наш Санкт-Петербург» был создан ГК «Нетрика», Комитетом по информатизации и связи Правительства Санкт-Петербурга и СПб ГУП «СПб ИАЦ» для более эффективного и оперативного взаимодействия жителей и органов государственной власти, управляющих и обслуживающих компаний.

⁶⁰ «Годовой отчет AI Index за 2021 год», Руководящий комитет индекса AI, Human-Centered AI Institute, Стэнфордский университет, Стэнфорд, Калифорния, март 2021 г. Годовой отчет Стэнфордского университета за 2021 год опубликован под лицензией Attribution-NoDerivatives 4.0 International. <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0> (дата обращения 20.07.2021)

Портал помогает решать проблемы в сферах, связанных с ЖКХ, благоустройством. Согласно информации Правительства Санкт-Петербурга, на 2021 год портал «Наш Санкт-Петербург» позволяет пользователям выбрать из разных 200 категорий проблем; с момента создания ресурса принял более 3,2 млн сообщений от жителей города; на портале зарегистрированы 210 тысяч пользователей и более 3,5 тысяч организаций (органы государственной власти, управляющие компании и др.).⁶¹

Нейросети более чем в 90% случаев смогли справиться с правильной классификацией обращений горожан, что позволило снизить нагрузку на сотрудников, обрабатывавших обращения.⁶²

В последние годы в России начали распространяться практики инициативного бюджетирования, когда граждане самостоятельно предлагают идеи для реализации, а государство выделяет на эти цели часть бюджетных средств. Одним из таких проектов стала платформа «Чего хочет Кисловодск?». Алгоритмы ИИ использованы в рамках платформы для обработки идеи на сайте, в чат-ботах, соцсетях и мессенджерах.

В Сингапуре компания Microsoft и Infocomm Development Authority of Singapore (IDA) разработали цифрового ассистента для оказания государственных услуг. Ассистент будет продолжать совершенствоваться и расширять свои возможности, а стартовая версия способна найти нужную информацию о государственной услуге, например страницу для подачи визовой формы на веб-сайте государственного учреждения или найти список документов, которые нужно представить в государственный орган.

В США ведомство, обеспечивающее оформление иммиграции (US Citizenship and Immigration Services (USCIS)), запустило цифрового ассистента для облегчения получения услуг в сфере иммиграции или получения гражданства.

Ассистент на основе алгоритмов ИИ помогает обрабатывать поисковые запросы на сайте ведомства и выдавать более релевантные результаты, помогая быстрее найти нужную информацию и ускоряя обработку запросов клиентов (более 14 млн запросов).⁶³

Компания BlueJ Legal реализовала платформу Tax Foresight, которая способна проанализировать факты судебного дела, находить скрытые паттерны, давать ссылки на схожие дела, а также давать оценку дела и прогнозировать исход судебного спора.

Компания начала сотрудничать с Министерством юстиции Канады и использовала свой сервис для прогнозирования решений суда по делам налогоплательщиков. Сервис смог прогнозировать результаты налоговых споров с

⁶¹ URL: https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c_information/news/218194/ (дата обращения 20.07.2021)

⁶² URL: https://www.cnews.ru/news/line/2020-05-18_nejroset_pomozhet_gorozhanam (дата обращения 20.07.2021)

⁶³ URL: <https://www.uscis.gov/tools/meet-emma-our-virtual-assistant> (дата обращения 20.07.2021)

точностью до 90%, что позволяет истцу понять вероятность рассмотрения спора в его пользу еще до начала дела и за счет этого снизить нагрузку на суды.⁶⁴

Исследователи из Стэнфорда и Юридического колледжа Техаса также использовали алгоритм ИИ для прогнозирования решений Верховного суда и смогли достигнуть значения в 70% точности прогнозов после обработки алгоритмом 28 тыс. судебных дел. Их коллеги из Великобритании (Университетский колледж Лондона и Университет Шеффилда) провели аналогичное исследование и смогли добиться точности прогнозирования решений Европейского суда по правам человека в 79% на основе базы из 584 дел.

В Австралии подключили алгоритмы ИИ для решения проблем, возникающих при разводе, в т. ч. людей, имеющих детей. В рамках проекта за 3 млн австралийских долларов была разработана программа под названием Amica, которая способна разделить имущество супругов, подготовить соглашение о родительских правах и проводит регистрацию бракоразводного процесса. Сервис также предусматривает возможность онлайн-общения сторон без очных встреч и позволяет снизить нагрузку на суды и сократить судебные издержки.

В Екатеринбурге в Уральском федеральном университете применили нейронные сети для распознавания и учета зеленых насаждений в черте города. Нейросеть YOLO3 распознает деревья на фотографиях со Street View и создает карту с их расположением.

В Великобритании в городе Вулверхэмптон применили ИИ для прогнозирования загрязненности воздуха от автомобильного транспорта. На городских светофорах установили необходимое оборудование, которое смогло передавать информацию о загрязнении воздуха. На основе данной информации вносятся коррективы в систему управления транспортом города.⁶⁵

В приемной Правительства Москвы начали эксплуатацию бота, который помогает в обработке около 5% обращений. Бот помогает найти необходимую информацию и отвечает на вопросы горожан и может подсказать график работы госучреждений, их расположение, перечень необходимых документов для получения госуслуги и пр.

Также государственными корпорациями осуществляется тестирование новых технологий на базе ИИ, способных улучшить взаимодействие с клиентами. Так, например, «РЖД» в лице «Федеральной пассажирской компании» совместно с компанией PROMT реализовали проект по интеграции приложения-переводчика в устройства проверки электронных билетов (УКЭБ), которые используют проводники при посадке пассажиров в целях облегчения коммуникации с иностранными гражданами перед Чемпионатом мира по футболу, проходившим в России.

⁶⁴ URL: <https://ncca.co/news/ottawa-experiments-with-artificial-intelligence-in-tax-cases/> (дата обращения 20.07.2021)

⁶⁵ URL: <https://www.nowwireless.com/traffic-lights>. (дата обращения 20.07.2021)

В существенной степени программные решения на базе искусственного интеллекта помогут государству автоматизировать часть процессов, связанных с документооборотом. Более широко будут использованы возможности голосовых виртуальных ассистентов, системы безопасности и социального мониторинга, умных городов, автоматизации сферы ЖКХ.

Сервисы, созданные на основе искусственного интеллекта, смогут обеспечить большую персонализацию, скорость и эффективность оказания государственных услуг.

Вопросы для самоконтроля:

1. Сможет ли ИИ коренным образом изменить взаимодействие граждан и органов государственной власти?
2. Может ли ИИ вынести вердикт и осудить деяние человека?
3. Какие аспекты государственного управления может усовершенствовать ИИ?

5.5. Применение алгоритмов ИИ в сфере государственных и муниципальных финансов

В сфере финансов, налогообложения, распределения бюджетных средств, мониторинга их использования, отслеживания госзакупок автоматизация на основе алгоритмов ИИ способна внести существенный вклад в повышение эффективности деятельности государственных органов власти и подведомственных организаций, снизить транзакционные издержки.

Один из лидеров в разработке программного обеспечения для поддержки бизнес-процессов, компания Salesforce, в 2020 г. в США создала нейросеть, которая тестирует использование более эффективной налоговой системы в режиме игровой симуляции. В число задач системы, получившей название AI Economist, вошло выявление возможностей снижения неравенства, возможностей повышения производительности труда и эффективности налогообложения. Алгоритмы ИИ на основе подкрепления соревновались с другой системой, созданной исследователями, и превзошли ее на 16%, а также опередили действующую систему налогообложения США.

В результате эксперимента алгоритмы ИИ сочли оптимальной систему налогообложения с повышенной ставкой как для богатых, так и совсем бедных, и меньший налог для представителей среднего класса. Нейросеть сделала такие выводы на основе нескольких миллионов лет, прошедших в симуляции, однако использовать полученные выводы для реализации реальной системы налогообложения было бы преждевременно, поскольку симуляция — это упрощение, а человек часто не является рациональным в своем поведении. Тем не менее данный кейс демонстрирует, что алгоритмы ИИ дают интересные возможности и в данной сфере, и частично могли бы применяться государством.

Успешные примеры использования ИИ в сфере финансов и налогообложения уже реализованы. Алгоритмы ИИ на сегодняшний момент успешно могут

проанализировать и градировать налоговые обязательства компаний, вести учет обязательств, связанных с оплатой труда.

Реализованные в России решения с элементами ИИ помогают представителям налоговых органов увидеть, когда возникают повышенные риски укрывания от уплаты налогов, и своевременно проводить вмешательство и проверку.

Алгоритмы ИИ могут проводить обработку налоговых уведомлений и обрабатывать сканы, переводя их в текст, заносить текст в используемое в конкретной организации программное обеспечение (1С, SAP и пр.).

Алгоритмы ИИ способны прогнозировать остатки по счетам и оборотно-сальдовым ведомостям, точнее и быстрее человека вычислять налоговую базу, определять необходимость проведения корректировки.

Автоматизирована может быть вся работа по уплате налога на прибыль, начиная от сбора необходимой информации и заканчивая подачей декларации.

Так же, как и в других сферах, актуальным будет оставаться применение интеллектуальных ассистентов, создание чат-ботов для консультации клиентов по вопросам налогообложения. Такое решение было реализовано ФНС России в формате чат-бота «Таксик», который отвечает на наиболее часто задаваемые вопросы в личном кабинете налогоплательщика.

Отдельным направлением администрирования налоговых задолженностей являются судебные приказы. С их помощью по упрощенной схеме можно взыскивать бесспорные долги, когда ответчики чаще всего не имеют возражений и документы на взыскание могут быть быстро направлены судебным приставам. В Белгородской области был запущен пилотный проект для апробации подключения алгоритмов ИИ для подготовки судебных приказов по взысканию налогов с граждан на трех судебных участках мировых судей. Алгоритмы готовят проекты судебных приказов для взыскания имущественного, транспортного и земельного налогов.⁶⁶

В данном направлении существуют ряд неразрешенных вопросов с правовой точки зрения. В частности, если система допустила ошибку в исчислении необходимых выплат, кто будет нести ответственность – компания-пользователь системы или ее разработчик, будет ли данная ошибка рассматриваться как смягчающее налоговую ответственность обстоятельство и т. п.

Вопросы для самоконтроля:

1. Способны ли алгоритмы ИИ помочь в предотвращении налоговых правонарушений?
2. Какие государственные функции могли бы быть доверены ИИ?

⁶⁶ URL: <https://rg.ru/2021/04/10/sudy-podkliuchili-iskusstvennyj-intellekt-k-vzyskaniuu-transportnogo-naloga.html> (дата обращения 20.07.2021)

3. Какие услуги приложения «Госуслуги» могли бы предоставляться в применении алгоритмов ИИ?

5.6. Применение алгоритмов искусственного интеллекта в сфере безопасности

В настоящее время зависимость бизнеса и органов государственной власти от информационных технологий постоянно возрастает. Те объекты, которые ранее не рассматривались как потенциально уязвимые к киберугрозам, стали к таковым относиться. В 2021 году преступниками был атакован крупнейший в США нефтепровод, и преступники получили откуп. С помощью технологий дипфейков на базе алгоритмов ИИ совершены мошеннические действия на десятки миллионов долларов.

Для отечественных силовых структур выбор в пользу современных печатных машинок для информации с грифом «Секретно» стал очевиден достаточно давно. Информационные «сливы» последних лет, сделавшие публичными личную и служебную переписку чиновников высокого ранга, дипломатические документы, элементы системы глобальной слежки силовых структур США, документы оффшорных юрисдикций и пр. только подтверждают невозможность сохранения конфиденциальности информации.

Ежедневно заражается более четырехсот устройств в день, что, безусловно, не может не вызывать опасений. Однако среди этих угроз новыми являются не более 10% от заразившихся, поэтому значительная часть угроз может быть обнаружена с помощью алгоритмов ИИ.

Создается новая инфраструктура на основе сетей 5G, умных городов, которая, с одной стороны, направлена на обеспечение безопасности, но, с другой может быть использована против граждан. Широкую огласку получило дело, когда москвичка приобрела данные о своих же передвижениях, зафиксированных городскими камерами с распознаванием лиц. С таким же успехом конфиденциальную информацию могут приобрести и злоумышленники. В этом заключается обратная сторона создания единых информационных баз.

Видеонаблюдение и распознавание лиц используется как в бизнесе, так и в государственном секторе. Силовые структуры используют системы видеонаблюдения на базе искусственного интеллекта для распознавания лиц, поиска преступников, выявления угроз, анализа поз, уровня агрессии, распознавания номеров машин. За время пандемии Covid-19 данная инфраструктура была применена для отслеживания перемещения граждан и соблюдения карантинных мер. Общемировой доход от применения технологий видеонаблюдения по прогнозам может достичь 18,6 млрд долларов до 2025 года.

Исследователи из Университета Хонгика в Сеуле постарались применить алгоритмы ИИ для прогнозирования вероятности возникновения пожаров. Исследователи использовали различные модули машинного обучения в программе Azure Machine Learning Studio и смогли добиться предсказания возникновения

пожаров с точностью 90%. В результате проведенного исследования городские пожарные службы провели перегруппировку своих сил и изменили маршруты патрулирования. Помимо этого, был проведен анализ расположения пожарных станций и выявлены районы, где они отсутствовали или их было слишком мало. Модель на базе алгоритмов ИИ выявила, что пожары чаще возникали в новых районах, поскольку там находится больше магазинов и людей в целом, а недостаток мест для парковки мешает пожарным экипажам вовремя доехать до места возгорания. Еще одним результатом сотрудничества университета с властями стало создание проекта Seoul Metropolitan Government Big Data Campus; в ходе реализации проекта власти предоставляют для исследователей доступ к конфиденциальным наборам цифровых данных. Созданную исследователями модель планируется применить для прогнозирования совершения преступлений и управления городским трафиком.

Другим интересным примером применения алгоритмов ИИ для снижения угроз жизни людей является опыт Сиднея по поиску акул в прибрежных водах и предупреждению людей на пляжах о потенциальной опасности. Исследователи из Технологического университета Сиднея создали дронов для патрулирования пляжей. Обученные искать силуэты акул нейросети осуществляют поиск и выявление угроз с точностью до 90%, что намного эффективнее распознавания людьми.

В планах МВД России есть применение искусственного интеллекта для выявления признаков серийных преступлений, определения по полученному с мест преступлений биоматериалу анатомических признаков преступников (формы лица, цвета волос и глаз). Данный проект планируется реализовать до 2024 года, а впоследствии данные смогут использовать Следственный комитет, ФСБ и ФСИН.

На данный момент отдельные преступления могут расследоваться в разных регионах, разными следователями, и установить между ними связь бывает крайне сложно. Планируется, что система на базе ИИ сможет в автоматическом режиме проводить анализ описания преступлений, сопоставлять показания свидетелей и документы дела, выявлять в них совпадения. На 2022 г. запланировано проведение научно-исследовательских работ по внедрению искусственного интеллекта для определения внешности преступника.

Также начата реализация проекта «ДНК-идентификация», его соисполнителем стал Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт». В результате реализации проекта предполагается, что будет разработана информационно-аналитическая система обработки и хранения генетических данных людей и различных организмов. Базу планируется запустить в 2024 году, предполагается, что все подозреваемые и осужденные лица должны будут сдать биометрические данные.

В США был проведен конкурс по проникновению в хорошо защищенную сеть. В конкурсе приняли участие несколько команд хакеров из нескольких стран,

известные высоким уровнем своей квалификации, и команда американских военных хакеров, использующих алгоритмы ИИ для распознавания уязвимостей. В результате алгоритмы ИИ смогли обнаружить уязвимости за 0,7 секунды и незаметно проникнуть в сеть за 1,4 секунды. Лучшие из команд хакеров справились с данными задачами за 4 минуты и 1,5 часа соответственно.

Для современных армий мира применение алгоритмов ИИ является важным трендом и используется для управления полем боя и вооружениями. С помощью ИИ можно обнаруживать и идентифицировать угрозы, оценивать намерения противника.

1 марта 2021 года Комитет по безопасности применения искусственного интеллекта (англ. National Security Commission on AI)⁶⁷ подготовил доклад, в котором Президенту США и Конгрессу рекомендуется отвергнуть мировой запрет на применение автономных систем вооружения на основе ИИ. Комитет выразил сомнения, что Китай и Россия будут соблюдать договор о запрете на применение АИ в военном деле.

В военной сфере в настоящее время алгоритмы ИИ применяются для:

- распознавания речи и тембра голоса;
- применения «детектора лжи»;
- разработки систем поддержки принятия решений;
- разработки систем анализа изображения, в т. ч. видеокамер;
- разработки интеллектуальных радаров для обнаружения целей;
- разработки спутниковой системы позиционирования для более точного управления войсками и их передвижением;
- разработки навигационных судоводных систем;
- разработки автономных боевых роботов и дронов.

По мнению адмирала Уильяма Оуэнса, за счет применения ИИ создается «мощный синергетический эффект, превышающий сумму отдельных используемых компонентов, что обеспечит три условия успеха на поле боя:

- подавляющее преимущество в разведанных о боевом пространстве;
- практически безошибочную постановку боевых задач;
- мгновенную и всестороннюю оценку обстановки».

В настоящее время разработаны следующие системы с применением элементов ИИ:

- ACES - нанесение текущей боевой обстановки на карты;
- ASTA - определение типа радара, пославшего перехваченный сигнал;
- DART - обработка разведанных о противнике (командных центрах, связи противника);

⁶⁷ URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82#cite_note-44 (дата обращения 30.07.2021)

- HANNIBAL - перехват и обработка радиообмена противника;
- I&W – прогнозирование действий противника.

Безусловно, широкое применение большинства вышеописанных направлений применения ИИ будет востребовано и специальными службами для распознавания и противодействия террористическим угрозам, обработки и анализ поступающей информации, прогнозирования событий на ее основе.

Анализ публикаций и переписки в социальных сетях, электронной почты, сообщений в мессенджерах, смс и телефонных звонков, многоуровневый анализ сети контактов, геолокации, мест передвижений на автомобиле и общественном транспорте и пр. активно используется в настоящее время, а с применением алгоритмов ИИ станет всеобъемлющим.

К сожалению, в отдельных странах, где культурный уровень недоразвит, уровень коррупции находится на высоком уровне, представители всех сфер общества нацелены на личное обогащение, ожидать, что ИИ будет использован только на благо обществу, наивно. В руки представителей силовых структур попадает инструмент, который будет использован как инструмент коррупционного обогащения, что требует усиленного контроля за возможностями использования данных инструментов. Также процесс вырождения элит, описанный П. Сорокиным, существенно повышает риски появления цифровой диктатуры, когда людей могут лишить жизни за просмотр неугодного власти контента.

В данном издании описаны наиболее широкие сферы, где алгоритмы ИИ нашли свое применение, но помимо уже упомянутых направлений, данные технологии применяются еще в значительном числе секторов экономики.

Подводя итог, подчеркнем, что применение алгоритмов не ограничивается перечисленными примерами и отраслями, а будет находить все более широкое использование и расти существенными темпами, а также находить возможности применения в узких нишах по мере освоения наиболее масштабных решений.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как быстро технологии ИИ проникнут в сферу безопасности?
2. Какие компании в сфере безопасности работают над реализацией применения алгоритмов ИИ?
3. Какие риски может нести применение алгоритмов ИИ в сфере безопасности?

Раздел 6. Основные вендоры ИИ-решений

Директор института «Будущее сегодня» при Нью-Йоркском университете Эми Уэбб (Amy Webb) в своей книге «Большая девятка» (The Big Nine) высказала мнение, что именно девять крупнейших компаний США и Китая определяют будущее ИИ: Google, Microsoft, Amazon, Meta (Facebook), IBM и Apple в США и Baidu, Alibaba и Tencent в Китае. Объемы прибыли и свободных средств позволяют этим компаниям как вести собственные исследования и разработки, так и скупать наиболее перспективные разработки конкурентов, появляющиеся на рынке.

Можно говорить о глобальных визионерских компаниях и о нишевых игроках, которых за последние годы стало существенно больше, что говорит о востребованности подобных решений в широком спектре компаний. Доля компаний, ведущих разработки в области ИИ, за последние пять лет выросла в разы. Только в США таких компаний насчитывается несколько тысяч.

Можно выделить отдельные направления, разработкой которых заняты как визионерские глобальные компании, так и нишевые игроки: компьютерное зрение, обработка естественного языка, распознавание и синтез речи, рекомендательные системы, перспективные методы и технологии в ИИ, нейропротезирование, нейроинтерфейсы, нейростимуляция и нейросенсинг.

На аппаратном уровне также присутствует конкуренция между крупными и нишевыми игроками, которые производят полупроводники, чипы, процессоры, серверное оборудование и пр. оборудование, которое будет задействовано при развитии технологий ИИ, четвертой промышленной революции и интернета вещей. Компании, развивающие разные направления, взаимодополняют друг друга, поглощения и слияния позволяют существенно ускорять прогресс развития технологий ИИ.

Крупнейшим производителем ИИ-софта аналитики называют компанию IBM, которая в 2018 году заработала на таких продуктах \$240,6 млн, доля IBM на рынке достигла 9,3%.

Основными игроками в области искусственного интеллекта на рынке IoT являются Google (США), IBM (США), Microsoft (США), Salesforce (США), Oracle (США), Anagog (Израиль), Hitachi (Япония), Autoplant Systems Pvt. Ltd. (Индия), Kairos (США), SAP (Германия).

Одним из мировых лидеров в развитии технологий ИИ является холдинг Alphabet Inc. (Google). Инженеры компании смогли разработать автономный автомобиль, способный передвигаться по городским дорогам, приложения для смартфонов, распознающие речь и способные коммуницировать с человеком, поисковые алгоритмы, распознающие цифровые изображения. Подобными разработками занимаются и другие ведущие компании, такие как Facebook, Microsoft и IBM.

Компания инвестировала 600 млн долларов в приобретение компании DeepMind, создателя самого сильного искусственного интеллекта на сегодняшний день. Программы DeepMind смогли не только обыграть чемпиона мира в игру го,

научиться более эффективно охлаждать серверы дата-центров материнской компании, но и диагностировать глазные заболевания по скану сетчатки, научиться прогнозировать трехмерную структуру белков, что открывает громадные перспективы для лечения болезней Альцгеймера и Паркинсона.

Несколько лет назад Google разработала технологию RankBrain для умной сортировки результатов поиска. По данным компании, 15% ежедневных запросов являются уникальными для поисковика и не формулировались прежде.

Google из разработчика программных продуктов стала и одним из производителей передовой техники и создала тензорные процессоры (Tensor Processing Unit - TPU), используемые для обработки поисковых запросов и анализа информации. Процессоры были названы по аналогии с библиотекой ПО – TensorFlow, а основной задачей процессоров является ускорение алгоритмов искусственного интеллекта.

Широкую известность TPU принесла победа искусственного интеллекта DeepMind - AlphaGo – в азиатскую игру го, поскольку ее технологической основой являлись именно TPU.

Тензорные процессоры ориентированы на использование нейронных сетей, имитирующих человеческий мозг. Google в 2016 году начала использование TPU в своих дата-центрах, поскольку они оказались эффективнее обычных процессоров в 45 раз, а графических – в 17 раз, при этом процессоры не только существенно быстрее в выполнении необходимых задач, но более энергоэффективны. TPU могут выполнять 92 триллиона операций в секунду. При этом перспективные дополнения и доработки данной технологии могут увеличить производительность процессоров еще более чем в три раза в ближайшие годы.

Развернутый на базе технологии сервис Cloud TPU позволяет другим компаниям снизить затраты на приобретение собственного оборудования. Один тензорный процессор позволяет обрабатывать на оборудовании Google до 100 млн фотографий в день.

Такой сервис компании, как TensorFlow, представляет из себя набор библиотек ПО для глубокого обучения с открытым исходным кодом. С помощью TensorFlow сторонние аналитики данных могут самостоятельно создавать модели машинного обучения.

Сервис ML Kit использует машинное обучение в мобильных устройствах для распознавания языков, текста, лиц, QR-кодов и др. объектов.

С помощью сервиса Cloud AI другие частные компании могут использовать уже созданные Google модели или доработать их под собственные нужды.

В 2019 г. Google открыла платформу ClusterFuzz, предназначенную для автоматизации отправки уведомлений разработчикам, создания issue, отслеживания ошибок и закрытия отчетов после исправления.

Помимо описанных, компания располагает широким перечнем других сервисов, использующих алгоритмы ИИ.

В последние годы компания часто подвергается нападкам, инициируются антимонопольные расследования, поэтому доходы от других направлений деятельности особенно приветствуются.

В частности, в области здравоохранения были реализованы следующие проекты:

Google Health - диагностика состояния здоровья с помощью алгоритмов ИИ. Сервис может подсказать ближайшее медицинское учреждение и проложить маршрут до него, генерирует напоминания о времени приема лекарств, помогает проанализировать собственные результаты занятий спортом.⁶⁸

Второй проект получил название Medical Brain – анализирует состояние здоровья пациента, перспективы дальнейшего течения болезни, вероятность смерти от этой болезни.⁶⁹

Крупным проектом Google является Pathways - разработка нейросетей следующего поколения, которые способны запомнить и параллельно обрабатывать, и понимать входящие визуальные, акустические и языковые данные.

Российским лидером в разработке алгоритмов ИИ является «Яндекс», одна из наиболее инновационных российских компаний, создавшая голосового помощника «Алиса», запустившая коммерческое использование беспилотного такси в Москве и роботизированную доставку. Для осуществления эффективного поиска информации компания занимается машинным обучением, разработкой нейронных сетей.

Наиболее финансово успешным сервисом компании стало «Яндекс.Такси». Компания также активно использует алгоритмы ИИ для совершенствования подачи автомобилей, рекомендаций для водителей, динамического ценообразования и пр. Компании без человеческих жертв, в отличие от конкурентов, удается осуществлять коммерческие поездки беспилотных такси.

Широко востребованы такие сервисы компании, как «Яндекс.Переводчик». Переводчик использует нейронную сеть для осуществления перевода с учетом контекста и обрабатывает переводимый текст целиком, а не по частям, что позволяет более релевантно перевести текст.

Голосовой помощник «Алиса» также способна самостоятельно обучаться и адаптироваться к интересам конкретного человека. На основе предыдущего опыта голосовой помощник создает более совершенные ответы на запросы клиентов. По информации разработчиков, ассистент способен понимать около 89–95% речи пользователей, что близко к уровню восприятия обычных людей.

В таком сервисе, как «Яндекс.Погода» в 2015 году была реализована технология Meteum, которая использует машинное обучение и классические метеорологические модели для осуществления более точных прогнозов погоды для конкретных географических точек.

⁶⁸ URL: <https://health.google/> (дата обращения 30.07.2021)

⁶⁹ URL: <http://surl.li/ovxx> (дата обращения 30.07.2021)

В сервисе «Яндекс.Пробки» используются данные с устройств пользователей, с помощью которых «Яндекс.Навигатор» может прокладывать более оптимальные маршруты и разгружать транспортные потоки.

При проведении самого поиска в сети Интернет используется такой алгоритм, как «Король», который направлен на улучшение поисковой выдачи и анализ смысла контента.

Еще одним российским лидером в области создания алгоритмов ИИ стал «Сбер», который движется к созданию собственной экосистемы, отходя от концепции исключительно банковской организации. «Сбер» идет по пути как создания своих разработок в собственных лабораториях, которых более десятка, где разрабатываются такие направления, как геймификация, роботизация, искусственных интеллект и пр., так и приобретения готовых решений по модели открытых инноваций на внешнем рынке.

Компания во главе с новой командой пережила этап серьезной трансформации и продолжает развиваться дальше, используя свою большую клиентскую базу, видя себя как некий маркетплейс и канал продаж для компаний-партнеров и собственных сопутствующих сервисов.

У «Сбера» получилось реализовать такие мощные инновации, как выдача кредитов на основе решения алгоритмов ИИ, который может проанализировать биометрические данные клиента, его прежнюю кредитную историю, получаемые доходы и затраты. 100% решений по кредитованию физических лиц принимается в автоматизированном режиме, и значительная часть решений о кредитовании юридических лиц также осуществляется без привлечения персонала.

Алгоритмы ИИ анализируют предпочтения миллионов клиентов, их затраты и время совершаемых действий, исходя из затрат клиента могут предложить персональные рекомендации.

В «Сбере» реализовано автоматизированное проведение предварительного собеседования с кандидатами на массовые вакансии, ИИ-ассистент задает вопросы, и, если кандидат соответствует требованиям, переключает беседу на сотрудника HR-службы.

С 2017 года в «Сбербанке» функционируют Лаборатория по искусственному интеллекту и внутреннее DS/AI сообщество, работает большое число программистов.

«Сбер» реализовал инициативы по созданию чат-ботов, голосовых ассистентов, автоматического голосового меню, разработке автоматизированной подготовке юридических документов, обработке жалоб и обращений, технологий поиска и анализа неструктурированной текстовой информации.

В компании для разработчиков информационно-аналитических и поисковых систем реализованы такие сервисы, как RCO Fact Extractor SDK - инструмент компьютерного анализа текстовой информации, – и библиотека для разработчика

RCO Text Categorization Engine, которая позволяет на основании лексических профилей определять принадлежность текста к заданному множеству категорий.

Компания использует сервис RCO Досье, представляющий собой информационно-аналитическую систему «Система ведения досье» (ИАС СВД), предназначенную для автоматизированного сбора информации из различных источников, содержащих сведения о юридических лицах.

«Сбер» активно работает над созданием собственной экосистемы, которая будет взаимодействовать с клиентами и партнерами. В 2020 году «Сбер» запустил систему виртуальных голосовых ассистентов «Салют», которые могут сделать заказ в онлайн-магазине, заказать платье или авиабилеты во время просмотра фильма, перевести деньги, выбрать фильм на вечер. Для расширения доступных возможностей «Сбер» предлагает клиентам приобрести разработанные устройства - ТВ-приставку SberBox и смарт-дисплей SberPortal.

Отечественная компания **Cognitive Technologies** – разработчик ИИ для транспортных средств – со «Сбером» создали совместную компанию **Cognitive Pilot**. Компания реализует несколько направлений развития ИИ на транспорте: умный локомотив, умный трамвай, умный комбайн и автомобиль.

Компания оснащает комплексами оборудования с компьютерным зрением поезда и комбайны, разрабатывает компьютерное зрение для автомобилей. В сфере распознавания объектов дорожной сцены компания достигла высоких результатов по точности детекции, что измеряется точными метриками.

Компания оснащает текущий, уже имеющийся, подвижной состав локомотивов «РЖД» функциями беспилотников и на текущий момент занимается маневровыми локомотивами, которые растаскивают вагоны по станциям и выполняют технические операции. После реализации данного проекта запланирован переход к магистральным локомотивам, за счет чего планируется на 10% увеличить пропускную способность всей сети железных дорог. В «РЖД» на сегодня существует проблема очереди на доставку грузов в дальние регионы.

Перспективным и быстрорастущим рынком являются беспилотные комбайны. Компания разработала систему автономного управления сельскохозяйственной техникой (зерноуборочным комбайном, трактором, опрыскивателем) на базе технологий ИИ под названием Cognitive Agro Pilot (рис. 12). Данная система может быть установлена даже на комбайн, выпущенный 10 лет назад, и не нарушает работу штатных систем. На практике комбайном управляет компьютер, человек переключается на управление сопутствующими системами.

По оценкам компании, использование беспилотного комбайна позволяет снизить потери урожая до 13%, на 25% уменьшить сроки уборки. Компания оценивает совокупный размер экономии отечественных фермеров за счет использования беспилотной техники в 2020 году в сумму около 1,5 млрд рублей.

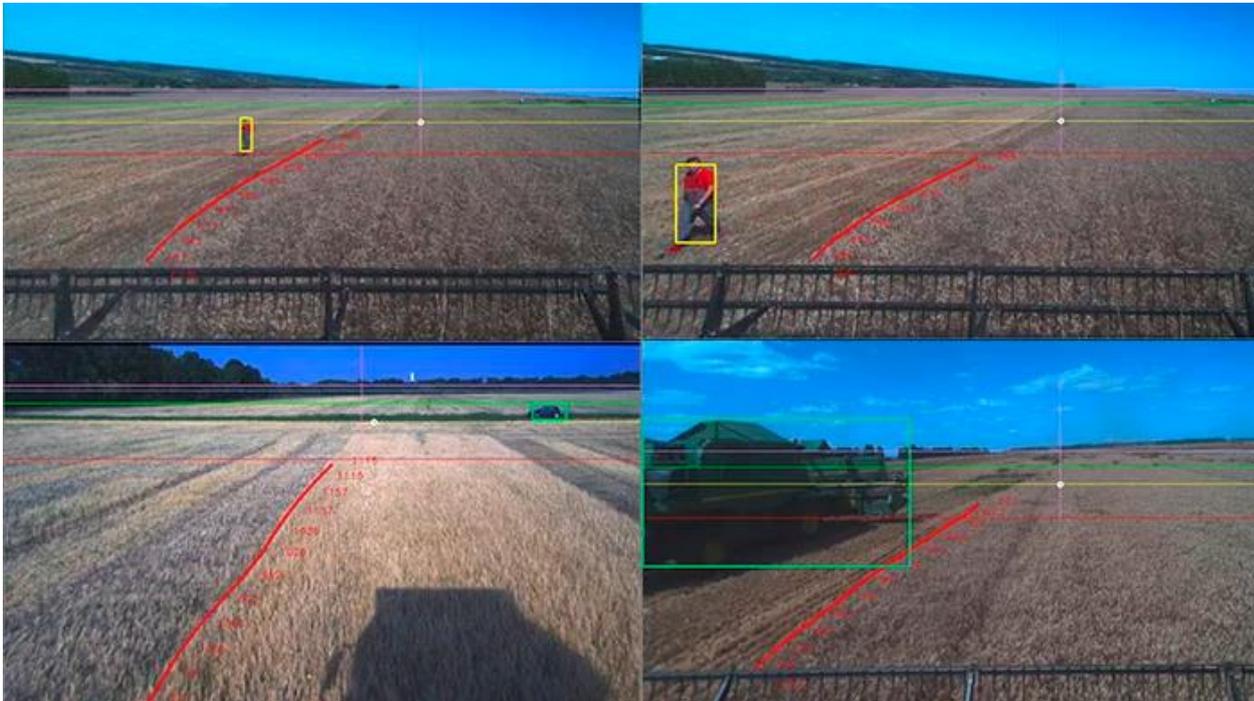


Рис. 12. Система автономного управления сельскохозяйственной техникой Cognitive Agro Pilot на базе технологий ИИ

Cognitive Agro Pilot была применена в 2020 г. в 35 регионах России при уборке урожая; 350 комбайнов, оборудованных системой, собрали более 720 тыс. тонн урожая. За счет применения беспилотной техники уровень экономии топлива составил 500 млн руб.

Клиентами Cognitive Pilot стали крупнейшие агрохолдинги России: «Русагро», «ЭкоНива», ГАП «Ресурс», «АгроСоюз Юг Руси», ГК «Степь», «Агрокомплекс им. Ткачева», «Юго-Восточная агрогруппа», «Песчанокопская аграрная группа», и др. В 2021 г. Cognitive Pilot и «Брянксельмаш» заявили о начале серийного выпуска зерноуборочных комбайнов, оснащенных системой автопилотирования.

В 2020 году компания вышла на рынки США, Аргентины и Бразилии. В 2021 г., несмотря на пандемию, у компании получилось начать активную экспансию на зарубежные рынки и начать экспорт сельхозтехники в девять стран: Италию, Испанию, Францию, Бельгию, Австрию, Румынию, Польшу, Боливию и Канаду. В планах компании в ближайшие два года – открыть более 1 тыс. дилерских центров по всему миру.

В США Cognitive Pilot открыла дочернюю компанию - Cognitive Pilot Corporation, которая сосредоточилась на 16 аграрных штатах и смогла подписать контракты в 50% из них. Также дочерняя компания стала партнером гиганта-разработчика и производителя микроэлектроники NVIDIA и была включена в программу NVIDIA Inception, поддерживающую разработчиков в области ИИ, и

получила поддержку NVIDIA для разработки новых решений для сельскохозяйственной техники.

Планируется, что к концу 2022 года компания будет экспортировать около 2 тысяч комплектов систем Agro Pilot, 700 из которых будет поставлено именно в США и Канаду. Стоимость одного комплекта составляет в США \$11 000-13 000. В России стоимость программного обеспечения и блока управления для комбайна в среднем составит до одного миллиона рублей.

Во многом из-за успехов в данном направлении зимой 2021 г. компания приостановила проект по разработке систем управления беспилотными автомобилями, обосновывая это отсутствием законодательства, которое четко регулирует коммерческое использование беспилотных автомобилей на дорогах.

Отчасти это справедливо и для сферы отечественного сельского хозяйства. Для того чтобы его можно было автоматизировать, необходимо изменить законодательство и разрешить эксплуатацию такой техники без участия человека. В дальнейшем компания планирует автоматизировать такие процессы, как засев и прополка, фрезеровка, мульчирование. Начало испытаний новой агротехники запланировано на 2022 год.

Еще один флагман IT-отрасли - **Mail.ru Group (VK)** – в 2019 году создала подразделение Tech Lab, которое занимается технологическими проектами в области ИИ, распознавания голоса и изображений и разработкой новых экспериментальных продуктов.

Компанией был запущен сервис «Прометей» для социальной сети «ВКонтакте», который направлен на выбор релевантного контента для аудитории.

В 2019 г. компанией был представлен голосовой помощник «Маруся», а в последствии был начат выпуск собственной колонки с «Марусей» - «Капсулы» и «Капсулы Мини», а также колонок от сторонних производителей; ассистенты начали устанавливаться в оборудование для умных домов.

Mail.ru Group разработали сервис «Диктор», который использует нейросеть и поможет создать видео с озвучкой вашего текста. На базе сервиса можно подготовить новостной видеоролик, слайд-шоу под музыку, записать нестандартное поздравление. Любое видео можно сохранить на компьютер.⁷⁰

В компании разработана Mail.ru Sounds — технология распознавания звуков и речи на базе ИИ и сервис для быстрой разработки приложений на основе машинного обучения Mail.ru Cloud Solutions.

Охват направлений развития остальных разработок можно скорее назвать нишевым. Есть множество российских решений, которые получили признание как в РФ, так и за рубежом и успешно развиваются.

Следующая компания, о которой пойдет речь, – «**Центр речевых технологий**» — научно-исследовательская компания, разработчик омниканальных и

⁷⁰ URL: <https://dictor.mail.ru/> (дата обращения 30.07.2021)

мультимодальных биометрических систем, один из мировых лидеров по уровню точности распознавания речи.

Специалисты компании смогли интегрировать свою систему распознавания и синтеза речи в штатную бортовую систему «КАМАЗ». Существенная значимость этого внедрения заключается в обеспечении эффективной работы системы в условиях повышенных шумов; система сможет успешно работать даже при движении по трассе с открытыми окнами. При этом система способна работать в автономном режиме без подключения к сети Интернет.

Компания активно развивает востребованные технологии создания чат-ботов и интеллектуальных ассистентов, которые позволяют взаимодействовать с клиентом в цифровых каналах с помощью SMS, мессенджеров, чатов.

Решения «ЦРТ» широко используются в банковской системе и крупного бизнеса («ВТБ 24», «Газпромбанк», ПАО «Ростелеком», «РЖД»).

Компания внедрила свою первую систему распознавания лиц на стадионе «Петровский» и дальнейшем смогла ее существенно усовершенствовать. В настоящее время система распознавания лиц применяется в банках, в аэропортах и на вокзалах, на стадионах и спортивных объектах, а также является составной частью системы обеспечения безопасности отдельных объектов.

Решения «ЦРТ» по распознаванию речи активно применяются в контакт-центрах и доказали свою эффективность. Например, при реализации партнерства с Северо-Западным филиалом «Ростелеком» система речевой аналитики смогла проанализировать качество работы операторов контакт-центра (1,4 млн диалогов с клиентами). На основании этого были проведены мероприятия по улучшению работы сервисов самообслуживания, в результате чего на 22,5% повысились продажи, на 11,73% снизилось среднее время обслуживания клиентов. В транспортной компании «Деловые линии» система «ЦРТ» была применена для информирования клиентов о статусе груза и позволила сократить среднее время обслуживания в колл-центре на 25%.

Незабудка II — омниканальная система регистрации телефонных вызовов и речевых сообщений, позволяющая анализировать и сохранять данные вызовов.

VoiceKey.OnePass — сервис для доступа к банковским и другим мобильным приложениям через одновременное распознавание владельца по лицу и голосу с использованием проверки пользователя.

ChatNavigator - чат-бот и ассистент для взаимодействия с клиентами.

Voice2Med – сервис, который предназначен для врачей и проведения диагностики (КТ/МРТ, рентген, УЗИ и др.). С использованием сервиса врачи могут голосом заполнять необходимые документы (медкарты, рецепты и пр.).

«Варвара» - сервис для создания голосовых ассистентов с поддержкой технологий голосовой идентификации.

Voice Navigator - навигатор на основе распознавания голоса.

Компания активно развивается на зарубежных рынках Южной Америки, Ближнего Востока, Азии. Компания реализовала свои решения в Южной Корее, Бразилии, Аргентине, Египте. Открыты офисы в Йоханнесбурге и Нью-Йорке, доходы от экспорта приносят компании около 30% выручки компании.

Санкт-Петербургская компания **Just AI**⁷¹ (группа компаний i-Free) является одним из лидеров рынка разговорного искусственного интеллекта в России и ведет активную деятельность на внешних рынках. Компания специализируется на машинном обучении и понимании естественного языка (NLU) с 2011 года. Офисы компании расположены в Лондоне, Нанкине и Шанхае, имеются представительства в Москве и в Шэньчжэне.

В 2021 г. Just AI стал первым аккредитованным технологическим партнером SberDevices по разработке голосовых навыков на SmartMarket — платформе разработки, продвижения и монетизации приложений для виртуальных ассистентов «Салют».

Клиентами Just AI являются «МТС», HeadHunter, «ЮниКредит Банк», «Совкомбанк», «Папа Джонс», приложение «Кошелек». Just AI сотрудничает с Google и «Яндекс» в области разработки контента для голосовых ассистентов.

Just AI Conversational Platform — платформа enterprise-уровня для разработки разговорных чат-ботов и ассистентов, понимающих естественную человеческую речь. Чат-боты могут решать множество бизнес-задач, таких как найм и обучение сотрудников, оформление заказов, развитие продаж, поддержка клиентов и многое другое. Технологии компании успешно прошли тест Turing100, а чат-бот Just AI занял первое место в конкурсе «Тест Тьюринга на русском языке» на конкурсе Сколково.

Виртуальный оператор – сервис для различных сфер для коммуникации клиентами. В сфере ЖКХ может быть использован для взаимодействия УК или ТСЖ с жильцами, помогает снизить затраты на работу операторов и диспетчеров. Может уведомлять о задолженности, собирать информацию о показателях счетчиков воды и пр.

Aimylogic — конструктор навыков и интеллектуальных ботов для независимых разработчиков. Компания предлагает сторонним разработчикам рекомендовать свои разработки через ее магазин. Компании добавляют свои боты для записи на прием к врачу, напоминания о визите, лидогенерации, умного обзвона для возврата клиентов и т. п.

Бот-рекрутер – сервис по автоматизации рекрутинга массовых вакансий. Обзванивает базу кандидатов, проводит предварительный опрос.

Aimybox — готовые наборы навыков и лицензионный контент для умных устройств.

⁷¹ <https://just-ai.com/ru>

Детские роботы — компания создала детских роботов-репетиторов «Емеля» и «Фасолик», которые помогают обучать детей английскому языку, арифметике, географии и пр., устройство реализовано на русском языке и может понимать естественную речь. Совместно с компанией Mishka.ai создали игрушку на базе ИИ, которая помогает обучать детей в процессе игры.

АВВУУ ⁷²— компания является одним из ведущих мировых разработчиков решений в области интеллектуальной обработки информации и анализа бизнес-процессов, имеет десятки тысяч клиентов в двухстах с лишним странах мира, офисы компании расположены в 14 странах, а центр разработки находится в России. Компания имеет более 400 патентов и патентных заявок в сфере ИИ.

Компания решает задачу структурного анализа документов печатных документов и их обработки. Решения компании направлены на интеллектуальный анализ бизнес-процессов и управление процессами с помощью данных, интеллектуальную обработку информации и извлечение данных для принятия управленческих решений.

В портфеле компании находятся следующие решения:

Timeline - сервис для анализа и эффективного управления бизнес-процессами.

Vantage – сервис для развития когнитивных навыков сотрудников.

FlexiCapture – сервис для интеллектуальной обработки информации.

FineReader Server - серверное решение для распознавания и конвертации документов.

Intelligent Search – сервис, обеспечивающий корпоративный поиск по всем источникам данных.

Решения компании были реализованы «Сбером» для осуществления мониторинга и автоматического анализа содержания новостей о 1000 банков-контрагентов. Решение АВВУУ отбирает значимые сообщения, классифицирует новости по различным рисковому факторам и собирает релевантные данные досье о банках.

Система **АВВУУ Comprano** анализирует смысловое содержание документов и извлекает полезные данные из любого документа (договоров, писем, уставных документов, соцсетей и новостей и пр.).

В компании НПО «Энергомаш» был реализован проект по созданию системы интеллектуального корпоративного поиска. Решение АВВУУ Intelligent Search объединило в общую базу миллионы документов из множества информационных систем.

В существенной степени конкурирующей отечественной компанией в данном направлении является PROMT,⁷³ решения которой позволяют находить важную информацию в юридически значимых документах и неструктурированных

⁷² <https://www.abbyy.com>

⁷³ <https://www.promt.ru>

текстовых данных для подготовки отчетов, оценки рисков при заключении договоров, проведении мониторинга СМИ, соцсетей и других задач.

Клиенты PROMT — крупные российские и международные компании: «Лукойл», «Норильский Никель», «Лаборатория Касперского», Amadeus, Spanish Dict и др.

PROMT Analyzer SDK - сервис для интеллектуального анализа документов. Позволяет автоматически анализировать Big Data на разных языках, выделять факты, упоминания персон, организаций, событий и другие сущности, определять тональность высказываний и документов и многое другое.

PROMT Translation Server Developer Edition - сервис перевода текстов, документов и веб-страниц целиком с помощью API.

PROMT Cloud API - облачный сервис, который позволяет использовать технологию онлайн-перевода PROMT в других программах или на сайтах.

PROMT Mobile SDK - сервис для встраивания в мобильные приложения, позволяющий использовать технологию перевода PROMT полностью офлайн.

«Тинькофф» можно, безусловно, назвать самым инновационным банком России, по числу клиентов к 2021 году он вышел на 3-е место. В большинстве своем его более крупные по капиталу коллеги вынуждены повторять за ним, что оказывается далеко не всегда успешным для них. Прекрасной иллюстрацией этого процесса служат брокерские услуги, где «Тинькофф Инвестиции» завоевали лидерство. Компания активно использует технологии машинного обучения во взаимодействии с клиентами, где более 40% обращений клиентов в чатах обрабатывается без участия сотрудников банка.

Компания, как и конкуренты, развивает собственную систему лайфстайл-банкинга. В ней появились услуги бронирования ресторанов, покупки билетов на мероприятия, первое банковское агентство путешествий и мобильный оператор «Тинькофф Мобайл».

Компания в 2019 г. внедрила первого в мире голосового ассистента «Олег» в сфере финансов. Олег смог справиться с 40% поступивших обращений. По мере совершенствования ассистент справляется все с большим количеством задач, которые раньше обрабатывала поддержка клиентов. Ассистент может переводить деньги, контролировать расходы, давать советы, а также предвосхищать часть действий клиента. Например, если он регулярно совершает определенные платежи и почему-то их не произвел, напомнить об этом и пр. При этом при взаимодействии с ассистентом не возникает такого сильного уровня негатива, когда соединиться с оператором можно только после использования ненормативной лексики.

Tinkoff VoiceKit — сервис синтеза и распознавания речи; использовался для создания голосового помощника «Олег», доступен сторонним организациям по SaaS модели.

Кредитный скоринг — система оценки платежеспособности клиентов.

Голосовая биометрия — система для быстрой идентификации клиентов по голосовому отпечатку.

Компания **CTRL2GO Solutions**⁷⁴ является одним из лидеров цифровой трансформации производства для повышения эффективности работы сотрудников, производственных процессов и управления активами предприятий. Ctrl2GO специализируется на разработке и внедрении цифровых продуктов в промышленности.

На 2021 год представительства компании открыты в США, Индии, Саудовской Аравии, Кипре и Эстонии. Офисы компании действуют в Москве и Казани.

Ctrl2GO реализовала для «ЛокоТех» сервис, прогнозирующий поломки локомотивов. Система обменивается информацией с оборудованием и была разработана на базе алгоритмов ИИ – если какие-то узлы нужно заменить или отремонтировать, соответствующие службы получают сигнал. Это позволило сократить простой локомотивов на 22%, а затраты на аварийный ремонт – на 300%.

Компания разработала систему прогнозной аналитики **SmartMaintenance**, направленную на повышение производительности и безопасности труда на предприятии.

Сервис **SmartTeam** - интеллектуальный комплекс для оперативного управления технологическими процессами.

Сервис **SmartAdviser** - система для отслеживания процесса работы предприятия и своевременного реагирования на внештатные ситуации **SmartControlCenter**.

Также реализованы комплексные решения по интеллектуальному управлению техническим состоянием оборудования и качеством произведенной продукции: **Clover Predictive Maintenance (PMM)**, **Clover Quality Management System (QMS)**.

Компания **Naumen**⁷⁵ входит в число лидеров по созданию BPM-систем и решениям на базе ИИ, систем автоматизации бизнес-процессов. Виртуальные сотрудники и ассистенты, разработанные компанией, ежедневно выполняют миллионы задач.

Среди клиентов компании: «Россети», «Магнитогорский металлургический комбинат», «Дикси», «Ростелеком», «Русгидро», «Мосэнергосбыт», «Эра-Глонасс», «Аэропорт Шереметьево», АИС «Главгосэкспертиза», «Сбербанк Страхование», VelkaCar, Федеральное казначейство РФ. Компания открыла офис в Берлине с партнером - SoftVCom Berlin GmbH. Среди зарубежных заказчиков продукты компании используют немецкий гипермаркет Globus и крупнейший европейский логистический оператор Schmitz Cargobull AG.

Среди решений компании:

⁷⁴ <https://www.ctrl2go.com>

⁷⁵ www.naumen.ru

Naumen Erudite — универсальная платформа на базе искусственного интеллекта для оптимизации клиентского сервиса.

Naumen Erudite обеспечивает комфортное общение человека с роботом. Помимо голосовых вызовов, Naumen Erudite может работать со всеми популярными текстовыми каналами, которые приобретают главенствующую роль в сфере клиентского сервиса, включая веб-чат, чат в мобильном приложении, мессенджеры и соцсети.

В 2021 года компания Naumen внедрила бот-помощник в деятельность компании «Мосэнергосбыт», бот позволяет клиентам проверить баланс счета, узнать наличие задолженности и сумму последнего платежа. Ежемесячно голосовые боты на базе Naumen Erudite принимают более 400 тысяч звонков от клиентов энерго-сбытовой компании.

Naumen Erudite позволяет создавать роботов, воспринимающих естественную речь и дающих ответы на вопросы клиентов. Заказчик может самостоятельно дополнительно обучать и тренировать робота, оценивать качество его работы.

Роботы платформы Naumen Erudite распознают суть обращений и отслеживают местонахождение посылки в Центре поддержки клиентов «Почты России», информируют жителей Москвы, как найти и вернуть эвакуированную машину через городской контакт-центр ДИТ Москвы, взаимодействуют с клиентами «ОТП Банка» и «Промсвязьбанка», общаются с должниками в «Мосэнергосбыте».

Naumen KnowledgeCat - интеллектуальная система, обеспечивающая функцию умного поиска в больших массивах информации, управления знаниями и формирования карт компетенций. Предлагает точные и развернутые ответы на сложные вопросы, связанные с производственными процессами, оказанием услуг и прикладными исследованиями.

Naumen Service Management Intelligent Automation (SMIA) позволяет комплексно интеллектуализировать сервисную деятельность предприятий, автоматизировано решать проблемы и давать рекомендации специалистам сервисных служб и конечным пользователям, снижая стоимость поддержки систем и устраняя неэффективность процессов при ручной обработке данных.

Компания «**Наносемантика**»⁷⁶ создает чат-ботов, которые поддерживают диалог с человеком на естественном языке на заданные темы в текстовом и голосовом формате на основе NLP-платформы NLab.

С 2015 года компания занимается разработкой нейросетей и машинного обучения и развивает технологию FaceRadar (распознавание лиц), также применимую для распознавания номеров автомобилей, определения и классификации движения объектов на фото и видео.

В 2019 году компания получила инвестиции от Российской венчурной компании на развитие ИИ-платформы SOVA (Smart Open Virtual Assistant).

⁷⁶ <https://nanosemantics.ai/>

За 15 лет реализовано более 90 коммерческих проектов для следующих компаний: «Сбер», Ford, «Газпром нефть», BMW, «Банк «Санкт-Петербург», Beeline, Headhunter, Webmoney, «ВШЭ», «МТС Беларусь», «Беларусьбанк», «Ростелеком» и др.

За время пандемии компания реализовала некоммерческий проект по созданию виртуального консультанта «Зожик», который был запущен на интернет-портале Минздрава РФ Takzdorovo.ru.

Компания «АСМ Решения»⁷⁷ специализируется на автоматической обработке и анализе речевых данных; распознавании речи (более 37 языков); голосовой биометрии; синтезе речи; классификации данных на основе методов машинного обучения.

Основным продуктом компании является программный комплекс обработки мультимедийных данных ASM_STT, который может обеспечить транскрибирование (распознавание) речи на 37 языках, синтез речи, адаптацию моделей распознавания речи конечным пользователем, определение технических характеристик текста, его постобработку (преобразование слов в цифры, капитализация), определение уровня уверенности распознавания фразы и каждого слова, представление нескольких гипотез распознавания фраз, изменение тембра произнесения и др. функции. При этом обеспечивается точность идентификации в телефонном канале выше 97%, а также встроена функция anti-spoofing (определение подделки голоса).

Среди клиентов компании: «Почта России», ЦИАН, Skyeng, «Речевая Аналитика», «Передовые Системы», «Алексэн», «Фонемика» и др.

Компания **Brand Analytics**⁷⁸ является одним из лидеров на рынке СНГ в разработке систем мониторинга и анализа социальных медиа и СМИ; система с помощью анализа миллиардов сообщений социальных медиа способна выявлять новые и фиксировать изменения существующих трендов, позволяющих выбрать стратегию и тактические шаги в развитии бизнеса и государства.

Brand Analytics анализирует до 3 млрд сообщений в месяц (публикации во «ВКонтакте», «Одноклассниках», Instagram, Facebook, Twitter, Youtube, на форумах, сайтах-отзовиках, в блогах, мессенджерах и т. д.).

Решения Brand Analytics имеют различные метрики, позволяющие анализировать статистику, тренды и на основе этого анализа корректировать управленческие решения («Аудитория онлайн-СМИ», «Цитирование в соцмедиа», «Спикеры» и др.).

Среди клиентов компании: «Сбер», «ВТБ», «Альфа-Банк», «Почта Банк», «Промсвязьбанк», GFK, Ipsos, Kantar TNS, ВЦИОМ, ФОМ, X5 Retail Group, «Магнит», «Аэрофлот», «Аэропорт Шереметьево», Mail.ru Group, Uber, Gett, Yota,

⁷⁷ <https://asmsolutions.ru>

⁷⁸ <https://br-analytics.ru>

«Новатэк», «РИА Новости», ТАСС и органы государственного управления, министерства и ведомства.

Среди решений компании:

BRAND ANALYTICS - система анализа социальных медиа.

Мониторинг СМИ - современный мониторинг СМИ:

реалтайм, AI-анализ, умные оповещения, мобильное приложение.

BA EXPRESS — система мониторинга соцмедиа и СМИ для компаний с небольшим объемом упоминаний и персонального использования. Мониторинг соцмедиа и СМИ для небольших компаний.

Actionable Analytics - аналитика для действия: инсайты и тренды для маркетинга и PR.

BRAND VISOR - дашборд для быстрого контроля инфополя компании топ-менеджментом. Отслеживает сообщения о компании и ее первых лицах в СМИ и социальных медиа, выделяет значимые публикации и визуализирует данные в виде трендов и зон риска.

EVENT WALL - соцмедиа-дашборд для мероприятий. Делает мероприятие интерактивным, собирает впечатления участников мероприятия и собственный контент организаторов в соцсетях на одном динамическом экране.

Компания «**Медialogия**» (входит в состав «ВТБ»)⁷⁹ – автоматически ежедневно обрабатывает 100 млн сообщений из 52 тыс. источников. «Медialogия» автоматически анализирует около 250 тыс. СМИ и источников, включая более 900 млн аккаунтов соцмедиа.

Решения компании позволяют оценить уровень внимания традиционных медиа и пользователей соцсетей к компаниям, рассчитывают МедиаИндекс и СМ Индекс для анализа эффективности PR и SMM, а также позволяют оценить цитируемость публикаций.

Среди продуктов компании:

Медialogия для PR - инструмент оперативного мониторинга и анализа СМИ.

Медialogия для SMM - система мониторинга и оперативного анализа соцсетей.

«СМ Инцидент» - реагирование в соцмедиа, обработка негатива в соцмедиа, реагирование на значимые упоминания.

Анализ цитируемости - оценка Индекса Цитируемости СМИ и анализ цитируемости каждого сообщения.

Среди клиентов компании: «Альфа-Банк», «Мегафон», «Тинькофф», MARS, Wildberries, Metro, «ВТБ», «Ростех» и др. компании.

⁷⁹ <https://www.mlg.ru/>

Компания **Kribrum**⁸⁰ разработала программно-аппаратный комплекс «Крибрум», который осуществляет сбор, мониторинг и анализ данных социальных медиа в режиме реального времени. Включает в себя платформу сбора и хранения данных и системы разнообразного анализа больших данных и поведения пользователей социального пространства, в т. ч. осуществляет анализ социально-экономической и политической ситуации в преддверии выборов, анализирует распространение деструктивного контента, прогнозирует социальное поведение.

В аналитическом подразделении АО «Крибрум» работают математики, алгоритмисты, специалисты по прикладной лингвистике, политологии, социологии, поведенческой психологии.

С 2017 года АО «Крибрум» сотрудничает с Министерством просвещения России по проекту «Центры цифрового образования детей "IT-куб"», разрабатывает и сопровождает программу «Цифровая гигиена и большие данные».

АО «Крибрум» тесно сотрудничает с государственными структурами, ФОИВами и РОИВами, силовыми ведомствами и крупными коммерческими структурами. Среди клиентов компании – крупные банки, финансовые организации, телекоммуникационные и транспортные компании, образовательные учреждения, торговые сети и т. д.

Система мониторинга и анализа социальных медиа «Крибрум» собирает упоминания о компании, персоне, продукте, автоматически определяет эмоциональную окраску высказываний и распределяет публикации по категориям. Компания «МТС» выстраивает собственную экосистему. В 2017 г. компания создала Центр AI. Специалисты Центра ИИ занимаются созданием и внедрением ИИ-решений в рамках экосистемы МТС. Разработки улучшают существующие сервисы компании новыми функциями, улучшают пользовательский опыт клиентов и помогают дальнейшей цифровой трансформации компании. Центр разрабатывает и внедряет решения в области компьютерного зрения (облачное видеонаблюдение и видеоаналитика), понимания естественного языка (чат-боты, voice-боты, виртуальные помощники, речевая аналитика), синтеза речи, промышленной аналитики.

В 2020 г. компания начала разрабатывать продукты для международного рынка вместе с VisionLabs и другими активами материнской АФК «Система». В 2021 г. принадлежащая Центру искусственного интеллекта МТС (МТС AI дочерней компании «МТС») компания Intema приобрела компанию VisionLabs B.V., одного из мировых лидеров в распознавании лиц, примерно за 7 млрд руб. Vision Labs разрабатывала продукты, ориентированные на системы безопасности, видеонаблюдение, финансовый сектор и ритейл. Преимуществом компании выступала скорость обработки, которая превышала результаты конкурентов в 200 раз, а MIT (Массачусетского технологического института) называли компанию одной из лучших коммерческих систем по идентификации лиц в мире. Среди клиентов

⁸⁰ <https://www.kribrum.ru>

VisionLabs были: Mail.Ru, «МТС», «Сбербанк», «Тинькофф Банк». Технологическими партнерами являются Intel, SAS, ABBYY.

В компании реализован умный бот клиентской поддержки в личных кабинетах пользователей на сайте компании и приложении «Мой МТС», что на 80% разгрузило специалистов поддержки и ускорило время ответов. Также реализовано решение для внешнего рынка - чат-бот, адаптируемый под необходимый для конкретной компании комплекс задач.

Компания создала специальный тариф, разрабатываемый искусственным интеллектом, который анализирует стиль общения клиента и сформирует тариф под его нужды.

Компания **iPavlov**⁸¹, спин-офф МФТИ. Технологии компании основаны на результатах проекта «Нейроинтеллект iPavlov», реализованного в рамках НТИ. Компания фокусируется на трех направлениях развития ИИ: Natural Language Processing, Computer Vision и Big Data.

Решения компании обеспечивают демократизацию использования технологий ИИ и применяются многими компаниями из 92 стран мира. Компания разрабатывает мультифункциональные платформы, цифровых ассистентов и решения: «Умная клиника», «Умный город», «Умная промышленность», «Умный бизнес».

Структура компании включает головной офис и два исследовательских центра: НИЦ АО «Швабе» в МФТИ и Международную лабораторию интеллектуальных криптографических систем.

Основной продукт компании **DeepPavlov** – открытая программная библиотека разговорного AI для создания виртуальных диалоговых ассистентов и анализа текста. Представляет собой набор натренированных нейросетевых моделей для анализа текста, компонентов диалоговых систем и пайплайнов; библиотеку для создания и тестирования диалоговых моделей; инструменты прикладной разработки и интеграции.

За 2021 г. скачивания DeepPavlov Library возросли на 40% по сравнению с прошлым годом, число pip установок превысило 200 тысяч установок и более полумиллиона установок контейнеров. DeepPavlov Library достигла 5 тысяч звезд на Github.

DeepPavlov Library – открытая библиотека, которая поставляется с набором предобученных компонентов для решения задач, связанных с обработкой естественного языка.

DeepPavlov Agent – открытая платформа для формирования конвейеров и построения диалогового ИИ в виде модульной системы.

DeepPavlov Dream – открытая платформа для разработки виртуальных помощников.

⁸¹ <https://ipavlov.ai>

Multiskill AI Assistant Deepy – база для создания собственного ассистента, обладающая двумя навыками (целенаправленным и синтезом речи), а также несколькими аннотаторами.

Российская компания **NTechLab** специализируется на распознавании изображений. Компания была основана в 2015 г. выпускником МГУ Артемом Кухаренко. Компания разработала систему FindFace, которая осуществляет поиск фотографий в соцсетях. FindFace используется в VK, Twitter. В 2015 г. NTechLab обошла Google в мировом чемпионате по распознаванию, а впоследствии показала лучший результат в международном тестировании NIST (Национальный институт стандартов и технологий США) и заняла первое место в конкурсе IARPA (Агентство передовых исследований в сфере разведки, США).

Система может провести распознавание лица в потоке менее чем за одну секунду с точностью 98%. FindFace обеспечивает безопасность Москвы, являясь частью системы «Безопасный город». Система используется в системе безопасности города Тюмень, компанией «Ростелеком», медицинскими, финансовыми, инжиниринговыми и др. компаниями.

Компания **Promobot** из Перми занимается разработками в сфере AI, мехатроники, распознавания речи, производит автономных роботов-промоутеров, администраторов и консультантов. Клиентами Promobot являются компании в США, Китае, Канаде, России, Великобритании, Испании и др. странах мира. В 2018 году компания Promobot заключила контракт с американской компанией USLG на поставку 2000 роботов в США. Общая сумма сделки составила 56 млн долларов.

Компания разработала открытую платформу Promobot, которую сторонние разработчики могут дополнять своими функциями.

Роботы могут распознавать человеческую речь, запоминать людей, с которыми вступают в диалог. Благодаря применению нейросетей и использования языковой базы (100 000 речевых модулей), робот может успешно общаться с человеком. Компания также ведет исследования по совершенствованию эмоциональных реакций.

Компания **Insilico Medicine**⁸² осуществляет исследования в области геномики, анализа больших данных и методов глубокого обучения для создания новых медицинских препаратов, показывает перспективы использования ИИ в создании новых лекарственных препаратов. R&D-подразделения компании находятся в Бельгии, России и Великобритании. Компания смогла разработать систему глубокого обучения, которая способна определять потенциальные методы лечения фиброза. Эта система, названная генеративной тензорной системой обучения с подкреплением (GENTRL), смогла обнаружить шесть перспективных методов

⁸² <https://insilico.com/>

лечения за 21 день. Один из этих методов показал многообещающие результаты в экспериментах над подопытными мышами.

Широкий спектр исследований в области искусственного интеллекта реализуется в **Университете ИТМО**. Часть из них носят научный характер, а часть уже нашли применение и успешно коммерциализируются.

Компания **«Оптимальное движение»** - резидент Технопарка Университета ИТМО – разработала компьютеризированную систему odgAssist, которая направлена на удовлетворение потребностей фармацевтического производства в контроле отклонений и ведения электронного досье на серию. Сейчас система установлена на шести производствах.

Сотрудники ИТМО разработали киберфизический комплекс с использованием промышленного коллаборативного робота ABB Yumi для синтеза мембран с настраиваемыми свойствами проницаемости при изменении параметров процесса синтеза. Роботизированная лабораторная платформа используется для синтеза новых материалов и анализа химических веществ на базе алгоритмов ИИ и подбирает оптимальные параметры для проведения научного эксперимента. Коллаборативный робот может автономно откручивать крышки, добавлять химические реагенты, перемешивать полученные растворы и перемещать объекты в лаборатории, помогать в сборе информации.

Одно из магистральных направлений исследований лаборатории **«Машинное обучение»** ИТМО – определение профилей людей в социальных сетях. Алгоритмы ИИ могут по косвенным признакам (подпискам на группы, постам в соцсетях), создавать профиль пользователей и выявлять их психологические черты, семейное положение и размер доходов.

Проект **Somin.AI** изучает целевую аудиторию брендов в соцсетях и позволяет более эффективно таргетировать рекламные кампании.

Резидент технопарка ИТМО, компания **Statanly Technologies**, работает с алгоритмами машинного обучения и разрабатывает решения для бизнеса в области ИИ, развивает свой продукт **Deflamel Design**, который занимается созданием автоматизированного дизайна обложек книг.

ИТМО реализует проект по систематизации данных о коронавирусе. В результате реализации проекта нейросети смогут обрабатывать данные снимков томографа и выдавать рекомендации для врача по методике лечения. Подобное программное обеспечение для сердечно-сосудистых заболеваний ученые из ИТМО разработали и для Центра Алмазова.

Компания **«МТС»** совместно с Университетом ИТМО открыли набор на специальность **«Технологии разговорного интеллекта»**. На базе ИТМО открылась первая в России аспирантура в сфере искусственного интеллекта.

Также вуз стал одним из шести финалистов конкурса грантов и получил грант в 1,2 млрд руб. на открытие исследовательского центра **«Сильный искусственный интеллект в промышленности»** в рамках федерального проекта

«Искусственный интеллект». ИТМО является участником Ассоциации «Искусственный интеллект в промышленности».

Российский разработчик RPA-решений компания **ElectroNeek** создала конструктор компьютерных роботов, которые имитируют действия людей для автоматизации бизнес-процессов. Компания увеличивает темп обработки документов клиентов в 100 раз и экономит клиентам 6-10 млн рублей.

Интересный путь прошла команда **Cubic Robotics**, которая смогла создать виртуального голосового помощника еще в 2014 году – до того, как это сделали Amazon и Google, но в итоге компания не смогла конкурировать с гигантами. Команда создала устройство, которое так же, как и современные «станции», могло общаться, могло установить будильник, прочитать новости, включить или выключить музыку, составить список дел.

В конце 2014 г. компания запустила краудфандинговую кампанию по сбору средств на Indiegogo на разработку своих устройств – интеллектуального куба Power Cube и компактной гарнитуры The Power Badge и собрала 185 тыс. долларов. Оба устройства оснащались приложением Cubic на базе алгоритмов ИИ. 40% заказов были из России, 30% - из США, остальные 30% – еще из 40 стран.

После появления ассистентов от IT-гигантов компании пришлось переориентироваться на новое направление – разработку приложения для управления «умным» домом, а также развитие разработок для других компаний («умные» лампы Philips Hue, системы безопасности Google Nest и Nest Cam). Приложение скачали несколько десятков тысяч человек, но монетизация была низкой.

В начале 2016 года компания была переименована в Cubic.ai⁸³ и привлекла новый раунд инвестиций в размере \$800 тыс. В 2016 году «Яндекс» приобрела у Cubic.ai прототип микрофонной матрицы, которая затем была переработана инженерами и стала частью «Яндекс.Станции». После сделки часть команды Cubic.ai, работавшая над «кубиком», перешла в «Яндекс», а основатель компании - Буров – занимался голосовым помощником «Алиса».

В 2017 году компания сосредоточилась на NLP-платформе и ее использовании в сегменте b2b. Cubic.ai внедрила нейросеть, что позволило увеличить точность распознавания фраз пользователя с 80 до 95%. Также Cubic.ai начали создавать «навыки» для Alexa и Google Assistant. Пока ассистенты лидеров также ограничены в своих возможностях, и сторонние разработчики развивают их узкие прикладные навыки. Например, помогут рассказать серферам, есть ли волны и ветер для катания. По своей сути, «навыки» аналогичны приложениям для мобильных платформ iOS и Android.

В 2013 году Дмитрий Аксенов и Михаил Наумов запустили компанию **DigitalGenius**⁸⁴ в США и применили искусственный интеллект для автоматизации

⁸³ <http://cubic.ai/>

⁸⁴ <https://digitalgenius.com/>

клиентской поддержки в чатах, соцсетях, по электронной почте и смс. Клиентами DigitalGenius стали BMW, Panasonic, Unilever. Стартап привлек \$3 млн от американских фондов, а впоследствии – еще \$4,1 млн. В настоящее время компания сконцентрирована на реализации платформы ИИ без программирования.

Компания **Api.ai** во главе с тремя основателями: Ильей Гельфенбейном, Павлом Сиротинным и Артемом Гончаруком разработала голосовой интерфейс для мобильных приложений Assistant.ai⁸⁵ в 2011 г.

Ассистент имел самообучающийся алгоритм, подстраивался под пользователя и запоминал его любимые места, функции и услуги, а также понимал естественный язык.

После того как Apple презентовала iPhone 4S с голосовым помощником Siri, пользователи начали активно скачивать приложение Assistant и в Play Market Android. Компания стала резидентом Сколково и получила от фонда грант. В 2012 г. фонды Intel Capital и Alpine вложили в компанию \$3 млн, в 2014 года вложения составили 2,6 млн от Motorola Solutions Venture Capital. Компания сконцентрировалась на решениях для интернета вещей и стала продавать свои разговорные интерфейсы разработчикам приложений, сервисов и умных устройств.

В 2015 г. Api.ai получила \$3 млн инвестиций от фонда SAIC Capital, китайского автопроизводителя. Полученные средства позволили компании сделать проект бесплатным для разработчиков и монетизироваться с помощью кастомизации и лицензирования своих продуктов для крупного бизнеса. На тот момент разговорный интерфейс Api.ai использовали 8,5 тысяч разработчиков. Число разработчиков, пользующихся решениями компании, впоследствии выросло до 60 тыс. В 2016 г. Google приобрел компанию Api.ai.

Одним из самых ярких примеров использования алгоритмов ИИ пользователями стало приложение Prisma⁸⁶, которое могло обрабатывать фотографии пользователей и стилизовать под работы известных художников с помощью нейронной сети. Проект запустили сотрудник Mail.ru Group Алексей Моисеенков и выходцы из «Яндекса». Приложение оказалось очень успешным у пользователей, его скачали более миллиона раз. Инвестором проекта выступила Mail.Ru Group и вложила около \$2 млн в обмен на долю примерно в 10%.

Компания **Home App** создала систему, основанную на машинном анализе больших данных, которая может проанализировать историю продаж квартир в Москве и может оценить их реальную стоимость.

Данная оценка помогает владельцу определить адекватную цену квартиры, а покупателям найти оптимальный вариант. Сотрудники HomeApp закрывают в среднем вдвое больше сделок, чем обычный риелтор, прибыль компании с каждой

⁸⁵ <https://assistant.ai/>

⁸⁶ <https://prisma-ai.com/>

продажи составляет около 300–500 тыс. руб. Проекту удалось привлечь больше \$2 млн от бизнес-ангелов.

Проект **Aizimov**, разработанный Научно-исследовательской лабораторией нейросетевых технологий и искусственного интеллекта Политехнического университета совместно с медиками Клинического научно-практического центра специализированных видов медицинской помощи Санкт-Петербурга, создал программу на базе алгоритмов ИИ, которая может провести оперативный анализ КТ легких и выдать заключение с обозначенными патологическими изменениями за несколько секунд. Технология определения рака успешно прошла испытания и получила патент, проект поддержал Российский научный фонд.

Компания **Skillaz.co**⁸⁷ реализовала интеллектуальную рекрутинговую систему полного цикла на основе технологий ИИ, которая проводит анализ данных, выстраивает воронку отбора, проводит анализ кандидатов, приглашает на собеседования.

Клиентами компании стали: «Мегафон», «Сбербанк», «Банк Открытие», Uber, Ozon.ru, «Азбука Вкуса», «ВымпелКом».

Также в сфере HR работает компания Sever.ai⁸⁸, использующая ИИ для оптимизации бизнес-процессов в сфере HR, рекрутинга и помощи в адаптации сотрудников, проведения опросов уволившихся сотрудников, массового подбора сотрудников, опросов клиентов, обработки входящего потока звонков. Клиентами компании стали: «Северсталь», «МТС», Nordgold, «СИБУР», «Лента», «Дом.РФ», X5RetailGroup, «СВЕЗА», АЗС «Нефтьмагистраль».

Подводя итоги, необходимо отметить, что на мировом и отечественном рынке работают еще тысячи проектов, которые реализуют задачи разного масштаба как в частном, так и в государственном секторах. В значительной степени перспективы развития рынка определяют крупные технологические компании, но нишевые компании и стартапы также имеют большие возможности для развития и роста.

Как показывает практический опыт, благодаря серьезной математической школе и хорошим образовательным программам в сфере информационных технологий отечественные компании могут быть успешны на мировом рынке и получить его значительную долю.

По данным CNews analytics, крупнейшими отечественными компаниями рынка ИИ-решений в 2020 году стали компании, представленные в табл. 2.

Таблица 2. Крупнейшие игроки российского рынка ИИ-решений 2020

№	Название организации	Город (расположение центрального офиса)	Выручка в 2020 г., Р тыс., с НДС	Выручка в 2019 г., Р тыс., с НДС	Динамика 2019/2020 гг.
1	Ctrl2Go	Москва	3 212 161	3 604 435	-10,9%

⁸⁷ <https://www.skillaz.ru/>

⁸⁸ <https://sever.ai/>

2	Группа компаний «ЦРТ»	Санкт-Петербург	2 078 847	2 076 100	0,1%
3	VS Robotics	Москва	952 842	425 562	123,9%
4	«Облачные технологии» (SberCloud)	Москва	805 800	0	—
5	Naumen	Москва	590 159	255 000	131,4%

Источник: CNews analytics, 2021 ⁸⁹

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие достижения в сфере применения ИИ за последние годы вы считаете наиболее выдающимися?
2. Как можно контролировать этику применения алгоритмов ИИ в бизнесе и госуправлении?
3. Способны ли государства или межгосударственные организации ограничить законность применения алгоритмов ИИ, что может этому воспрепятствовать?

⁸⁹ URL: https://www.cnews.ru/reviews/ii_2021/review_table/3c7b09086b7cf604012dfd874bbead4cbbf85482/ (дата обращения 30.07.2021)

Раздел 7. Рекомендации по проведению цифровой трансформации бизнеса и органов исполнительной власти для применения технологий ИИ

Возможности, затраты и экономический эффект, сроки и масштабы применения технологий ИИ зачастую индивидуальны и зависят от специфики деятельности компаний, сложности выполняемых операций, наличия уже готовых решений на рынке и пр.

1. В любом случае для прояснения ситуации нужно изучить рынок и понять, есть ли уже готовые решения, какой объем работ потребуется для адаптации решения под специфику деятельности компании и решаемые ей задачи.

2. Необходимо определить четкие проблемы, которые вы хотите решить за счет автоматизации. Составить список регулярных стандартных операций, которые постоянно повторяются.

3. Стоит расставить приоритеты в автоматизации процессов, оценить экономическую ценность и пользу для компании.

4. Поиск экспертов и создание пилотного проекта. На данном этапе можно провести предварительные переговоры с потенциальными разработчиками ИИ-решений, получить коммерческие предложения, сопоставить свои финансовые возможности и необходимый уровень затрат на реализацию проекта.

5. Создание совместной рабочей группы для интеграции данных. На данном этапе потребуется объединить имеющиеся у компании данные (как правило, они распределены между разными подразделениями).

6. Запустите тестовый режим работы системы на небольшом объеме данных, соберите отзывы сотрудников о ценности и удобстве функционирования системы, после чего можно будет продолжать ее усовершенствование с учетом обратной связи.

7. Создайте необходимые условия для безопасного хранения данных и работы алгоритмов ИИ. При увеличении объемов информации потребуется создание быстрого и оптимизированного хранилища, технические варианты реализации которого стоит продумать заранее.

8. Для того чтобы система совершенствовалась, стоит подключить к ее развитию более широкий круг сотрудников и сделать ее частью ежедневных задач.

9. Преодолеть опасения сотрудников и создать прозрачность системы. Реализация подавляющего большинства провальных проектов спотыкалась о сопротивление сотрудников, поэтому важно показать, как автоматизация сможет повлиять на их работу, как ИИ может помочь в их работе, а не устранять их.

10. Определите ценную для вас информацию и обучите искусственный интеллект. Промаркируйте данные по необходимому признаку. Для масштабирования системы создайте общий для компании стандарт по их дальнейшей маркировке. Спрашивайте работников о том, что можно улучшить и мотивируйте данную работу и финансово, и признанием заслуг.

Ниже приведены две подборки ресурсов: первая - для изучения ИИ, вторая - для практических задач, которые могут понадобиться и на работе и дома.

1. **AI For Everyone (Coursera)** – бесплатный теоретический курс, который читает самый известный специалист в сфере машинного обучения и ИИ — профессор Эндрю Бэн. <https://www.coursera.org/learn/ai-for-everyone>
2. **Crash Course AI** (видео) — полезная, отлично подготовленная вступительная серия. Вполне вероятно, самая лучшая для новичков.
3. https://www.youtube.com/playlist?list=PL8dPuuaLjXtO65LeD2p4_Sb5XQ51par_b
4. **This is CS50 (Гарвардский университет)** на русском можно посмотреть по ссылке - https://javarush.ru/quests/QUEST_HARVARD_CS50
5. **Machine Learning Tutorial (codebasics)** примеры программирования ML. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLeo1K3hjS3uvCeTYTeyfe0-rN5r8zn9rw> Бесплатный курс от Udacity, **Введение в AI.** <https://www.udacity.com/course/intro-to-artificial-intelligence--cs271>
6. **CS224n: Natural Language Processing with Deep Learning (видео)** — Стэнфордский курс по обработке естественного языка. <http://web.stanford.edu/class/cs224n/>
7. Онлайн-курс по ИИ **Колумбийского университета.** <https://www.edx.org/course/artificial-intelligence-ai>
8. MIT 6.S191 Intro to Deep Learning (видео и tutorиалы) — вводный курс **Массачусетского технологического института** по глубокому обучению и информационным системам <http://introtodeeplearning.com/>
9. **Microsoft Cognitive Toolkit** с открытым исходным кодом, чтобы помочь разработчикам освоить алгоритмы глубокого обучения. <https://docs.microsoft.com/en-us/cognitive-toolkit/>
10. Библиотека ПО **TensorFlow** с открытым кодом от Google для ИИ. <https://www.tensorflow.org/>
11. **AI Resources**, каталог с открытым исходным кодом от AI Access Foundation. <https://www.airesources.org/>
12. Подборка ресурсов Ассоциации по продвижению искусственного интеллекта. <https://www.aaai.org/Resources/resources.php>
13. **OpenAI**, открытая отраслевая и академическая программа глубокого обучения. <https://openai.com/>

Для того чтобы легко самим понять возможности и качество ИИ-технологий, можно воспользоваться данными сервисами.

1. <https://www.remove.bg/> – сервис, который позволяет за пару секунд удалить фон с фото. Система ИИ автоматически выделит объекты на переднем плане и уберет все лишнее.
2. <https://www.beautiful.ai/> - сервис для создания презентаций на базе технологий ИИ для упрощения создания слайдов. Сервис анализирует расположение элементов слайдов и автоматически их перестраивает, может корректировать их цветовое оформление, изменить графики, подобрать анимационные переходы, рекомендовать подходящие шаблоны.
3. <https://looka.com/> – сервис, который поможет быстро и бесплатно создать логотип с помощью нейронных сетей.
4. **Replika** — это приложение на базе ИИ, которое изучает ваши интересы и задает много вопросов о вас. Приложение обучается и запоминает то, чему вы его научили. Таким образом создается ассистент, близкий именно вам, с которым затем можно вести диалог.
5. <https://thispersondoesnotexist.com/> - сервис генерирует правдоподобные фото несуществующих людей.
6. <https://www.autodraw.com/> - сервис, превращающий рисунки от руки в высококачественные клип-арты.
7. <https://letsenhance.io/> - сервис, который позволяет улучшать фотографии и масштабировать их без потери качества. «Сердцем» данного программного решения является обученная на большой базе снимков нейронная сеть, которая благодаря знаниям типичных объектов и текстур умеет восстанавливать детали и сохранять четкие линии и контуры обрабатываемых изображений. Let's Enhance может не только увеличивать разрешение фотографии в четыре раза, но и удалять шумы и артефакты сжатия на снимках формата JPEG, а также дорисовывать недостающие мелкие детали, делая картинку, как заверяют разработчики, максимально реалистичной. Для рядовых пользователей в системе установлено ограничение в 15 мегапикселей и 15 мегабайт для каждого загружаемого файла.
8. <https://www.captionbot.ai/> - сервис компании Microsoft, который распознает объекты на фото и с помощью нейронных сетей описывает то, что там находится.
9. <https://www.gnod.com/> рекомендует фильмы, книги и музыку.
10. <https://clipdrop.co/> – приложение вырезает сфотографированные объекты.
11. <https://www.ostagram.me> – нейросеть обрабатывающая фото в художественном стиле.
12. <https://www.autodraw.com/> - нейросеть распознающая ваш эскиз и предлагающая семплы рисунков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог, необходимо отметить, что технологии, которые упрощенно обозначаются как искусственный интеллект (глубокое машинное обучение, множество различных видов нейросетей и пр.), на сегодняшний момент оказались сильно востребованы как бизнесом, так и в государственном секторе.

Рост рынка год от года идет двухзначными темпами и сильно опережает темпы развития отдельных секторов или индексов в целом, ближайшее десятилетие эти темпы будут сохраняться на высоком уровне при естественном состоянии развития мировой экономики.

Флагманские направления развития ИИ, вероятнее всего, будут диктоваться крупными IT-гигантами, которые имеют широкие финансовые возможности, большое количество программистов высокого уровня и качественные корпоративные культуры, стимулирующие творчество в рамках данных компаний.

Несмотря на это, на рынке сейчас появились тысячи маленьких компаний, многие из которых также способны добиться успеха: либо создать свой успешный бизнес, либо развить компанию, добиться локальных успехов и влиться в состав более крупных игроков в результате поглощения.

На сегодняшний момент на рынке ИИ формируются отдельные экосистемы вокруг решений и клиентов крупных игроков. Крупные компании предоставляют сторонним разработчикам, партнерам возможность дополнять существующие навыки ИИ-систем, тем самым развивая их возможности и получая вознаграждение и дополнительные каналы монетизации собственных услуг. Рынок данных навыков находится в стадии формирования, особенно в России. По оценкам экспертов, в перспективе основные доходы будет приносить не продажа устройств (виртуальных помощников), а дополнительные услуги, которые интегрированы в них (покупка клиентами чего-либо через данный канал).

У отечественных компаний также есть хорошие компетенции для получения хороших конкурентных позиций на данном рынке, осуществления масштабного экспорта своих технологий на зарубежные рынки.

При всей привлекательности автоматизации необходимо понимать, что существуют серьезные социальные риски увеличения финансовой нагрузки на бюджет в результате высвобождения сотрудников, риски роста числа безработных и более опасные риски создания сильного искусственного интеллекта, который может выйти из-под контроля, последствия чего могут быть крайне тяжелыми. Если в случае с автопилотом самолета, который совершил ошибку и лайнер потерпел катастрофу, имеются четкие ограничения по числу жертв, то система ИИ, которой может быть передано управление крупными промышленными объектами, военными системами, системами жизнеобеспечения, вышедшая из-под контроля, может привести к куда более серьезным последствиям. Об этом необходимо помнить и создавать многоконтурные системы защиты от сбоя.

Безусловно, автоматизация труда может быть полезна для экономики и человечества в целом для решения опасных, сложных, неприятных, скучных для человека задач (сортировка мусора, прочистка канализационных каналов, однотипная операционная деятельность, опасное для здоровья производство и пр.), но чрезмерное использование автоматизации будет иметь крайне негативные социальные последствия, которые принесут эффект обратный ожидаемому и могут привести к длительному и глубочайшему экономическому кризису, выход из которого найти будет достаточно сложно, и возникнуть такая ситуация может уже к 2029-2031 годам, поскольку сложившаяся экономическая система имеет ряд очевидных недостатков, которые последние годы лишь усугубляются, а дополнительное давление на экономику может разрушить привычную экономическую систему.

России, где число чиновников кратно превысило число чиновников в СССР при существенно меньшем размере населения, можно уверенно двигаться по пути автоматизации оказания государственных услуг, позволяющей в числе прочего снизить уровень низовой коррупции. Служащие могут быть переориентированы на решение застаревших острых социальных проблем, вызывающих общественную напряженность и требующих дополнительного внимания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»
2. Доклад PwC «Искусственный интеллект: не упустить выгоду» <https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>
3. Вайл П., Варнер С. Цифровая трансформация бизнеса. Изменение бизнес-модели для организации нового поколения. – Москва: Альпина Пабlishер, 2019. – 258 с.
4. Аджей Агравал, Джошуа Ганс, Ави Голдфарб Искусственный интеллект на службе бизнеса. Как машинное прогнозирование помогает принимать решения. Москва: Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2019 г. – 336 с.
5. Кай-Фу Ли Сверхдержавы искусственного интеллекта. Москва: Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2019 г. – 350 с.
6. ICT.Moscow база знаний об искусственном интеллекте в России и мире. URL: <https://ict.moscow/projects/ai/> (дата обращения 16.01.2022 г.)
7. Сасскинд, Д. Будущее без работы. Технологии, автоматизация и стоит ли их бояться / Дэниел Сасскинд; [пер. с английского Яндекс.Переводчика под ред. Александра Дунаева]. — Москва: Индивидуум, 2021. - 352 с.
8. Вольфганг Эртель «Введение в Искусственный Интеллект» Москва: Издательство: Эксмо, 2019 г. – 320 с.
9. Макафи Э.; Бриньолфсон Э. «Машина, платформа, толпа. Наше цифровое будущее». Москва: Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2018 г. – 320 с.

Дополнительная литература

1. Федеральный закон №123 «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации — городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 федерального закона "О персональных данных"».
2. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 26.01.2021 г. № 51 (далее - Приказ), в ред. от 30.04.2021 № 413, в ред. от 23.06.2021 № 588, в ред. от 15.10.2021 № 1007
3. Постановление Правительства Москвы от 21 ноября 2019 г. №1543-ПП (в ред. от 28.04.2020 г. № 464-ПП, в ред. от 26.01.2021 № 47-ПП)
4. «Искусственный интеллект и его влияние на навыки» Шэрон Блайфилд, Николас Никсон URL: <https://www.fenews.co.uk/featured-article/57872-artificial-intelligence-and-its-impact-on-skills>
5. Отчет о трендах в производстве за 2019 г., Microsoft , <https://www.microsoft.com/investor/reports/ar19/index.html>

6. Accenture, Производство будущего // Искусственный интеллект станет ведущим фактором следующей волны роста компаний-изготовителей промышленного оборудования. <https://www.accenture.com/acnmedia/PDF-74/Accenture-Pov-Manufacturing-Digital-Final.pdf>

7. Обеспечение цифровой и аналитической трансформации в сфере тяжелой промышленности, McKinsey & Company, 19 декабря 2019 г. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/enabling-a-digital-and-analytics-transformation-in-heavy-industry-manufacturing>

8. Преимущество скорости в промышленности: ценность «цифровых фабрик» для предприятий, McKinsey & Company, 10 января 2020 г. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/industrys-fast-mover-advantage-enterprise-value-from-digital-factories>

9. Машинное обучение в производстве – существующие и перспективные примеры применения, Исследование компании Emerj в области искусственного интеллекта, последнее обновление от 20 мая 2019 г., опубликовано Джоном Уолкером. <https://emerj.com/ai-sector-overviews/machine-learning-in-investment-management-and-asset-management/>

10. Производители-«маяки» освещают путь — может ли остальной мир держать курс? McKinsey & Company, 7 января 2019 г. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/lighthouse-manufacturers-lead-the-way>

11. Картирование возможностей тяжелой промышленности в области цифрового производства, McKinsey & Company, 24 сентября 2018 г. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/mapping-heavy-industrys-digital-manufacturing-opportunities>

12. McKinsey, Производители-«маяки» освещают путь — может ли остальной мир держать курс? авторы: Энно де Бур, Хелена Лоран, Адриан Видмер; январь 2019 г. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/lighthouse-manufacturers-lead-the-way>

13. McKinsey, ИИ в производстве: фактор, меняющий правила игры для производителей с крупными активами, авторы: Элефтериос Шараламбус, Роберт Фельдман, Жерар Рихтер, Кристоф Шмитц. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/ai-in-production-a-game-changer-for-manufacturers-with-heavy-assets>

14. McKinsey, Влияние и масштабирование автоматизации и ИИ, февраль 2019 г. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/driving-impact-at-scale-from-automation-and-ai>

15. McKinsey, Производство: Аналитика раскрывает потенциал производительности и прибыльности, авторы: Валерио Дильда, Лапо Мори, Оливье Нотердам, Кристоф Шмитц, март 2019 г. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/manufacturing-analytics-unleashes-productivity-and-profitability>

16. McKinsey / Журнал «Harvard Business Review», Коммерческое применение ИИ будет сосредоточено в двух основных сферах, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/most-of-ais-business-uses-will-be-in-two-areas>

17. Siemens, ИИ следующего уровня – графы знаний и мышление на основе данных, День инноваций Siemens в Китае, Майкл Мэй, Чэнду, 15 мая 2019 г. <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/public.1559011182.cb8f9288-6f4a-4568-b8fe-7a1c03deef5b.15-22-may-en-ai-presentation-sid-2019-dr--michael-may-en-final-0.pdf>

18. Будущее ИИ и производства, Microsoft, Грег Шоу <https://news.microsoft.com/futurecomputed/>

19. «Расцвет компаний, применяющих ИИ, в посткризисном мире», аналитическое агентство Boston Consulting Group, 2 апреля 2020 г. <https://www.bcg.com/publications/2020/business-applications-artificial-intelligence-post-covid>

20. Топ-8 примеров прикладного применения науки о данных в сфере производства, ActiveWizards: компания, специализирующаяся на машинном обучении, Игорь Бобряков, 12 марта 2019 г. <https://medium.com/activewizards-machine-learning-company/top-8-data-science-use-cases-in-manufacturing-749256b8f1ee>

Соснило Андрей Игоревич

**Атлас искусственного интеллекта для бизнеса и
власти**

Учебное пособие

В авторской редакции

Редакционно-издательский отдел Университета ИТМО

Зав. РИО

Н.Ф. Гусарова

Подписано к печати

Заказ №

Тираж

Отпечатано на ризографе

Редакционно-издательский отдел
Университета ИТМО
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49, литер А