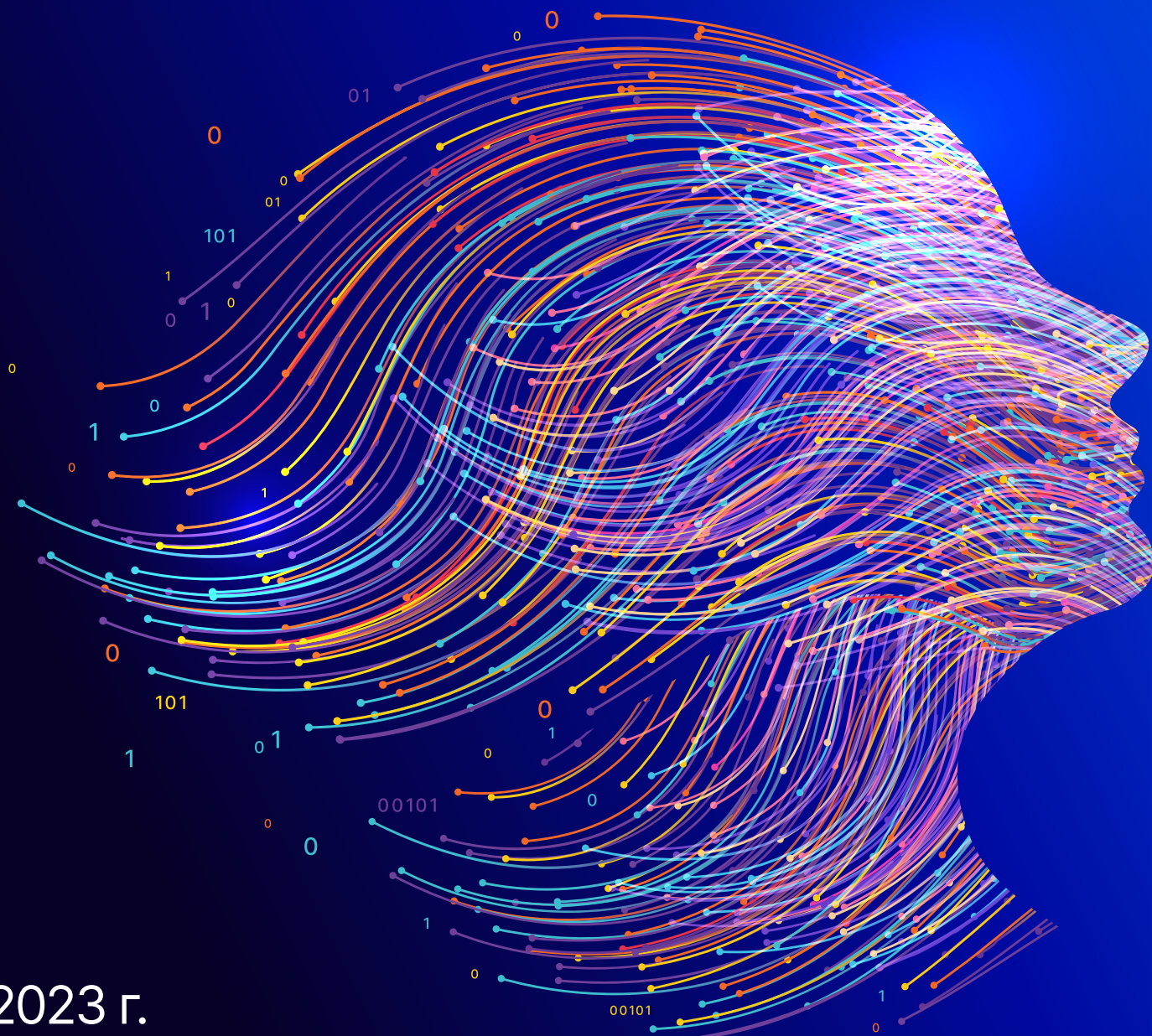


ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ФИНАНСОВОМ РЫНКЕ



2023 г.

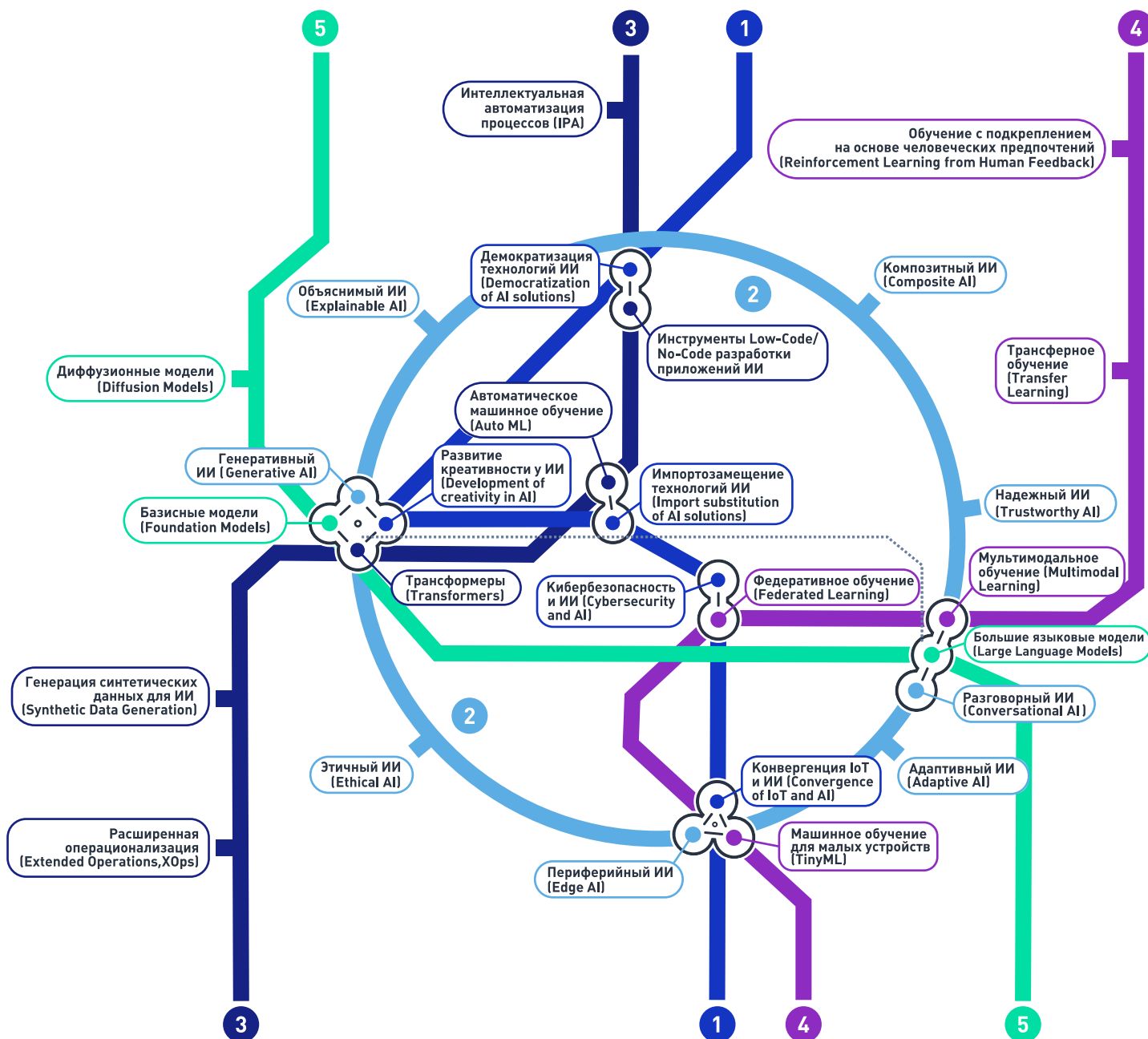
Целью настоящего исследования является содействие внедрению технологий искусственного интеллекта с учетом существующих международных трендов, бизнес-кейсов и нормативной базы, которая сложилась на российском финансовом рынке

По вопросам исследования и с обратной связью, пожалуйста, обращайтесь к команде исследований и аналитики Ассоциации ФинТех

research.analytics@fintechru.org



Карта взаимосвязи трендов ИИ в финтехе



1 СТРАТЕГИИ

4 МЕТОДЫ

2 ТИПЫ ИИ

5 МОДЕЛИ

3 ТЕХНОЛОГИИ

Содержание

| | | | |
|---|----|---|----|
| Резюме | 06 | Ключевые барьеры внедрения и развития ИИ в России | 35 |
| Что понимают под ИИ в финтехе России | 09 | Технологические ограничения — не барьер для развития ИИ | 41 |
| Большие языковые модели – главный технологический драйвер финтеха | 14 | Риски технологического отставания от мира | 44 |
| Стратегии развития ИИ | 22 | Регулирование ИИ: какой путь выбрать | 46 |
| Как управляют разработкой и внедрением ИИ | 25 | Тренды развития искусственного интеллекта в финтехе | 52 |
| Сколько тратят на ИИ финансовые компании | 28 | Ключевые выводы | 78 |
| Эффекты от реализации проектов с технологиями ИИ | 31 | | |

Об исследовании

Развитие и внедрение ИИ в финансовом секторе России является одним из наиболее актуальных и перспективных направлений. Применение ИИ открывает огромный потенциал для повышения эффективности, точности и безопасности финансовых операций, а также для разработки новых продуктов и услуг, что объясняет повышенный интерес к технологиям ИИ на данный момент. В рамках исследования Ассоциация ФинТех в первую очередь разбирается, какие из технологий ИИ применяются в современном российском финтехе.

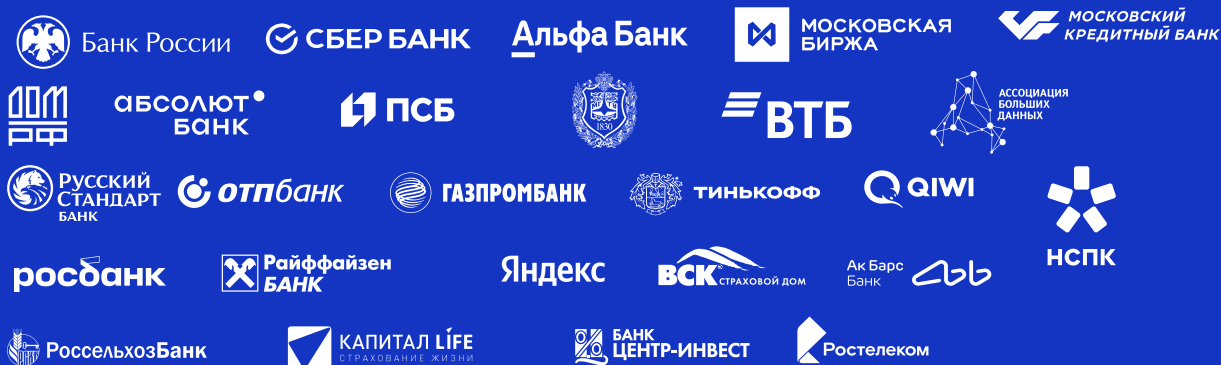
Целью исследования является освещение направлений в применении ИИ, а также изучение мнений и оценка отношения экспертов к применению искусственного интеллекта в крупнейших компаниях финтеха России.

Результаты исследования позволяют определить, как финансовый сектор в России адаптируется к беспрецедентной ситуации ограничения доступа к программному и аппаратному обеспечению. Исследовательская команда АФТ предлагает сравнительный обзор международных и российских трендов развития ИИ. Ключевые выводы из исследования помогут компаниям финансового рынка разработать стратегии для успешного внедрения и адаптации ИИ-решений.

Команда исследований и аналитики АФТ

Методология исследования

Участники исследования



Отраслевой профиль респондентов



При проведении исследования использовался комбинированный подход:

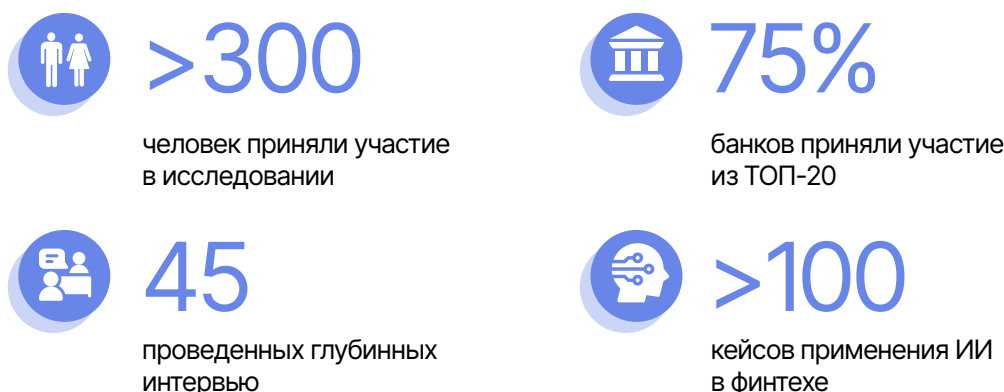
Кабинетные исследования:

- анализ источников: анализ 200+ международных и российских источников информации о технологиях ИИ,
- аналитика данных: сбор, анализ, систематизация и интерпретация результатов.

Полевые исследования:

- опыт рынка: 45 глубинных интервью с экспертами в области ИИ в финансовом секторе,
- мнение экспертов: количественный опрос для валидации сформулированных гипотез,
- реальные кейсы: практическое применение ИИ на российском финансовом рынке.

Охват исследования



Резюме

01



В настоящее время около 90% методов и инструментов искусственного интеллекта, которые используют российские финансовые компании, основываются на методах машинного обучения.

ИИ в широком смысле представляет собой комплекс методов и технологий, направленных на решение различных задач, которые ранее мог выполнить только человек. В разрезе прикладного использования искусственный интеллект (ИИ) для финансового сектора России сосредоточен на машинном обучении¹ и продвинутой аналитике. Согласно исследованию, 95% компаний уже внедрили технологии ИИ в основные процессы, при этом наиболее продвинутые решения реализованы в риск-менеджменте (скоринг), а также в функциях по продаже и продвижению банковских продуктов.

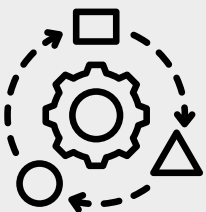
02



В 2023 году большие языковые модели стали технологическим драйвером развития ИИ в финтехе. Наблюдается переприоритизация использования методов ИИ: 47% участников российского рынка планируют внедрить генеративные предобученные трансформеры² уже к концу года.

На текущий момент среди участников исследования ключевыми технологиями ИИ являются деревья решений (84%)³ и сверточные нейронные сети (63%). Однако, уже к концу 2023 года наиболее активно развиваемыми технологиями в финтехе станут генеративные предобученные трансформеры (47%) и графовые нейронные сети (37%). Разработать большие языковые модели (LLM) на данный момент могут только лидеры рынка. 82% респондентов обеспокоены тем, что наблюдается «смещение сил» в сторону крупных компаний, которые обладают достаточными ресурсами для разработки собственных LLM.

03



Крупные финансовые компании активно внедряют ИИ. Однако у 53% компаний финансового рынка нет утвержденной стратегии по развитию ИИ.

Наши респонденты убеждены, что готовы к реализации проектов с ИИ. Более того, 95% компаний финансового рынка уже внедрили технологии ИИ в основные процессы. Однако для того, чтобы перейти от точечной автоматизации процессов к полномасштабному использованию потенциала технологий ИИ, требуется полноценная стратегия, которая утверждена только у 35% опрошенных компаний, еще 12% включили вопросы применения ИИ в другие стратегические документы организации.

¹ Machine Learning

² Generative Pre-trained Transformers (GPT)

³ Здесь и далее указан % респондентов исследования

Резюме

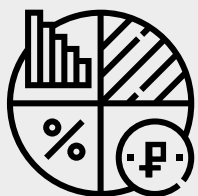
04



Несмотря на то, что у 80% компаний имеется одно или несколько подразделений по анализу данных, только у 17% организаций есть централизованные, выделенные структуры, которые специализируются на работе с решениями ИИ.

Тренд на наращивание внутренних компетенций по ИИ очевиден. Однако у большого числа российских компаний финтеха централизованное подразделение по развитию ИИ еще не сформировалось: у 39% респондентов экспертиза по работе с технологиями ИИ децентрализована и распределена по различным блокам компании. Только 17% организаций имеют выделенные центры компетенций по ИИ.

05



Лидеры финансового рынка России уже инвестировали в развитие ИИ около $\text{R}600$ млрд за последние 10 лет¹.

Лидеры рынка инвестируют в развитие решений на основе ИИ около $\text{R}80$ млрд ($\sim \$1$ млрд) в год по состоянию на июль 2023 года. При этом рентабельность инвестиций достигает до $\text{R}240$ млрд ($\sim \$3$ млрд) в год. Средние и небольшие российские финансовые компании инвестируют в ИИ в среднем в 500 раз меньше, чем крупные организации: от $\text{R}100$ до $\text{R}300$ млн в год.

06



95% компаний российского финтеха ключевым драйвером внедрения ИИ считают совершенствование процессов поддержки принятия решений.

Наблюдение соответствует глобальному тренду на принятие решений с использованием систем ИИ (decision intelligence). По оценке Gartner, в ближайшие два года треть крупных организаций будет использовать данный подход для более структурированного принятия управленческих решений. 84% респондентов реализуют решения ИИ для привлечения ИТ-тантов и повышения привлекательности бренда работодателя. При этом важным приоритетом для российского финтеха все же остаются прямые экономические эффекты, а именно – снижение расходов и повышение доходов.

07



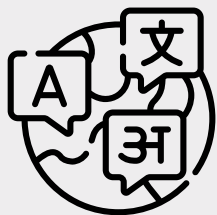
Ключевой барьер при внедрении ИИ – дефицит профильных специалистов. 83% компаний отметили, что испытывают кадровый голод.

Участники рынка выделяют три категории наиболее востребованных специалистов в области ИИ: дата-сайентисты, дата-инженеры и дата-аналитики. Несмотря на то, что поиск и адаптация дата-сайентистов требуют значительных ресурсов, по мнению рынка, наибольший дефицит наблюдается в привлечении квалифицированных дата-инженеров.

¹ С учетом средневзвешенного курса доллара США за 2013–2023 гг по данным Банка России

Резюме

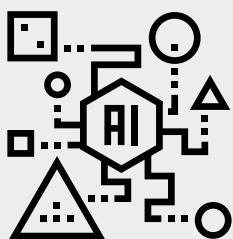
08



Санкционное давление и технологические ограничения в отношении доступа к программному обеспечению не являются «тормозящим» фактором для развития ИИ, так как 76% используемых решений имеют открытый код или создаются внутри компании. При этом доступ к «железу» остается ограничивающим фактором.

Большинство компаний используют ПО на основе Open Source, включая собственную разработку с открытым исходным кодом. Для масштабирования решений ИИ организациям требуются также значительные вычислительные мощности. Однако наращивание «железа» в достаточных объемах является барьером только для лидеров рынка, так как большая часть компаний финтеха не развивает ИИ в сопоставимых масштабах.

09



40% российских компаний выразили беспокойство, что практически полностью отсутствуют отечественные инструменты для работы с ML. Важно не быть изолированными от мирового ИИ-сообщества, иначе риск технологического отставания будет нарастать.

Несмотря на то, что российский финансовый сектор находится в числе мировых лидеров по проникновению технологий ИИ, в среднесрочной перспективе присутствует значительный риск потери конкурентного преимущества. Развивать решения ИИ на уровне мировых, будучи отрезанными от международных сообществ, практически невозможно.

10



Вопрос регулирования ИИ остается открытым: несмотря на то, что 86% компаний готовы к различным видам регулирования ИИ, 14% финтех-компаний выступают категорически против любой формы регулирования, однако именно к ним относятся лидеры рынка.

Компании финтеха понимают, что преимущество за теми игроками, которые будут иметь доступ к наибольшему объему данных. Регулирование ИИ требует комплексного подхода, т.к. вопросы ИИ пересекаются с регулированием в области обмена данными и другими нормативными инициативами. На данный момент законодательство в России в отношении ИИ находится на начальных этапах формирования.



Что понимают под ИИ в финтехе России

ИИ в широком смысле представляет собой комплекс технологических решений, позволяющих имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение, поиск решений без заранее заданного алгоритма и создание контента) и получать при выполнении задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека.

Однако, по результатам наблюдений, «искусственный интеллект» используется в современном финтехе и как маркетинговый термин. В данном контексте имеется в виду применение технологий, которые относятся к продвинутой аналитике или даже просто позиционируются как высокотехнологичные.

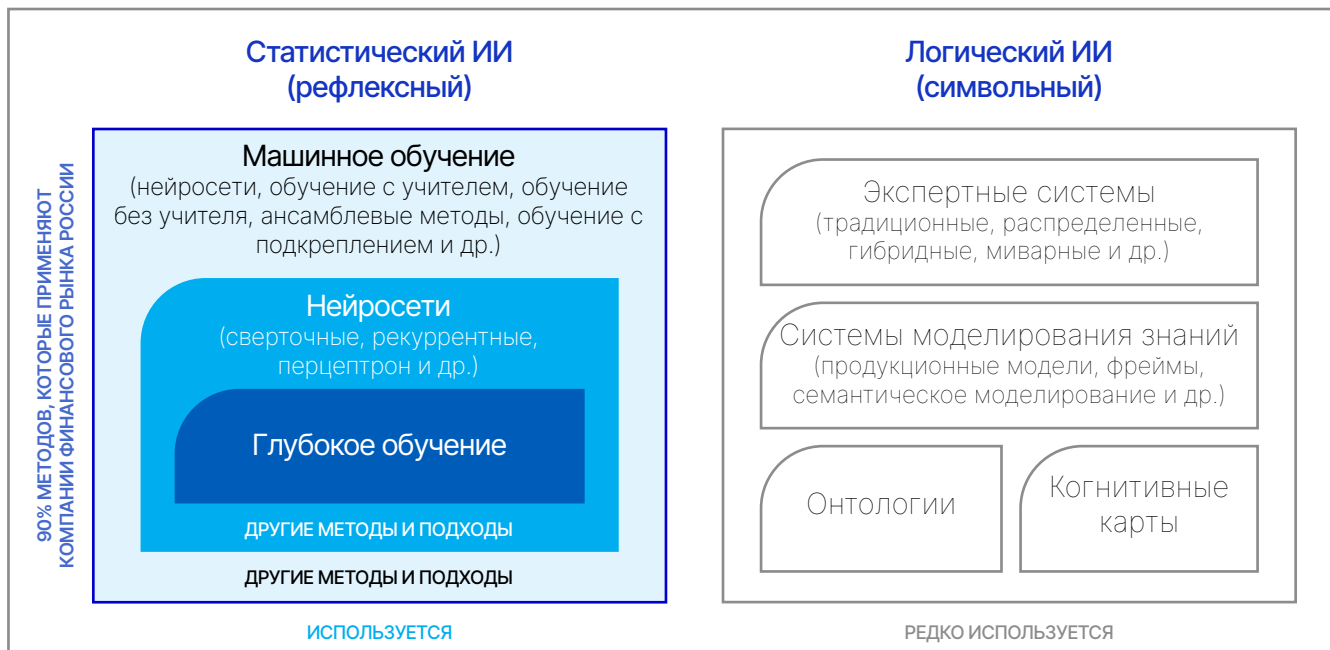
Согласно исследованию, 95% компаний уже внедрили технологии ИИ в основные процессы, при этом наиболее продвинутые решения реализованы в риск-менеджменте (скоринг), а также в функциях по продаже и продвижению банковских продуктов.

Повышение алгоритмизации процессов, накопление больших массивов данных и увеличение проникновения внедряемых решений в ежедневные функции являются предпосылками использования все более продвинутых технологий. Однако не каждый алгоритм можно назвать системой искусственного интеллекта.

90% методов и инструментов ИИ, которые используют российские финансовые компании, сосредоточены на машинном обучении (ML).

Методы и подходы, используемые в российском финтехе

В рамках исследования выделены два подхода к разработке решений ИИ: статистический и логический. Классификация подходов и методов приведена ниже.



Машинное обучение включает в себя искусственные нейронные сети (в частности - глубокое обучение) и др. методы, подходы

1 - Статистический подход:

В основе лежат классические методы математической статистики и теории вероятностей, которые являют собой так называемый «черный ящик», а именно – выработку неинтерпретируемых вероятностных решений.

2 - Логический подход:

Подход основан на базах знаний, логических суждениях и явно заданных правилах, работающих по принципу «белого ящика», то есть результат модели может быть объяснен за счет формирования логической цепочки, другими словами – понимания причинно-следственных связей.

Как показало исследование, наибольшим уровнем проникновения в финтехе России отличаются **статистические методы ИИ** и в особенности – в функциях по интеллектуальному анализу данных и поддержке принятия решений. Использование интерпретируемых методов ИИ представляет возможности для дальнейшего совершенствования процессов и развития финтеха России.

Компании финтеха выделяют пять ключевых **функциональных направлений использования ИИ**:



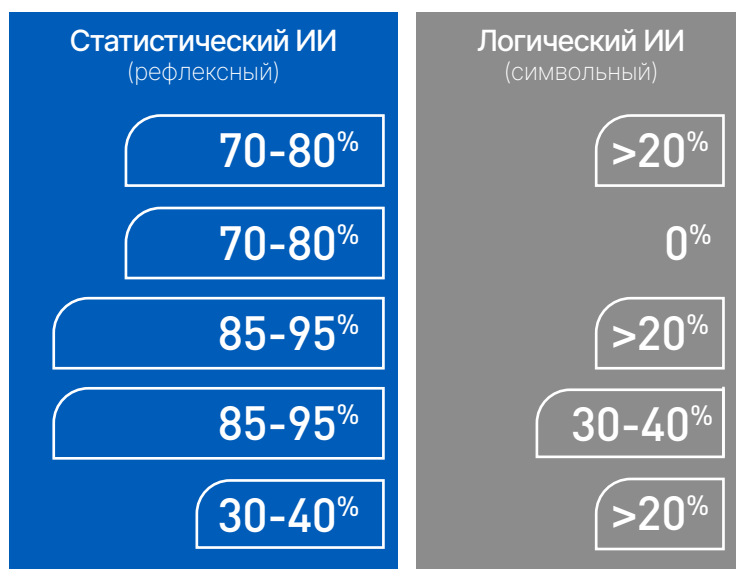
- 01** Компьютерное зрение
- 02** Речевые технологии
- 03** Работа с текстом
- 04** Анализ данных
- 05** Интеллектуальная роботизация

В разрезе пяти функциональных направлений применения ИИ и двух рассмотренных подходов к разработке решений выявлена следующая индикативная оценка проникновения ИИ в бизнес-процессы компаний:

Подходы к применению ИИ

Основные функции применения ИИ

- Компьютерное зрение
- Речевые технологии
- Работа с текстом
- Анализ данных
- Интеллектуальная роботизация



% респондентов, использующих ИИ для функциональных направлений. Индикативная оценка, выявленная в рамках глубинных интервью.

Подавляющее большинство инструментов ИИ основано на методах машинного обучения **как в российском, так и в мировом финтехе**. Однако доля проникновения ML-решений в текущие бизнес-процессы в отечественных компаниях в среднем выше, чем у мировых игроков.

Уровень проникновения решений ИИ (AI/ ML Adoption) в финтехе (сравнение России с миром)

Проникновение ИИ в финтехе России



Проникновение ИИ в мировом финтехе тоже значительно - около 85% компаний внедрили ИИ в бизнес-процессы. При этом на ML основаны около 71% решений.

- % ML от внедренных решений ИИ
- % респондентов, внедривших ИИ

Функциональная таксономия ИИ в финтехе



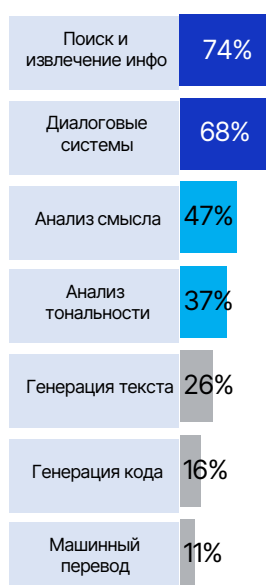
Компьютерное зрение



Речевые технологии



Работа с текстом



Анализ данных



Интеллектуальная роботизация

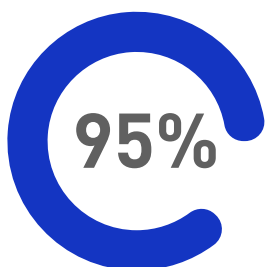


% респондентов, использующих ИИ в функциональных направлениях

ИИ являет собой комплексную многообразную предметную область, чем объясняется отсутствие единого подхода к классификации ИИ (таксономии).

На основании ответов респондентов Ассоциация ФинТех представила все функции применения ИИ в российском финтехе в разрезе направлений работ.

Компании финансового рынка в России чаще всего применяют решения ИИ в работе с **предиктивной аналитикой (95%)** и **распознаванием символов (89%)**, наименьшим процентом внедрения отличается сервисная робототехника (5%).



Предиктивная аналитика

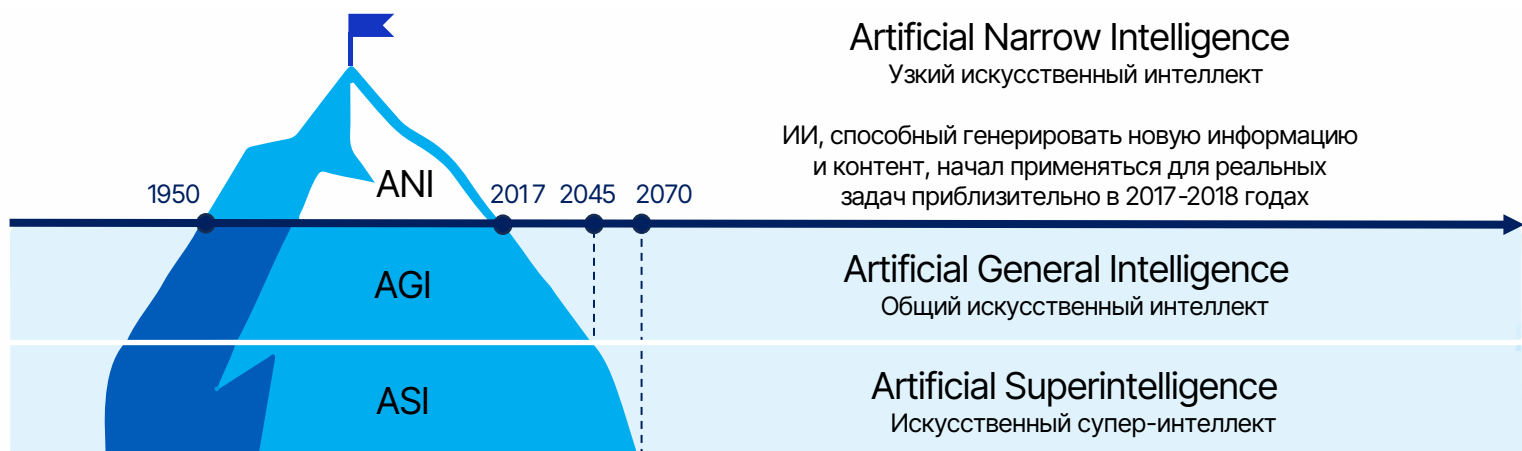


OCR / распознавание символов

Наиболее популярные функциональные направления использования ИИ в российских финансовых компаниях.

Виды ИИ и готовность применения в финтехе

Решения ИИ в российском финтехе относятся к **узкому ИИ**



ANI Узкий искусственный интеллект (Artificial Narrow Intelligence, ANI)

используется для выполнения одной узкой задачи, представляет собой весь существующий ИИ, включая даже самые сложные модели, когда-либо созданные на сегодняшний день. ANI обладает ограниченным набором компетенций и является единственным распространенным типом ИИ на данный момент. Большинство приложений, которыми мы пользуемся ежедневно, работают на основе Узкого ИИ (например, рекомендательные системы).



AGI **Общий искусственный интеллект (Artificial General Intelligence, AGI)** позволяет воспроизводить возможности человека и способен учиться и функционировать как человек. Такие системы способны формировать несколько компетенций и связывать информацию из различных областей, значительно сокращая время обучения. Однако создание общего ИИ займет много времени, так как на сегодняшний день нет полных сведений о принципах работы человеческого мозга, что служит основой для создания AGI.



ASI **Искусственный супер-интеллект (Artificial Super Intelligence, ASI)** – гипотетический вид искусственного интеллекта, который выходит за рамки простой имитации или понимания человеческого интеллекта и поведения. С ASI компьютеры обретут самосознание и превзойдут человеческий интеллект и способности. Развитие искусственного сверхума, вероятно, станет кульминацией исследований ИИ¹, поскольку ASI станет самой способной формой интеллекта на Земле.

Все методы и решения, которые используют компании российского финансового рынка, относятся к узкому искусственному интеллекту.

¹ Naveen Joshi. 7 Types Of Artificial Intelligence // Forbes. – 2019



Большие языковые модели – главный технологический драйвер финтехе

Наблюдается переприоритизация использования методов ИИ: 47% участников российского рынка планируют внедрить генеративные предобученные трансформеры уже к концу года.

На текущий момент среди участников исследования ключевыми технологиями ИИ являются деревья решений (84%) и сверточные нейронные сети (63%). Однако уже к концу 2023 года наиболее активно развиваемыми технологиями в финтехе станут генеративные предобученные трансформеры (47%) и графовые нейронные сети (37%). Разработать большие языковые модели (LLM) на данный момент могут только лидеры рынка. 82% респондентов обеспокоены тем, что наблюдается «смещение сил» в сторону крупных компаний, которые обладают достаточными ресурсами для разработки собственных LLM.

В 2023 году большие языковые модели стали технологическим драйвером развития ИИ в финтехе.

Большие языковые модели (Large Language Model, LLM)

Большая языковая модель (Large Language Model, LLM) – модель глубокого обучения с большим количеством параметров, обученная на текстовых данных.

Некоторые большие языковые модели содержат более 100 миллиардов параметров. Большие языковые модели воспринимают и генерируют текст в понятном для человека стиле.

Примеры больших языковых моделей в мире:

BERT ¹

Создана в 2018 г. на основе трансформерной архитектуры, оказала влияние на развитие больших языковых моделей.

340 миллиардов параметров



Bard ²

Создана в 2023 году на базе исследовательской модели LLM, в частности облегченной и оптимизированной версии LaMDA.

137 миллиардов параметров

PaLM ³

PaLM создана в 2022 году на основе трансформерной архитектуры. Создана и обучена с помощью системы Pathways⁴. В 2023 году запущена модель PaLM 2.

540 миллиардов параметров



GPT-3 ⁵

Третье поколение GPT-моделей от OpenAI, создана в 2020 году на основе трансформерной архитектуры. В 2023 году создана модель GPT-4, которую OpenAI позиционирует как мультимодальную модель. Примеры сервисов: ChatGPT, Bing AI.

175 миллиардов параметров



¹ Jacob Devlin, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, et al. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // Arxiv. – 2019. – 16 p.

² Sissie Hsiao, Eli Collins. Try Bard and share your feedback // Google. The Keyword. – 2023.

³ Sharan Narang and Aakanksha Chowdhery. Pathways Language Model (PaLM): Scaling to 540 Billion Parameters for Breakthrough Performance // Google Research.

⁴ Paul Barham, Aakanksha Chowdhery, Jeff Dean, et al. Pathways: Asynchronous Distributed Dataflow for ML // Arxiv. – 2022. – 20 p.

⁵ Tom B. Brown, Benjamin Mann, Nick Ryder, et al. Language Models are Few-Shot Learners // Arxiv. – 2020. – 75 p.

Примеры больших языковых моделей в России:

FRED-T5¹

Создана в 2023 году командой SberDevices на основе нейросети T5. Использует мощности суперкомпьютера «Кристофари».

1,7 миллиардов параметров



ruGPT-3²

Создана в 2021 году командой SberDevices на основе трансформерной архитектуры и модели GPT-2. Использует мощности суперкомпьютера «Кристофари».

13 миллиардов параметров

NeONKA³

Совокупность нейросетей, находящаяся в основе русскоязычного аналога ChatGPT – GigaChat. Состоит из аналогов современных архитектур моделей генеративного ИИ: ruGPT-3.5⁴ (Generative Pretrained Transformer, GPT), FRED-T5 (Text-to-Text Transfer Transformer, T5), ruCLIP⁶ (Contrastive Language-Image Pre-training, CLIP) и Kandinsky 2.2⁷ (вдохновленная DALL-E). Позволяет генерировать не только текст, но и изображения.

18 миллиардов параметров



YandexGPT (YaGPT)⁸

Создана в 2023 году, точная архитектура не разглашается⁹. Модель впервые в мире была внедрена в виртуального помощника «Алису»^{10,11}.

≈ 100 миллиардов параметров



Мировое ИИ сообщество находится в периоде активной фазы «гонки» больших языковых моделей. Запуск PaLM 2¹² значительно усилил конкуренцию с ведущим соперником GPT-3 в борьбе за лидерство в этой области.

Кроме того, в России выпущенные модели ruGPT-3 и YandexGPT дают дополнительный импульс развитию отрасли. От «гонки технологий» выигрывает именно потребитель, так как он получает доступ к более разнообразным и качественным решениям.

¹ FRED-T5. Новая SOTA модель для русского языка от SberDevices // Habr – 2023.

² О модели RuGPT-3 для разработчиков // RuGPT-3.

³ Это не чат, это GigaChat. Русскоязычная ChatGPT от Сбера // Habr.

⁴ Сбер открывает доступ к нейросетевой модели ruGPT-3.5 // Habr.

⁵ ruCLIP — мультимодальная модель для русского языка // Habr.

⁶ Kandinsky 2.2 — новый шаг в направлении фотореализма // rudalle.

⁷ Языковая модель от Сбера и SberDevices стала лучшей в мире по пониманию русскоязычных текстов // Sber AI. Искусственный интеллект для людей. – 2023.

⁸ YandexGPT // Yandex Cloud.

⁹ Земляк В. Яндекс встроил в Алису нейросеть YandexGPT // N+1. – 2023.

¹⁰ Шарифулин В. «Яндекс» внедрил нейросеть YandexGPT в виртуального помощника «Алиса» // ТАСС. – 2023.

¹¹ Zoubin Ghahramani. Introducing PaLM 2 // Google DeepMind. - 2023.

В ходе исследования была выявлена потребность участников финансового рынка в использовании моделей LLM отечественных разработчиков.

*Команда Ассоциации ФинТех запустила **два пилотных проекта** с российскими LLM в технологической песочнице АФТ.*

Особенность российского рынка LLM

Собственные большие языковые модели (LLM) на русском языке на данный момент есть лишь у Сбера и Яндекса. Для их создания требуется доступ к огромным вычислительным мощностям и большому объему накопленных данных. Этот факт ставит вопрос о потенциальной монополизации российского рынка за счет разработки языковых моделей крупнейшими игроками.

Большая часть компаний на финансовом рынке еще не используют LLM. Однако организации планируют их внедрять и определяют, какую ценность LLM могут принести и в какие процессы их можно встроить.

Таким образом, наблюдается «смещение сил» в сторону крупных компаний, которые могут снизить уровень конкуренции отрасли. Компании российского финансового рынка обеспокоены перспективой доминирования рынка организациями, которые могут себе позволить разработать собственные языковые модели.

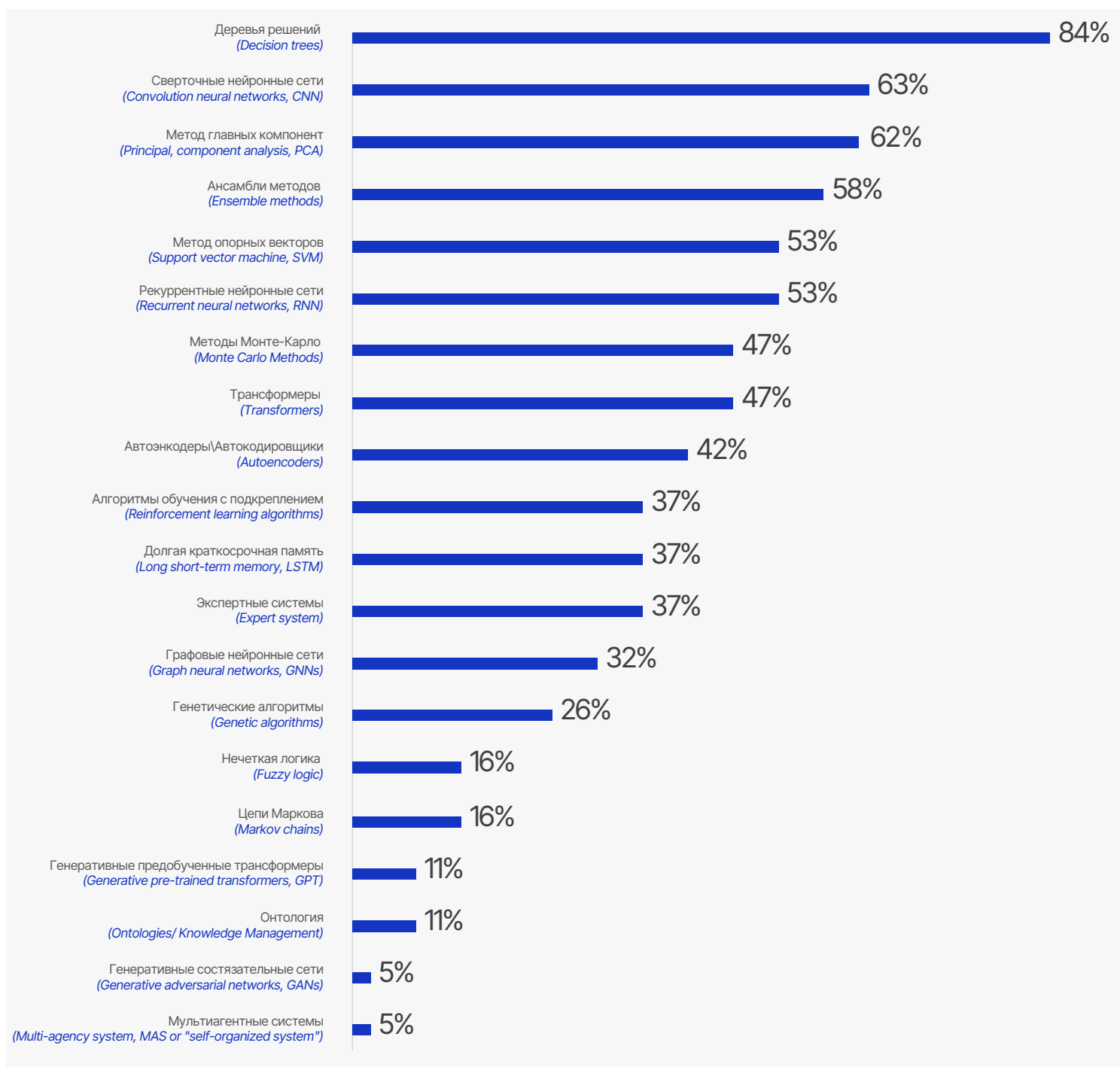
В будущем огромное конкурентное преимущество получают компании, которые могут себе позволить разработать собственную LLM, и это неравенство будет расти. Создание равноудаленной специализированной языковой модели для финансового сектора консорциумом финансовых организаций и технологических компаний позволит сохранить конкуренцию и обеспечит развитие финансового рынка.

82% участников исследования подтвердили, что для них актуально создание равноудаленной специализированной для финансового сектора большой языковой модели на основе консорциума финансовых институтов России для повышения конкуренции в отрасли.

Какие технологии на базе ИИ компании финансового рынка уже внедрили?

На рынке финтеха наиболее популярными технологиями ИИ являются деревья решений (**84%**) и сверточные нейронные сети (**63%**). В то же время наименее используемыми среди российских разработчиков финансового рынка моделями являются мультиагентные системы (**5%**) и генеративные состязательные сети (**5%**).

Внедрены сейчас



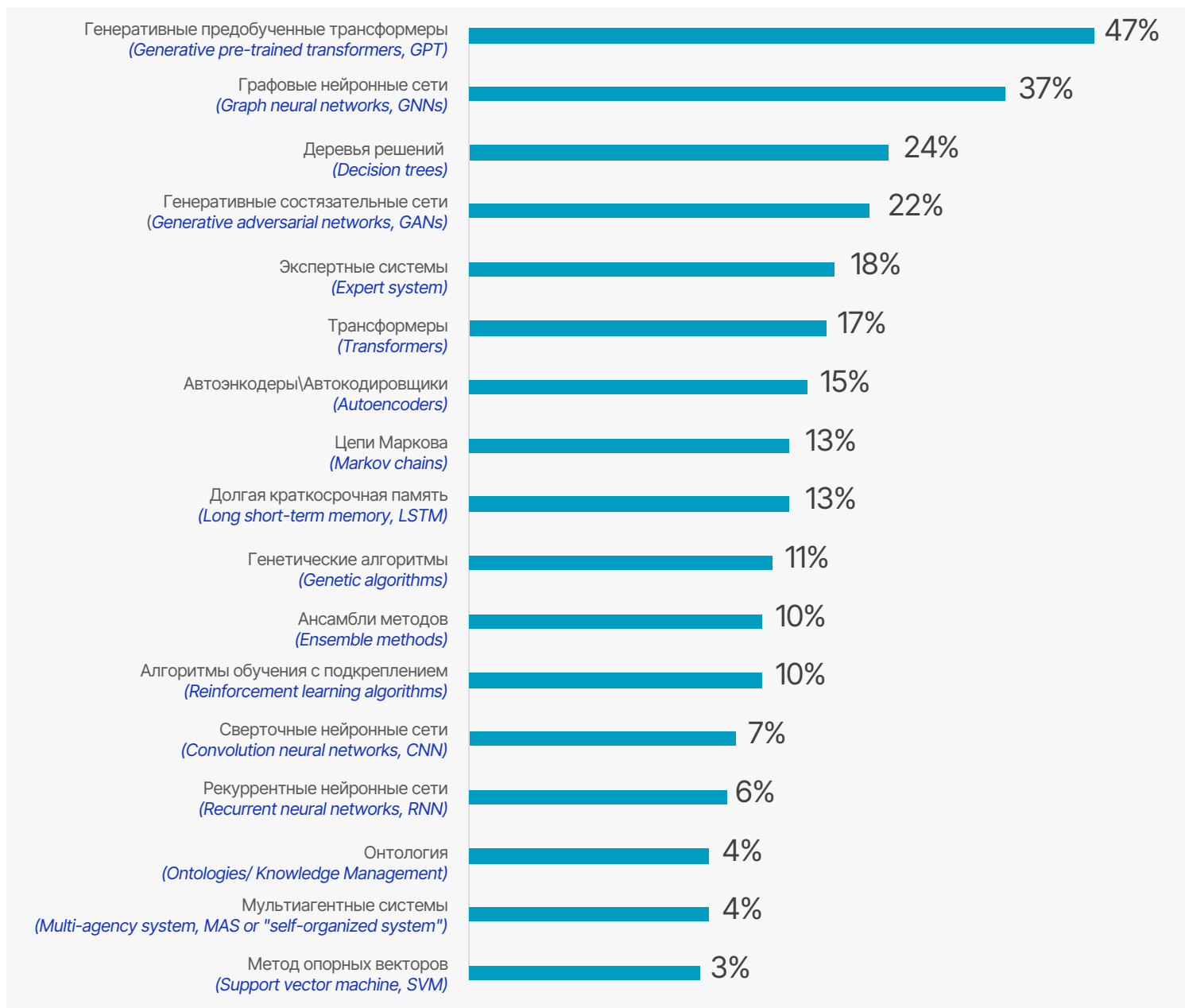
Данные по состоянию на июль 2023 г.

Источник: глубинные интервью и результаты анкетирования, Исследования и аналитика АФТ

Какие технологии планируют внедрять в России

Уже к концу 2023 года наиболее активно развиваемыми технологиями в финтехе станут генеративные предобученные трансформеры (**47%**) и графовые нейронные сети (**37%**).

Планируются к внедрению до конца 2023 года:



Участники рынка также планируют двигаться в сторону использования экспертных систем, которые являются методами логического подхода или «белого ящика», то есть компании отрасли планируют наращивать использование интерпретируемых моделей.

Наблюдается переприоритизация использования методов ИИ: 47% участников российского рынка планируют внедрить генеративные предобученные трансформеры уже к концу 2023 года.

Методы развертывания генеративных предобученных трансформеров

Команда Ассоциации ФинТех идентифицировала три основных варианта развертывания **больших языковых моделей, в том числе и генеративных предобученных трансформеров, которые могут применить на практике участники финансового рынка.**

Варианты деплоя

Для деплоя генеративных предобученных трансформеров можно использовать один из трех предложенных вариантов:



Вариант №1.

Через облачные сервисы и использование «промптов» (коротких инструкций)

- Использование **API облачных сервисов**. Некоторые компании предоставляют API для доступа к своим облачным моделям GPT. Следовательно, есть возможность отправлять запросы через API, указывая специализированные данные в виде «промптов» для получения ответов модели.
- **Обучение на нескольких примерах (few-shot learning)**. Подход предполагает добавление к запросу нескольких примеров входных промптов и ожидаемого вывода модели, чтобы LLM научился генерировать ответы на еще не встречавшийся промпт. В рамках этого метода не требуется много данных или дообучение LLM, но увеличивается время ожидания обработки (inference time) и снижается количество доступных «токенов» (закодированные маркеры для обозначения текстовых элементов) для вывода модели.
- **Контекстное обучение (in-context learning)**. В промпт добавляются релевантные документы и задаются такие условия, чтобы модель выдавала результат, отталкиваясь от представленного материала. Плюсы от этого метода примерно те же, что и в обучении на примерах, но количество доступных токенов еще сильнее сокращается.
- Настройка **диалоговых систем**. Существует возможность создания собственной диалоговой системы, используя облачные сервисы, чтобы взаимодействовать с GPT-моделью через промпты. Однако в числе барьеров использования данного метода можно выделить ограниченность ресурсов, а именно – бюджета и персонала.



Вариант №2.

Посредством дообучения базисных моделей

Дообучение (fine-tuning) – это подход, при котором уже обученная модель корректируется для ее более эффективного использования на конкретных задачах. Дообучение применяется в тех случаях, когда «проще показать, что необходимо сделать, чем рассказать».

Некоторые сценарии дообучения:

- **Использование модели не по назначению**. Например, если необходимо,

чтобы модель, которая генерирует текст, стала его классифицировать по эмоциональной окраске или тематике. В этом случае выходной слой LLM подключается к модели классификатора, который сопоставляет «эмбединги» (закодированные признаки промпта) с вероятностями классов.

- **Обновление базы знаний LLM.** В этом случае в модель передается неструктурированный набор данных, например, статьи и научные работы. В результате модель становится пригодной для новой предметной области.
- **Настройка поведения LLM.** В этом случае стоит прибегнуть к **контролируемому обучению (supervised fine-tuning, SFT)**. Для этого может понадобиться подготовить набор промптов и ожидаемых от модели ответов на них. Конкретно этот подвид дообучения называется **настройкой с использованием инструкций (instruction fine-tuning)**.

Некоторые компании используют обучение **с подкреплением на основе человеческих предпочтений (reinforcement learning from human feedback, RLHF)**. Это сложный и дорогостоящий процесс, поскольку он требует привлечения людей-рецензентов и создания вспомогательных моделей. Поэтому RLHF могут позволить себе только организации с высокими техническими и финансовыми ресурсами.

Снижение затрат на обновление параметров моделей является целью **параметрически эффективного дообучения (parameter-efficient fine-tuning, PEFT)** - совокупности методов, позволяющих уменьшить количество параметров, которые необходимо обновлять.

Одним из таких методов является **низкоранговая адаптация (low-rank adaptation, LoRA)**. Модели LoRA вносят небольшие изменения в LLM в наиболее чувствительных к ним местах. Этот метод позволяет сократить затраты на дообучение **до 98%**. Модели LoRA гораздо меньше обычных, и могут совместно храниться и подключаться к исходной LLM во время выполнения.

Дообучение можно проводить как на локальном компьютере или сервере, так и на некоторых облачных платформах. Второй вариант подойдет организациям, которые не могут выделить под данную задачу большие вычислительные мощности в собственных ЦОДах.



Вариант №3. Через создание собственных моделей

- Обучение языковой модели, используя трансформерную архитектуру, на специализированных данных **«с нуля»**. Эту меру можно назвать экстренной, так как для обучения собственной высокоэффективной модели требуются огромные объемы качественных данных и вычислительных мощностей, а также специалисты в области машинного обучения высочайшего уровня. Эксперты оценивают затраты на обучение современной LLM в **миллионы долларов и выше**.
- При этом дообучение не всегда дает желаемый результат на какой-то конкретной задаче или в определенной индустрии, однако обучение собственной LLM **позволяет наиболее точно кастомизировать модель под целевые задачи компании или отрасли**.



Стратегии развития ИИ

В рамках российского финтехе реализация проектов с технологиями ИИ является повсеместной, однако модели внедряют зачастую для решения локальных бизнес-задач.

ТОП-3 направления по внедрению ИИ в финтехе России:

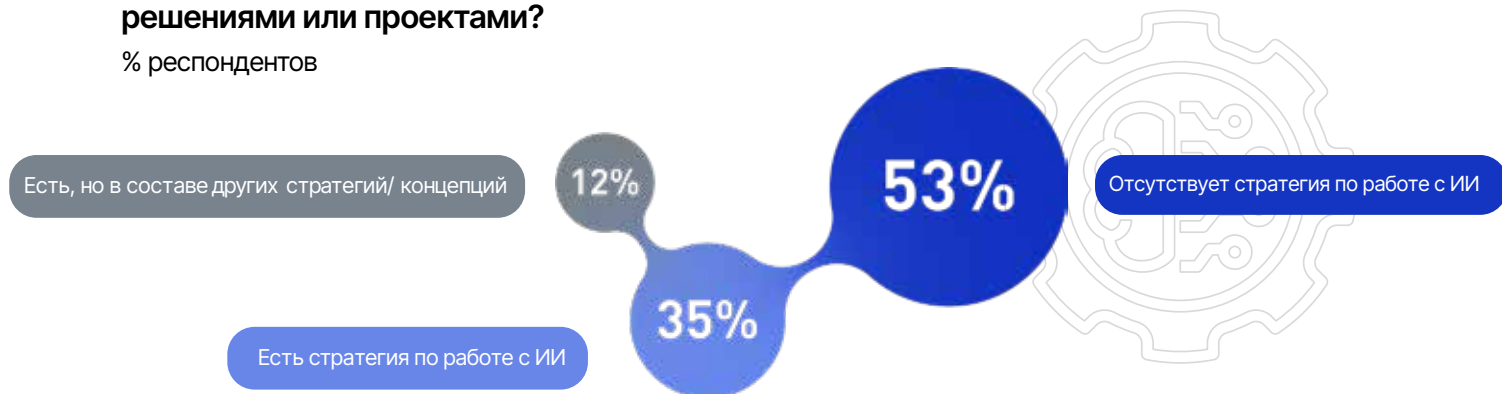
- управление рисками и скоринговая оценка,
- рекомендательные системы в розничных продажах,
- системы поддержки принятия решений для клиентского сервиса, включая чат-боты и базы знаний в колл-центрах.

Реализация «точечных» проектов с ИИ без общей стратегии развития этой технологии не раскрывает полного потенциала ИИ для компании.

Внедрение решений ИИ действительно может вывести организацию на качественно новый уровень, однако для движения в этом направлении необходима стратегия развития ИИ, согласованная с бизнес-целями и КПЭ.

Есть ли в вашей компании утвержденная стратегия по работе с ИИ решениями или проектами?

% респондентов



У 53% компаний финансового рынка нет утвержденной стратегии работы с ИИ. Большинство компаний только начинают изучать направление ИИ и не ставят применение технологий ИИ в приоритет в связи, например, с другими операционными задачами, в частности – с импортозамещением. Отсутствие стратегии также связано с недооцениванием преимуществ и потенциала ИИ, неготовностью бизнес-функции к переходу на новые технологии, рисками внедрения ИИ-решений, а также недостаточными ресурсами для реализации такой стратегии.

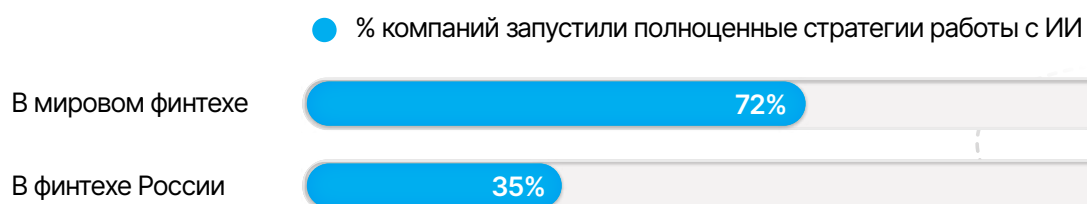
Исследование АФТ показало, что стратегия развития ИИ утверждена лишь у 35% организаций, среди которых преимущественно крупные игроки финансового рынка. Компании, которые уже реализуют формализованную ИИ стратегию, повышают скорость процессов и качество управленческих решений. 12% компаний утвердили стратегию по развитию ИИ в рамках других корпоративных документов.

Финансовые компании активно реализуют проекты с ИИ. Однако у 53% компаний финансового рынка нет утвержденной стратегии работы с ИИ.

Участники рынка отмечают, что они утверждают концепции по развитию ИИ в рамках других документов, например, стратегий по работе с данными. В документах закрепляются основные КПЭ по работе с данными, что позволяет компаниям грамотно их каскадировать, отслеживать и обеспечивать их достижение (в том числе во взаимосвязи с результатами реализации проектов с ИИ).

Компаниям, которые пока не имеют концепции по ИИ, следует рассмотреть возможность ее разработки и внедрения, чтобы не отставать от лидеров рынка и обеспечить свою будущую конкурентоспособность.

Наличие стратегии ИИ и уровень внедрения решений ИИ в компаниях финансового рынка в 2023 г.



Согласно исследованию¹, компании мирового финтеха в большей степени, чем отечественные игроки, выстраивают процесс внедрения ИИ-решений в соответствии с утвержденной стратегией развития ИИ, отставая от российских финансовых организаций по проникновению ИИ в процессы.

Однако игроки российского финансового рынка отстают от мировых компаний по наличию стратегии развития ИИ. Всего 35% российских участников подтвердили, что у них есть формализованная стратегия развития ИИ на уровне компании. В России проекты с ИИ, как правило, распределены по портфелям разных бизнес-линий и запускаются для закрытия точечных ad-hoc запросов.

¹MIT x JPMorgan – Successfully deploying machine learning

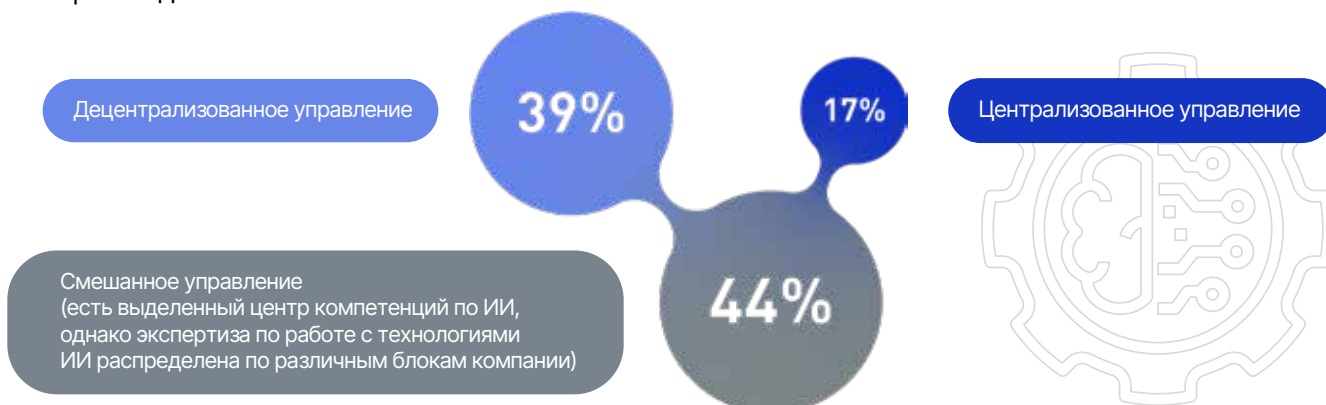
4

Как управляют разработкой и внедрением ИИ

У большого числа российских компаний финтеха центр компетенций по ИИ еще не сформировался: экспертиза по работе с технологиями ИИ децентрализована и распределена по различным блокам компании у 39% респондентов. В настоящий момент только 17% компаний имеют сформировавшиеся центры компетенций по продвинутой аналитике и машинному обучению.

Какой подход по управлению проектами с ИИ используется в компаниях финансового рынка?

% респондентов



Большинство компаний финансового рынка России (44%) используют смешанное управление, что обусловлено следующими причинами:

- необходимостью формирования **гибких кросс-функциональных команд**, специализирующихся на работе с ИИ и способных оперативно выполнять проекты непосредственно в периметре функций бизнес-заказчиков,
- организацией механизма **обмена знаниями** между участникам проектов, внедряющих решения,
- **оптимизацией использования ресурсов**. Центр компетенций по ИИ может заниматься исследованиями, разработкой новых моделей, в то же время другие блоки компании могут использовать эту экспертизу на практике, что позволяет эффективно управлять ресурсами.

Несмотря на то, что у 80% компаний имеется одно или несколько подразделений с функциями анализа данных и продвинутой аналитики, только 17% компаний подтвердили, что у них есть выделенные центры компетенций по работе с решениями ИИ.

Участники исследования отмечают, что в тех компаниях, где реализовано централизованное управление данными, отдельно выделен исследовательский блок R&D, так как необходимо отслеживать развитие направления ИИ, разрабатывать и внедрять самые продвинутые модели и совершенствовать текущие решения.

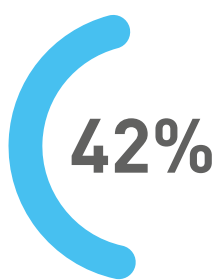
Тренд на наращивание внутренних компетенций по ИИ очевиден. 95% организаций российского сектора финтеха заявили, что разрабатывают ИИ-решения самостоятельно. Это свидетельствует о высоком уровне внутренних компетенций по ИИ, наличии специалистов, занимающихся разработкой, обучением, настройкой и, впоследствии, поддержкой алгоритмов ИИ. Такой подход дает организации полный контроль процесса разработки и более высокий уровень интеграции ИИ-решений в бизнес-процессы.

Какой подход к разработке ИИ-решений используют компании финансового рынка?

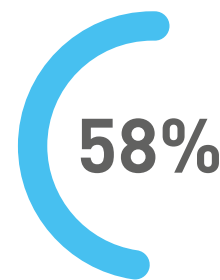
% респондентов



Самостоятельная
разработка



Сторонняя
разработка



«Коробочные»
решения

Компании российского финтеха стараются сформировать сильные департаменты с компетенциями для самостоятельной реализации решений с ИИ: продукты и сервисы с ИИ в 95% опрошенных компаний реализованы за счет работы **внутренней** команды.

5

Сколько тратят на ИИ финансовые компании

Крупнейшие банки России¹ инвестируют в развитие решений на основе ИИ около \$1 млрд в год, что составляет около ₹80 млрд по состоянию на июль 2023 г.

При этом рентабельность инвестиций достигает до \$3 млрд или около ₹240 млрд в год.² Средние и небольшие российские финансовые компании вкладывают в реализацию портфеля проектов с ИИ ₹100-300 млн в год.

На сегодняшний день не существует однозначного подхода к оценке рынка ИИ. Однако известно, что внедрение ИИ позволяет компаниям существенно увеличить выручку. Ассоциация ФинТех предлагает подход к оценке рынка ИИ, исходя из совокупных эффектов на выручку компаний, для которых ИИ внес существенный эффект. Таким образом, рынок ИИ в 2022 году оценивается ₹647 млрд или \$7,1 млн (по курсу \$1 = 90 руб.). Рост рынка составил 17,3% относительно 2021 года.³

Крупнейшие финансовые организации в России уже инвестировали в развитие ИИ более \$10 млрд (около ₹600 млрд) за последние 10 лет.⁴

¹ Банки из числа ТОП-5 по величине активов на конец 2022 г.

² Оценка финансовых показателей далее, в том числе эффектов – данные Ассоциации ФинТех в рамках исследования по применению технологий ИИ, 2023 г.

³ Альманах искусственного интеллекта. Индекс 2022, МФТИ, iLabs

⁴ Заседание наблюдательного совета АНО "Россия - страна возможностей", июль 2023 г.

Крупнейшие российские банки из Топ-5 инвестируют ежегодно в развитие ИИ **в 500 раз больше,** чем любые другие компании на рынке

Оценка расходов на ИИ в мире

Прогноз Международной корпорации данных (IDC) иллюстрирует, что совокупные мировые расходы на ИИ, включая затраты на ПО и оборудование, достигнут \$154 млрд в 2023 г., что на 26,9% больше по сравнению с суммой, потраченной в 2022 г. Продолжающееся внедрение ИИ в широкий спектр функций находит отражение в достижении совокупного годового темпа роста затрат (CAGR), составляющем 27% на 2022–2026 гг. При этом ожидается, что расходы на обеспечение ИИ-центричных систем увеличатся и превысят \$300 млрд уже в 2026 г.

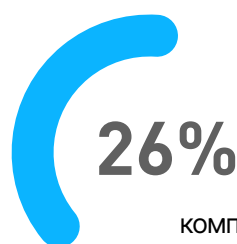
Оценка влияния реализации проектов с ИИ на ключевые показатели эффективности бизнеса в российских финансовых компаниях

Отслеживаете ли вы влияние ИИ-инициатив на бизнес-КПЭ?

% респондентов



компаний финтеха оценивают влияние проектов с ИИ на КПЭ



компаний финтеха не отслеживают влияние ИИ-инициатив на бизнес

Результаты исследования показывают, что 74% организаций финансового рынка отслеживают влияние инициатив по ИИ на ключевые бизнес-показатели посредством четко определенных метрик эффективности. Для российских компаний важно прикладное применение ИИ не ради «научного поиска», а именно для оптимизации текущих процессов и достижения бизнес-ценности.

26% финансовых организаций не отслеживают влияние ИИ-инициатив на КПЭ. Среди причин можно выделить дефицит ресурсов для проведения cost-benefit анализа, а также невозможность оценить результат в связи с долгосрочностью реализации проектов ИИ.

Ожидаемый срок возврата инвестиций в новые технологии в России



Средний ожидаемый срок¹ окупаемости инвестиций во внедрение новых технологий в России составляет 2 года. Кроме того, чем больше компании инвестируют в процесс внедрения новых технологий, тем меньше они готовы ждать возврата на инвестиции: те, кто планирует инвестировать более 50 млн руб., ожидают, что вложения окупятся уже на горизонте 3 лет.

На примере крупнейшего финансового института России Сбера², финансовый эффект от использования ИИ за четыре года в компании увеличился в пять раз, до более чем ₽230 млрд в 2022 году. В 2019 г. он составлял ₽45 млрд, в 2020 г. – ₽60 млрд, в 2021 г. – ₽205 млрд.

¹ KPMG - Цифровые технологии в российских компаниях, 2019

² Ведомости – Искусственный интеллект в действии, 2023



6

Эффекты от реализации проектов с технологиями ИИ

В рамках исследования все эффекты, на достижение которых направлены ИИ-решения, респонденты разделили на три основных направления:

- **рост бизнеса**
- **расширение возможностей**
- **повышение эффективности**

Участники исследования отмечают, что среди эффектов от внедрения ИИ в том числе считают влияние на PnL (отчет о финансовых результатах): как прямое, так и косвенное. Также компании финтеха отслеживают динамику изменения «voice of a customer»: например, как изменился NPS (потребительская лояльность) клиента при решении конкретной проблемы с использованием чат-бота.

Ключевые эффекты, достижения которых ждут компании финтеха при внедрении ИИ

% респондентов, которые реализуют решения ИИ для достижения определенного эффекта

Рост бизнеса

Создание новых продуктов и бизнес-моделей

42%

Увеличение доходов

37%

Расширение возможностей

Маркетинговые цели, включая улучшение клиентского опыта, предсказание потребностей клиентов и повышение узнаваемости бренда компании

84%

Получение дополнительной информации для принятия решений

79%

Совершенствование HR-процессов (включая рекрутинг, онбординг, оценку персонала и раскрытие талантов)

32%

Повышение эффективности

Снижение расходов

79%

Совершенствование процессов принятия решений

95%

Повышение эффективности бизнес-процессов

90%

Повышение скорости принятия решений

63%

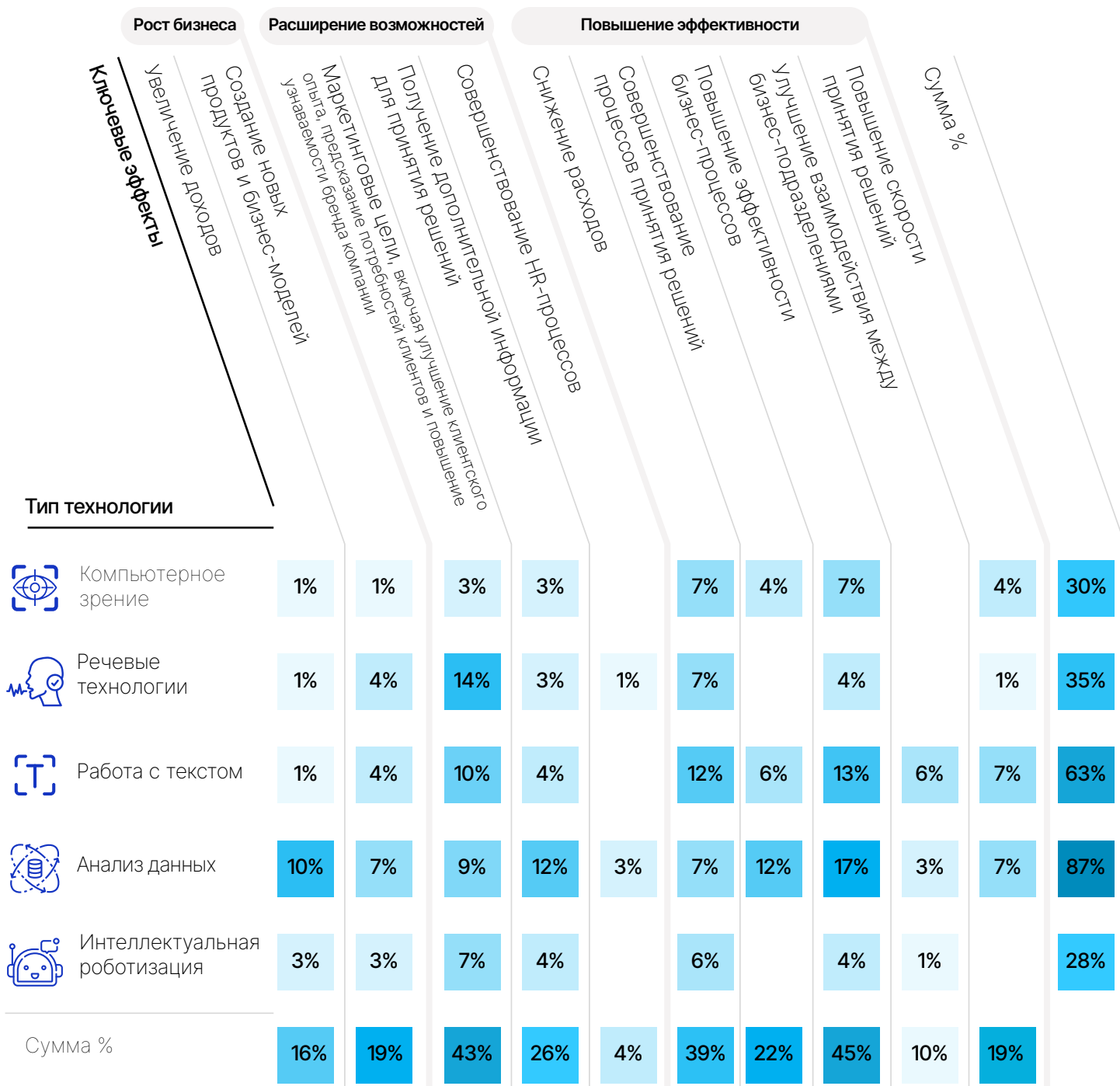
Улучшение взаимодействия между бизнес-подразделениями

26%

95% компаний российского финтеха ключевым эффектом от внедрения ИИ считают совершенствование процессов поддержки принятия решений.

Наблюдение соответствует глобальному тренду на принятие решений с использованием систем ИИ (decision intelligence). По оценке Gartner, в ближайшие два года треть крупных организаций будет использовать данный подход для более структурированного принятия управленческих решений. 84% респондентов реализуют решения ИИ для привлечения ИТ-талантов и повышения привлекательности бренда работодателя. При этом важным приоритетом для российского финтеха все же остаются прямые экономические эффекты, а именно – снижение расходов и повышение доходов.

Тепловая карта внедрения кейсов ИИ в разрезе функций и ожидаемых эффектов



% кейсов, направленных на достижение определенного эффекта в разрезе функций реализации ИИ

87% используемых решений на базе ИИ в российском финтехе направлены на **анализ данных** и 63% решений – на **работу с текстом**.

Анализ практического применения ИИ показал, что при внедрении ИИ в бизнес-подразделениях одним из ключевых факторов является окупаемость проектов. При этом 50% респондентов отмечают завышение ожиданий «на входе» и разрыв между плановыми экономическими эффектами и реально достигнутыми результатами от внедрения ИИ, поэтому в российских компаниях зачастую запуск проектов с ИИ основывается на неэкономических эффектах.

Так как проекты с ИИ часто носят пилотный характер, 70% опрошенных компаний признались, что фактический эффект не был достигнут или его невозможно точно обосновать при запуске инициативы. Кроме того, зачастую эффект, достигнутый 2-3 крупными проектами по внедрению ИИ, «вытягивает» портфель проектов по окупаемости и достигнутому экономическому эффекту.

Ключевые эффекты при внедрении решений ИИ в российском и мировом финтехе

Мир¹

01

Расширение потенциала возможностей

02

Обеспечение роста за счет повышения качества обслуживания клиентов



Россия

01

Совершенствование процесса принятия решения

02

Повышение эффективности бизнес процессов

По сравнению с компаниями мирового финтеха, российские организации при внедрении решений с ИИ ожидают в первую очередь совершенствования процесса принятия решений и повышения эффективности бизнес-процессов.

Вместе с этим расширение потенциала возможностей и обеспечение роста бизнеса тоже важно для отечественных компаний, но не являются первоочередными ожидаемыми эффектами от применения ИИ.

¹ IBM - Enterprise generative AI: State of the market



Ключевые барьеры внедрения и развития ИИ в России

Ассоциация ФинТех выделяет стоп-факторы, с которыми сталкиваются участники рынка при внедрении технологий ИИ в бизнес-процессы.

Наиболее значимым препятствием, которое стоит на пути развития ИИ в организациях финтеха России, является недостаток квалифицированных специалистов в области искусственного интеллекта (ИИ). Острая нехватка квалифицированных кадров по ИИ в России сказывается в целом и на финансовом секторе.

*Ключевой барьер развития ИИ в финтехе России — **кадровый голод***

Участники исследования также отметили, что регуляторные требования относительно работы с персональными данными и банковской тайной являются важными факторами, обеспечивающими безопасность и приватность процесса, но вместе с этим регуляторные требования могут ограничивать развитие решений ИИ с точки зрения доступа к данным.

Барьеры внедрения ИИ в финтехе России



участников исследования отметили регуляторные требования как факторы, ограничивающие использование части ИИ-решений (закон о защите персональных данных и банковской тайне).




Недостаток профильных специалистов по ИИ

В сфере финансовых технологий особенно важны эксперты, обладающие навыками разработки и обучения моделей машинного обучения, умеющие анализировать данные и принимать решения на основе их результатов. Участники рынка выделяют три категории таких специалистов:

- дата-сайентисты,
- дата-инженеры,
- дата-аналитики.

Поиск и адаптация дата-сайентистов требуют значительных ресурсов, однако, как показало исследование, наибольший дефицит компании испытывают при привлечении **дата-инженеров**. Недостаток данных специалистов может серьезно замедлить процесс внедрения ИИ в финансовой сфере России.

Матрица ключевых компетенций специалистов по ИИ в финтехе

| | РАЗРАБОТЧИК/ СПЕЦИАЛИСТ ПО ML  | ДАТА- САЙЕНТИСТ  | ДАТА- ИНЖЕНЕР  | Уровень компетенций |
|----------------------------|---|---|---|----------------------------|
| 1. Проведение исследования | Низкий | Низкий | Сильный | |
| 2. Настройка функций | Средний | Средний | Сильный | |
| 3. Машинное обучение | Сильный | Средний | Сильный | |
| 4. Проведение тестирования | Сильный | Средний | Сильный | |
| 5. Внедрение в процессы | Средний | Средний | Сильный | |
| 6. Бизнес-компетенции | Сильный | Средний | Сильный | |
| 7. Сбор данных | Средний | Сильный | Низкий | |
| 8. Подготовка датасета | Низкий | Сильный | Сильный | |

Привлечение квалифицированных дата-инженеров – наибольшая проблема с точки зрения ИТ-кадров.

Компании финтеха отмечают, что сейчас не просто с наймом дата-инженеров – данная профессия является относительно новой для рынка и к ней значительно выше «входные» требования в части математической подготовки. Дата-сайентистов непросто найти, но это уже сравнительно более зрелое направление и пул кандидатов больше. Российские финансовые институты запускают совместные магистерские программы по обучению технологиям ИИ и методам решения бизнес-задач или реализуют обучающие программы на базе собственных корпоративных академий.

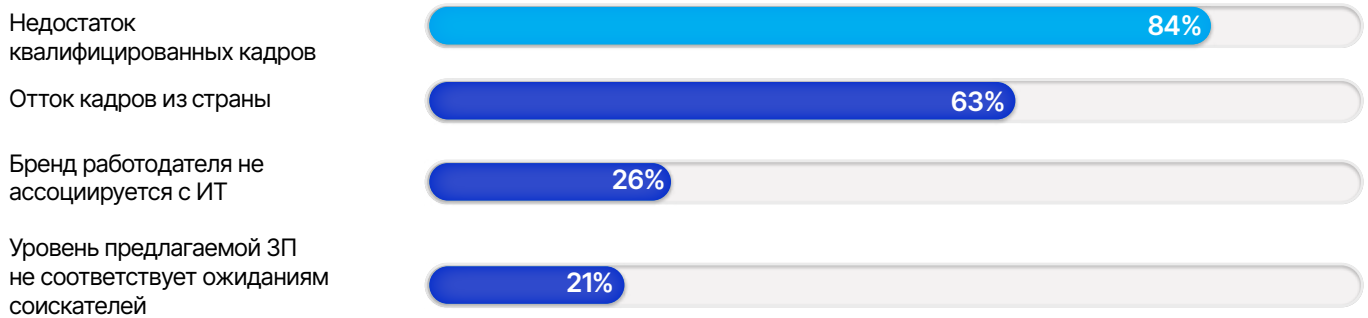
Поиск и отбор специалистов в области работы с ИИ и данными являются актуальной проблемой, и требуют значительного времени на проведение процесса рекрутмента, в особенности дата-инженеров – этот процесс может занимать от полугода и даже больше.

Для подготовки дата-сайентистов и дата-аналитиков уже реализуется ряд профильных программ в ВУЗах, а также работает система переподготовки и повышения квалификации из других направлений. Но дата-инженерам для освоения профессии требуются техническая база и профильное математическое образование.

Крупные компании финансового рынка решают проблему дефицита кадров разными способами: от привлечения специалистов большой оплатой труда, перегревая рынок по этим направлениям еще больше, до организации профессиональных курсов на базе собственных корпоративных образовательных центров.

Барьеры привлечения ИТ- специалистов

% компаний, указывающих на данные барьеры



Длительность сроков реализации проектов

Следующим по значимости барьером является длительность сроков реализации проектов. Организации финтеха постоянно сталкиваются с необходимостью проведения разработки, тестирования и внедрения новых ИИ-сервисов. Этот процесс требует значительного времени и ресурсов, что может приводить к задержкам в «доставке» инноваций на рынок (Time2Market).

Увеличение сроков реализации проектов вызвано несколькими факторами:

01 **Процесс разработки и тестирования решений ИИ является долгим.**
Это необходимо для обеспечения надежности и поиска оптимального решения. В финансовой сфере особенно важны аспекты безопасности и точности моделей, поэтому необходима тщательная проработка новых продуктов.

02 **Сложность процесса согласования между функциональными командами и интеграции в существующие процессы.**
Внедрение новых технологий в существующую инфраструктуру увеличивает сроки реализации и создает дополнительные препятствия такие, как конфликты существующих процессов или несовместимость систем.

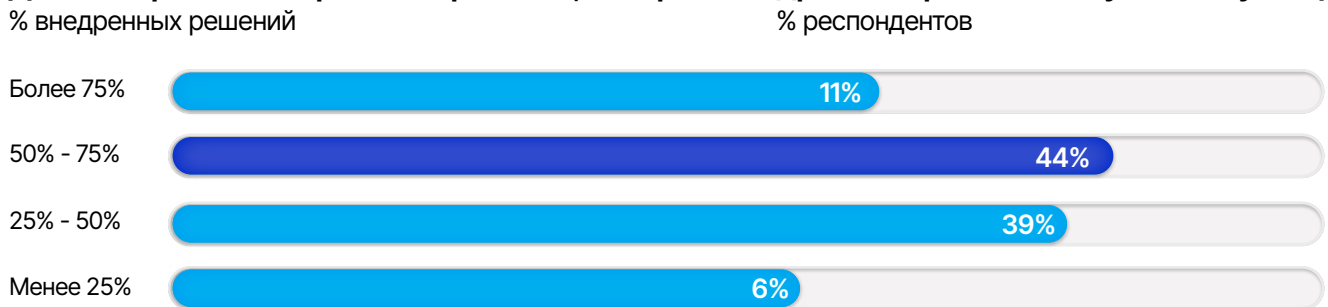
03

Ограниченность ресурсов, а именно бюджета и персонала.

Для реализации проектов с ИИ требуются значительные вложения в программное обеспечение и инфраструктуру. Зачастую при постановке новых задач на разработку и внедрение не учитываются существующие ограничения систем и вычислительных мощностей, а выделение средств на закупку новых решений занимает время. Кроме того, сотрудники, занимающиеся развитием технологий ИИ в компаниях, как правило, задействованы в смежных проектах и других операционных задачах, что также увеличивает длительность внедрения решений.

Организации недооценивают сложность проектов ИИ

Доля ИИ-решений в рамках проектов, которые внедрены в промышленную эксплуатацию*



* Вопрос: Каково ваше предположение о доле прототипов ИИ, которые будут внедрены в производство?

Для преодоления барьера Ассоциация ФинТех рекомендует внедрять платформы для оркестрации ИИ (AI). Иными словами, операционализировать решения искусственного интеллекта.

50%

организаций испытывают сложности с переводом проектов в области ИИ из пилотной фазы в промышленную¹

70%

организаций операционализируют ИИ с помощью быстро развивающихся платформ оркестрации ИИ к 2025 году¹

95%

организаций, которым не удастся реализовать стратегию операционализации ИИ, будут отброшены как минимум на десятилетие¹

К 2025 году половина предприятий будут использовать платформы оркестрации ИИ для повышения производительности процессов по сравнению с менее чем 5% компаний в 2020 году.¹

¹ Данные Gartner

Ассоциация ФинТех рекомендует следующие бизнес-решения для повышения операционализации ИИ:

- 01 Создавать **интегрированную платформу машинного обучения**, которая сочетает в себе широкий набор функций:
- обработку данных,
 - обучение моделей, управление и мониторинг моделей.
 - компоненты для операционализации процесса и обеспечения непрерывной доставки решений на основе искусственного интеллекта.

- 02 Устранять препятствия, связанные с управлением конвейерами данных и артефактами моделей, автоматизируя развертывание моделей машинного обучения с помощью **процесса MLOps**, который использует передовые подходы DevOps и метаданные.

- 03 Создавать гармоничную и согласованную инфраструктуру для разработки и производства, чтобы обеспечить плавный переход данных и артефактов машинного обучения **между различными этапами разработки и развертывания MLDLC (Machine Learning Development Life Cycle)**.

- 04 Использовать **общий набор инструментов и технологий** для совместной работы инженеров по обработке данных, специалистов по данным и инженеров машинного обучения, обеспечивая согласованность и стабильность цикла выпуска надежных моделей в производство.

Барьеры, связанные с доступом к данным для обучения моделей

По итогам исследования, одной из наиболее серьезных преград для организаций финтеха является недостаток данных и сложности, связанные с их получением для обучения моделей ИИ. Для успешного применения ИИ в финансовой сфере требуются большие объемы данных высокого качества. Однако доступ к некоторым данным может быть ограничен, что создает препятствия для разработки и обучения моделей.

Получение необходимых данных также может быть сложным процессом, так как данные могут быть разрозненными, неполными, противоречивыми или недостаточно структурированными. Более того, некоторые данные могут быть распределены между различными системами и источниками, что усложняет их сбор и интеграцию для формирования датасетов.

При передаче, хранении и обработке «чувствительных» данных, финансовые организации должны обеспечить их максимальную безопасность и приватность. Это приводит к дополнительным расходам, отсутствию возможности пользоваться внешними облачными сервисами и другим ограничениям.

Для преодоления барьера Ассоциация ФинТех рекомендует рассматривать обмен данными между организациями сектора как вариант, обеспечивающий синергию и взаимное обогащение датасетов, предварительно учредив перечень данных, которыми компании не готовы обмениваться.

Если ограничений на то, чтобы делиться данными не предусмотрено регламентами организации, финансовым институтам следует рассмотреть возможность политики обмена с другими участниками рынка.



Технологические ограничения — не барьер для развития ИИ

В условиях ограниченного доступа к иностранным решениям на российском рынке существуют барьеры, которые затрудняют и без того сложный процесс применения технологий ИИ.

Однако, согласно мнению большинства участников исследования, ограничение доступа к программному обеспечению не имеет огромного влияния на развитие ИИ в финтехе России, так как большинство компаний (76%) используют ПО на основе Open Source, включая собственную разработку с открытым исходным кодом. Всего 16% участников финансового рынка выделили ограничение доступа к программному обеспечению из-за санкций в качестве ограничивающего фактора для развития ИИ.

Ограничение доступа к иностранному программному обеспечению не является «тормозящим» фактором для развития ИИ, так как 76% используемых решений имеют открытый код или создаются внутри компании. При этом доступ к «железу» остается ограничивающим фактором.

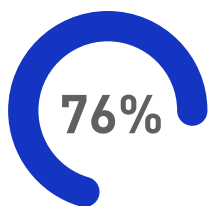
Участники исследования делятся, что на текущий момент отечественные вендоры получили уникальную возможность сделать свои продукты максимально адаптированными и удобными для российского рынка. В этом направлении отечественные компании могут не просто догонять иностранных конкурентов, а найти принципиально новые ИТ-решения. Компании финтеха активно работают над переходом на отечественные разработки в рамках развития ИИ-проектов.

В отношении **аппаратного обеспечения** («железа») крупнейшие финансовые организации на российском рынке испытывают сложности, так как требуется большой объем вычислительных мощностей для развития уже запущенных крупных проектов с ИИ. Однако более 90% компаний финансового рынка не развивают ИИ в таких сопоставимых масштабах и не испытывают проблем с «железом» по сравнению с лидерами рынка.

И только 22% участников исследования отмечают, что дефицит «железа» ввиду санкционного давления является барьером внедрения ИИ-решений.

Подходы к разработке решений ИИ в финтехе

Какое программное обеспечение используют компании финансового рынка при разработке решений с ИИ?



Open Source, включая собственную разработку на основе Open Source



Иностранное проприетарное ПО



Российское ПО

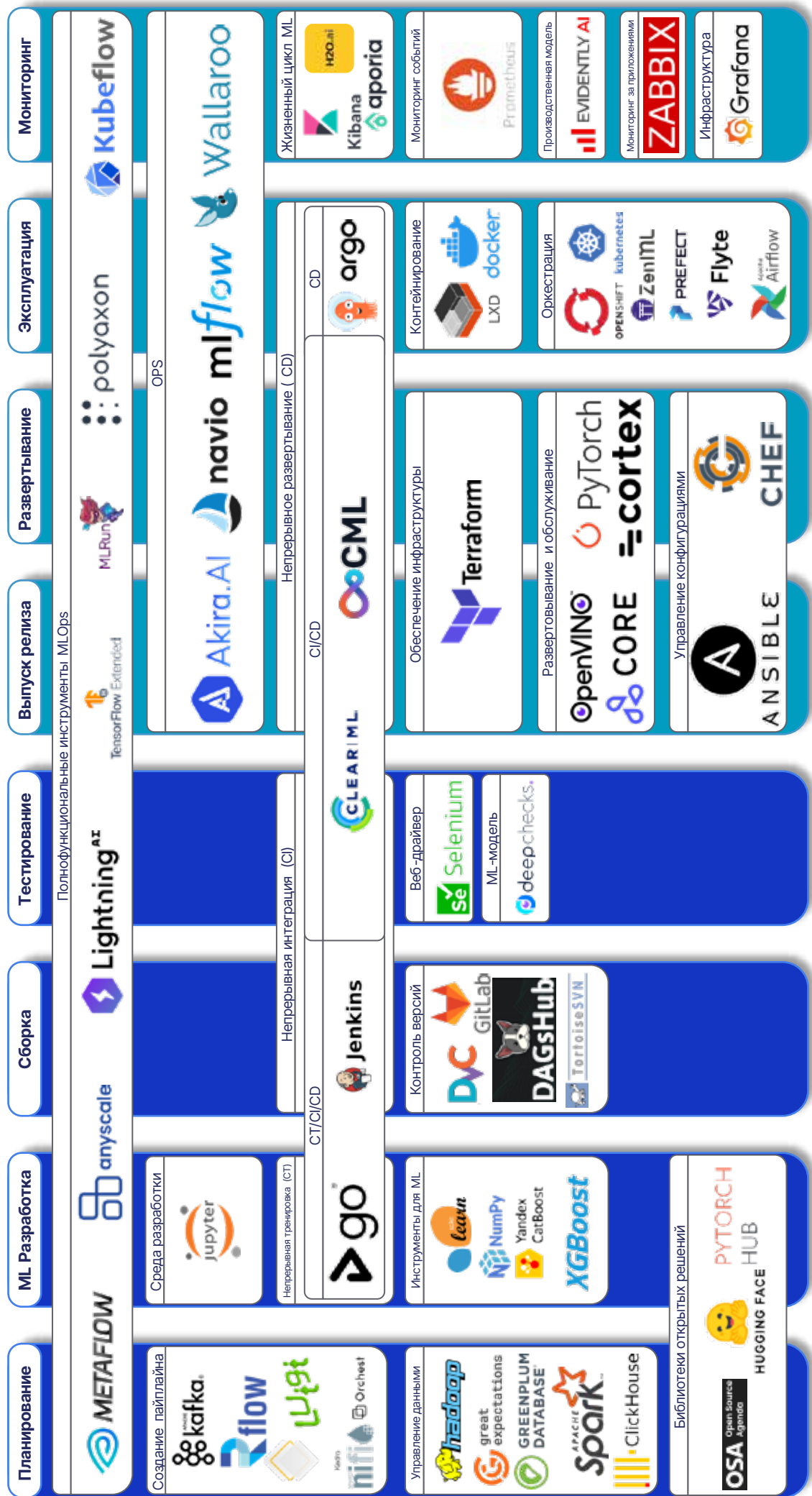
Важно отметить, что респонденты в отношении используемых решений отождествляют понятия «Open Source» и «импортонезависимые».

Выбор между приобретением готового «коробочного» решения или его разработкой самостоятельно зависит от оценки таких факторов, как время, стоимость, качество результатов и способность в дальнейшем поддерживать внедряемые решения ИИ.

Рассмотренные в процессе исследования мировые практики и отмеченные участниками в процессе глубинных интервью инструменты по управлению жизненным циклом ML позволили Ассоциации ФинТех разработать **каталог (модель) Open Source инструментов** для разработчиков финтеха в России. На него можно ориентироваться при подборе прикладного инструментария **для построения собственной платформы ML.**

- MLOps позволит организациям использовать петли обратной связи в реальном времени с развернутыми моделями, что обеспечит непрерывное обучение и совершенствование, что приведет к более точным прогнозам и улучшению бизнес-результатов;
- Интеграция принципов DevOps в практику MLOps будет становиться все более распространенной, обеспечивая межфункциональное взаимодействие между специалистами по анализу данных, ИТ-операциями и командами разработчиков ПО для оптимизации развертывания и управления моделями;
- По мере распространения облачных платформ ИИ MLOps станет важным компонентом, обеспечивающим бесшовную интеграцию, масштабируемость и надежность моделей в различных облачных средах.

Каталог Open Source инструментов для разработчиков ML финтеха России





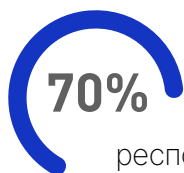
Риск технологического отставания от мира

Оптимизм в отношении перспектив российского рынка искусственного интеллекта по отношению к мировым лидерам преобладает примерно у половины респондентов.

Несмотря на то, что российский финтех по проникновению ИИ в числе лидеров, по оценке участников исследования, сохраняются риски технологического отставания от мировых компаний.

Результаты опроса участников в отношении отставания российского финтеха от мировых компаний

Проникновение ИИ-решений в бизнес



респондентов считают, что отечественный финтех – в числе лидеров по проникновению ИИ-решений во внешние и внутренние сервисы организаций.



выразили беспокойство в отношении отечественных инструментов для работы с ML-моделями. Практически все разработки, кроме отдельных вариантов (например, от Яндекса), – являются иностранными.

Научно-исследовательская деятельность



респондентов отметили, что отечественный ИИ занимает значимое место среди мировых лидеров по научно-исследовательской деятельности.



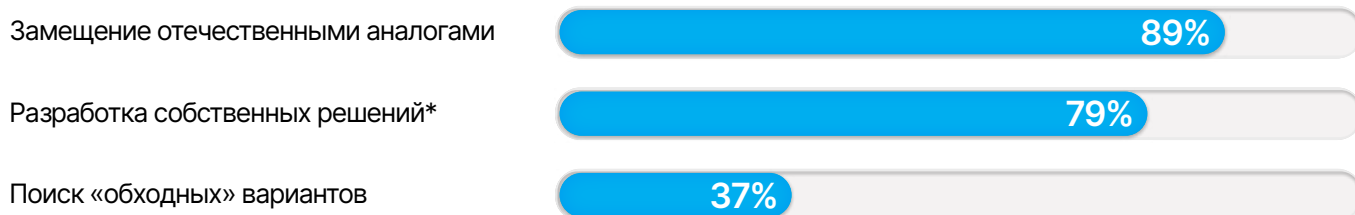
участников обеспокоены ограниченным доступом к иностранным научным публикациям.

40% российских компаний выразили беспокойство, что практически полностью отсутствуют отечественные инструменты для работы с ИИ. Важно не быть изолированными от мирового ИИ-сообщества, иначе риск технологического отставания будет нарастать.

На текущий момент российский финансовый сектор находится в числе лидеров в части проникновения технологий ИИ в продукты и сервисы, однако в среднесрочной перспективе присутствует значительный риск технологически отстать от мира. Практически все участники исследования признают, что ML-сообщество является международным, и конкурировать с миром, будучи отрезанными от коллег из других стран, практически невозможно.

Несмотря на беспрецедентные трудности, с которыми столкнулись компании финтеха России в части технологических ограничений, игроки отечественного рынка продолжают развивать решения ИИ. В рамках исследования участники поделились, каким образом они разрабатывают решения ИИ в текущих условиях.

Как компании финтеха России работают в условиях ограниченного доступа к иностранным технологиям ИИ



**Включает разработку на основе Open Source*

% респондентов, использующих данные варианты при разработке решений ИИ в условиях технологических ограничений

Исследование показало, что в условиях технологических ограничений компании финансового сектора в первую очередь прибегают к замещению иностранных проприетарных решений отечественными, а также к разработке собственного программного обеспечения (в том числе на основе Open Source).

На сегодняшний день особую значимость имеет доступ к Open Source технологиям. Критически важным является его сохранение для развития ИИ в финтехе России.

Только 37% респондентов выбирают поиск «обходных вариантов» для решения проблемы, так как риск внедрения ПО за счет параллельного импорта и других источников является значительным, а также рождает трудности при дальнейшей поддержке внедряемых решений.

10

Регулирование ИИ: какой путь выбрать

На данный момент законодательство в России относительно искусственного интеллекта находится на начальных этапах формирования. Аналитическая команда АФТ провела опрос участников Ассоциации по наиболее подходящему уровню регулирования ИИ для российского финансового рынка.

Какой уровень регулирования ИИ больше всего подходит для российского финансового рынка?



Вопрос регулирования ИИ **остается открытым**: несмотря на то, что 86% компаний готовы к различным видам регулирования ИИ, 14% финтех-компаний выступают категорически против любой формы регулирования, однако именно к ним относятся лидеры рынка.

По результатам опроса всего 14% респондентов выступили за полное отсутствие регулирования решений на базе искусственного интеллекта (ИИ) на финансовом рынке, 86% высказались за необходимость государственного регулирования.

Наиболее популярным оказался умеренный подход к регулированию ИИ – за него проголосовали 26% участников опроса. 23% выбрали подход, предполагающий разработку специального регулирования, 20% респондентов проголосовали за рекомендательный формат. За расширенное специальное регулирование решений на базе ИИ на финансовом рынке высказались 17% опрошенных.

Чем выше зрелость процессов компаний в работе с ИИ, тем менее компании поддерживают инициативы по регулированию ИИ

Участники российского финансового рынка продолжают развивать новые инструменты аналитики данных на основе технологий ИИ: адаптивные, самообучающиеся и способные самостоятельно создавать новый контент.

Однако, как и в случае с любой новой технологией, существуют опасения по поводу ее влияния на общество, поэтому во многих странах разрабатывается специализированное законодательство в этой области.

Регулирование искусственного интеллекта в мире

Ассоциация ФинТех проанализировала рынок и выделила ключевых игроков, которые можно выделить как примеры по развитию регулирования ИИ:

- ЕС,
- США,
- Китай,
- Бразилия.

Каждый из них разрабатывает собственный подход к решению вопросов, связанных с регулированием искусственного интеллекта.



Подходы к регулированию ИИ



• **Европейский союз** занимает лидирующую позицию в области регулирования ИИ: в апреле 2021 года была представлена первая версия проекта «Закона об искусственном интеллекте» (AI Act). Проект на стадии обсуждения в Европарламенте и планируется утвердить его до конца 2023 года. ЕС особенно обеспокоен регулированием использования ИИ с высокой степенью риска, к которым относят такие действия, как наблюдение за критически важной инфраструктурой, присваивание кредитного рейтинга и принятие важных социально-экономических решений, таких как прием на работу, доступ к образованию и финансовым услугам.



• **В США** к регулированию ИИ применяется подход, основанный на принципах laissez-faire¹, федеральное законодательство по ИИ отсутствует. Однако в 2022 году Белый дом опубликовал «Билль о правах в сфере ИИ», в котором были изложены основные принципы, в том числе, что пользователь не должен сталкиваться с дискриминацией со стороны алгоритмов и должен быть защищен от неправомерного использования данных с помощью встроенных средств защиты и иметь право распоряжаться тем, как используются данные о нем.



• **В Китае** первыми в мире представили специальные правила, регулирующие деятельность генеративного ИИ. В документе говорится, что государство придерживается принципов придания равного значения развитию и безопасности, поощрению инноваций и правового управления, а также принимает эффективные меры для внедрения генеративного ИИ.



• В Сенат **Бразилии** внесен законопроект о регулировании систем ИИ. В случае принятия он будет первым подобным нормативно-правовым актом в стране. Документ направлен на защиту прав человека, в связи с чем его основная цель – предоставить отдельным лицам значительные права и наложить конкретные обязательства на компании, которые разрабатывают или используют технологии ИИ.

Интересно, что ни одна из современных больших языковых моделей, используемых в инструментах ИИ, не соответствует Закону Европейского союза об искусственном интеллекте (AI Act)²

¹ Laissez-faire или принцип невмешательства — доктрина, согласно которой экономическое вмешательство и государственное регулирование экономики должны быть минимальными.

² Rishi Bommasani, Kevin Klyman, Daniel Zhang, et al. Do Foundation Model Providers Comply with the Draft EU AI Act? // Stanford University. Human-Centered Artificial Intelligence. – 2023.



Закон об ИИ (AI Act)

Билль о правах в сфере ИИ



ИИ в социально-экономических решениях и человеческих взаимоотношениях

(ИИ в сфере трудоустройства, доступа к образованию и предоставлению финансовых услуг)

Общий регламент ЕС о защите персональных данных (GDPR) требует участия человека при принятии важных решений. Согласно Закону об искусственном интеллекте (AI Act), разработчики решений ИИ с высокой степенью риска должны работать в соответствии со стандартами качества, внедрять систему управления рисками и проводить оценку соответствия нормативным требованиям.¹

Билль о правах в сфере ИИ опубликован Управлением по научно-технической политике Белого дома США. Билль предполагает, что пользователь решений ИИ не должен сталкиваться с дискриминацией со стороны алгоритмов.



Чат-боты

(Чат-боты для продаж или обслуживания клиентов на коммерческих веб-сайтах)

AI Act требует раскрытия информации о том, что взаимодействие с чат-ботом предполагает коммуникацию с алгоритмом ИИ, а не с человеком.

Билль предполагает что пользователь ИИ решений должен быть уведомлен о том, что используется автоматизированная система, и знать принцип работы алгоритма.



Базовые модели / генеративный ИИ

(Stable Diffusion² и GPT-4)

В AI Act рассматриваются требования ко всем видам ИИ. По базовым моделям обязательства охватывают управление рисками, данными и уровень надежности базовых моделей, который должен быть проверен независимыми экспертами. Предполагается, что разработчики генеративных моделей ИИ должны будут раскрывать информацию о том, что текст генерируется ИИ, и предоставлять подробное резюме об обучающих данных, на которые распространяется закон об авторском праве.

Отсутствует специальное регулирование в актуальных законопроектах США.



Распознавание лиц

(Clearview AI, PimEyes, Amazon Rekognition)

AI Act включает ограничения на удаленное распознавание лиц и биометрическую идентификацию. Органы ЕС по защите данных оштрафовали компании, занимающиеся распознаванием лиц, в соответствии с GDPR .

Программа тестирования провайдеров ИИ-решений для распознавания лиц от NIST³ предоставляет сведения об эффективности и справедливости на рынке программного обеспечения для распознавания лиц.

¹ Общий регламент защиты персональных данных (GDPR) — регламент ЕС, который обновляет и дополняет Директиву о защите данных (DPD), впервые принятую в 1995 году.

² Stable Diffusion - модель глубокого обучения «текст-изображение», которая в первую очередь используется для создания детальных изображений на основе текстовых описаний, хотя может применяться и для других задач, таких как рисование (inpainting), перерисовывание и генерация одного изображения, беря за основу другое в соответствии с текстовой подсказкой.

³ NIST — Национальный институт стандартов и технологий США.



Подход Китая



Подход Бразилии

Временные меры по управлению системами с генеративным ИИ

Законопроект о регулировании систем ИИ



ИИ в социально-экономических решениях и человеческих взаимоотношениях

(ИИ в сфере трудоустройства, доступа к образованию и предоставлению финансовых услуг)

В положении «Временные меры по управлению системами с генеративным ИИ» указано, что в процессе разработки решений ИИ должны быть приняты меры по предотвращению дискриминации по расовой и этнической принадлежности, вере, региону, полу, возрасту, профессии или состоянию здоровья.

Документ предполагает необходимость:

- уважать законные права и интересы пользователей;
- не подвергать опасности физическое и психологическое благополучие человека;
- не нарушать права и интересы человека, например, в отношении репутации, чести, личной жизни и персональной информации.

В законопроекте относительно регулирования ИИ говорится, что поставщик или оператор системы ИИ, причинивший материальный или моральный вред, обязан возместить его в полном объеме, независимо от степени автономности системы.

Системы ИИ, которые используются для рейтинга платежеспособности, идентификации лиц, осуществления правосудия, медицинских диагнозов и процедур принятия решений о доступе к занятости, образованию и пр., будут считаться системами высокого риска, для которых будут выставляться особые требования, включая обязательную оценку влияния алгоритмов.



Чат-боты

(Чат-боты для продаж или обслуживания клиентов на коммерческих веб-сайтах)

В положении «Об управлении информационными интернет-сервисами глубокого синтеза» говорится, что в тех случаях, когда решения ИИ (такие сервисы, как ИИ чат-боты) могут ввести в заблуждение пользователей, разработчики должны сделать соответствующую пометку относительно генерируемого контента.

В предложенном законопроекте пользователь имеет право на получение предварительного уведомления, что он взаимодействует с решением ИИ.



Базовые модели / генеративный ИИ

(Stable Diffusion и GPT-4)

Принято постановление правительства Китая «Временные меры по управлению системами с генеративным ИИ».

Отсутствует специальное регулирование в актуальных законопроектах Бразилии.



Распознавание лиц

(Clearview AI, PimEyes, Amazon Rekognition)

Проект регулирования применения систем распознавания лиц находится на стадии разработки. Предусматривается, что данные системы могут использоваться только в случаях, когда невозможно применение иных способов идентификации. При этом необходимо информированное согласие от проверяемых лиц.

Согласно законопроекту, пользователи, которые предоставляют данные биометрическим системам и приложениям по распознаванию эмоций, должны быть информированы об использовании и функционировании решения ИИ при взаимодействии.



Регулирование ИИ: российские инициативы

| Название | Тип | Дата | Дополнительная информация |
|---|--|---------------|---|
| Кодекс этики в сфере ИИ. | Кодекс/независимая инициатива | Октябрь, 2021 | Инициатива Альянса в сфере искусственного интеллекта. В настоящий момент к инициативе подключилось 187 компаний российского рынка. |
| Постановление «Об утверждении Правил предоставления субсидии из федерального бюджета на государственную поддержку автономной некоммерческой организации «Аналитический центр при Правительстве РФ» в целях поддержки исследовательских центров в сфере ИИ, в т.ч. в области «сильного» ИИ, систем доверенного ИИ и этических аспектов применения ИИ». | Постановление Правительства РФ от 5 июля 2021 г. N 1120 | Июль, 2021 | Утверждены правила предоставления субсидий в целях поддержки исследовательских центров в сфере ИИ, в том числе в области этических аспектов применения ИИ в России. |
| Распоряжение «Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий ИИ и робототехники на период до 2024 г.» | Распоряжение Правительства РФ от 19 августа 2020 г. № 2129-р | Август, 2020 | Одной из ключевых целей документа является расширение применения инструментов регулирования и формирование кодексов этических правил разработки, внедрения и применения технологий ИИ и робототехники в России. |
| Указ «О развитии ИИ в РФ». | Указ Президента РФ № 490 | Октябрь, 2019 | Указом утверждена Национальная стратегия развития ИИ на период до 2030 года. В целях аналитической поддержки стратегии проводятся научные исследования, направленные на прогнозирование этических аспектов использования технологий ИИ. Результаты исследований должны учитываться при принятии управленческих решений. |

Законодательство ИИ в России находится на начальном этапе формирования.



Тренды развития искусственного интеллекта в финтехе

Международные и российские тренды развития искусственного интеллекта можно представить в виде карты, которая отражает текущее состояние развития ИИ в финтехе России и мира.

Ассоциация ФинТех рассматривает тренды по пяти аналитическим разрезам:



Более 80% (22 из 27) мировых трендов в области ИИ в финтехе актуальны для отечественных компаний. Кроме того, в России присутствует один уникальный тренд, связанный с импортозамещением.

Методы «Федеративное обучение» и «Трансферное обучение» оказались наименее актуальными для отечественного рынка. Хотя некоторые участники реализуют эти методы, говорить о возникновении тренда пока рано. Тем не менее их можно рассматривать как потенциальные инструменты для преодоления определенных ограничений, связанных с нехваткой данных для обучения моделей ИИ.

01 Демократизация технологий ИИ (Democratization of AI solutions)

Процесс удешевления, распространения и доступности ИИ-решений для широкого круга пользователей и организаций, включая малый и средний бизнес

СТРАТЕГИИ



Демократизация технологий искусственного интеллекта – процесс удешевления, распространения и доступности ИИ-решений для широкого круга пользователей и организаций, включая малый и средний бизнес. Он происходит благодаря распространению Low-code и No-code сервисов, развитию свободного программного обеспечения, доступности облачных вычислений и специальных инструментов машинного обучения (Auto ML).

Данный процесс также связан с введением нормативных инициатив, направленных на поддержку и стимулирование развития и использования ИИ в России.

02 Конвергенция IoT и ИИ (Convergence of IoT and AI)

Слияние двух передовых технологий, синтез которых позволяет получить преимущества смарт-устройств, способных собирать и обмениваться данными, с возможностями ИИ анализировать и использовать эти данные для автоматизации и принятия решений

СТРАТЕГИИ



Конвергенция Интернета вещей (IoT) и ИИ представляет собой синергию двух передовых технологий, позволяющую смарт-устройствам собирать данные, а системам ИИ анализировать и использовать их для автоматизации и принятия решений. Рынок IoT постоянно растет: прогнозируется его дальнейшее развитие в отраслях, где технологии могут применяться для оптимизации управления ресурсами и предоставления персонализированных услуг.

Так, в здравоохранении IoT-устройства могут отслеживать состояние пациентов и передавать данные в системы ИИ для диагностики и предоставления персонализированного лечения.

03 Развитие креативности у ИИ (Development of creativity in AI)

Развитие возможностей ИИ в части генерации новых и оригинальных идей, решений или произведений, при этом имитируя или дополняя способности человека

СТРАТЕГИИ



Развитие креативности у искусственного интеллекта – рост возможностей ИИ, направленных на генерацию новых и оригинальных идей, решений или произведений, при этом имитируя или дополняя способности человека. Прогнозируется, что большинство продуктов – от книг и фильмов до интерфейсов – будут в дальнейшем создаваться с помощью креативного ИИ, что потенциально может изменить экономические и социальные аспекты сферы разработки программного обеспечения и интеллектуального труда.

Наиболее известными примерами креативного ИИ являются Генеративно-состязательная сеть (GAN), Диффузионная модель (Diffusion Model) и Генеративный предобученный трансформер (GPT).

04 Кибербезопасность и ИИ (Cybersecurity and AI)

Тренд, связанный с расширением угроз для компьютерных систем и сетей, возникающих в контексте использования ИИ

СТРАТЕГИИ



Кибербезопасность и ИИ – тренд, связанный с ростом количества и уровня фатальности угроз для компьютерных систем, возникающих при использовании ИИ. ИИ может быть как инструментом для предотвращения киберугроз, так и использоваться злоумышленниками для обнаружения и эксплуатации уязвимостей. Использование ИИ может стать также значительным прорывом в области тестирования программного обеспечения, позволяя выявлять уязвимости и обеспечивать их защиту от несанкционированного доступа.

ИИ, благодаря возможности выявлять закономерности в огромных наборах данных, может применяться для высокоточного обнаружения кибератак, их моделирования с использованием социальной инженерии и мгновенного анализа инцидентов, позволяющего службам безопасности быстро принимать меры для сдерживания угрозы.

05 Импортозамещение технологий ИИ (Import substitution of AI solutions)

Тренд на замещение ПО и оборудования зарубежных вендоров на отечественные решения или на разработки «дружественных» стран

СТРАТЕГИИ



Импортозамещение технологий ИИ – тренд, в рамках которого выполняется комплекс работ, направленных на замену программного обеспечения и оборудования зарубежных вендоров на отечественные разработки или на продукты из «дружественных стран». Искусственный интеллект является одной из ключевых технологий, подлежащих импортозамещению. Российские разработчики проявляют готовность заместить решения ушедших провайдеров, особенно в государственном секторе, финансовой сфере и торговле.

Предполагается, что в рамках импортозамещения российские разработки будут не только заменять иностранные, но и станут полноценными независимыми решениями. Участники рынка выражают уверенность в глобальной конкурентоспособности отечественных технологий в сфере ИИ и видят потенциал для их успешного применения как в России, так и во всем мире.

ТИПЫ ИИ 2

06 Объяснимый ИИ (Explainable AI)

Методы и алгоритмы, которые позволяют объяснить полученные от модели машинного обучения результаты живым экспертам

ТИПЫ ИИ



Объяснимый ИИ (Explainable AI, XAI) – методы и алгоритмы, которые позволяют объяснить полученные от модели машинного обучения результаты экспертам. XAI направлен на решение проблемы «черного ящика», руководствуясь тремя основными принципами: прозрачность, интерпретируемость и объяснимость.

XAI может быть применен в финансовой отрасли при принятии решений в торговле акциями и оценке кредитного рейтинга.

07 Этический ИИ (Ethical AI)

Концепция систем и алгоритмов ИИ, которые руководствуются набором принципов и норм, отвечающих этическим стандартам и ценностям

ТИПЫ ИИ



Этический ИИ (Ethical AI) – системы и алгоритмы искусственного интеллекта, которые руководствуются набором принципов и норм, соответствующим этическим стандартам и ценностям. Этический ИИ стремится к созданию и применению технологий, которые справедливы, прозрачны, безопасны, уважают права человека, а также учитывают социокультурные и этические аспекты. В России ведется работа над написанием нормативных документов, регулирующих технологии на базе ИИ с целью соответствия этическим аспектам и нормам. В 2023 году стоит ожидать повышенного интереса к этой проблеме и появления в структурах крупных компаний независимых экспертов по этическим аспектам работы ИИ.

08 Надежный ИИ (Trustworthy AI)

Концепция разработки и использования ИИ, которая призвана обеспечить безопасность, надежность, этичность и ответственность в его функционировании

ТИПЫ ИИ



Надежный ИИ (Trustworthy AI) – концепция разработки и использования ИИ, которая призвана обеспечить безопасность, надежность, этичность и ответственность в его функционировании. Основная идея состоит в создании ИИ, результатам деятельности которого можно было бы доверять. Наиболее важными аспектами данного тренда являются конфиденциальность, безопасность, объяснимость, справедливость, благополучие и проверяемость.

Надежный ИИ более всего востребован в таких сферах, как здравоохранение, финансы, автономный транспорт, образование и кибербезопасность.

09 Адаптивный ИИ (Adaptive AI)

Методы и алгоритмы, которые обеспечивают способность модели обучаться и адаптироваться к новым ситуациям и изменениям в окружающей среде за счет сбора обратной связи в реальном времени

ТИПЫ ИИ



Адаптивный ИИ (Adaptive AI) – методы и алгоритмы, которые обеспечивают способность модели обучаться и адаптироваться к новым ситуациям и изменениям в окружающей среде за счет сбора обратной связи в реальном времени. Согласно исследованию Gartner, к 2026 году организации, которые применяют практики ИИ для создания и управления адаптивными системами ИИ, будут опережать своих конкурентов по затрачиваемому времени на введение в эксплуатацию моделей ИИ как минимум на 25%.

Наибольший уровень проникновения адаптивного ИИ отмечен в отраслях, где требуются автоматизация, оптимизация и адаптация бизнес-процессов: здравоохранение, финансовый сектор, образование, реклама и маркетинг.

Следующим этапом развития технологий искусственного интеллекта будет более широкое применение **Автономного ИИ**, способного принимать решения и выполнять действия вовсе без вмешательства человека.

10 Разговорный ИИ (Conversational AI)

Методы, технологии и решения, использующие возможности NLP для воспроизведения межчеловеческого общения. Яркими примерами являются виртуальные цифровые помощники и чат-боты

ТИПЫ ИИ



Разговорный ИИ (Conversational AI) – методы, технологии и решения, использующие возможности обработки естественного языка (NLP) для воспроизведения межчеловеческого общения. Решения в области разговорного ИИ могут выполнять функции персонального секретаря для пользователя, предоставляя поддержку в планировании, организации и выполнении повседневных дел, ситуативной поддержке разговора, а также в контекстуальном поиске информации, необходимой по запросу пользователя. Яркими примерами являются виртуальные цифровые помощники и чат-боты.

Разговорный ИИ может быть использован для клиентского обслуживания и поддержки, а также внедрен в решения Интернета вещей (IoT).

11 Генеративный ИИ (Generative AI)

ИИ, способный генерировать новый контент, такой как текст, изображения, музыка, звук, код, симуляции, 3D-объекты, видео, а также другие виды контента

ТИПЫ ИИ



Генеративный ИИ (Generative AI) – искусственный интеллект, способный генерировать новый контент, такой как текст, изображения, музыка, звук, код, симуляции, 3D-объекты, видео и другие виды контента. Может быть применен в любой деятельности, пока рабочий процесс включает в себя создание новой информации: от написания программного кода до дизайна одежды. Генеративный ИИ необходимо применять с осторожностью, так как он имеет склонность давать ошибочные ответы и использовать элементы контента, защищенного авторским правом.

12 Композитный ИИ (Composite AI)

Комбинированное применение различных методов ИИ для повышения эффективности обучения моделей с целью расширения уровня представления знаний и, в конечном итоге, для более эффективного решения широкого круга бизнес-задач

ТИПЫ ИИ



Композитный ИИ (Composite AI) – комбинированное применение различных методов ИИ для повышения эффективности обучения с целью создания более мощных, эффективных и универсальных систем, способных решать широкий спектр бизнес-задач.

Композитный ИИ может применяться для обработки финансовых данных в виде текста, анализа новостных статей и экономических показателей с применением экспертных правил для прогнозирования рыночных трендов и принятия решений о торговле. Это позволяет инвесторам и трейдерам получать более точные и обоснованные рекомендации для принятия инвестиционных решений.

13 Периферийный ИИ (Edge AI)

Развертывание приложений ИИ на различных периферийных устройствах: смартфонах, умных видеокамерах, датчиках и сенсорах Интернета вещей, дронах, роботах и других периферийных умных устройствах

ТИПЫ ИИ



Периферийный ИИ (Edge AI) – технология развертывания приложений искусственного интеллекта на различных периферийных устройствах: смартфонах, умных видеокамерах, устройствах мониторинга здоровья, умного дома и умного транспорта, датчиках и сенсорах Интернета вещей и других периферийных умных устройствах. Его основными преимуществами являются повышение скорости принятия решений умными устройствами, сокращение издержек из-за отсутствия необходимости в пересылке больших объемов данных и более низкие риски утечки данных.

Периферийный ИИ более всего применяется в промышленном оборудовании, потребительских гаджетах и беспилотных автомобилях.

ТЕХНОЛОГИИ 3

14 Автоматическое машинное обучение (AutoML)

Методология, позволяющая сделать машинное обучение доступным для непрофильных специалистов в этой области

ТЕХНОЛОГИИ



Автоматическое машинное обучение (Automated Machine Learning, AutoML) – методология, позволяющая сделать машинное обучение доступным для непрофильных специалистов. AutoML позволяет ускорить и упростить процесс разработки и развертывания решений на базе ИИ, так как его можно использовать для автоматической обработки данных, выбора наиболее подходящей архитектуры нейросетей и настройки параметров.

Наиболее популярными открытыми AutoML-решениями являются MLBox, AutoKeras и Tree-Based Pipeline Optimization Tool (TPOT). В России были разработаны такие фреймворки, как FEDOT и LightAutoML.

15 Инструменты Low-Code/ No-Code разработки приложений ИИ

Тренд на инструменты разработки приложений ИИ с минимумом кода (Low-Code) или без необходимости написания кода (No-Code)

ТЕХНОЛОГИИ



Инструменты Low-Code/No-Code – подход к разработке программного обеспечения, который позволяет создавать приложения либо с минимальным кодированием, либо без него. Подход Low-Code в ИИ предоставляет готовые инструменты и компоненты, которые можно легко настроить и объединить при создании ИИ-приложений. Вместо классического подхода к разработке в рамках Low-code подхода, приложения могут создаваться с использованием графического интерфейса и визуальных инструментов.

Наиболее распространенными решениями с открытым кодом являются PyCaret и SkyCube. В России были разработаны инструменты ELMA AI и F5 Platform.

16 Расширенная операционализация (Extended Operations, XOps)

Набор практик и методологий, разработанных для эффективного управления жизненным циклом разработки и эксплуатации программного обеспечения, объединяющих принципы и подходы DevOps, MLOps, AIOps и др.

ТЕХНОЛОГИИ



Расширенная операционализация (eXtended Operations, XOps) – набор практик и методологий, разработанных для эффективного управления жизненным циклом разработки и эксплуатации программного обеспечения для создания универсального фреймворка, который позволяет организациям достигать высокой скорости и надежности разработки и эксплуатации ПО.

Основными методологиями являются:

- DevOps – управление разработкой,
- DataOps – управление данными,
- AIOps – управление процессами, связанными с искусственным интеллектом,
- BizOps – управление взаимодействием между подразделениями и операционными командами.

17 Интеллектуальная автоматизация процессов (Intelligent Process Automation)

Синтез роботизации классических RPA, DPA и методов ИИ, таких как машинное обучение

ТЕХНОЛОГИИ



Интеллектуальная автоматизация процессов (Intelligent Process Automation, IPA) – синтез классических технологий роботизации RPA, автоматизации бизнес-процессов DPA и методов искусственного интеллекта, таких как машинное обучение.

IPA-роботы могут быть использованы для таких задач, как распознавание и извлечение необходимой информации из документов, содержащих неструктурированные данные, распознавание изображений, сканов и фотографий. Эти роботы способны дообучаться и с течением времени становиться эффективнее.

18 Генерация синтетических данных для ИИ (Synthetic Data Generation)

Процесс создания искусственных данных, которые имитируют данные реального мира

ТЕХНОЛОГИИ



Генерация синтетических данных (Synthetic Data Generation) – процесс создания искусственных данных, которые имитируют данные реального мира. Реальные данные часто дороги, ограничены в объемах, требуют значительное количество времени для сбора, ограничены в части доступа, несбалансированы, непригодны для использования и передачи из-за условий конфиденциальности. Синтетические данные генерируются для дополнения или замены реальных данных в целях защиты реальных данных и улучшения моделей ИИ.

В мире для генерации синтетических данных прибегают к таким сервисам, как Hazy и NVIDIA Omniverse Replicator. Среди российских решений можно выделить модуль «Сфера» от одноименной компании.

19 Трансформеры (Transformers)

Архитектура нейронных сетей, которая работает на механизме внутреннего внимания (Self-Attention Mechanism), что позволяет ей параллельно обрабатывать большие последовательности входных данных

ТЕХНОЛОГИИ



Трансформер (Transformer) – архитектура нейронных сетей, которая работает на механизме внутреннего внимания (Self-Attention Mechanism), что позволяет ей параллельно обрабатывать большие последовательности входных данных, учитывая при этом весь контекст и достигая более высокой эффективности обучения. Исторически трансформеры получили широкое применение при работе с текстом. В дальнейшем они стали успешно применяться при работе с изображениями, видео, речью, музыкой, графами, а также в различных мультимодальных приложениях.

Наиболее известными решениями на базе данной технологии являются большие языковые модели (LLM) серии «GPT-n» от OpenAI и модель BERT от Google. В России трансформеры используются в YandexGPT от Яндекса и ruGPT-3 от Сбера.

МЕТОДЫ 4

20 Федеративное обучение (Federated Learning)

Метод, который позволяет выполнять обучение моделей на данных, хранящихся на разных устройствах, не передавая их никому. Таким образом сохраняется конфиденциальность и безопасность данных

МЕТОДЫ



Федеративное обучение (Federated Learning, FL) – метод, который позволяет выполнять обучение ML-модели на данных, хранящихся на разных устройствах, не передавая за защищенный периметр, таким образом сохраняя конфиденциальность и безопасность данных. Чаще всего данный метод применяется в здравоохранении и открытом банкинге.

Наиболее популярными решениями в области федеративного обучения являются открытая платформа и фреймворк OpenFL, платформа FATE, разработанная для обеспечения анализа данных и обучения, и NVIDIA Clara, платформа для обработки медицинских данных.

21 Трансферное обучение (Transfer Learning)

Метод, который фокусируется на хранении знаний, полученных при решении одной задачи, и применении их к другой связанной задаче

МЕТОДЫ



Трансферное обучение (Transfer Learning, TL) – метод, который фокусируется на хранении знаний, полученных при решении одной задачи, и применения их к другой связанной задаче. Метод используется, когда недостаточно данных для новой задачи, но доступны большие и разнообразные данные для связанных задач.

Трансферное обучение применялось в здравоохранении для создания модели, прогнозирующей реакцию на сердечную ресинхронизирующую терапию (СРТ), и в обработке 3D-изображений для создания высококачественных глубинных карт. В России проводился проект по распознаванию микроскопических изображений пылевых зерен с помощью CNN VGG-16.

22 Мультимодальное обучение (Multimodal Learning)

Тип машинного обучения, объединяющий информацию из нескольких модальностей, таких как текст, изображение, аудио, видео и других модальностей

МЕТОДЫ



Мультимодальное обучение (Multimodal Learning) – тип машинного обучения, объединяющий информацию из нескольких модальностей, таких как текст, изображение, аудио и видео. Как правило, мультимодальные модели основаны на глубоких нейронных сетях, хотя используются и другие методы машинного обучения (например, скрытые марковские модели или ограниченные машины Больцмана).

Российский чат-бот GigaChat, созданный Сбером, может поддерживать диалог с пользователем, генерировать изображения и разные виды стиля текстов. Данная технология наиболее актуальна для применения в автономных транспортных средствах, генераторах описаний к изображениям и распознавании эмоций.

23 Обучение с подкреплением на основе человеческих предпочтений (Reinforcement Learning from Human Feedback)

Разновидность обучения с подкреплением, при котором обучаемая система или агент получает обратную связь в том числе от пользователей в формате отзывов, рейтингов или оценок своих действий, что помогает модели учиться быстрее и точнее

МЕТОДЫ



Обучение с подкреплением на основе человеческих предпочтений (Reinforcement learning from human feedback, RLHF) – разновидность обучения с подкреплением, при котором обучаемая система или агент получает обратную связь от пользователей в виде отзывов, рейтингов или оценок своих действий. Такой подход помогает учиться модели быстрее и точнее. Этот метод обучения успешно использовался при создании ChatGPT, что в итоге и позволило OpenAI получить преимущества перед другими большими языковыми моделями.

Данный метод обучения может быть особенно востребован в образовании, робототехнике и разработке игр.

24 Машинное обучение для малых устройств (TinyML)

Метод, который фокусируется на разработке минимальных по расходу ресурсов моделей машинного обучения на устройствах с ограниченными вычислительными мощностями (микроконтроллеры, микропроцессоры и др.)

МЕТОДЫ



Машинное обучение для малых устройств (Tiny Machine Learning, TinyML) – метод, который фокусируется на разработке минимальных по расходу ресурсов моделей машинного обучения на ограниченных в вычислительных мощностях устройствах. Основная идея TinyML заключается в том, что ML необходимо применять везде, в частности, в датчиках и устройствах Интернета вещей (IoT), в датчиках для мониторинга окружающей среды и др.

Данный метод наиболее актуален для распознавания и классификации объектов, обнаружения звука и объектов и разработки интерфейса мозг-компьютер (Brain-Computer Interface, BCI).

25 Базисные модели (Foundation Models)

Модель, обученная на широких данных, таких как тексты, изображения, аудио и т.д., которую можно адаптировать для различных последующих задач

МОДЕЛИ



Базисная модель (Foundation Model) – любая модель, обученная на огромном количестве разнообразных данных (обычно с использованием самообучения в масштабе), таких как тексты, изображения, аудио и др., которую можно адаптировать (например, с помощью тонкой настройки) для широкого спектра различных задач. Такой подход более эффективен, нежели обучение отдельной модели для каждой отдельно взятой задачи. Однако создание таких моделей доступно только для крупных корпораций из-за необходимости в больших вычислительных мощностях и требуемого объема обрабатываемых данных.

Решение NeONKA, нейросетевой ансамбль, разработанный Сбером, является наиболее ярким примером базисной модели из всех ранее разработанных решений в России. Нейросетевой ансамбль NeONKA включает в себя ruGPT 3.5, FRED-T5, ruCLIP, Kandinsky 2.1.

26 Большие языковые модели (Large Language Models)

Модель глубокого обучения с большим количеством параметров, способная генерировать контент по запросу пользователя

МОДЕЛИ



Большая языковая модель (Large Language Models, LLM) – модель глубокого обучения с большим количеством параметров, обученная на текстовых данных. Большие языковые модели воспринимают и генерируют текст в понятном для пользователя стиле. Такие технологические гиганты, как Google, Microsoft и Meta (запрещена в РФ), создают собственные решения и находятся в соперничестве за лидерство в данной области.

Большие языковые модели чувствительны к используемому языку, поэтому решения, изначально ориентированные на российский рынок, особенно актуальны для отечественных организаций. На данный момент такие решения развиваются Яндексом (YaGPT) и Сбером (ruGPT-3).

27 Диффузионные модели (Diffusion Models)

Семейство вероятностных генеративных моделей, которые превращают «шум» в репрезентативную выборку данных

МОДЕЛИ



Диффузионные модели (Diffusion Models) – семейство вероятностных генеративных моделей, которые, используя метод диффузии, постепенно разрушают входные данные, вводя в них шум, а затем учатся обращать этот процесс для генерации целевой выборки данных. Такие модели чаще всего используются в задачах преобразования текста в изображения, хотя и могут применяться для генерации текста, видео звука и других видов контента.

Наиболее известными диффузионными моделями являются генераторы изображений Midjourney, Stable Diffusion и DALL-E 2. В России были созданы аналогичные решения: Kandinsky 2.1 от Сбера и Шедеврум от Яндекса.



Взаимосвязь трендов искусственного интеллекта

Зачастую различные понятия отражают грани одного и того же явления. Как показало исследование, участники рынка, говоря об одном и том же тренде, рассматривают его различные качественные характеристики. Ассоциация ФинТех предлагает инструмент, который позволяет выделить взаимосвязи трендов и сфокусироваться на **точках их пересечения**.

Некоторые тренды различных категорий (классов) имеют между собой определенную «близость» или даже «связанность». Например: тренд «Инструменты Low-Code/No-Code разработки приложений ИИ» способствуют росту тренда «Демократизация технологий ИИ» или технология «Мультимодальное обучение», в том числе, содержит в себе «Большие языковые модели», которые, в свою очередь, способствуют развитию «Разговорного ИИ».

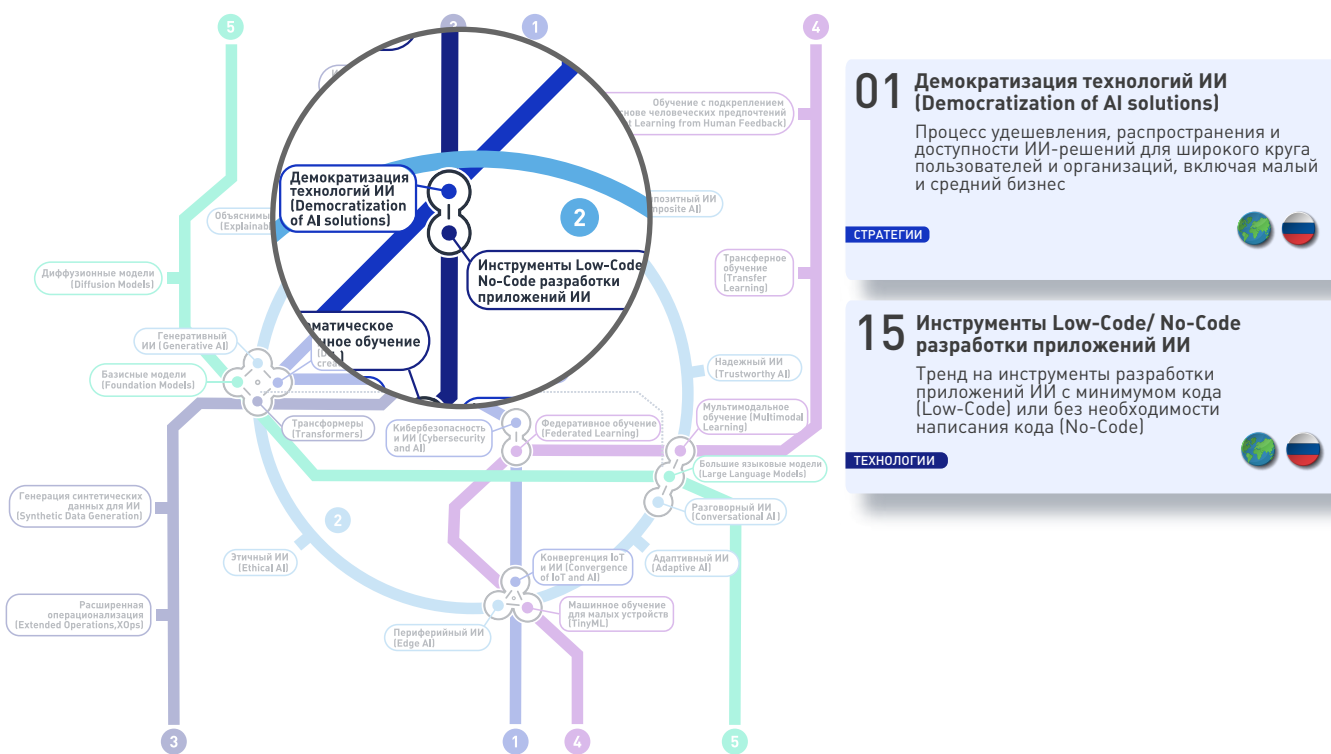
Исследование позволило определить взаимосвязь трендов и представить их в виде **«карманной карты»** ИИ в финтехе. Карта взаимосвязи трендов представлена на странице 2 данного исследования.

Другим примером «связанности» трендов может служить устойчивый тренд на развитие у ИИ креативных функций, которые в свою очередь, как правило, реализуются на технологии трансформеров и обучаются на базисных моделях. Более того, появился новый тип искусственного интеллекта – креативный ИИ. Причем эта связанность носит системный характер – подобные точки пересечения обнаруживаются и по другим направлениям.

Ассоциация ФинТех в рамках исследования выделяет наиболее актуальные для российского рынка пересечения трендов:

1. **Общая демократизация технологий,**
2. **Развитие генеративного искусственного интеллекта,**
3. **Безопасность и искусственный интеллект.**

1. Общая демократизация технологий



01 Демократизация технологий ИИ (Democratization of AI solutions)

Процесс удешевления, распространения и доступности ИИ-решений для широкого круга пользователей и организаций, включая малый и средний бизнес

СТРАТЕГИИ

15 Инструменты Low-Code/ No-Code разработки приложений ИИ

Тренд на инструменты разработки приложений ИИ с минимумом кода (Low-Code) или без необходимости написания кода (No-Code)

ТЕХНОЛОГИИ

Основные факторы, стимулирующие демократизацию ИИ в России:

- Распространение **Low-code и No-code** сервисов для упрощения разработки ИИ-решений;
- Развитие **открытых исходных кодов** и библиотек, таких как TensorFlow и PyTorch, позволяют разработчикам ИИ делиться ресурсами и знаниями, ускоряя разработку и снижая стоимость создания ИИ-решений;
- **Облачные вычисления** и доступность высокопроизводительных вычислительных ресурсов по требованию, что позволяет пользователям с различным уровнем экспертизы в ИИ использовать мощные вычисления без необходимости владения собственными инфраструктурами;
- Появление специальных автоматических инструментов машинного обучения (**Auto ML**), упрощающих процесс разработки, обучения и развертывания моделей ИИ, не требуя от пользователей глубоких знаний в области машинного обучения.

Low-Code/No-Code

Low-Code/No-Code – подход в разработке программного обеспечения, который позволяет создавать приложения либо с минимальным кодированием, либо без него.

Инструменты Low-Code/No-Code разработки приложений искусственного интеллекта

Подход Low-Code в ИИ предоставляет готовые инструменты и компоненты, которые можно легко настроить и объединить, чтобы создать ИИ-приложение. Это позволяет разработчикам сократить время и усилия, требуемые для создания ИИ-приложений, так как большая часть кодирования уже выполнена за них.

Подход No-Code позволяет создавать приложения без необходимости кодирования. Вместо этого, пользователи могут использовать графический интерфейс и визуальные инструменты для создания приложений путем простого перетаскивания и настройки компонентов будущего ИИ-приложения.

Согласно отчету Gartner Magic Quadrant, к 2024 году 65% разработки ИИ-приложений будет осуществляться с помощью Low-code/No-code инструментов.¹

Примеры с открытым кодом Low-code/No-code инструментов в мире для разработки ИИ-приложений:

Инструмент

Описание

PyCaret ²

Открытая Low-code библиотека машинного обучения для Python, которая предоставляет удобный и простой в использовании интерфейс для выполнения различных задач машинного обучения, предоставляющая широкий спектр функций, инструментов и алгоритмов, которые помогают ускорить процесс разработки моделей и упростить их использование.

SkyCube ³

Открытый No-code инструмент машинного обучения, предназначенный для проведения экспериментов со структурированными данными без написания кода. Пользовательский интерфейс сервиса предлагает наглядное представление процесса машинного обучения – от исследования данных до разработки функциональных возможностей в части обучения модели.

¹ Gero Keil. Mapping the No-Code AI landscape // Leivity. – 2022.

² Low-code machine learning // PyCaret.

³ Machine Learning in your Browser // SkyCube.

Примеры отечественных инструментов Low-code/No-code в России для разработки ИИ-приложений:

Инструмент

Описание

ELMA AI ¹

Отечественная Low-code платформа и набор инструментов для разработки и внедрения искусственного интеллекта и автоматизации бизнес-процессов, которая предоставляет собой средства для создания и обучения различных моделей машинного обучения, интеграции существующих систем и автоматизации рутинных процессов.

F5 Platform ²

Отечественная Low-code платформа построения и исполнения бизнес-приложений по анализу данных, снижению рисков некорректных результатов работы ML-моделей, обеспечению инфраструктуры для ИИ и ML приложений за счет готового набора инструментов от подключения источников до интеграции в ИТ-окружение. Платформа позволяет снизить требования к навыкам специалистов по анализу данных за счет Low-code функций: визуального проектирования и отладки, встроенных алгоритмов и шаблонов.

¹ ELMA AI // ELMA365.

² F5 Platform // Factory5.

2. Развитие генеративного ИИ



03 Развитие креативности у ИИ (Development of creativity in AI)

Развитие возможностей ИИ в части генерации новых и оригинальных идей, решений или произведений, при этом имитируя или дополняя способности человека

СТРАТЕГИИ

11 Генеративный ИИ (Generative AI)

ИИ, способный генерировать новый контент, такой как текст, изображения, музыка, звук, код, симуляции, 3D-объекты, видео, а также другие виды контента

ТИПЫ ИИ

19 Трансформеры (Transformers)

Архитектура нейронных сетей, которая работает на механизме внутреннего внимания (Self-Attention Mechanism), что позволяет ей параллельно обрабатывать большие последовательности входных данных

ТЕХНОЛОГИИ

25 Базисные модели (Foundation Models)

Модель, обученная на широких данных, таких как тексты, изображения, аудио и т.д., которую можно адаптировать для различных последующих задач

МОДЕЛИ



Мир



Россия

BERT Bidirectional Encoder Representations from Transformers



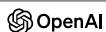
большая языковая модель, созданная Google и основанная на трансформерной архитектуре

Модели серии «GPT-n»



семейство больших языковых моделей (GPT-1, GPT-2 и другие), созданные OpenAI на основе трансформерной архитектуры и способные генерировать текст, похожий на написанный человеком

DALL-E



модель, способная генерировать высококачественные изображения на основе текстовых описаний, создана OpenAI в 2021 году

NeONKA Neural Omnimodal Network with Knowledge-Awareness



нейросетевой ансамбль, разработанный Сбером. На базе NeONKA разработан GigaChat, анонсирован в апреле 2023 года, который способен поддерживать диалог с пользователем, генерировать изображения и стили текстов. NeONKA включает в себя большие языковые модели ruGPT-3.5 и FRED-T5, а также мультимодальную модель ruCLIP и диффузионную модель Kandinsky 2.1.

Развитие креативности у искусственного интеллекта

Развитие креативности у искусственного интеллекта – развитие возможностей ИИ в части генерации новых и оригинальных идей, решений или произведений, при этом имитируя или дополняя способности человека.

Также тренд известен как креативный ИИ (Creative AI)¹.

Одними из известных примеров креативного ИИ являются Генеративно-состязательная сеть (GAN), Диффузионная модель (Diffusion Model), Генеративный преобразователь (GPT).

Инструменты генеративного искусственного интеллекта стали ярким примером самого быстрого внедрения технологий в истории. Instagram (запрещен в РФ) достиг миллиона загрузок всего за 2,5 месяца, в то время как Facebook (запрещен в РФ) достиг миллионной аудитории за 10 месяцев. Для сравнения, продажи iPhone достигли этой отметки за 74 дня, а iPod – почти за два года². Подписочный сервис Netflix, который был запущен в 1999 году, набрал миллион пользователей лишь через 3,5 года. ChatGPT достиг миллиона пользователей за 5 дней – значительно быстрее всех приложений и продуктов в истории.

В своем отчете «The Age of Creative AI», Board of Innovation представляет четыре прогноза относительно будущего развития креативного ИИ³:

1. Почти все будет сгенерировано ИИ
2. ИИ станет автономным
3. Стоимость цифровых продуктов будет близка к нулю
4. Креативный ИИ разрушит интеллектуальную работу

Креативный ИИ изменит весь инновационный процесс от стратегии до выхода на рынок. Уже сейчас в среднем генерируется 46% кода с использованием GitHub Copilot⁴.

¹ Creative AI Across Modalities // AAAI 2023 Workshop (Hybrid). – 2023.

² Apple: 1 million iPhones sold // CNET. – 2007.

³ The age of Creative AI // Board of Innovation. – 2023. – 45 p.

⁴ Thomas Dohmke. GitHub Copilot for Business is now available // GitHub Blog. – 2023.

Примеры решений и направлений использования генеративного ИИ

| Сегмент | Описание | Применение | Решения |
|----------------|---|---|---|
| Стратегия | Принятие более быстрых и основанных на данных стратегических решений | <ul style="list-style-type: none"> • Синтезирование исследований • Стратегическое прогнозирование • Анализ конкурентов • SWOT/PEST анализ | ChatGPT, Bing AI, Claude ¹ , Bard, GigaChat, YandexGPT, Future scenario maker ² , Rational ³ , StrateGPT ⁴ |
| Инсайты | Генерация и синтез большего количества данных для получения более глубоких инсайтов | <ul style="list-style-type: none"> • Создание синтетических профилей • Создание синтетических CJM (Customer Journey Map) • Сбор и анализ данных • Анализ социальных медиа | ChatGPT, Bing AI, Claude, Bard, GigaChat, YandexGPT, Perplexity AI ⁵ , ChatPDF ⁶ , Synthetic Users ⁷ , Kraftful ⁸ , Akkio |
| Генерация идей | Ускорение процесса создания большего количества идей | <ul style="list-style-type: none"> • Генерация идей • Приоритизация концепций • Разработка ценностного предложения • Инновационная бизнес-модель | ChatGPT, Bing AI, Claude, Bard, GigaChat, YandexGPT, Fermat ⁹ , Seenapse ¹⁰ , Stormz AI ¹¹ |
| Дизайн | Сокращение времени от идеи до реализации прототипа | <ul style="list-style-type: none"> • Создание прототипов • Генерация/редактирование видео • Цифровой дизайн • Кодирование | ChatGPT, Bing AI, Claude, GigaChat, Kandinsky 2.1, Шедеврум, Midjourney, DALL-E 2, Stable Diffusion, Diagram ¹² , Github Copilot |
| Выход на рынок | Ускорение процесса выхода на рынок и запуска начала продаж | <ul style="list-style-type: none"> • План выхода на рынок • Стратегия обмена сообщениями • Проектирование структуры кампании • Копирайтинг | ChatGPT, Bing AI, Claude, Bard, GigaChat, YandexGPT, DigitalFirst ¹³ , AdCreative ¹⁴ , Jasper ¹⁵ |

¹ Meet Claude // Anthropic.

² Future scenario maker // Board of Innovation.

³ Rationale // Jina AI.

⁴ Strategic Advice // Board of Innovation.

⁵ Perplexity // Perplexity AI.

⁶ Chat with any PDF // ChatPDF.

⁷ Synthetic users provide you with organic insight // Synthetic users.

⁸ ChatGPT but for Product Research // Kraftful.

⁹ Use ChatGPT, Dall-E, and every AI tool collaboratively on a canvas // Fermat.

¹⁰ Meet your new creative partner! // Seenapse.

¹¹ Supercharge Brainstorming with AI // Stormz.

¹² Design tools from the future // Diagram.

¹³ Create & execute marketing plans in seconds with AI // Digitalfirst.ai.

¹⁴ Meet Jasper. On-brand AI content wherever you create // Jasper.

Генеративный ИИ

Генеративный ИИ (Generative AI) – разновидность искусственного интеллекта, способная генерировать новый контент, такой как текст, изображения, музыку, звук, код, симуляции, 3D-объекты, видео, а также и другие виды контента.

По данным CBInsights 2022 год стал рекордным для инвестиций в стартапы из области генеративного ИИ — общая сумма инвестиций по 110 сделкам составила более \$2,6 млрд¹. По прогнозам Markets and Markets Research ожидается, что рынок генеративного ИИ вырастет с \$11,3 млрд в 2023 году до \$51,8 млрд к 2028 году при среднегодовом темпе роста 35,6%².

Известные ИИ-приложения в мире: ChatGPT³, Stable Diffusion⁴, GitHub Copilot⁵.

Известные ИИ-приложения в России: Kandinsky⁶, Шедеврум⁷.

Вызовы и риски применения генеративного ИИ:

- «Галлюцинации» (уверенная реакция ИИ, которая не подтверждается данными его обучения, или вымышленные ответы, не имеющие отношения к действительности), генерация ошибочных ответов, рекомендаций и другого контента;
- Создание вредоносного и оскорбительного контента;
- Недобросовестное применение: фейки, дезинформация, фишинг и т.п.
- Конфликты на почве авторства и прав собственности на создаваемый контент;
- Потеря рабочих мест среди представителей творческих профессий.

¹ Research Briefs. The state of generative AI in 7 charts // CBInsights. – 2023.

² Generative AI Market by Offering (Software (Transformer Models (GPT-1, GPT-2, GPT-3, GPT-4, LaMDA)), Services), Application (Computer Vision, Synthetic Data Generation (Medical Imaging, Cybersecurity)), Vertical and Region - Global Forecast to 2028 // Markets and Markets Research. – 2023.

³ Introducing ChatGPT // OpenAI.

⁴ Robin Rombach, Andreas Blattmann, Dominik Lorenz, et al. High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models // Arxiv. – 2022. – 45 p.

⁵ Your AI pair programmer // GitHub.

⁶ Kandinsky 2.1 // Сбер.

⁷ Нейросеть Яндекса создаст изображение по запросу // Шедеврум.

3. Безопасность и искусственный интеллект

04 Кибербезопасность и ИИ (Cybersecurity and AI)

Тренд, связанный с расширением угроз для компьютерных систем и сетей, возникающих в контексте использования ИИ

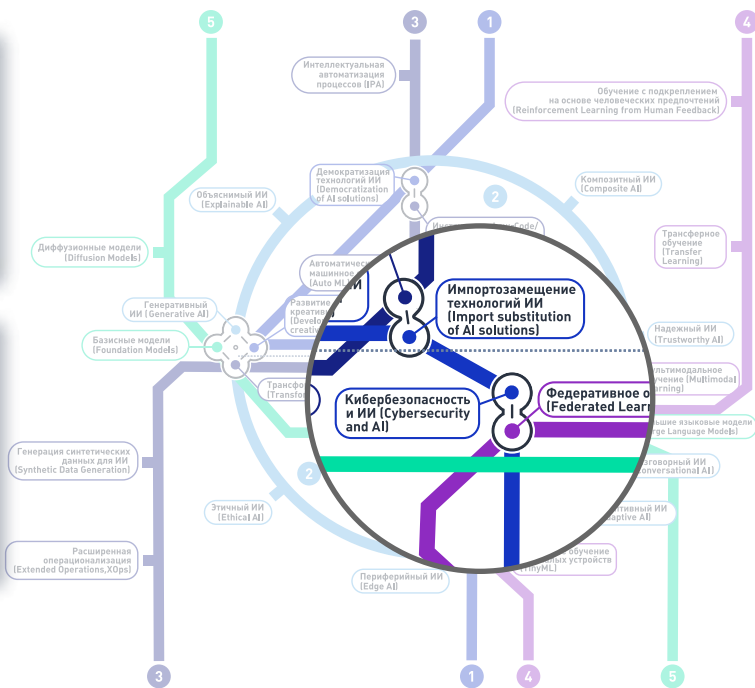
СТРАТЕГИИ



20 Федеративное обучение (Federated Learning)

Метод, который позволяет выполнять обучение моделей на данных, хранящихся на разных устройствах, не передавая их никому. Таким образом сохраняется конфиденциальность и безопасность данных

МЕТОДЫ



Кибербезопасность и ИИ

Кибербезопасность и ИИ – тренд, связанный с расширением угроз для компьютерных систем и сетей, возникающих в контексте использования искусственного интеллекта.

ИИ играет двоякую роль в области кибербезопасности: с одной стороны, он применяется для предотвращения угроз, а с другой стороны, ИИ может использоваться злоумышленниками для обнаружения уязвимых мест в системе.

По мнению экспертов Startup Village 2023, уже через год главным кибератакующим станет ИИ, который будет настолько быстро взламывать системы защиты организаций, что бороться с ним имеющимися средствами станет невозможно. А значит, должны появиться и средства защиты, также основанные на искусственном интеллекте¹.

Как следствие, в России станут востребованнее практики AI TRiSM и MLDevSecOps в части управления безопасностью систем с ИИ.

AI TRiSM (Artificial Intelligence in Testing, Reliability and Safety Management) – практики, описывающие применение ИИ в области тестирования, обеспечения надежности и управления безопасностью.

MLDevSecOps (Machine Learning Development, Security and Operations) – подход, объединяющий методологии и практики разработки, безопасности и операционной поддержки в контексте разработки и внедрения систем машинного обучения. Он сочетает в себе принципы DevOps (Development and Operations) с учетом специфических требований сервисов с ИИ.

¹ Искусственный интеллект VS Кибербезопасность // Startup Village. – 2023.

Различные способы, с которыми киберпреступники используют искусственный интеллект в своих интересах¹:

| Способы | Описание |
|----------------------------|--|
| Схемы социальной инженерии | Данные схемы используют психологические методы манипуляции с целью обмануть людей и заставить их раскрыть конфиденциальную информацию или совершить другие ошибки, связанные с безопасностью. Эти схемы включают в себя широкий спектр категорий мошеннических действий, включая фишинг, вишинг и компрометацию деловой электронной почты. Использование ИИ позволяет киберпреступникам автоматизировать различные процессы, применяемые в социальной инженерии, а также создавать более персонализированные, сложные и эффективные сообщения с целью обмана своих жертв. В результате этого, злоумышленники имеют возможность проводить большее количество атак за короткий промежуток времени и достигать более высоких показателей, чем раньше. |
| Взлом пароля | Киберпреступники используют ИИ для улучшения алгоритмов, которые они используют для расшифровки паролей. Усовершенствованные алгоритмы обеспечивают более быстрый и точный подбор паролей, что позволяет хакерам стать более эффективными и получать больше прибыли. |
| Дипфейки | Этот вид мошенничества основан на способности ИИ легко создавать фальшивые аудио или видео материалы, которые могут выглядеть и звучать очень реалистично. Этот синтетический контент может использоваться для создания обманных или манипулятивных информационных материалов, включая подделку лиц или голосов людей. Поддельный контент может мгновенно распространяться в интернете, в том числе на популярных социальных платформах, с целью вызвать стресс, страх или путаницу у пользователей. Киберпреступники могут сочетать дипфейки с такими методами, как социальная инженерия и вымогательство, для достижения своих целей. |
| Отравление данных | Хакеры «отравляют» или изменяют обучающие данные, используемые алгоритмами ИИ, с целью повлиять на принимаемые ими решения. Алгоритм получает ложные или искаженные данные, что приводит к неправильным результатам. Обнаружение «отравленных» данных может быть сложным и трудоемким процессом. Таким образом, к тому времени, когда «отравление» данных будет обнаружено, ущерб может быть уже очень серьезным. |

¹ AI and Cybersecurity: A New Era // Morgan Stanley. – 2023.

ИИ может анализировать огромные наборы данных и выявлять в них закономерности, что делает его идеальным инструментом для решения следующих задач в области кибербезопасности:

- **Обнаружение фактических атак с большей точностью**, чем люди, создание меньшего количества ложноположительных результатов и определение приоритетов в ответах на основе реальных уровней риска;
- **Моделирование атак** с использованием социальной инженерии позволяет специалистам по безопасности заранее обнаруживать потенциальные уязвимости, прежде чем они станут объектом злоумышленников;
- **Быстрый анализ больших объемов данных**, связанных с инцидентами, позволяет службам безопасности быстро принимать меры для сдерживания угрозы.

Использование ИИ может стать также значительным прорывом в области тестирования программного обеспечения и сетей, позволяя выявлять уязвимости и обеспечивать их защиту от несанкционированного доступа.

Особенности интеграции ИИ в системы кибербезопасности¹:

| | |
|--------------------------------|--|
| Манипуляция данными | Злоумышленники могут получить доступ к обучающим данным, изменить их, включив в них ошибки и искажения, что может привести к снижению эффективности моделей. Кроме того, данные могут быть изменены, с целью получения большей выгоды для хакера. |
| Кибератаки с использованием ИИ | Злоумышленники могут использовать методы ИИ для разработки интеллектуальных вредоносных программ, которые могут модифицировать себя, чтобы избежать обнаружения даже самым передовым программным обеспечением кибербезопасности. |
| Недоступность данных | Производительность моделей ИИ зависит от объема и качества данных. Если не предоставлено достаточно качественных обучающих данных или данные содержат ошибки, точность системы ИИ может оказаться ниже ожидаемой. Недостаточно обученная модель приведет к ложным срабатываниям и созданию иллюзии безопасности. Угрозы останутся незамеченными и приведут к существенным потерям. |
| Вопросы конфиденциальности | Для правильного понимания пользовательских паттернов, модели ИИ используют реальные данные пользователей из реального мира. Без надлежащего маскирования или шифрования пользовательские данные подвержены угрозам конфиденциальности и безопасности, что может быть выгодно злоумышленникам. |
| Атаки на системы ИИ | Системы ИИ, как и любой другой программный продукт, подвержены кибератакам. Хакеры могут передавать отравленные данные в эти модели, чтобы изменить их поведение в соответствии со своими намерениями. |

¹ Haziqa Sajid. AI in Cybersecurity: 5 Crucial Applications // V7Labs. – 2023.

Ключевые выводы

1. По результатам исследования можно сделать однозначный вывод о том, что искусственный интеллект является **технологией, меняющей «правила игры»** на финансовом рынке и оказывающей трансформирующее влияние на экономику в целом.
2. Прорыв в развитии генеративных моделей искусственного интеллекта и **тренд на демократизацию** применения технологии делает ее более доступной для широкого круга финансовых организаций, предоставляет большие возможности для проникновения технологии во все процессы организаций, достижения новых уровней качества и удобства финансовых продуктов.
3. Российские организации своевременно оценили потенциал технологии. Высокий уровень адаптации искусственного интеллекта на финансовом рынке является надежной основой для дальнейшего развития технологии и ее применения в целях совершенствования и **трансформации финансовых продуктов, сервисов и клиентских путей.**
4. Обратной стороной интенсивного развития искусственного интеллекта является появление **новых типов рисков** и вопросов, требующих решения. Предотвращение монополизации технологии крупными компаниями, обеспечение доверия и безопасности применения технологии потребует эффективного взаимодействия государства, участников финансового рынка и других заинтересованных сторон для формирования эффективных инструментов **регулирования искусственного интеллекта.**
5. Организации финансового рынка должны обратить особое внимание на разработку **стратегии в области искусственного интеллекта**, сделав ее частью бизнес- и технологической стратегий. Важно продолжать инвестировать ресурсы в развитие технологий, подготовку кадров с новыми компетенциями, разработку инновационных продуктов и развитие экосистемы, обеспечивающей эффективное применение искусственного интеллекта на глобальном, государственном и отраслевом уровне.

ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИТИКА



МАРИАННА ДАНИЛИНА

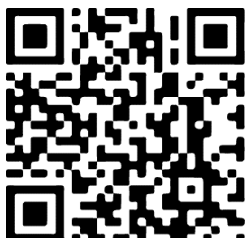
Руководитель Управления
исследований и аналитики,
Ассоциация ФинТех
m.danilina@fintechru.org



АННА АНДРЕЙЧЕВА

Ведущий бизнес-аналитик
по сравнительным исследованиям,
Ассоциация ФинТех
a.andreicheva@fintechru.org

TELEGRAM КАНАЛ



WWW.FINTECHRU.ORG



Независимые эксперты:

- Вячеслав Осипов
- Андрей Дулуб
- Дмитрий Чувилов
- Елена Интяпина
- Григорий Карунас

Дизайн & верстка:

- Александра Щедрина

Информация, содержащаяся в настоящем документе, предназначена для информационных целей и не является профессиональной консультацией или рекомендацией. Ассоциация ФинТех не дает гарантий в отношении точности и полноты информации, содержащейся в документе. Фактические будущие результаты и тенденции могут существенно отличаться от описанных в прогнозах вследствие целого ряда разных факторов. Если какое-либо лицо полагается на информацию, содержащуюся в материалах документа, то оно делает это исключительно на собственный риск.