



**МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ
М. В. ЛОМОНОСОВА**

**ЦЕНТР СТРАТЕГИЧЕСКОГО
ПЛАНИРОВАНИЯ
РАЗВИТИЯ НАУКИ, ЭКСПЕРТИЗЫ
И НАУЧНОГО
КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ**

ЭКСПЕРТНЫЙ ОБЗОР

**О РАЗВИТИИ ТЕХНОЛОГИЙ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В РОССИИ И МИРЕ.**

**ВЫБОР ПРИОРИТЕТНЫХ
НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В РОССИИ**

МОСКВА | 2018

Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента
Департамента здравоохранения города Москвы

Е. И. Аксенова

ЭКСПЕРТНЫЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В РОССИИ И МИРЕ.
ВЫБОР ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В РОССИИ

Москва
2019

УДК 004.896
ББК 32.813

Экспертный обзор развития технологий искусственного интеллекта в России и мире. Выбор приоритетных направлений развития искусственного интеллекта в России / Е. И. Аксенова – Москва: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2019. – 38 с.

ISBN 978-5-907251-26-7

В издании отражены тенденции развития технологий искусственного интеллекта в России и мире, представлены результаты анализа мировой патентной активности в области использования искусственного интеллекта, описан рынок технологий искусственного интеллекта, определены наиболее перспективные проекты развития искусственного интеллекта в России.

Издание подготовлено для использования службами Департамента здравоохранения города Москвы.

УДК 004.896
ББК 32.813

ISBN 978-5-907251-26-7



ОГЛАВЛЕНИЕ

БАЗОВЫЕ ВЕХИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОССИИ И МИРЕ

- 4 -

ДОЛГОСРОЧНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МИРЕ

- 8 -

ГЛОБАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ В СФЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

- 10 -

МИРОВАЯ ПАТЕНТНАЯ АКТИВНОСТЬ В СФЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.

ТОП - 19 АКТИВНО РАЗВИВАЮЩИХСЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

- 13 -

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ И РИСКИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

- 24 -

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ РЫНКА ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

- 25 -

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

- 29 -

ОБЗОР НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОССИИ

- 35 -

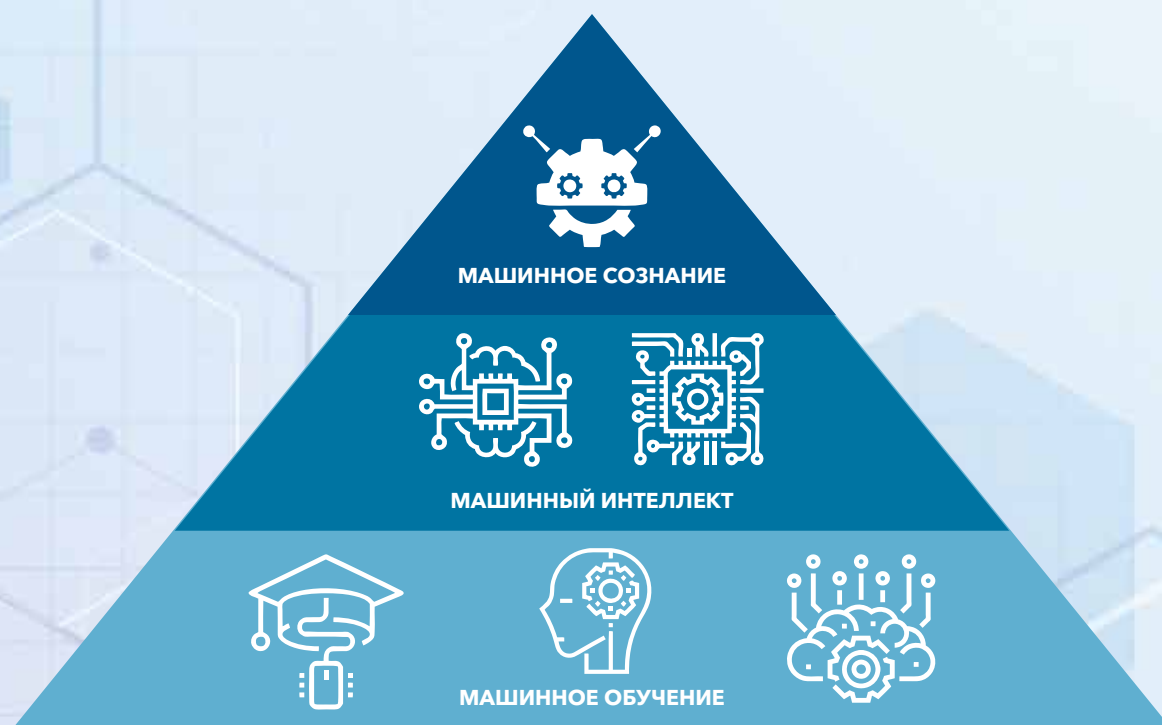
БАЗОВЫЕ ВЕХИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОССИИ И МИРЕ

Изучение искусственного интеллекта основано на результатах исследований теоретических принципов функционирования нейронных сетей, распознавания сигналов и изображений, которые были разработаны несколько десятилетий назад. Впервые технологии в области нейрокибернетики были созданы американскими учеными У. Мак-Каллоком, В. Питтсом и Ф. Розенблаттом в конце 1950-х гг. Первые успешные результаты нейрокибернетики позволили ученым продвинуться в направлении решения отдельных задач моделирования функций человека. Однако, отсутствие технологий накопления большого объема информации с его автоматизированной обработкой в сжатые временные сроки не позволили в значительной степени продвинуться в решении задач нейрокибернетики. Но уже начиная с 1990-х годов, ситуация изменилась и учеными совершен существенный прорыв в разработке технологий, построенных на основе нейронных сетей. Более того,

они практически мгновенно нашли свое применение в практической сфере.

Наиболее существенный прорыв в развитии исследований искусственного интеллекта произошел в мировом научном сообществе в середине 2000-х годов. Этот процесс обусловлен несколькими факторами. В первую очередь, это прогресс производительности алгоритмов обработки информации в следствии развития технологий глубокого обучения. Во-вторых, сформировался лавинообразный рост данных разных типов (изображений, текста, картографических данных и др.) и появились технологии, обеспечивающие почти неограниченные возможности для хранения и доступа к таким данным. Перспективы использования искусственного интеллекта практически безграничны: алгоритмы, позволяющие в короткие промежутки времени обрабатывать колоссальные объемы информации, могут выявить связи и построить решения, которые не под силу человеку.

**ГЛОБАЛЬНО ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
МОЖНО ПРЕДСТАВИТЬ В ВИДЕ СЛЕДУЮЩЕЙ ПИРАМИДЫ НОВЫХ ЗНАНИЙ**



Этапы развития искусственного интеллекта

В дальнейшем исследования в области технологий искусственного интеллекта развива-

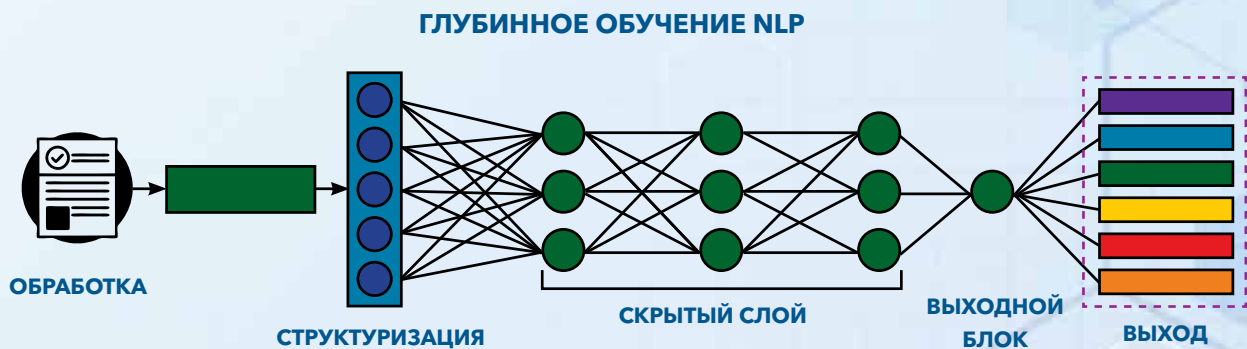
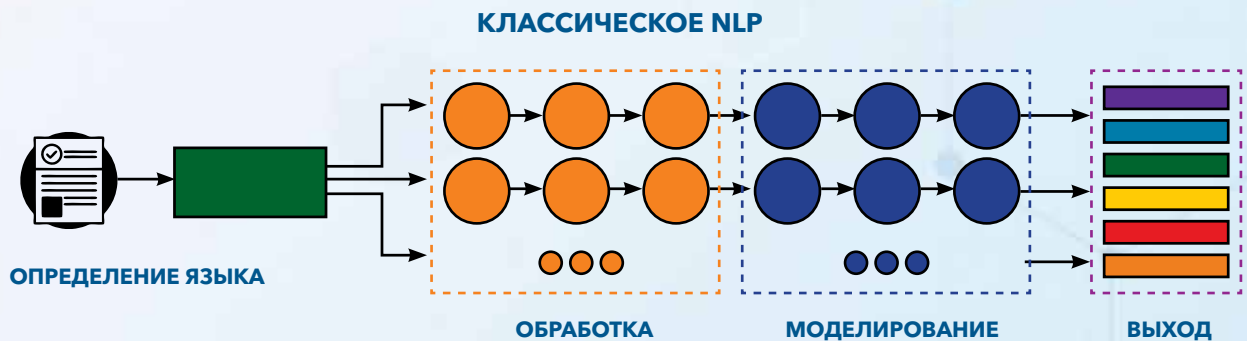
лись широким фронтом, преимущественно в сфере управления нейронными сетями.

КЛАССИФИЦИРОВАТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА МОЖНО СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

ГЛУБИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Это технологии обучения нейронных сетей. Используются в процессах распознавания объектов, их действий, маркировки видео и т.д. Глубинное обучение активно применяет-

ся при анализе больших данных. Например, интеллектуальный анализ журналов, распознавание образов и маркировка отдельных текстов.



МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Акцент в машинном обучении в настоящее время делается на масштабировании имеющихся алгоритмов для работы с очень большими наборами данных. Еще одной разновидностью машинного обучения является обучение с подкреплением. Если традиционное машинное обучение в основном построено на поиске определённого паттерна модели, то в обучении с подкреплением на первый план выходит процесс принятия решений.

Это позволит искусственному интеллекту детально смоделировать действия в реальной действительности. Примером машинного обучения с подкреплением являются победы машин в таких играх как Го и покер в противостоянии с человеком. В ближайшей перспективе планируется автоматизировать командную работу человека и машины, создать самообучающихся роботов.

РОБОТОТЕХНИКА

Направление, которое активно развивается в промышленном секторе. Здесь происходит обучение робота взаимодействовать

с окружающим миром в универсальных и специфических условиях.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ

Компьютеры учатся превосходить людей в решении некоторых узкоспециализированных визуальных задач. Эти технологии активно применяются при разработке тестов

различия людей и компьютеров. Наиболее масштабно такие технологии применяются в транспорте при разработке беспилотных автомобилей.

СОВМЕСТНЫЕ СИСТЕМЫ

Разрабатываются технологии интеграции различных автономных системы и людей. Здесь же создаются алгоритмы, позволяющие

повысить эффективность человека за счет активного вовлечения компьютера в производственный процесс.

ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА

Первоначально исследования базировались на развитии технологий распознавания речи человека, в том числе - это обучение машины понимать речь человека и генерировать ее. На сегодня активно развиваются технологии генерации естественного языка при обработке больших данных. Около 80% от общего объема данных доступны в необработанном

виде. С помощью технологий искусственного интеллекта эти данные могут использоваться для развития моделей структуризации информации, ее обработки. Здесь создаются компьютерные агенты - Chatbot, с которыми можно общаться через приложения обмена сообщениями и голосового вызова. Они призваны оперативно решать запросы клиента.

ЧТО ТАКОЕ NLP?



ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ



КОМПЬЮТЕР



ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ



КРАУДСОРСИНГ

Одна из форм мобилизации ресурсов людей с использованием информационных технологий для решения разного рода задач. Сетевые профессиональные сообщества активно развиваются. Но при этом имеют ряд ярко выраженных недостатков. Человек в таком сообществе может быть недостаточно координированным, нарушать сроки выполне-

ния работ, проводить работу некачественно и вне соответствия установленным стандартам. Тогда применение технологий искусственного интеллекта позволяет управлять большими объемами данных и отслеживать основные KPI проектов. Наиболее ярким примером являются экспертные системы.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (IOT)

Широкий спектр устройств, которые могут быть соединены между собой для сбора и обмена информацией, включают в себя приборы, транспортные средства, здания, камеры

и др. Искусственный интеллект способен обрабатывать и использовать получаемые большие объемы данных для различных целей.



ДОЛГОСРОЧНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МИРЕ

Технологии искусственного интеллекта становятся «сквозными» технологиями для всех сфер жизнедеятельности человека. Все чаще искусственный интеллект проникает во все возможные бизнес-модели и процессы национальной экономики. В ближайшие годы ожидается рост применения технологий ис-

кусственного интеллекта для аналитики и сервисных решений, и, даже в социальной сфере страны. Ключевые направления развития технологий искусственного интеллекта в мире уже достаточно четко определены. Ниже охарактеризуем основные из них.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ

Все больше бизнес-приложений и BI-систем создали расширенные возможности развития искусственного интеллекта, а попу-

лярность бизнес-решений, основанных на искусственном интеллекте, ежегодно увеличивается в разы.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДКЛЮЧЕННЫХ УСТРОЙСТВ

Автономные системы в сельском хозяйстве и горнодобывающей промышленности будут продолжать расширяться с частично или пол-

ностью роботизированными системами, соединяющими людей, машины и предприятия.

ПЛАТФОРМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫМ ЯЗЫКОМ

Способность пользовательских интерфейсов взаимодействовать с человеком будет набирать популярность в каждом виде бизнес-

приложений. Основной акцент будет сделан на увеличение понимания естественной речи и ее генерацию.

УПРАВЛЯЕМЫЕ СОБЫТИЯМИ БИЗНЕС-ЭКОСИСТЕМЫ

Предприятия будут постепенно внедрять управляемые событиями бизнес-модели, в которых облако, IoT и мобильная связь будут

использовать технологии искусственного интеллекта.

СНАТВОТ

Многие компании уже сегодня переходят к AI-chatbots и другим виртуальным помощникам для решения ежедневных рабочих задач.

К 2020 году ожидается, что 85% взаимодействий с клиентами будет осуществляться с помощью искусственного интеллекта.

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Устойчивый рост данных, получаемых с помощью Интернета вещей, приведет к тому, что компании будут вынуждены заниматься машинным обучением для обработки и анализа данных. К примеру, по данным компании

Forrester, уже в 2018 году 80% компаний могли заказать аналитику, собранную и классифицированную с помощью искусственного интеллекта, у компаний «Insights-as-a-Service».

ГЛУБИННАЯ ОБРАБОТКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Технологии искусственного интеллекта позволят в самое ближайшее время на высоком профессиональном уровне и без участия человека проводить глубокую количественную

и качественную оценку больших объемов данных. Предполагается, что массовое использование таких технологий значительно изменит ландшафт фундаментальной науки.

НЕЙРОКРАУДСОРСИНГ И СЕТЕВЫЕ СООБЩЕСТВА

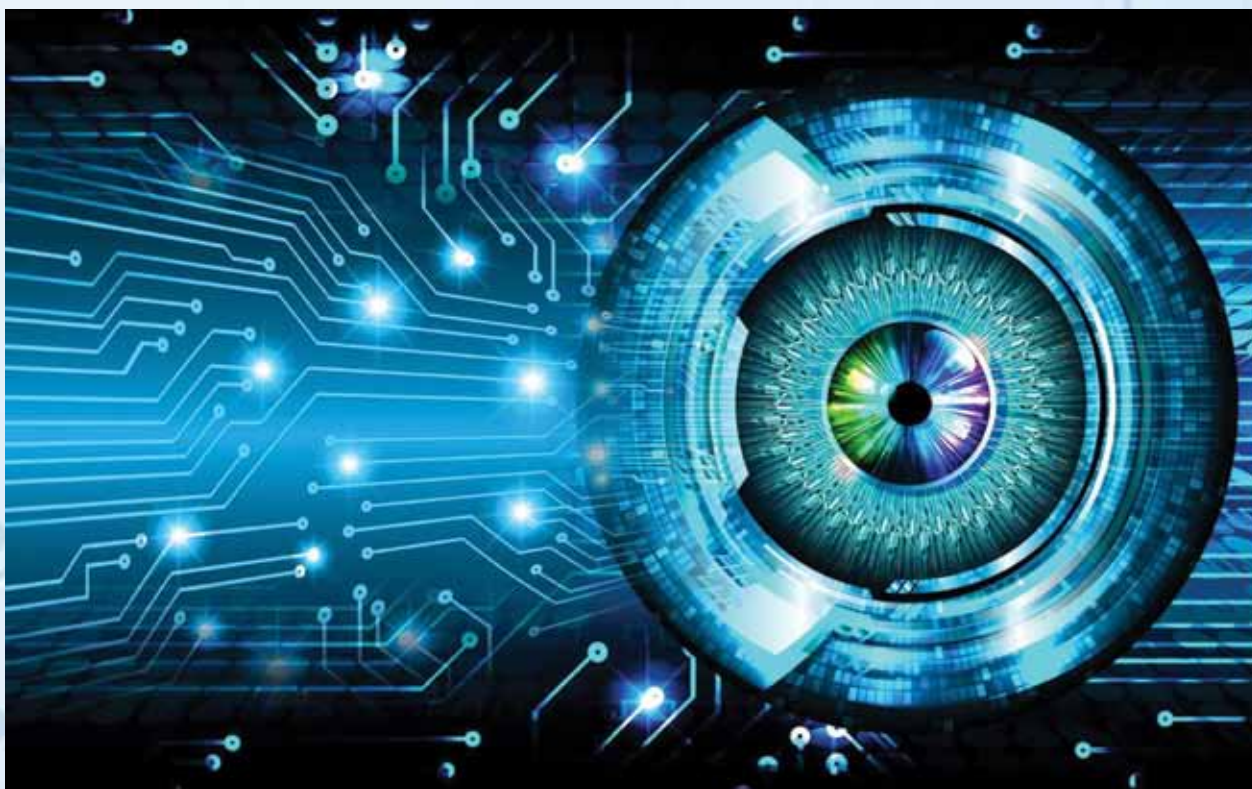
Благодаря уникальному рынку и платформе синтетических данных Neuromation, в ближайшие годы ожидается миграция участников рынка с открытого, неорганизованного рынка на организованный и автоматизиро-

ванный сервис платформы. В партнерстве с Neuromation компании будут развивать потребительский, розничный, медицинский, производственный и роботизированный секторы.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ

Есть еще одна перспективная тенденция в развитии технологий искусственного интеллекта. Это компьютерное зрение - анализ изображений, основанный на регулярном разложении изображений (или сегментации), на примере глубокого обучения или искусственного интеллекта для распознавания объектов. Основными факторами роста рынка компьютерного зрения являются потребности в проверке качества абсолютно во всех сферах деятельности. Эти технологии также критично важны и для развития национальной безопасности. Алгоритмы компьютерного зрения разрабатываются, чтобы замечать

паттерны, распознавать эмоции и отношения, делать различия и понимать намерения. После того, как это будет достигнуто, камеры смогут предоставлять в режиме реального времени визуальные данные для анализа различных целей. Программное обеспечение компьютерного зрения будет одним из самых быстрорастущих сегментов между 2018 и 2023 годами. Причиной этого является ожидаемый рост интеграции искусственного интеллекта в программное обеспечение промышленного машинного зрения для обеспечения глубокого обучения в робототехнике.












ГЛОБАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ В СФЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Искусственный интеллект - это набор вычислительных технологий, которые созданы человеком, на основе анализа основных мыслительных процессов, но при этом они работают совершенно иначе, чем люди. Хотя темпы прогресса в области искусственного интеллекта были неоднозначными и непредсказуемыми, со времени создания этой области шестьдесят лет назад, сегодня уже достигнуты значительные успехи. В академической области исследований последнее десятилетие наблюдается активный рост работ в области искусственного интеллекта. Особенностью этих

работ является получение фундаментальных знаний и их максимально оперативное применение в повседневной жизни человека. Появляющиеся технологии практически сразу находят применение в различных секторах глобальной экономики.

Исследованиями в области искусственного интеллекта занимаются многие научные команды самых престижных организаций мира. На сегодня можно выделить ТОП-10 самых влиятельных ученых мира в области исследований искусственного интеллекта¹.

Rank	Academic Name	Institution	Country	Citations in last 5 years	H-index last 5 years	Estimated Age
1	Joo-Ho Lee	Ritsumeikan University		12.922	33	46
2	Tung-Kuan Liu			8.042	37	43
3	Tore Hägglund	Lund University		7.486	32	53
4	W.L. Xu	University of Auckland		6.962	29	44
5	Qiang Chen	Zhejiang University of Technology		6.710	32	50
6	Amit Konar	Jadavpur University		4.004	27	43
7	Yihai He	Citi University of Hong Kong		2.749	23	44
8	T. Warren Liao	Louisiana State University		2.722	25	47
9	Malik Ghallab	French National Centre for Scientific Research		2.451	15	51
10	Radu-Emil Precup	Universitatea Politehnica Timisoara		2.364	26	40

¹Технологии рейтинговая ученых разработаны на основе алгоритмов Лиги Ученых с учетом H-Index и других факторов качества исследований и релевантности. Это - фактор воздействия и влияние места проведения, отраслевого сотрудничества и участия общественности через высокопрофильные СМИ (<https://www.leagueofscholars.com>)

НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНА КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О НАИБОЛЕЕ ВЛИЯТЕЛЬНЫХ УЧЕНЫХ МИРА В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ХАРАКТЕРИСТИКА ИХ НАУЧНЫХ РАБОТ

Joo-Ho Lee, доктор философии является профессором Университета Ритсумейкан в Японии. Он занимается исследованиями интерфейсов, алгоритмов и систем для реализации более совершенной машины, машинного и человеческого взаимодействия. Научные

награды: IEEE Robotics and Automation Society 2015 Конкурс ICRA Challenge 2-го места 05/2015, Общество инженеров CAD / CAM Gaheon Award 01/2015 IEEE, Общество промышленной электроники Лучший документ на сессии 11/2013.

Tung-Kuan Liu, доктор философии является выдающимся профессором Национального Университета науки и техники Гаосюна на Тайване. Занимается исследованиями в области: генетический алгоритм, эволюционные

алгоритмы, эволюционные вычисления, планирование, оптика, оптимизация, многоцелевая оптимизация, алгоритмы, глобальные, оптимизация, сжатие данных, анодирование, дизайн алгоритмов, эвристика.

Tore Hägglund, Ph.D является начальником отдела автоматического управления в Лундском университете в Швеции. Занимается исследования в области углубленного

машинного обучения и создания информационных систем обработки больших данных. Премия ISA как автору самых продаваемых книг (2007).

W.L. Xu, Ph.D.k является профессором Университета Окленда, Городского универси-

тета Гонконга, Университета Масси, Штутгартского университета. Специализируется на робототехнике, мехатронике и автоматизации.

Qiang Chen, доктор философии- научный сотрудник Qihoo и профессор Технологического университета Чжэцзян в Китае. Спе-

циализируется на искусственном интеллекте и промышленной автоматизации, визуальном распознавании и адаптивном управлении.

Amit Konar, доктор философии является профессором кафедры электроники и телекоммуникационной инженерии, Университета Джадавпур, Калькутты, Индия и Центра когнитивных наук Университета Джадавпур. Он так-

же является координатором-учредителем регулярного M.Tech. Научные интересы связаны с разработкой программ по интеллектуальной автоматизации и робототехнике, предлагаемой Университетом Джадавпур.

Yihai He, Ph.D является приглашенным сотрудником в Городском университете Гонконга. Он получил степень доктора философии в промышленной и производственной системах в Бейангском университете в 2006 году под руководством профессора Xiaoping

Tang. Его основными исследовательскими интересами являются методы надежности в производстве, PHM производственных систем, методы повышения качества, анализ рисков качества и раннее предупреждение и т. д., его исследования предоставляются NSFC.

T. Warren Liao, доктор философии и является профессором промышленной инженерии в Университете штата Луизиана. Исследования Ляо ориентированы на получение

полезных результатов в реальном мире в области производственных процессов, производственных систем и логистических систем цепочки поставок.

Malik Ghallab, доктор философии является директором по исследованиям во французском Национальном центре научных исследований (CNRS) с сентября 2011 года. Доктор Галлаб преподавал курсы по робототехнике и искусственному интеллекту в Тулузе и других университетах, например, Ecole doctorale Systèmes, Ecole doctorale Informatique et

Télécom, представляет Национальную федерацию по связям с общественностью в Париже. Он внес вклад в создание и организацию «кластера конкурентоспособности в области авионавтики, космических и встраиваемых систем», в этом кластере организовано около 500 компаний.

Radu-Emil Precup, Ph.D. в настоящее время работает в Университете Политехники в Тимишоаре, Румыния. Является директором Центра исследований систем автоматических систем в Университете Политехники в Тимишоаре, Румыния. С 2008 года он является главным редактором Международного

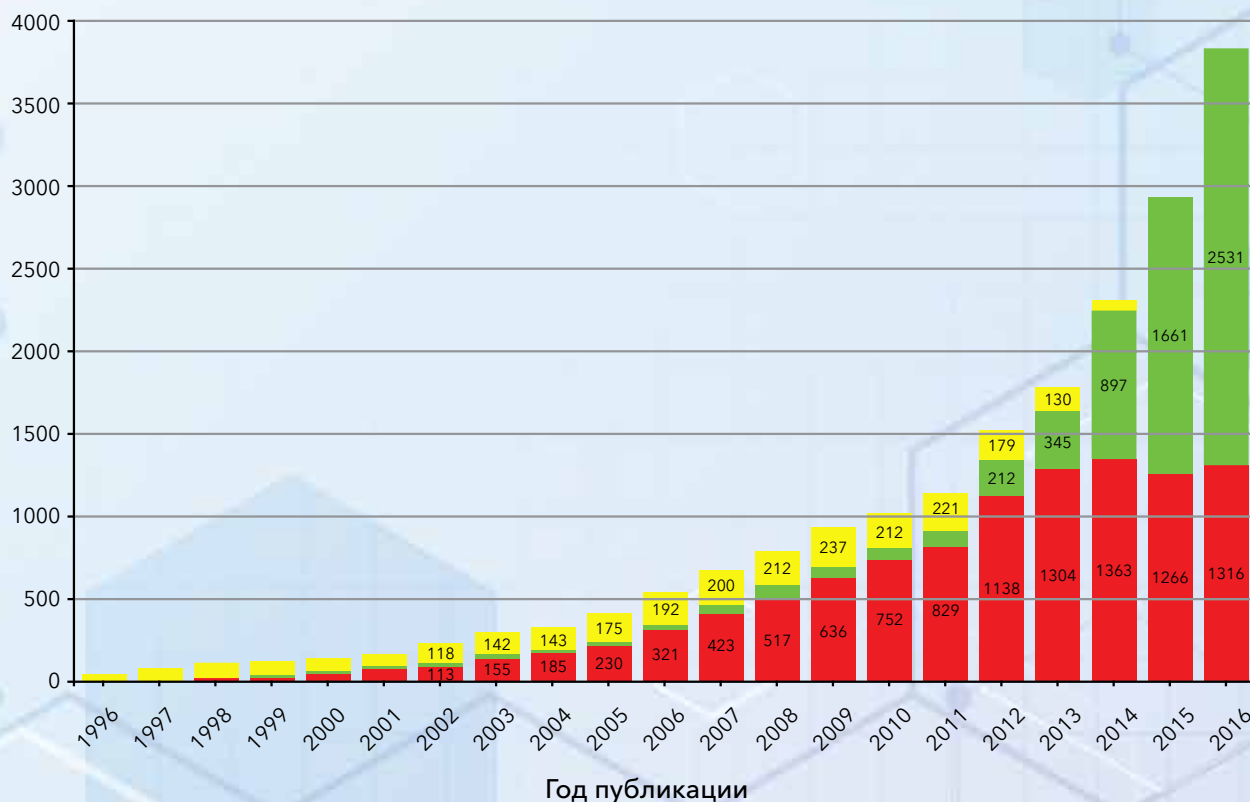
журнала искусственного интеллекта, а также редактором ряда других престижных журналов, включая Applied Soft Computing (Elsevier) и Evolving Systems (Springer). Его исследовательские интересы включают в основном разработку и анализ новых структур управления и алгоритмов.



МИРОВАЯ ПАТЕНТНАЯ АКТИВНОСТЬ В СФЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. ТОП - 19 АКТИВНО РАЗВИВАЮЩИХСЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Значительный прогресс в сфере развития искусственного интеллекта вызвал всплеск инвестиционной активности в мире. Уровень финансирования стартапов, разрабатывающих технологии искусственного интеллекта по данным исследовательской компании CB Insights, на сегодня достиг рекордно высокого уровня - 1,4 млрд. долл. в год. Такие мировые технологические гиганты как Google, IBM, Intel, Baidu, Samsung, Apple и другие компании активно пополняют свои бизнес портфели за счет приобретения стартапов, обладающих технологиями искусственного интеллекта.

Технологический прорыв в области искусственного интеллекта отразился и на кратном росте патентов по всему миру. По данным БД Орбит, только за последние 5 лет (с 2012 г. по 2016 г.) количество подаваемых заявок на патенты, связанных с этими технологиями, выросло на порядок (в 12 раз). При этом патентные данные подтверждают лидерство США в данном сегменте технологического прорыва. На втором месте по общему числу патентов на создание технологий искусственного интеллекта находится Китай. Наибольшая часть патентных документов сосредоточена в портфелях транснациональных корпораций.



Динамика патентной активности по направлению «глубокое обучение»

Источник: БД Орбит

НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ФОРРЕСТЕРА МОЖНО ВЫДЕЛИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ТОП-19 ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, КОТОРЫЕ РАЗВИВАЮТСЯ НАИБОЛЕЕ АКТИВНО (2018 - 2020 ГОДЫ):

ЕСТЕСТВЕННЫЙ ЯЗЫК ПОКОЛЕНИЯ

Создание текста из базы данных. В настоящее время используется в обслуживании клиентов, создании отчетов и обобщении бизнес-аналитики Insights. Поставщики образцов: Attivio, Automated Insights, Cambridge Semantics, Digital Reasoning, Lucidworks, Narrative Science, SAS и Yseop.

РАСПОЗНАВАНИЕ РЕЧИ

Распознавание и перевод человеческих слов в формате, пригодном для компьютерных приложений. В настоящее время используется в интерактивных системах голосового реагирования и мобильных приложениях. Поставщики образцов: NICE, Nuance Communications, OpenText, Verint Systems.

ВИРТУАЛЬНЫЕ АГЕНТЫ

Создание различных чат-ботов систем, способных поддерживать связь с человеком. Используется в обслуживании и поддержке клиентов и в качестве умного домашнего менеджера. Поставщики образцов: Amazon, Apple, искусственные решения, Assist AI, Creative Virtual, Google, IBM, IPsoft, Microsoft, Satisfi.

ПЛАТФОРМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Программный ресурс предоставляет различные алгоритмы, интерфейсы, обеспечивает разработку и подготовку методических материалов, анализ данных, а также создает вычислительные мощности для проектирования, обучения и развертывания моделей в приложениях, процессах других машин. В настоящее время используется в широком спектре корпоративных приложений, в основном для прогнозирования или классификации. Поставщики образцов: Amazon, Fractal Analytics, Google, H2O.ai, Microsoft, SAS, Skytree и Adext.

Разработки компании Adext особенно интересны. Adext-I - первый и пока единственный инструмент управления цифровой рекламой в мире.

AI-ОПТИМИЗИРОВАННОЕ АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Графические процессоры (GPU) и приборы специально разработаны и спроектированы для эффективной работы технологий искусственного интеллекта, они решают ориентированные вычислительные задачи. В настоящее время в основном используются в приложениях глубокого обучения. Поставщики образцов: Alluviate, Cray, Google, IBM, Intel, Nvidia.

УПРАВЛЕНИЕ ПРИНЯТИЕМ РЕШЕНИЙ

Технологии, обеспечивающие беспилотное управление двигателями, машинами, системами и пр. Они используются для начальной установки/обучения и постоянного технического обслуживания различных объектов. Технологии искусственного интеллекта данного класса используются в большом разнообразии функций предприятий, при автоматизированном принятии решений. Умные машины способны вводить правила и логику к системам искусственного интеллекта. Поставщики образцов: Advanced Systems Concepts, Informatica, Maana, Pegasystems, UiPath.

ПЛАТФОРМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ГЛУБИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Особый тип машинного обучения, состоящего из искусственных нейронных сетей с множеством слоев абстрагирования. В настоящее время в основном используется в приложениях распознавания образов и классификации, поддерживаемых очень большими наборами данных. Поставщики образцов: Deep Instinct, Ersatz Labs, Fluid AI, MathWorks, Peltarion, Saffron Technology, Sentient Technologies.

БИОМЕТРИЯ

Обеспечивают естественное взаимодействие между людьми и машинами, включая, но не ограничиваясь изображениями и функциями распознавания касаний, речи и языка тела. Эта технология может идентифицировать, измерить и проанализировать поведение человека и физические аспекты структуры и формы тела. В настоящее время используется в основном в маркетинговых исследованиях. Поставщики образцов: 3vr, Affectiva, Agnitio, FaceFirst, Sensory, Synqera, Tahzoo.

РОБОТИЗИРОВАННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Использование скриптов и прочих методов для автоматизации человеческой деятельности в поддержку эффективных бизнес-процессов. В настоящее время используется там, где неэффективно и финансово невыгодно привлечение людей. Поставщики образца: предварительные принципиальные схемы систем, Автоматизация везде, Голубая Призма, UiPath, WorkFusion.

АНАЛИЗ ТЕКСТА И NLP

Обработка естественного языка (НЛП) использует и поддерживает анализ текста, облегчая понимание структуры предложения и смысл, чувства и намерения с помощью статистических и методов машинного обучения. В настоящее время используется в обнаружении мошенничества и безопасности, широкий спектр автоматизированных помощников и приложений для интеллектуального анализа неструктурированных данных. Поставщики образцов: Базовая Технология, Coveo, Экспертная система, Indico, Knime, Lexalytics, Linguamatics, Mindbreeze, Sinequa, Stratifyd, Synapsify.

ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ TWIN /AI

Цифровой Близнец - это программная конструкция, которая устраняет разрыв между физическими системами и цифровым миром. Используется в различных сферах деятельности. К примеру, в системах контроля за безопасностью функционирования авиационных двигателей, железнодорожного транспорта, газовых турбин. Обеспечивает на высоком уровне прогнозирование сбоев программного обеспечения. Цифровые близнецы выглядят как линии программного кода, но наиболее сложные версии - как трехмерные чертежи с компьютерным дизайном, полные интерактивных диаграмм и точек данных. Поставщики образцов: Akselos, VEERUM, SaaS.

КИБЕРЗАЩИТА (CYBER DEFENSE)

Это механизм защиты компьютерных сетей, который фокусируется на предотвращении, обнаружении и своевременном реагировании на атаки или угрозы для инфраструктуры и информации. К примеру, в 2017 году в мире было выявлено более 2 млрд. скомпрометированных записей в финансовой сфере. Из них 69% - кражи личных данных клиентов. Нейронные сети, которые способны обрабатывать последовательности входных сигналов, могут быть использованы в сочетании с методами контролируемого обучения технологий для выявления подозрительных действий пользователей и предотвращения до 85% всех кибератак. Поставщики образцов: Darktrace, Cylance, DeepInstinct, Nvidia.

ТЕХНОЛОГИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ

Это технологии сертификации или подтверждения того, что лицо или организация отвечает требованиям принятой практики, законодательства, правилам и положениям, стандартам или условиям контрактов. Поставщики образцов: Merlon Intelligence, Socure.

ЦИФРОВОЙ ПОМОЩНИК РАБОТНИКУ (KNOWLEDGE WORKER AID)

Технология автоматизации профессиональных компетенций конкретного работника. К примеру, в сфере здравоохранения жизнь многих людей зависит от уровня квалификации и знаний врача. Технология цифрового помощника поможет работнику управлять большим объемом знаний в сфере медицины и делать выводы о персональном здоровье пациента. Используется в качестве диагностического инструмента и сопоставления больших объемов неструктурированной информации. Поставщики образцов: Kyndi, Ibm watson analytics.

ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ КОНТЕНТА

Новые технологии позволяют создавать различного рода контент на основе больших объемов информации в виде видео, объявлений, блогов, статей, инфографики и других визуальных или письменных активов. Поставщики образцов: USA Today, Hearst, CBS, Wibbitz, Automated Insights.

ОДНОРАНГОВЫЕ СЕТИ (PEER-TO-PEERNETWORKS)

Технологии применяются для объединения двух и более компьютеров для обработки данных серверного компьютера. Используются для криптовалют, способны решить самые сложные распределенные задачи путем сбора и анализа больших объемов данных. Поставщики образцов: NanoVision, Presearch.

ТЕХНОЛОГИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИЙ

Эта технология позволяет программному обеспечению «читать» эмоции на человеческом лице, используя передовую обработку изображений или обработку аудио данных. Активно применяется по всему миру полицией на допросах. В настоящее время развитие технологий обеспечивает возможность маркетологам, получая информацию об эмоциях человека, составлять наиболее востребованные образы товаров. Поставщики образцов: nViso, Affectiva и др.

ТЕХНОЛОГИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

Это процесс идентификации и обнаружения объекта или его цифрового изображения на видео. Искусственный интеллект может искать фотографии в социальных сетях и сравнивать их с широким диапазоном наборов данных, чтобы определить, какие из них наиболее релевантны во время поиска изображений. Технология распознавания изображений может также использоваться для обнаружения и диагностики заболеваний, анализа клиентов и их мнений и проверки пользователей на основе их лица. Поставщики образцов: Clarifai, SenseTime, GumGum.

АВТОМАТИЗАЦИЯ МАРКЕТИНГА

С появлением технологий искусственного интеллекта образ маркетинга приобрел новые формы. Более 55 % маркетологов по всему миру считают, что искусственный интеллект в скором времени полностью изменит подходы к рекламе и социальным медиа. Автоматизация маркетинга позволяет компаниям улучшить взаимодействие и увеличить эффективность продаж. Он использует программное обеспечение для автоматизации сегментации клиентов, интеграции данных клиентов и управления кампаниями, а также упрощает повторяющиеся задачи, позволяя стратегическим умам вернуться к тому, что они делают лучше всего.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ И РИСКИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Ключевым риском развития искусственного интеллекта в мире большинством экспертов отмечаются угрозы самому человечеству. Ожидается, что уже к 2022 году искусственный интеллект начнет мыслить примерно на 10% как человек, к 2040 году - на 50%, а к 2075 году мыслительные процессы робота будут неотличимы от человеческих. Недавний опрос, проведенный Институтом будущего человека (FHI) из Оксфордского университета в Великобритании, показывает, что «Скайнет» как настоящий искусственный интеллект человеческого уровня может возникнуть около 2028 года.

Этот риск порождает появление новых опасений, таких как трансгуманизм и технологическая сингулярность. По оценкам некоторых экспертов это может наступить уже к 2030 году. Основным представителем этой идеи является Рэймонд Курцвейл технический директор Google, ученый, автор книги «Сингулярность близко».

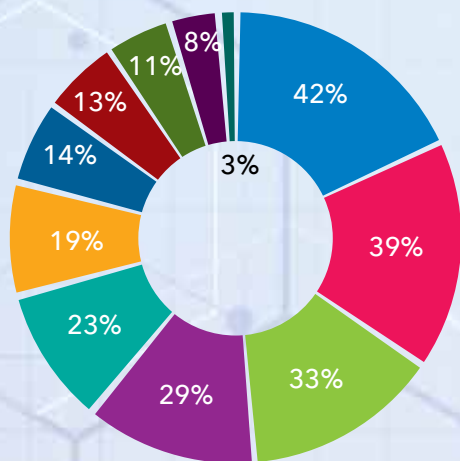
Ник Бостром - шведский философ, профессор Оксфордского университета, сооснователь Всемирной ассоциации трансгуманистов и директор Института будущего человечества (Великобритания), пытается осознать проблему, связанную с появлением сверхразума. По его мнению такую проблему нельзя игнорировать, и уже сегодня необходимо определить системные меры по минимизации рисков.

Еще одна проблема всеобщего применения искусственного интеллекта связана с постоянным высвобождением людей. Уже через 10 лет актуальным станет вопрос с переобуче-

нием и трудоустройством тех людей, которые еще не достигли пенсионного возраста, но оказались выключенными из профессиональной деятельности из-за активного вовлечения искусственного интеллекта.

При этом потенциальные эффекты от использования искусственного интеллекта колоссальны. Искусственный разум подходит для различного рода механической деятельности, проведения работ в труднодоступных и опасных для человека условиях. Уровень развития искусственного интеллекта уже сегодня близок к тому, чтобы управлять сотнями крупных заводов по всему миру, наладить работу на вредных и опасных объектах. При этом самостоятельно отслеживать качество всех процессов. Более того, технологии искусственного интеллекта позволяют обрабатывать огромные массивы данных на распределенных ресурсах. При этом создавать скоординированные решения для взаимодействия с человеком.

Несмотря на то, что существует достаточно много бизнес-преимуществ от внедрения технологий искусственного интеллекта, многие эксперты до сих пор отмечают ряд значительных препятствий для участия бизнес-компаний в разработке и использовании искусственного интеллекта в интересах собственного бизнеса. Так, по данным опроса Forrester в 2018 году мировыми компаниями среди основных препятствий выделено: отсутствие определенного бизнес-кейса (42%); сложность технологий (39%), отсутствие необходимых навыков у персонала (33%).



- Не существует определенного бизнес-кейса
- Не ясно, какие технологии искусственного интеллекта можно использовать
- Не имеют необходимых навыков
- Для начала необходимо инвестировать в модернизацию платформы данных MGT
- Не имеют бюджета

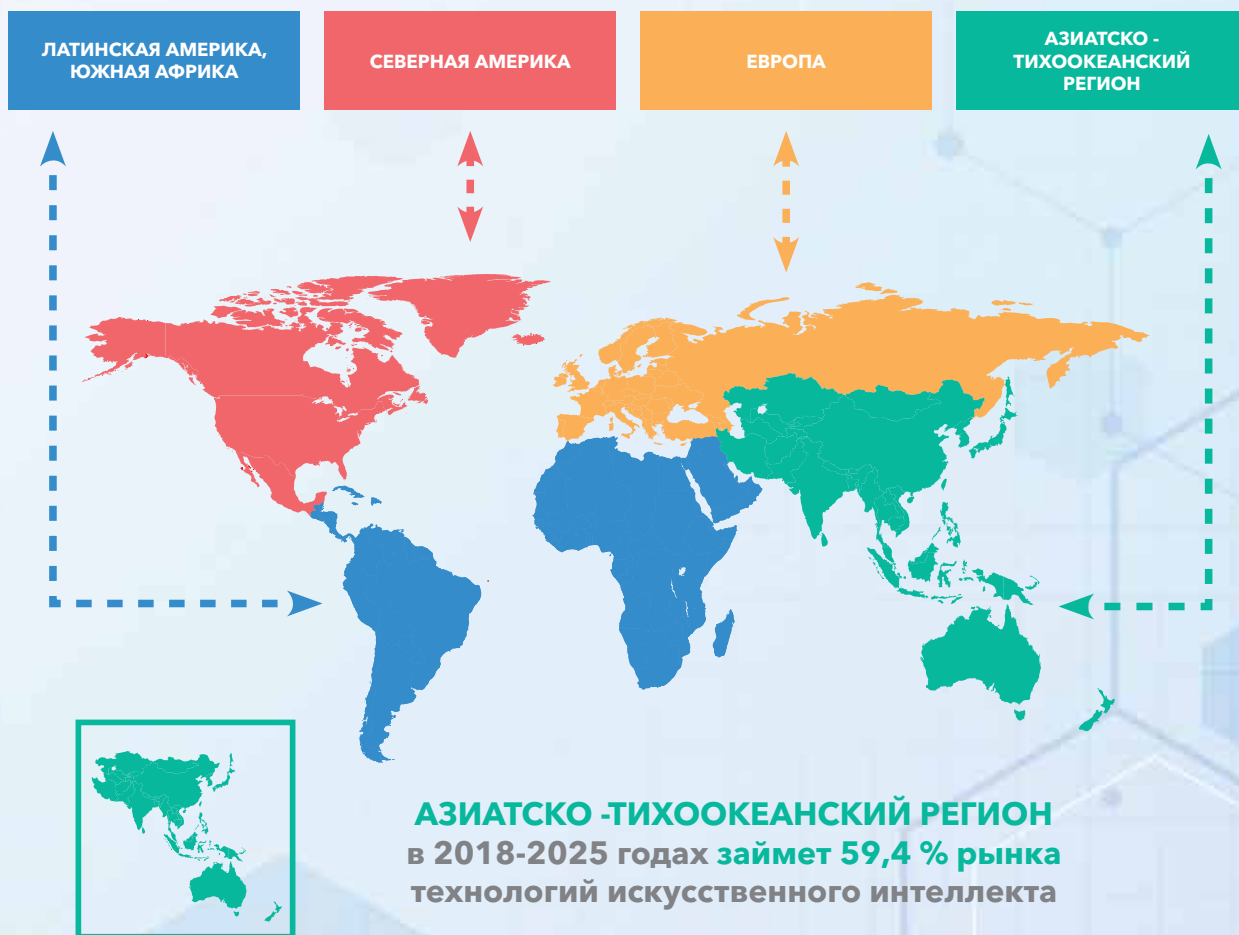
ПРЕПЯТСТВИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ВЕДЕНИИ БИЗНЕСА ДЛЯ КОМПАНИЙ

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ РЫНКА ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Анализ рынка развития технологий искусственного интеллекта показывает, что в большей степени он сегментирован на Северную

Америку, Европу, Азиатско-Тихоокеанский регион.

ГЕОГРАФИЯ ОСНОВНЫХ РАЗРАБОТЧИКОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА



Ожидается, что до 2025 году в выделенных регионах будет наблюдаться лавинообразный процесс внедрения технологий искусственного интеллекта. Этот рост можно объяснить растущим внедрением технологий глубокого обучения и НЛП в области финансов, сельского хозяйства, маркетинга и применения международного законодательства. При этом будет наблюдаться и некоторое сдерживание развития экосистемы искусственного интел-

лекта. Ключевые игроки на этом рынке сосредоточены на стратегиях органического роста, таких как запуск продукта, расширение собственного бизнеса и связанные с ним предложения. Наиболее крупными игроками в этом сегменте рынка являются Intel (США), NVIDIA (США), Xilinx (США), Samsung (Южная Корея), Facebook (США), MicronTechnology (США), IBM (США), Google (США), Microsoft (США) и AWS (США).

Анализ применения технологий искусственного интеллекта по всему миру, проведенный компанией Forrester в 2017 году показал, что порядка 38% компаний уже используют те или иные технологии искусственного интеллекта. К концу 2018 года ожидается рост этого показателя до 62%. А инвестиции в разработку технологий искусственного интеллекта увеличиваются в мире в среднем на 300%. На основе прогнозных моделей IDC оценил, что общемировые расходы на технологии искусственного интеллекта (включая аппаратное и программное обеспечение, а также соответствующие услуги), увеличатся и составят 47 млрд. долл. в 2020 г. По прогнозам Gartner к 2020 г. технологии искусственного интеллекта будут применяться фактически во всех вновь создаваемых сервисах и программных продуктах.

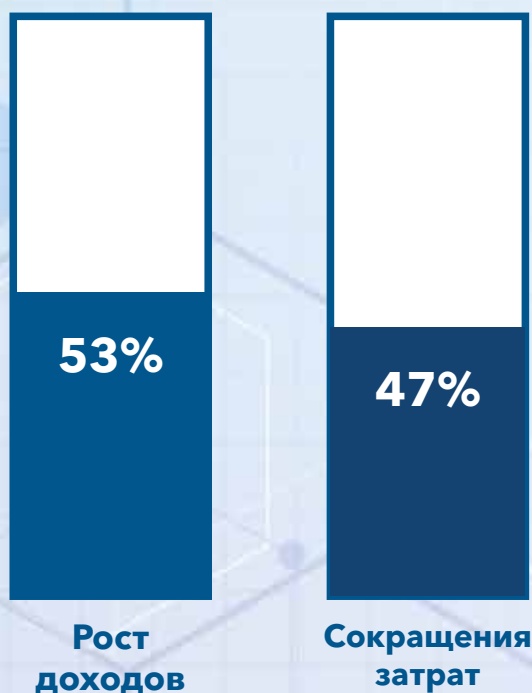
Искусственный интеллект окажется приоритетом для инвестиций почти 30% компаний во всем мире.

По результатам проведенного исследования Teradata в конце 2017 года среди 260 компаний мира, представляющих ИТ-сектор, на текущий момент более 80% активно инвестируют в разработку технологий искусственного интеллекта. Из них 42% видят широкий спектр возможностей по дальнейшему применению технологий. 30% организаций отметили, что недостаточно инвестируют в технологии искусственного интеллекта. В этих компаниях уже 62% услуг по обслуживанию клиентов включают технологии искусственного интеллекта. 55% ведут оптимизацию производства для расширения возможностей применения искусственного интеллекта.

В РАСЧЕТЕ НА ВЫСОКУЮ ПРИБЫЛЬ

Согласно результатам опроса, существенную выгоду из технологий ИИ могут извлечь компании, инвестирующие в них.

МАКСИМАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ОТ ИНВЕСТИЦИЙ В ИИ ОЖИДАЕТСЯ В ВИДЕ:



ОТРАСЛИ, В КОТОРЫХ ОЖИДАЕТСЯ НАИБОЛЬШАЯ ОТДАЧА ОТ ИНВЕСТИЦИЙ В ИИ:



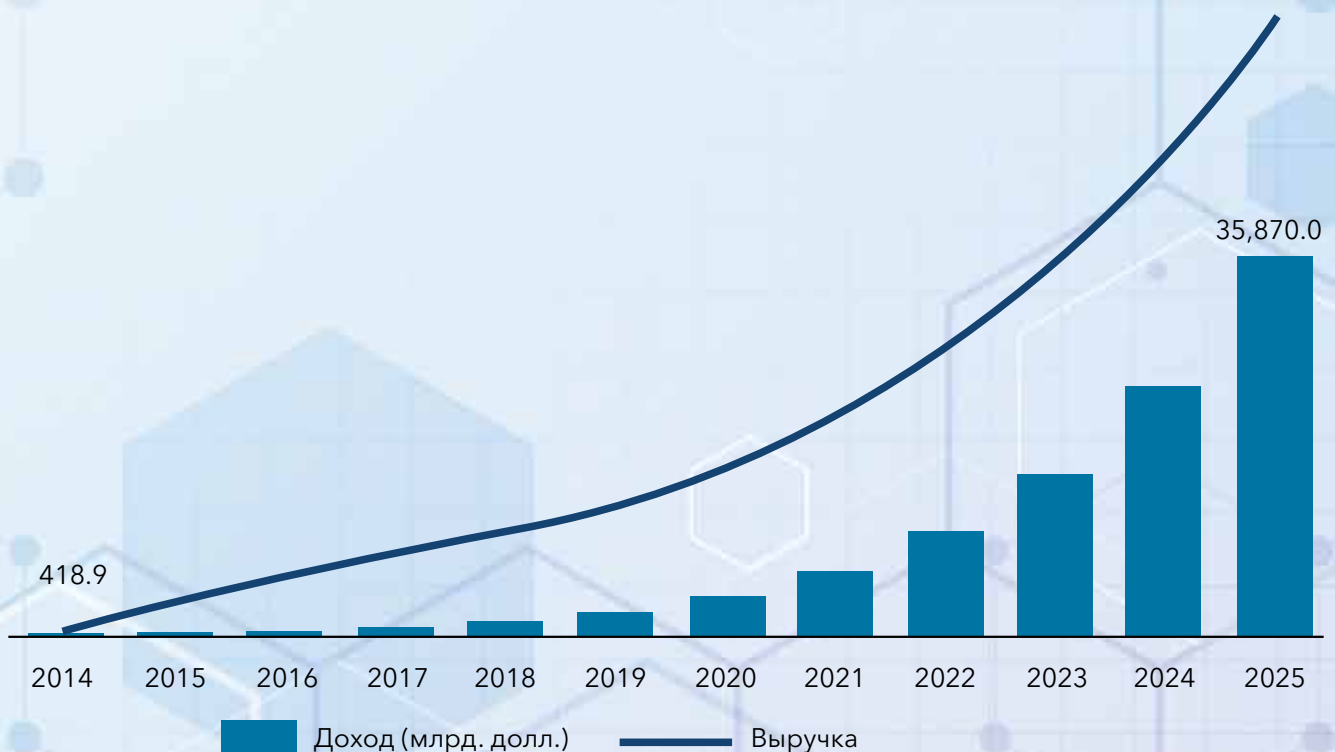
ТОП-3 ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, В КОТОРЫХ ИНВЕСТИЦИИ В ИИ ПРИВЕДУТ К РОСТУ ДОХОДОВ:



Стремительная цифровизация и активное развитие интернета-вещей по оценкам PwC уже к 2030 году позволит увеличить глобальный ВВП на 14% (15,7 трлн долл.). Наибольшую экономическую выгоду из-за применения технологий искусственного интеллекта смогут извлечь Китай (прирост ВВП в 2030

году + 26%) и страны Северной Америки (+14,5%), или 10,7 триллиона долларов США – почти 70% прироста мирового ВВП.

При этом прямой доход компаний от использования технологий искусственного интеллекта будет увеличиваться кратно.



Доходы коммерческих структур вырастут за счет увеличения производительности труда и сокращения расходов на автоматизацию производственных процессов. Это позволит увеличить выручку бизнеса на 121 и 265 млрд. долл. соответственно.

Рынок искусственного интеллекта по конечным пользователям также будет увеличиваться в среднем на 20% ежегодно. Основной

рост доходности от применения технологий искусственного интеллекта будет наблюдаться в здравоохранении, розничной торговле, маркетинге и рекламе, средствах массовой информации, транспорте, сельском хозяйстве, производстве. Начиная с 2016 года, наблюдается активный рост применения технологий искусственного интеллекта в финансовом секторе.



По оценкам IDC, искусственный интеллект прямо повлияет на создание более 800 тыс. рабочих мест и еще на 2 млн. косвенно. Эксперты отмечают, что этот показатель компенсирует потери вакансий, которые могли возникнуть из-за внедрения технологий

искусственного интеллекта. В наибольшем выигрыше от внедрения технологий искусственного интеллекта окажутся США (596 млрд. долл.). Следом разместятся Япония (91 млрд.), Германия (62 млрд.), Великобритания (55 млрд.) и Франция (50 млрд.).



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА



Применение искусственного интеллекта достаточно широко и охватывает все сферы жизнедеятельности человека.

Согласно прогнозам ведущих экспертов, примерно в 2019-2021 г. ожидается качественный скачок, когда произойдет ощутимое для основной части населения изменение технологической картины мира. В 2021-2022 гг. продажа полностью автоматизированных автомобилей в Соединенных Штатах, Западной Европе и Японии составит от 55 до 65% от общего объема реализации автомобилей, а по грузовикам - до 90%. В 2020 г. солнечная, а более точно - получаемая от космических источников - электроэнергия как по цене, так и по объемам потребления в Соединенных Штатах, Японии и Германии полностью выигрывает конкуренцию и соответственно вытеснит углеводородную. В Европе это произойдет на пять-семь лет позже. В 2021-2022 гг. большая часть населения Соединенных Штатов, Японии, отдельных стран Европы получит доступ через смартфоны-интерфейсы к многофункциональным системам искусственного интеллекта. По своему влиянию на повседневную жизнь это будет как минимум сравнимо с появлением интернета и революцией смартфонов. В среднесрочной и долгосрочной перспективах роботизированные автономные системы и искусственный интеллект составят единый распределенный комплекс, где центральный искусственный интеллект будет выполнять функции мозга, а роботизированные автономные системы - рабочие функции.

В интервале 15-20 лет искусственный интеллект позволит практически реализовать и превратить в доступные процессы все конкретные технологии, которые возможны с

точки зрения природных законов. По статистике в мире используется не более 20-25% потенциально полезных необработанных данных, которые находятся в их хранилищах. Даже ведущие американские IT гиганты практически используют не более 15-18% располагаемых больших данных. Средний же показатель по ведущим странам, обладающих продвинутыми информационными технологиями, составляет 5-8%. Согласно исследованиям корпорации EMC, объем больших данных, попадающих в базы и онлайн хранилища в последние семь лет удваиваются каждые два года. По данным Google, процесс идет еще быстрее и в течение последних пяти лет удвоение происходит за 12-14 месяцев, т.е. немногим более года. Большинство этих новых данных неструктурированы, и хранятся в неинтегрированных базах данных.

На рубеже 2019-2021 гг. не только перед IT отраслью, но и глобальной экономикой встанет задача, которая в случае отсутствия решения может привести к глубочайшему технологическому и экономическому кризису. Именно на 2019-2021 гг. приходится глобальный массовый выпуск оборудования, бытовой техники и предметов потребления, относимых к интернету вещей. Одновременно в эти же годы фактически во всех развитых странах мира будут созданы сплошные системы видеонаблюдения. Два эти обстоятельства приведут к разовому скачкообразному увеличению данных как минимум в два-три раза. Либо эти данные не будут обрабатываться, а соответственно интернет вещей останется красивой сказкой, либо буквально за два-три года должно быть найдено решение сбора, структуризации данных и их хранения.

Но на сегодня особое внимание в применении технологий искусственного интеллекта уделяется преобразованиям в социальной сфере, производстве, транспортной инфраструктуре, безопасности.

ТРАНСПОРТ

Некоторые результаты научного исследования, внедренные в эту сферу, повлекли за собой изменение облика всей транспортной инфраструктуры. По прогнозам DIC беспилотный транспорт станет в самое ближайшее время повсеместной рутинной технологией. По мере того, как автомобили становятся самостоятельными водителями, городские жители будут владеть меньшим количеством автомобилей, жить дальше от работы и тратить время в течении дня по-другому, что приведет к совершенно новой городской организации пространства. К 2030 году в городах активно будут использованы не только беспилотные автомобили, но и грузовики, летательные аппараты и личные роботы.

ГОРОДСКАЯ СРЕДА

Изменение территориального проектирования городов и урбанизации изменит и быт человека. Повсеместно будут использованы роботы-помощники в доме и на работе. Возможность массового использования компьютерных чипов, недорогих 3D-датчиков, облачного машинного обучения и достижений в понимании человеческой речи улучшат услуги будущих роботов и их взаимодействие с людьми. Роботы специального назначения

доставят пакеты, очистят офисы и повысят безопасность. Но технические ограничения и высокая стоимость надежных механических устройств будут по-прежнему ограничивать коммерческие возможности узко определенных применений в обозримом будущем.

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

На сегодня разработаны технологии, позволяющие собирать, хранить и обрабатывать огромное количество персонализированной информации о человеке. Эти технологии дали возможность активному развитию систем персонального мониторинга, устройств и мобильных приложений, электронных медицинских записей (ЭМК). Появление телемедицины в целом изменило ландшафт медицинской помощи. Благодаря искусственному интеллекту активно развиваются 3D-визуализированные электронные медицинские карты и карты здоровья, виртуальная и дополненная реальность в биомедицине, в том числе в игровых вариантах для повышения качества взаимодействия с пациентом. Совершенствуются системы постоянного консультативного взаимодействия с медицинским персоналом через мессенджеры. Изменяется парадигма медицины, осуществляется переход от лечения к профилактике. Медицина становится персонализированной. На основе большого объема данных генетической информации врачом прогнозируются риски развития тех или иных заболеваний. Формируется программа профилактики заболеваний.

СМЕНА ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННУЮ (4П) В УСЛОВИЯХ ШЕСТОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА. СИСТЕМА ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ БУДУЩЕГО



Смена иерархической модели глобального здравоохранения на персонализированную

В самом ближайшем будущем планируется активизировать работы по созданию хирургических роботов для широкого спектра применения, роботов-помощников для проведения медицинских процедур и обслу-

живания больниц. В связи с этим ожидается значительное увеличение технологий искусственного интеллекта на службе системы здравоохранения.

ОБЪЕМ РЫНКА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ США, ПО ЗАЯВКАМ, 2013-2024 ГГ. (МЛН. ДОЛЛ.)



Лидерами на этом рынке является США. Здесь федеральные власти поощряют использование анализа данных с помощью различных инициатив и политики, направленных на снижение стоимости и повышение качества медицинских услуг.

Великобритания планирует управлять рынком искусственного интеллекта здраво-

охранения Европы с целевым доходом более 800 миллионов долларов США к 2024 году. Благоприятная деловая среда стимулирует рост стартапов за последние несколько лет. Ускоренные темпы НИОКР в области геномики с использованием искусственного интеллекта также должны способствовать расширению промышленности в интересах медицины.

ОБРАЗОВАНИЕ

Применение технологий искусственного интеллекта в образовании также оказывает значительное влияние не только на содержание образование, но и на его структуру. Хотя качественное образование всегда будет требовать активное участие учителя-человека, технологии искусственного интеллекта позволят повысить качество образования на всех уровнях, особенно путем обеспече-

ния персонализации обучения в глобальных масштабах. Интерактивные компьютерные программы-репетиторы используются для подготовки обучающихся и формирования специальных компетенций. Обработка естественного языка, машинное обучение и краудсорсинг увеличили онлайн-обучение и позволили учителям в высшем образовании умножить численность обучающихся одновременно, удовлетворяя при этом персональные потребности всех обучающихся.

В НАСТОЯЩИЙ МОМЕНТ АКТИВНО РАЗВИВАЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ГРУППЫ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИНТЕРЕСАХ ОБРАЗОВАНИЯ:

- интеллектуальные обучающие системы. Они позволяют персонализировать процесс обучения, при котором новый материал «подстраивается» под имеющийся интеллектуальный «багаж» обучающегося;
- технологии автоматического обнаружения аффекта обучающегося. Позволяют адаптировать под текущий этап обучения задания для

Указанные технологии позволяют создать полностью электронную среду обучения и смарт-контент, автоматизировать учебный процесс в самом ближайшем будущем.

В течение следующих пятнадцати лет использование технологий искусственного интеллекта изменит общий ландшафт образовательной системы, фактически будут стерты границы между странами и образовательными организациями, а учебные программы станут более гибкими и удовлетворяющими персональным требованиям обучающегося. Особое внимание разработчиков искусственного интеллекта приковано к созданию систем, поддерживающих и развивающих креативное мышление обучающихся. По результатам исследования WorkFusion до 2021 года применение технологий искусственного интеллекта вырастет на 47,5%.

НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Вопросы кибербезопасности выходят для многих стран мира на первое место. Активное развитие технологий искусственного интеллекта уже привело к формированию нового типа междустрановых войн - кибервойн. Искусственный интеллект меняет соотношение сил. Применяемые новые системы класса SIEM (security information and event management) используют искусственный интеллект и машинное обучение. Системы передают предупреждения и объявляют тревогу, вычисляют типовые (средние) состояния работы систем, ищут отклонения от этих средних (или аномалии) - все это даже теоретически выполнить человеку невозможно. Искусственный интеллект используют не только SIEM, но и системы обнаружения (IDS), системы предотвращения вторжений (IPS), системы управления идентификацией и доступом (IAM), вся аналитика BI и системы продвинутой антивирусной защиты.

В США (Пентагон) реализуется проект «Maven». Это междисциплинарный проект, который призван продемонстрировать не-

обучающегося в зависимости от его психологического состояния в процессе обучения;

- построение разговорных агентов, чатботов, которые участвуют в разговоре с обучающимися и обеспечивают методическую и информационную поддержку как отдельного обучающегося, так и группы.

исчерпаемый потенциал искусственного интеллекта в сфере алгоритмических войн, а конкретно кибер, финансово-экономических и поведенческих конфликтов и противоборств, а также в сфере управления и прогнозирования конфликтов на пяти полях боя: на земле, в воздухе, в космосе, под водой и в киберсреде. Одним из результатов проекта Maven стало создание системы опережающего мониторинга и прогнозирования на основе разнообразных данных действий противника - ИГИЛ. Система Cointer-ISIL-Maven начала эксплуатироваться с июля 2017 г. и показала высокую эффективность в борьбе с ИГИЛ. Эта система включает в себя сложный программно-аппаратный комплекс, состоящий как из периферийных систем, так и центрального искусственного интеллекта. В качестве периферийных систем используются автоматизированные дроны, оснащенные системами компьютерного оптического зрения. Среди принципиально новых модулей центрального искусственного интеллекта, созданного в рамках проекта, необходимо отметить гибкие модифицированные блоки нейронных сетей с машинным обучением, позволяющих распознавать нечеткую оптическую информацию на уровне более высоком, чем наблюдатели-люди. Также искусственный интеллект активно используется для разработки алгоритмов одновременного многоязычного распознавания речи и перевода акустической речи в тексты с уровнем, превосходящим применяющиеся в настоящее время системы машинного перевода. В России также ведутся исследования по созданию робота-солдата, различных информационных систем выявления террористов.

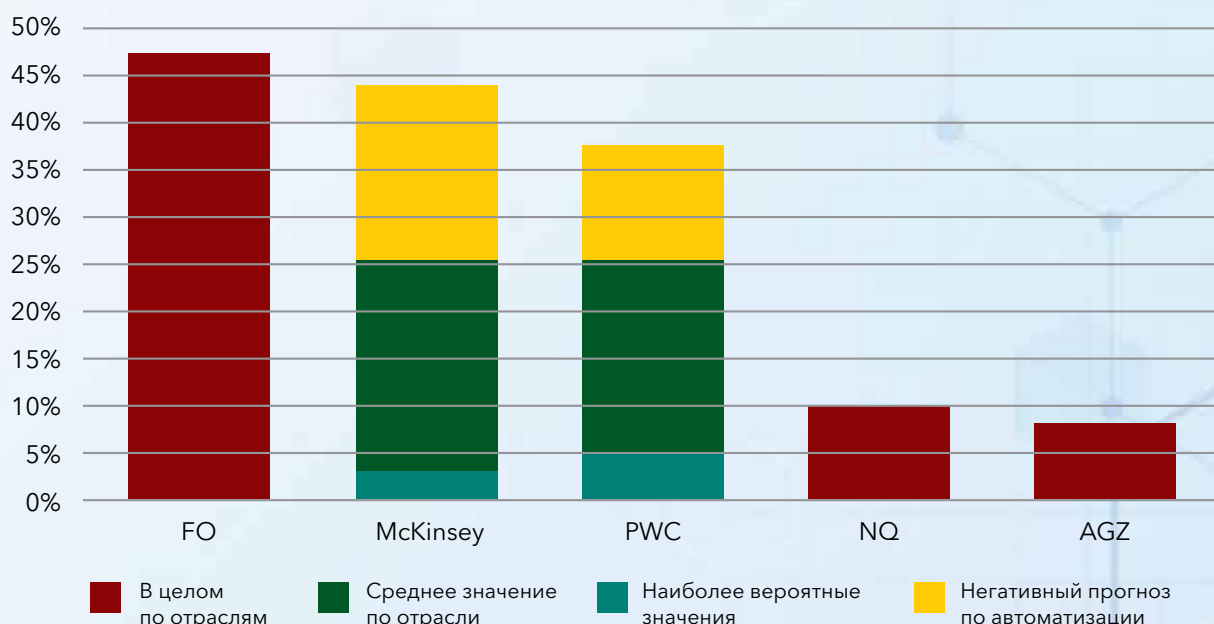
В повседневной жизни человека система кибербезопасности также активно применяется. К примеру, в финансовом секторе для предотвращения мошенничества проводится анализ трафика на выявление атак, анализ аномального поведения на основе корреляции событий в информационной системе, где точность и скорость реакции являются критическими для защиты.

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Повсеместное увеличение производительности труда, неминуемо приводит к высвобождению трудовых ресурсов. Так, по данным прогнозов PwS дальнейшее применение технологий искусственного интеллекта в США приведет в течении десяти лет к автоматизации рабочих мест с 9% до 47%, а в Великобритании с 10% до 30%. При этом большинством экспертов отмечается, что полная автоматизация процессов скорее все-

го если и произойдет, то гораздо позднее. В среднесрочной перспективе роботами будут заменены работники с относительно низким уровне формального образования, выполняющие рутинные операции. В связи с этим произойдет не полная автоматизация рабочих мест, а их трансформация. Мировыми консалтинговыми агентствами произведены прогнозы по автоматизации рабочих мест в США до 2030 года. При этом экспертные позиции значительно разнятся. А общая оценка автоматизации рабочих мест к 2030 году находится на уровне 38%.

ОЦЕНОЧНАЯ ДОЛЯ ЗАНЯТЫХ ПРИ ВЫСОКОЙ ВЕРОЯТНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ



ПРИ ЭТОМ БОЛЬШИНСТВОМ ЭКСПЕРТОВ ОТМЕЧАЕТСЯ, ЧТО К 2030 ГОДУ ЗНАЧИТЕЛЬНО ИЗМЕНИТСЯ ПРОФИЛЬ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ПРОФЕССИЙ. НА ИЗМЕНЕНИЕ ПРОФЕССИЙ БУДУТ ОКАЗЫВАТЬ ВЛИЯНИЕ СЛЕДУЮЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ:

- Активная разработка и внедрение новых технологий;
- Рост потребления в странах с формирующейся рыночной экономикой;
- Старение населения;
- Инвестиции в инфраструктуру и здания;
- Инвестиции в возобновляемые источники энергии, энергоэффективность и адаптация к изменению климата;
- «Сбыт» ранее неоплачиваемой домашней работы, особенно в развивающихся странах.

В целом ожидается сокращение численности работников на должностях обслуживающего персонала в развитых странах и, наоборот, рост аналогичного показателя в развивающихся странах (Индия, Мексика, Китай).

Как показано выше, сферы применения технологий искусственного интеллекта охватывают очень широкий спектр технологических решений. Их можно подразделить по критерию ключевых точек развития.

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ ИИ И ML В РАЗНЫХ ОТРАСЛЯХ

СФЕРА / ОТРАСЛЬ	ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ	NASA развивает интеллектуального ассистента для пожарных AUDREY, который может предсказывать развитие ситуации в ближайший момент и снижает риски для здоровья и жизни.
ОБРАЗОВАНИЕ	На онлайн-платформах Coursera, EdX и Udacity искусственный интеллект оценивает тесты и эссе. Обучающие программы Carnegie Speech и Duolingo используют технологию обработки естественного языка, чтобы распознавать ошибки в произношении и исправлять их
ФИНАНСЫ	Master Card вместе с шри-ланкийским National Savings Bank внедрила систему предотвращения мошеннических транзакций.
	Система платежей Pay Pal использует ИИ для выявления подозрительных активностей и предотвращения мошенничеств
	UBS Group вместе с сингапурской ScreamTechnologies внедряет ИИ в private банке. Система дает персонализированные советы состоятельным клиентам.
	Santander и HSBC запустили приложения с голосовым управлением, предоставляющие информацию о тратах по картам. Позволяет проводить транзакции и заявлять о потере карты.
	Bank of America Merrill Lynch работают с робо-адвайзерами для формирования портфеля инвестиций и вложений в ETF фонды и бонды
	Credit Suisse сотрудничает с Palantir для отслеживания поведения сотрудников и выявления потенциальных мошенников.
	Онлайн-платформа Pefin анализирует показатель инфляции и налогов, чтобы спрогнозировать финансовое положение пользователя и, синхронизируя его данные с банком, рассчитать, сколько можно потратить и инвестировать.
ТРАНСПОРТ	General Motors приобрела Cruise Automation для разработки беспилотных автомобилей. Ford и BMW объявили о планах выпустить полностью беспилотные автомобили к 2021 году.
	Университет Карнеги-Меллон и администрация Питтсбурга запустили «умные» светофоры. Они анализируют ситуацию на дороге и автоматически переключаются на зеленый свет, если перед ними накопилось много машин.
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	General Electric использует на своих заводах интеллектуальных роботов Baxter и Sawyer.
МЕДИЦИНА	В Детской больнице Бостона IBM Watson выявляет редкие заболевания у детей
	Google Deep Mind (DM Health) внедрен в лондонской больнице Moorfields Eye Hospital для выявления первичных симптомов слепоты, а также в больнице Университетского колледжа Лондона (University College London Hospital) в проекте разработки автоматического различения здоровых и раковых тканей в области головы и шеи.

ОБЗОР НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОССИИ

Искусственный интеллект является сращиванием математических наук и программирования. Поэтому у России, имеющей солидную базу и школы в этих направлениях, хорошие шансы на получение статуса глобального игрока. По данным международной интернет-платформы для специалистов в области больших данных и машинного обучения Kaggle.com, Россия входит в число первой пятерки стран, которые активно участвуют в проектах по искусственному интеллекту. В России достаточно развито направление исследований по созданию и применению нейронных сетей. Так, холдинг Mail.Ru Group применяет нейросети для обработки и классификации текстов в «Поиске», анализа изображений. Компания также ведёт экспериментальные разработки, связанные с ботами и диалоговыми системами. Яндекс разработал новый алгоритм «Палех», который использует нейронные сети для формирования поисковой выдачи. Методы позволяют лучше воспринимать запросы пользователей, основываясь не только на использовании ключевых слов, но и их смысловых аналогов. Среди наиболее известных разработок компании сервис онлайн-заказа такси «Яндекс.Такси» с технологией интеллектуального распределения заказов, учетом дорожной ситуации и специальных пожеланий пользователей. ПАО «КамАЗ» разрабатывает систему полуавтономного управления автомобилем, которая будет строиться на комплексе технологий искусственного интеллекта. Примеры внедрения сервисов машинного обучения отмечены и в финансовой сфере. Так, в конце 2016 г. Сбербанк анонсировал запуск робота-юриста, а годом ранее банк запустил систему искусственного интеллекта IronLady, которая обзванивает должников. В сфере анализа данных, по данным SAP, лидерами являются МГУ (17 проектов) и Университет ИТМО (19 проектов), в сегменте систем поддержки принятия решений - Университет ИТМО (27) и Московский Экономический Институт (12), в сегменте распознавания изображений и видео - Институт систем обработки изображений РАН (17) и Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса (13), а распознавания текста и речи - НИИ «Прикладная семиотика» (9) и Центр речевых технологий (9). Исследования в области ней-

ронаук в России в 80 % случаев проводят научные и образовательные организации. Среди них Научный Центр Неврологии РАН, Отдел нейронаук Научно-исследовательского центра «Курчатовский институт», биологические факультеты Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова и Нижегородского государственного университета имени Н. И. Лобачевского и др.

По количеству патентов, выданных на территории Российской Федерации, страна значительно уступает зарубежным странам. Самая большая коллекция патентов РФ у компании Яндекс, которая уже на протяжении нескольких лет применяет технологии искусственного интеллекта в своих поисковых механизмах. Однако объем ее патентного портфеля значительно уступает компаниям, вошедшим в рейтинг топ 30-и крупнейших патентообладателей мира. На первом месте в мире по количеству патентов находятся: 7 университетов и 2 компании Китая. При этом у каждой организации в среднем портфель проектов включает порядка 60 патентов.

Анализ патентного ландшафта России и мира показал, что страна занимает очень слабые позиции и даже не входит в число тех стран, которые вступили в борьбу за перспективные рынки и технологии искусственного интеллекта. Из 104-х патентов Российской Федерации в области искусственного интеллекта только 40 имеют российский приоритет и только 7 патентов получены российскими разработчиками в зарубежных патентных ведомствах.

Стоит отметить, что 57 патентов из 140 выданных Роспатентом имеют приоритет США. Это свидетельствует о выбранной США стратегии лидерства на внутреннем рынке России.

Последние несколько лет российские инвесторы также проявили интерес к технологиям искусственного интеллекта. Так, Russian Technology Partners инвестировали в американско-белорусский стартап Work Fusion, специализирующийся на разработке смарт-платформ автоматизации технологических процессов. Российский венчурный фонд Flint Capital поддержал стартап по машинному обучению You Appi (Израиль) и интеллектуальную систему поиска Findo российской компании Abbyy.



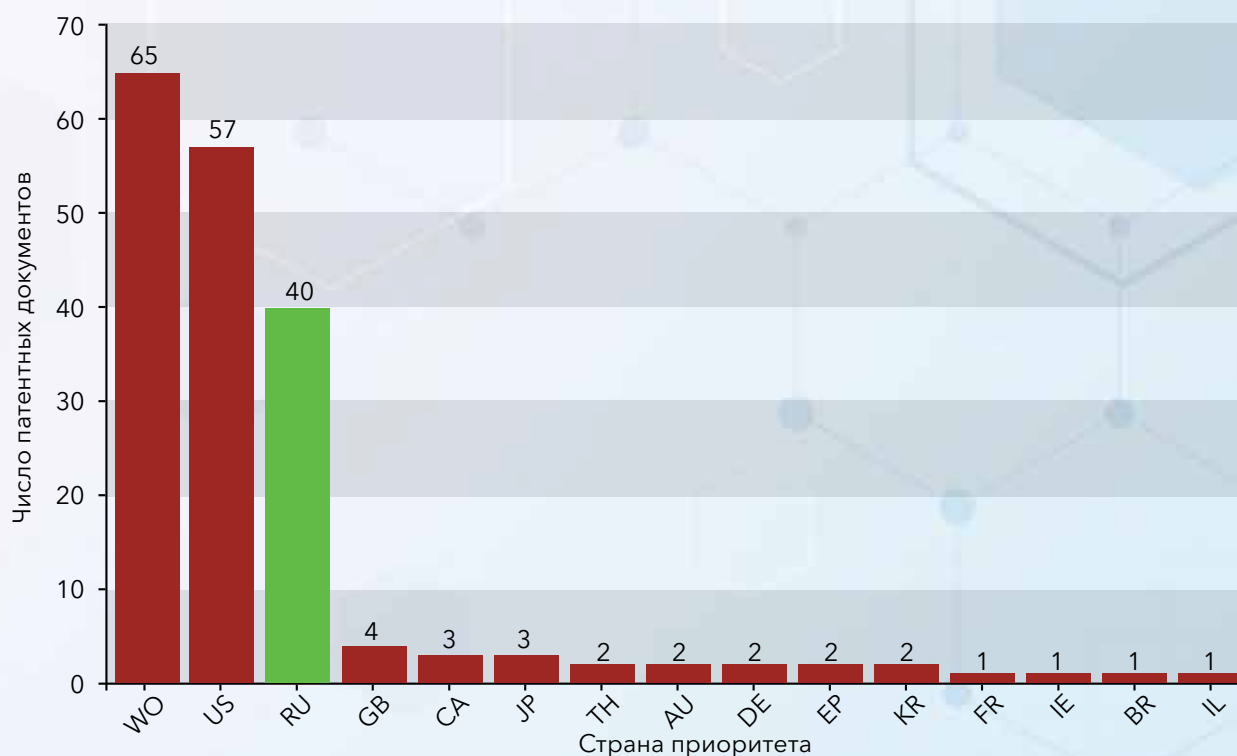
Динамика количества профинансированных ИИ-стартапов в России (только внешнее финансирование) и в мире за период с 2011 по 2015 гг.

Источник: Data-Flint Capital

Следует отметить, что российские венчурные фонды в основном сосредоточили свое внимание на иностранных компаниях. Эту закономерность отмечают и аналитики Wall Street Journal. По мнению экспертов, несмотря на некоторую инвестиционную активность, рынок когнитивных технологий в России находится еще в зачаточном состоянии. Общее количество российских стартапов за последние 7 лет, получивших внешнее финансирование на проекте в сфере технологий искусственного интеллекта, практически не увеличивается, тогда как во всем мире количество сделок по искусственному интеллекту выросло почти на 500%. В России наиболее активными инвесторами в стартапы на ранних этапах являются

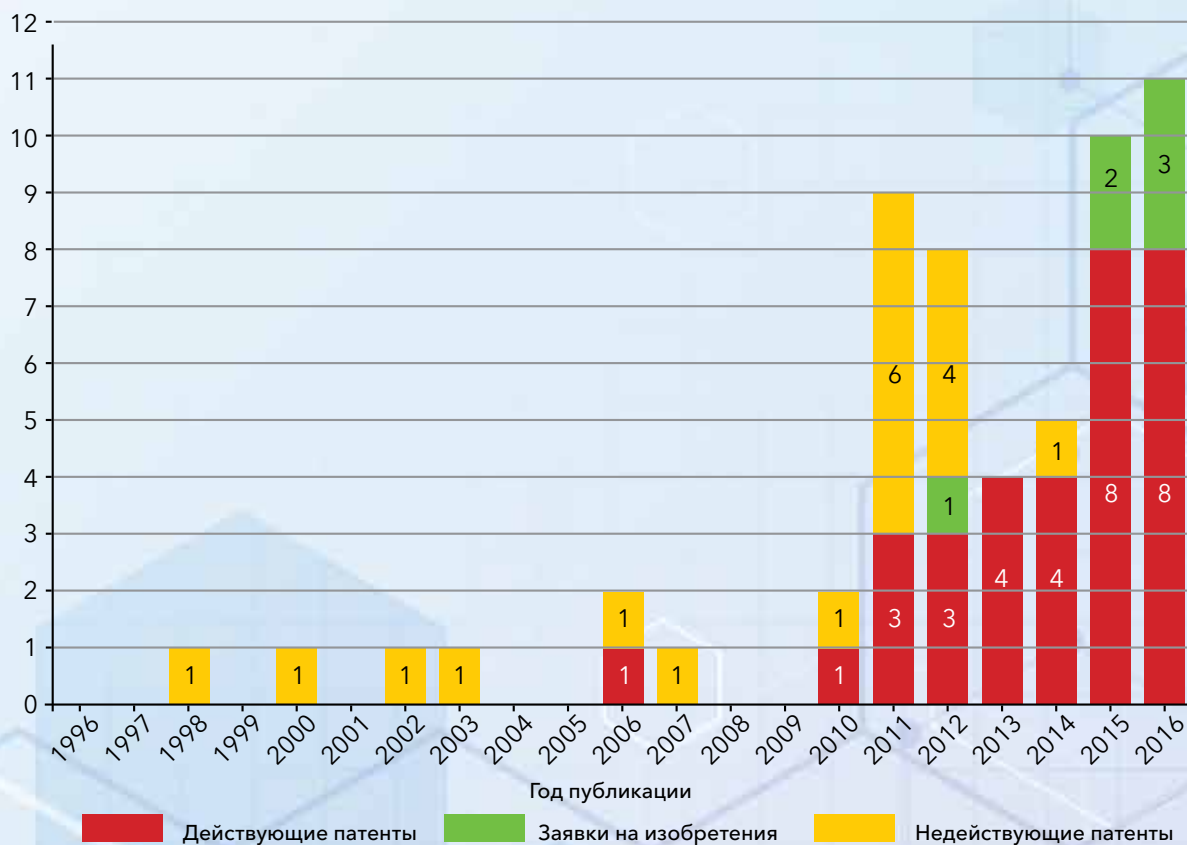
Фонд Сколково, Фонд развития интернет-инициатив в России (IIDF) на долю которых приходится более 60% сделок.

По мнению большинства мировых экспертов, российские компании упускают возможности вхождения в рынок разработчиков искусственного интеллекта. Большинство из отечественных компаний сосредоточены на разработке очень ограниченного числа приложений, в частности, производства потребительских товаров и робототехники. В России фактически отсутствуют «точки роста» по самым горячим темам данного технологического направления, таким как кибербезопасность, финансы и здравоохранение.



Распределение патентов РФ по странам приоритета по направлению «глубокое обучение»

Источник: БД Орбит



Динамика патентования российских изобретателей по направлению «глубокое обучение»

Источник: БД Орбит

КОМПАНИЯ	ПРОЕКТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
СБЕРБАНК	<p>Развивает проект iPavlov совместно с МФТИ. Система способна общаться с клиентами на естественном языке (может не только отвечать на вопросы, но и запрашивать дополнительную информацию). К 2020 г. на базе этой технологии для банка будет создана платформа Deep Reply, которая позволит автоматизировать работу банка с клиентами. В период 2017-2020 гг. iPavlovполучит 505,6 млн рублей, в том числе 350,3 млн в качестве субсидий из федерального бюджета по линии Национальной технологической инициативы и 155,3 млн - от частных инвесторов.</p> <p>Озвучены планы заменить 3000 сотрудников на одного робота-юриста.</p> <p>Использует МО для оценки кредитных рисков и принятия кредитных решений, противодействия мошенничеству, увеличению вторичных и кросс-продаж. Развивает ботов-интеллектуальных адвайзеров (виртуальные персональные помощники).</p> <p>Внедрена система противодействия мошенничествам (Jet Detective) и система обнаружения вторжений «Плутон».</p>
РОСТЕЛЕКОМ	<p>Запуск подбора персонала с помощью ИИ (анализ анкет соискателей на сайтах поиска работы и в соцсетях). Алгоритм оценивает возможных кандидатов на вакансию, предлагая до 10-15 вариантов из тех, кто прогнозируемо проработает на требуемой позиции более полугода.</p>
РОСТСЕЛЬМАШ	<p>Тестирование беспилотного трактора с системой компьютерного зрения (Cognitive Technologies).</p>
МТС	<p>Создание системы персональных рекомендаций и формирование предложения до обращения абонента.</p> <p>Прогнозирование посещаемости розничных точек с применением ML позволило на 15% сократить фонд рабочего времени и повысить качество обслуживания.</p>
МЕГАФОН	<p>ML помогает корректировать расположение и график работы розничных салонов, а также управлять ассортиментом каждого, с учетом потребностей жителей района.</p> <p>Запущен виртуальный помощник Елена (может ответить на вопрос, дать справку или выполнить несложную операцию). Робот поддерживает до 60 разных тем.</p>
AVIASALES	<p>Рекомендации по отдыху, поиск при покупке билетов</p>
ВКУСВИЛЛ	<p>Разработан бот в Telegram, чтобы сократить нагрузку на техническую поддержку. Бот помогает клиентам найти ближайший магазин, совершить простые операции с картой и подбирает индивидуальные скидки.</p>
МВИДЕО	<p>Используют машинного обучения для формирования товарных рекомендаций и повышения конверсии покупок на сайте.</p>
ГАЗПРОМ НЕФТЬ	<p>ML для обработки данных при бурении скважин</p>
ММК	<p>Сервис YandexDataFactory для оптимизации расхода ферросплавов и добавочных материалов при производстве стали</p>
УРАЛСИБ	<p>Сегментация и классификация клиентов, модели потребления продуктов, усиление кросс-продаж</p>
ЯНДЕКС	<p>МО используется для задач ранжирования, предсказания и построения рекомендаций. Голосовой помощник (Алиса)</p>



ЭКСПЕРТНЫЙ ОБЗОР

**О РАЗВИТИИ ТЕХНОЛОГИЙ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В РОССИИ И МИРЕ.**

**ВЫБОР ПРИОРИТЕТНЫХ
НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В РОССИИ**

**АКСЁНОВА
Елена Ивановна**

 8-926-534-54-22

 eiak@yandex.ru