



ИИ-агенты в действии:

экономика, риски и эволюция
организационных моделей

2025 г.



**Лариса Малькова**

управляющий директор Axenix,
руководитель практики
«Данные и Прикладной
Искусственный Интеллект»

Вступительное слово Ларисы Мальковой

Искусственный интеллект развивается невероятно быстро. Мы уже видели много технологий, которые совсем недавно казались невозможными экспериментами, а сейчас интегрированы в повседневную жизнь, зачастую изменив «правила игры», чтобы прочно занять свое место. Сегодня таким «геймченджером» становятся ИИ-агенты, трансформирующие представления об уровне самостоятельности интеллектуальных систем. Они уже не просто выполняют заранее заданные сценарии, а становятся автономными помощниками, способными принимать решения, адаптироваться к контексту и действовать в рамках поставленных целей. Такой формат меняет сами основы взаимодействия человека и машины.

И именно это делает агентов столь значимым феноменом. Мы впервые сталкиваемся с технологией, которая так сильно заходит на «человеческую территорию»: планирование, анализ, принятие взвешенных решений и самостоятельные действия. Мы можем делегировать уже не только рутинные и простые операции, но и элементы управления выполнением задач – то, что еще несколько лет назад было исключительной прерогативой человека. Последствия такого смыслового фазового перехода будут ощущаться во всех отраслях жизни и, в том числе – на всех уровнях управления бизнесом.

Но это – лишь видимая часть айсберга. За ней стоят куда более глубокие вопросы – социальные, этические, философские. Что останется за человеком в мире, где решения все чаще принимаются алгоритмами? Какую роль будем играть мы, если рядом с нами – или вместо нас – действуют цифровые агенты? Как они встроются в нашу жизнь и как изменят текущие процессы?

Наше исследование формирует комплексное видение ИИ-агентов не только как технологии, но и как полноценного участника и трансформатора бизнес-моделей и рабочих процессов. Затрагиваемые вопросы, включающие исследование экономики и рисков внедрения агентов формируют базу для осознанного и безопасного использования и управления революционными возможностями этой технологии.

Приятного прочтения!

Авторы исследования

**Анна Баскова**

Центр исследований Axenix
Руководитель проектов

**Андрей Мальков**

Центр исследований Axenix
Ведущий исследователь
продукта

**Владимир Кравцев**

Центр исследований Axenix
Руководитель разработки

**Данил Яцкин**

Ведущий эксперт

**Александр
Ангеловский**

Исследовательский центр
в сфере искусственного
интеллекта МГУ имени
М.В. Ломоносова
Эксперт

**Софья Пронина**

Аналитик

**Денис Локтев**

Аналитик

**Станислав
Каторгин**

Консультант

Что такое ИИ-агенты?

ИИ-агенты – автономные системы, использующие ИИ для самостоятельного выполнения задач и принятия решений. Они получают данные из окружающей среды, анализируют их и реагируют без постоянного вмешательства человека для достижения определенной цели.

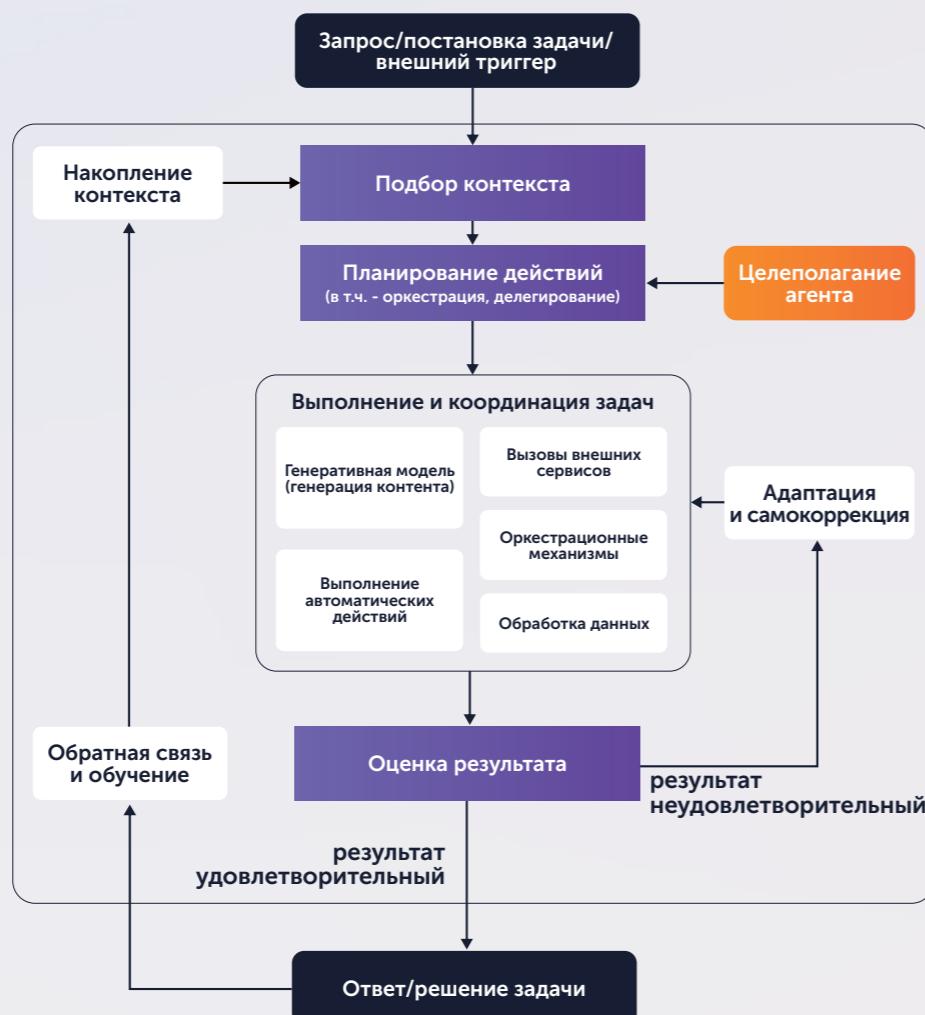
Генеративный ИИ

Генерация информации по запросу



ИИ-агент

Автономный исполнитель, способный самостоятельно формировать и выполнять план действий



Сравнение Генеративного ИИ и ИИ-агента

Источник: исследование Axenix

Искусственный интеллект развивается и проникает в различные сферы экономики и повседневной жизни, расширяя границы возможностей. «Привычные» для него задачи – автоматизация повторяющихся действий, обработка больших объемов информации за короткое время, точная аналитика и предиктивное планирование.

Технологии ИИ эволюционируют, становясь более автономными, обретая способность принимать самостоятельные решения в рамках заранее определенных целей и адаптироваться к меняющимся условиям.

ИИ-агенты представляют собой новый уровень эволюции искусственного интеллекта.

В отличие от традиционного (неагентного) ИИ, который часто ограничен узкими задачами или фиксированными сценариями, они имеют целеполагание, способны подбирать и учитывать контекст, планировать действия и выполнять их не только самостоятельно, но и оркестрируя внешние сервисы, а также оценивать результат и корректировать его при необходимости.

Агенты могут объединяться в системы, оркестрируемые единым центром. Однако же будущее – за мультиагентными системами, которые способны осуществлять децентрализованную координацию как на уровне агентов, так и на уровне систем агентов.

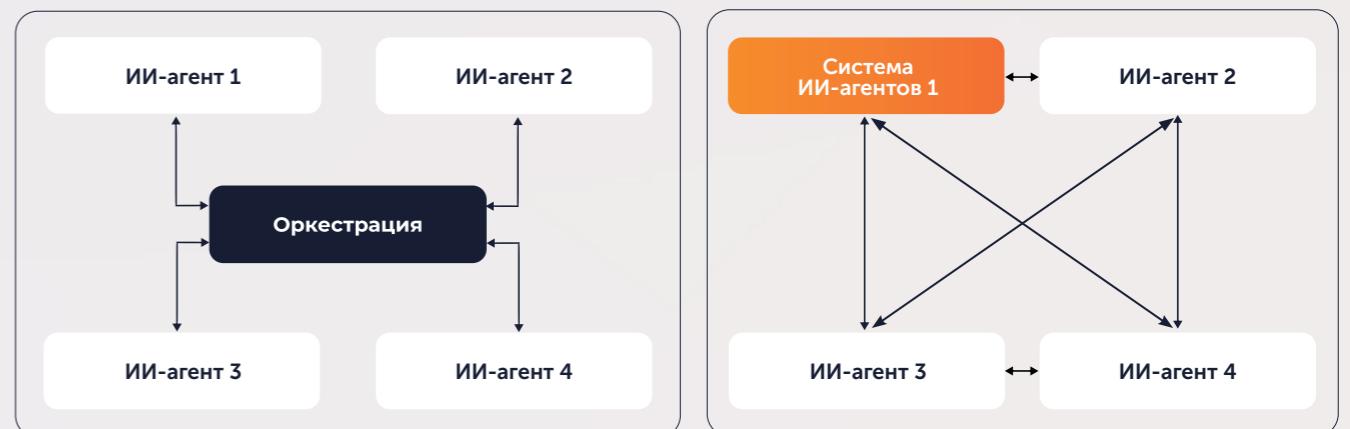
Система ИИ-агентов

Структура с несколькими ИИ-агентами, объединенная и координируемая под управлением центрального механизма



Мультиагентная система

Организация ИИ-агентов без централизованного управления, способная к коллективному мышлению и действиям



Источник: исследование Axenix



8 базовых свойств ИИ-агентов (PRACTICE)

1. Portability

(переносимость, отчуждаемость)

ИИ-агенты могут существовать и эффективно функционировать в разных средах, независимо от того, где были созданы, в том числе адаптируясь к новым условиям.

2. Runtime Efficiency

(эффективность выполнения)

Адекватное соотношение затраченных ресурсов к приносимой ценности – требование, которое в настоящий момент не всегда выполняется из-за высокой требовательности ИИ-агентов к "железу" и энергопотреблению.

3. Autonomy

(автономность и адаптивность)

Агенты должны уметь самостоятельно адаптироваться к различным условиям и изменениям – в том числе если им не хватает чего-то для эффективной работы (например, данных).

4. Context Awareness

(контекстуальная осведомленность)

Собственная обновляемая картина мира в узкой области функционирования и умение соотносить свои действия и результаты с реальностью – например, финансовый агент должен понимать, что происходит на рынке ценных бумаг.

5. Trustworthiness & Controllability

(доверие и управляемость)

Прозрачность, возможность отслеживать и контролировать как деятельность ИИ-агента, так и безопасность этой деятельности.

6. Identity

(эффективность выполнения)

ИИ-агент воспринимается как полноценный функциональный субъект деятельности, с которым взаимодействуют как с человеком.

7. Communication & Presence

(возможность коммуникаций)

Возможности использования различных каналов и сенсорных способностей для общения/обмена информацией с ИИ-агентом.

8. Extendability

(расширяемость)

Возможности масштабирования – как горизонтального, так и вертикального, расширения собственных возможностей.

Уровни автономности ИИ-агентов

Уровень 1: ИИ-АГЕНТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕШЕНИЯ АТОМАРНЫХ ЗАДАЧ

- Особенности:**
- Традиционная бизнес-модель
 - Фокус на производительности труда

Источник: исследование Axenix

Уровень 2: ИИ-АГЕНТЫ КАК ДРАЙВЕР ТРАНСФОРМАЦИИ

- Особенности:**
- Бизнес, адаптирующийся к использованию ИИ
 - Фокус на скорости и производительности (благодаря автономным операциям)

Уровень 3: ИИ-АГЕНТЫ КАК ЯДРО БИЗНЕСА

- Особенности:**
- AI-Native бизнес
 - Фокус на новых рынках и источниках дохода

ской цепочки. Переход от первого ко второму уровню происходит через интеграцию интерфейсов, стандартизацию протоколов обмена и внедрение механизмов совместного планирования и разрешения конфликтов. В результате проявляются синергетические, а порой и эмерджентные эффекты.

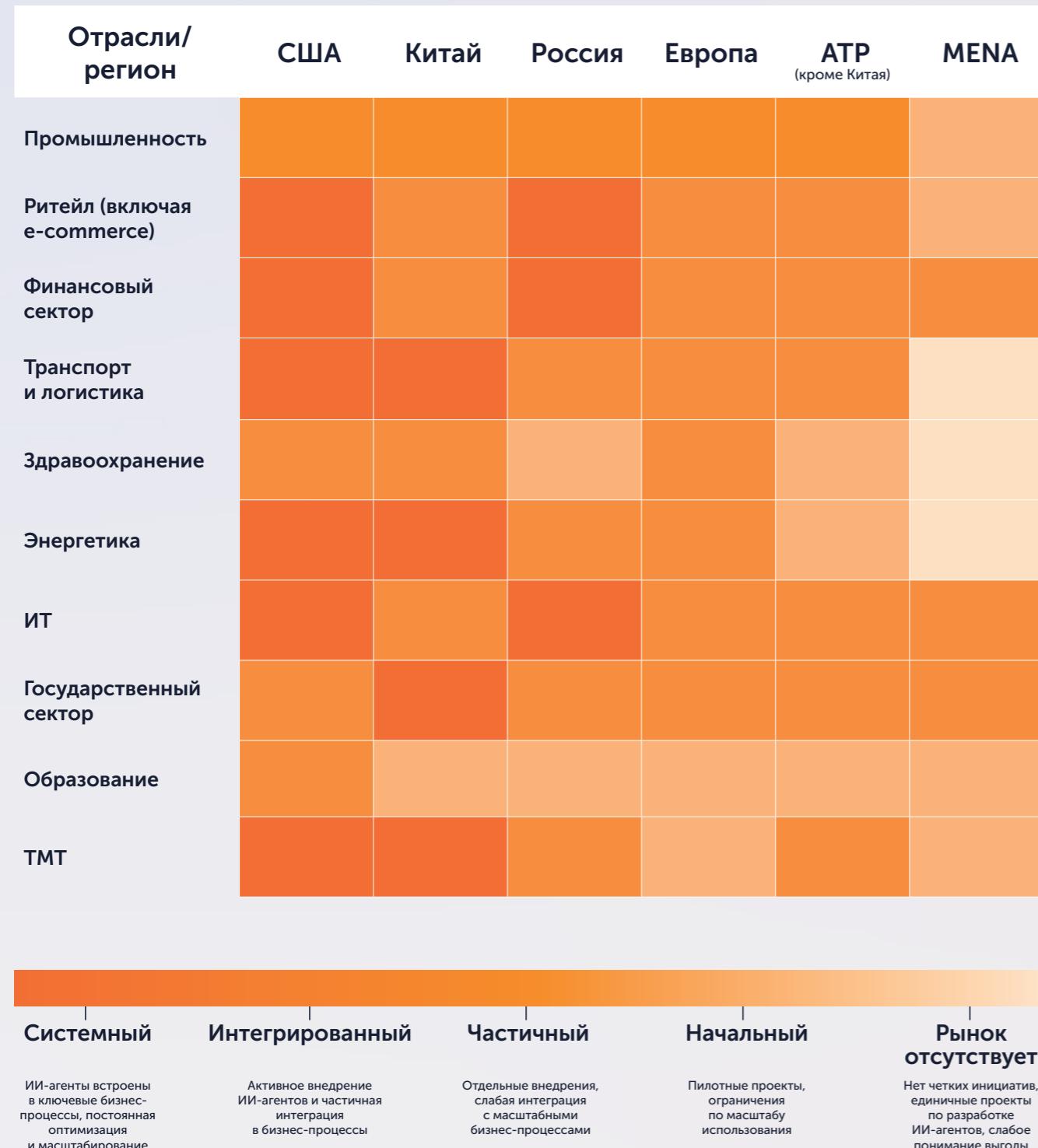
Третий уровень связан уже с экосистемой ИИ-агентов, в которой сосуществуют отдельные агенты, системы агентов и многоуровневые механизмы мультиагентного управления и оркестрации. Здесь отдельные компоненты становятся элементами большой, динамически адаптирующейся сети: появляются сложные политики распределения задач, согласованные протоколы безопасности и устойчивые стратегии самоорганизации. Переход на этот уровень требует разработки единой целостной архитектуры, механизмов интеграции новых агентов, а также устойчивых стратегий координации и управления зависимостями, что позволяет системе масштабироваться и адаптироваться к меняющимся целям и условиям.



Примеры решаемых при помощи ИИ-агентов задач

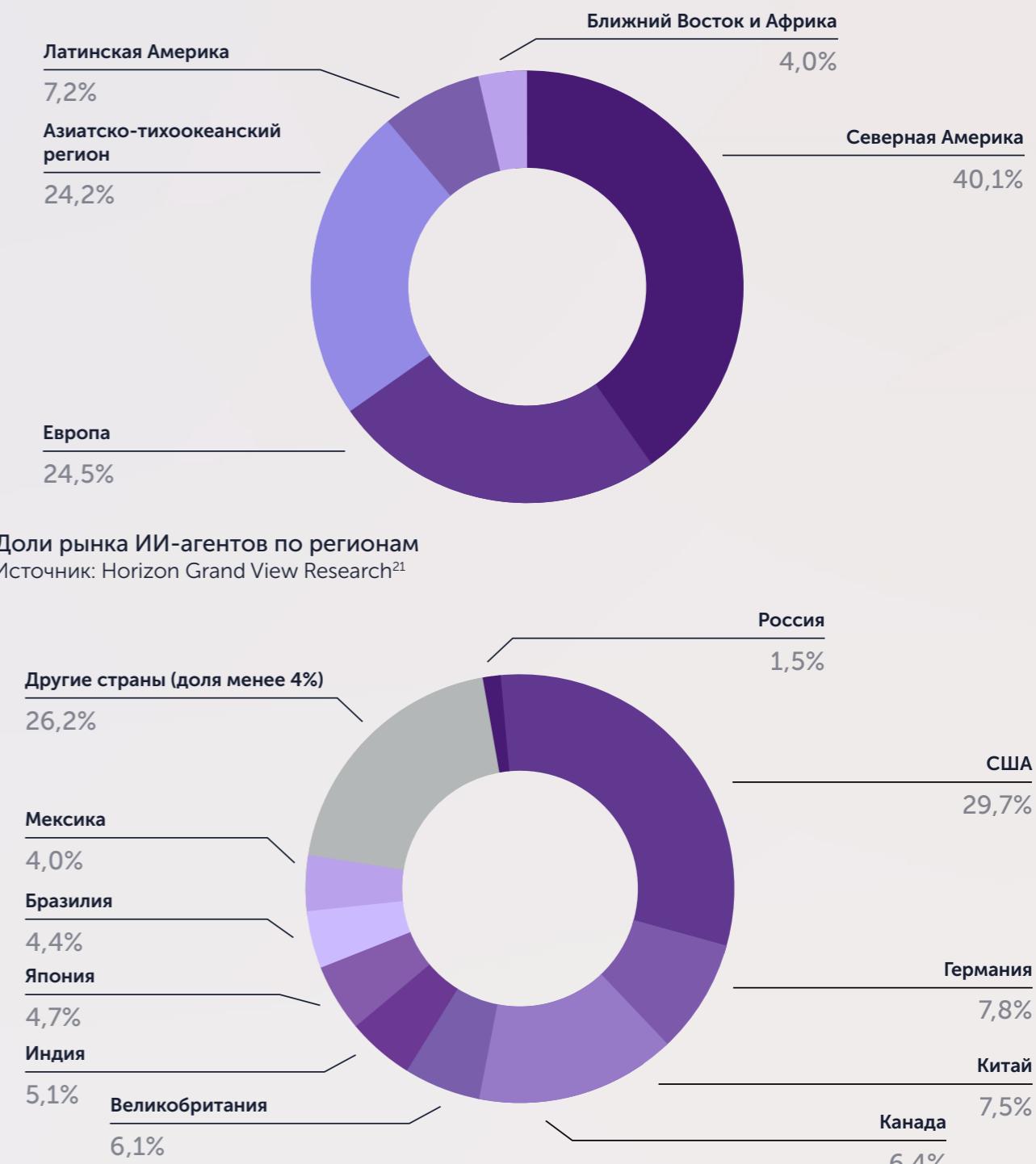
| Отрасль | Решаемые задачи | Эффективность по сравнению с людьми | Эффективность по сравнению с традиционным ИИ | Компании, в которых используется ИИ-агент |
|---|--|---|--|---|
| Промышленность | <ul style="list-style-type: none">Автоматизация контроля качестваПредиктивное обслуживаниеУправление материальными потоками, работой сотрудников | Часто превосходит людей по скорости анализа и воспроизводимости, более высокая точность при обработке больших объемов данных | Часто превосходит традиционный ИИ за счет адаптивности, способности к самообучению и интеграции данных различной модальности | Siemens (Германия) – Industrial AI Agents для автономного управления производственными процессами ¹ HCLTech (Индия) – Manufacturing quality AI agent помогает прогнозировать дефекты и улучшать качество ² |
| Рetail | <ul style="list-style-type: none">Скоринг клиентов, в том числе потенциальныхПродуктовая аналитика, включая отслеживание трендов и мониторинг конкурентовВзаимодействие с клиентами/потребителями (чат-боты и др.) | Может превосходить людей в масштабе персонализации и скорости обслуживания, увеличивает важные показатели и метрики воронки продаж – например, конверсию лидов и поддержание клиентов | Преимущества в обработке больших данных, адаптивности и гибкости моделирования спроса | Walmart (США) – автоматизация заказов, поддержка сотрудников, разработчиков и покупателей ³ Amazon (США) – персонализированные агенты предлагают дополнительные продукты, а также прогнозируют и предлагают наборы товаров для повторного заказа ⁴ |
| Финансовый сектор | <ul style="list-style-type: none">Алгоритмическая торговляУправление рискамиАвтоматизация комплаенсаКредитный скринг | Часто лучше по скорости реагирования, консистентности, количеству ошибок | Преимущества за счет контекстуальности и обучения на больших данных | Crédit Agricole Bank Polska (Польша) – ИИ-агент для автоматизации клиентского обслуживания и обработки документов ⁵ Bank of America (США) – предоставление клиентам информации о счетах, транзакциях и остатках, контроль регулярных платежей, персональные рекомендации, прогнозирование расходов на основе финансового поведения ⁶ |
| Транспорт и логистика | <ul style="list-style-type: none">Планирование маршрутовУправление автономным транспортомЗадачи складской робототехникиЗадачи складского учета, планирование запасов и отгрузок | Быстрее человека в планировании сложных маршрутов и учете динамики изменений | Постановки задач и принятие решений в реальном времени (эффективнее классических маршрутизаций) | C.H. Robinson (США) – ИИ-агенты для расчета котировок, обработки заказов, бронирования транспорта, проверки грузов в пути ⁷ DHL (Германия) – оптимизация маршрутных сетей, перераспределение потоков исходя из погодных условий и трафика ⁸ |
| Здравоохранение | <ul style="list-style-type: none">Диагностика по визуальным даннымПоддержка принятия решенийПерсонализированная медицина | В ряде задач достигаются существенно более высокие показатели точности и воспроизводимости, отдельно – ускорение диагностики | Преимущества по интеграции мультимодальных данных и постоянному обучению | Avi Medical (США) – автоматизация обработки обращений пациентов ⁹ Больница Йельского университета в Нью-Хейвене (США) – выявление случаев тромбоэмболии легочной артерии и их ранжирование в режиме реального времени ¹⁰ |
| Энергетика | <ul style="list-style-type: none">Прогнозирование спросаУправление сетьюДиагностика оборудованияОптимизация добычи/генерации | Быстрое выявление аномалий и оптимизация работы сетей, устойчивость к пиковым нагрузкам | Преимущества в обработке больших датасетов и адаптивном управлении нагрузками | AES (США) – автоматизация и оптимизация аудитов энергетической безопасности ¹¹ ADNOC (ОАЭ) – ИИ-агенты анализируют данные скважин, оптимизируют бурение, автоматически корректируют параметры добычи ¹² |
| IT | <ul style="list-style-type: none">Обеспечение кибербезопасностиАвтоматизация рутинных задачТестирование ПООбслуживание инцидентов | Выше скорость работы и надежность, улучшенные показатели гибкости и масштабируемости | Преимущества в распознавании новых паттернов и автоматическом обучении – особенно перед правилами/скриптами | Salesforce (США) – обработка запросов службы поддержки, генерация пайплайнов и активация "спящих" лидеров ¹³ Atlassian (Австралия) – ИИ-агенты, которые автоматизируют рутинные задачи продуктовых и внутренних команд ¹⁴ |
| Государственный сектор | <ul style="list-style-type: none">Глобальное планированиеСервисная аналитика, автоматизация документооборотаМониторинг соответствия НПА, регламентам и т. д. | Снижение ошибок и повышение скорости предоставления услуг, повышение прозрачности процессов | Преимущества в масштабе и последовательности обработки больших массивов данных | Правительство Франции – мультиагентный ассистент для госслужащих ¹⁵ Мэрия г. Кайл (США) – автономная и ускоренная обработка запросов граждан, выполнение различных административных задач ¹⁶ |
| Образование | <ul style="list-style-type: none">Персонализированное обучениеАвтоматизация оцениванияУправление образовательными процессами | Обеспечение высокого уровня адаптивности и персонализации, снижение нагрузки на преподавателя | Преимущества в обработке больших массивов заданий и адаптации под ученика | Университет Аризоны (ASU) (США) – автоматизация различных задач кампуса ¹⁷ Berry college (США) – автоматизация поддержки студентов и управления заявками абитуриентов ¹⁸ |
| TMT (Технологии, медиа и телекоммуникации) | <ul style="list-style-type: none">Аналитика потребления контентаСетевой мониторингАвтоматизация поддержкиРазработка ПО | Быстрое выявление трендов, персонализация контента, ускорение разработки | Преимущества в обработке больших данных и предлагаемых сервисов | Крупный телеком оператор (США) – техническая поддержка полевого персонала ¹⁹ Mobily (Саудовская Аравия) – обслуживание клиентов по вопросам биллинга и управления подписками через разные каналы ²⁰ |

Тепловая карта зрелости ИИ-агентов



Источник: исследование Axenix

Доли рынка* ИИ-агентов по регионам и странам



* Показатель соответствует фактическому объему продаж в стране или регионе и не всегда отражает уровень технологического развития – так, например, большие рыночные доли могут быть обусловлены импортом и дистрибуцией технологий.

Драйверы и барьеры развития ИИ-агентов

| Категория STEEPV* Драйверы | | Барьеры |
|----------------------------|---|--|
| Social | Увеличение цифровой грамотности и готовности сотрудников взаимодействовать с ИИ-агентами | Изменение роли человека и страх перед утратой рабочих мест |
| | Изменение рабочих моделей: новые роли, гибридные человеко-машинные команды | Этические и правовые опасения, связанные с прозрачностью, приватностью и сбором данных |
| Technological | Прогресс в обучении больших языковых моделей, мультимодальных и автономных агентов | Ограничения в интерпретируемости и объяснимости моделей, особенно в сложных задачах |
| | Развитие технологий контекстной памяти и контекстного обучения, позволяющих накапливать опыт и адаптироваться к изменяющимся условиям | Сложности интеграции ИИ-агентов с существующей IT-инфраструктурой и системами |
| | Прогресс в области объяснимости и трассируемости решений | Неопределенность в области стандартов и совместимости между платформами |
| | Повышение синергии ИИ-агентов с робототехникой, сенсорами и IoT | Нехватка качественных и структурированных данных для обучения и поддержки моделей |
| | Рост эффективности вычислений: ускорители, оптимизация (моделей и аппаратная) | |

| | | |
|----------------------|---|---|
| Economic | Экономия за счет автоматизации повторяющихся задач и ускорения процессов | Сложность расчета экономических показателей (как стоимости внедрения, так и эффектов) |
| | Расширение возможностей для монетизации, развитие бизнес-моделей | Необходимость изменения бизнес-процессов при внедрении ИИ-агентов |
| | Конкурентное давление (получение конкурентных преимуществ за счет внедрения ИИ-агентов) | Риск попадания в зависимость от внешних поставщиков |
| | Масштабируемость решений, возможность экспансии на новые рынки и расширение функционала без пропорционального роста затрат | Рост затрат на обеспечение безопасности данных и соблюдение регуляторных требований |
| Environmental | Внедрение процессов мониторинга для адаптивной минимизации ненужной активности агентов и оптимизации процессов | Проблемы утилизации электронного и вычислительного мусора |
| | Рациональное потребление данных: эффективное хранение, дедупликация и управление данными для снижения себестоимости и влияния на окружающую среду | Значительное энергопотребление дата-центров и вычислительных кластеров для обучения и инференса |
| | Инициативы, поддерживающие цифровизацию и автоматизацию | Риски регуляторной неопределенности и частых изменений норм в разных странах |
| Political | Поддержка разработки стратегически важных локальных решений | Неоднородность культурных норм и регуляторных требований в разных странах |
| | Зарождающееся регулирование в области этики, безопасности и стандартизации ИИ | Регуляторные ограничения на автономное принятие решений в определенных сферах/процессах (медицинская диагностика, юридические выводы и пр.) |
| | Повышение объяснимости и прозрачности алгоритмов, увеличивающих уровень доверия | Базовое недоверие к результатам работы ИИ (чувство «черного ящика»)**, страх потерять контроль над процессами |
| Values | Реализация принципов непредвзятости принимаемых решений и недискриминации | Неоднозначность этических норм: вопросы приватности, справедливости и ответственности |
| | Растущие возможности ИИ развивать науку, искусство и другие области, несущие созидательные ценности | |

Источник: исследование Axenix

* STEEPV – система классификации, обеспечивающая комплексность рассмотрение проблемы с точки зрения шести основных категорий (в данном случае – категорий драйверов и барьеров): Social (социальных), Technical (технических), Economic (экономических), Environmental (экологических), Political (регуляторных) и Values (ценностных)

** Преодоление барьера напрямую зависит от эффективности технологий объяснимости

Влияние внедрения ИИ-агентов на руководителей функциональных направлений*

| Роль | Вовлеченность в развитие ИИ-агентов | Принятие решений | Контроль рисков |
|--|---|--|--|
| CDO (директор по данным) | 5 – активная работа с данными как необходимыми для работы агентов, так и получаемыми от них | 5 – ИИ формирует основу стратегических решений по данным | 5 – риски качества, доступности и защиты данных |
| CIO (директор по ИТ) | 5 – ключевой ответственный за внедрение и адаптацию | 5 – решения по ИТ-инфраструктуре зависят от работы ИИ-агентов | 5 – новые технологические и регуляторные риски |
| HRD (директор по персоналу) | 5 – подбор новых сотрудников, переобучение | 4 – решения по изменению ФОТ, рекрутингу и обучению | 1 – не участвует |
| CTO (технический директор) | 4 – внедряет ИИ в технологические процессы | 3 – влияние на R&D и продуктовую стратегию | 4 – технологические риски и надежность решений |
| CEO (исполнительный директор) | 3 – участвует в стратегическом развитии, но не в операционной адаптации | 5 – ИИ активно влияет на стратегические решения | 4 – высокие риски на уровне репутации и стратегии |
| CISO (директор по информационной безопасности) | 3 – участвует в развитии через внедрение систем кибербезопасности, связанных с ИИ | 3 – решения принимаются с учетом рисков и угроз, связанных с ИИ-агентами | 5 – максимальная зона рисков: атаки, утечки, новые векторы угроз |
| COO (операционный директор) | 3 – интеграция ИИ в операционные процессы | 2 – только для специализированных агентов, интегрированных в операционные процессы | 2 – только для специализированных агентов, интегрированных в операционные процессы |
| CLO (директор юридического департамента) | 2 – вовлечен в основном через комплаенс и аудит | 1 – не участвует | 4 – новые зоны ответственности за регулирование применения ИИ-агента |
| CFO (финансовый директор) | 2 – вовлечен в настройку моделей прогнозирования и учета | 3 – решения по бюджету и инвестициям зачастую опираются на ИИ | 1 – не участвует |
| CMO (директор по маркетингу) | 1 – не участвует | 2 – ИИ поддерживает стратегические решения | 1 – не участвует |

Источник: исследование Axenix

* Оценка производилась по пятибалльной шкале: 1 – влияние отсутствует, 2 – минимальное влияние, 3 – ограниченное влияние, 4 – среднее влияние, 5 – высокое системное влияние

ИИ-лидер

По мере роста сложности и масштаба ИИ-инициатив возникает необходимость в специальной роли ИИ-лидера, который **координирует все аспекты управления** ИИ-агентами и проектами. Эта роль становится связующим звеном между стратегическими целями организации и операционной реализацией решений на основе искусственного интеллекта.

ИИ-лидер отвечает за формирование единой стратегии применения ИИ, согласованное управление портфелем ИИ-проектов, оценку экономической эффективности, менеджмент рисков, а также за обеспечение прозрачности и управляемости процессов внедрения. **Основной фокус его работы** – сделать так, чтобы агенты приносили реальную ценность.



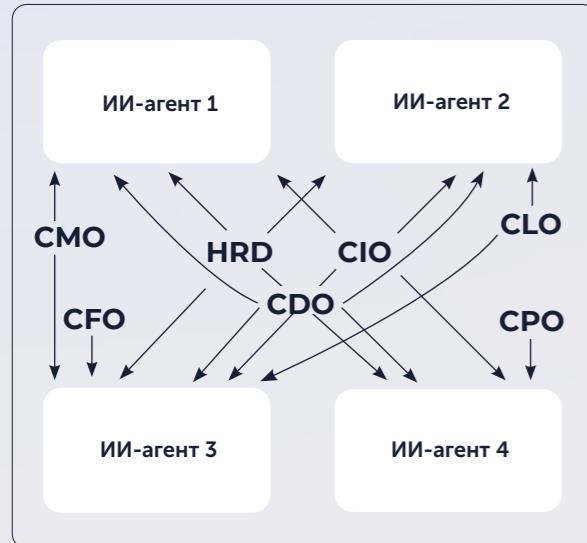
Источник: исследование Axenix

Централизованная и децентрализованная модели управления ИИ-агентами

На практике сформировались две основные организационные схемы (модели) управления ИИ-агентами — **централизованная и децентрализованная**.

Децентрализованная модель предполагает управление ИИ-агентами без введения отдельной роли. При централизованном управлении отдельная роль отводится ИИ-лидеру.

Децентрализованная модель



Централизованная модель



Источник: исследование Axenix

Централизованные и децентрализованные модели представляют из себя две крайности, между которыми возможны гибридные варианты. В целом, выбор модели управления ИИ-агентами зависит от масштаба компании и уровня внедрения ИИ. Децентрализация уместна, пока проектов мало, а решения нужно принимать быстро.

Гибридные модели управления агентами

Условные обозначения:

- Д – децентрализованная модель
- ГД – гибридно-децентрализованная модель
- Г – гибридная модель
- ГЦ – гибридно-централизованная модель
- Ц – централизованная модель

| Характеристика бизнеса / уровень проникновения ИИ-агентов | Стартап / малый бизнес | Средний бизнес (матричная структура) | Средний бизнес (иерархия) / крупный бизнес (матричная структура) | Крупный бизнес (иерархия / жесткий комплаенс) |
|---|------------------------|--------------------------------------|--|---|
| Ad hoc / пилоты | Д | Д | ГД | Ц |
| Функциональный уровень | Д | Г | ГЦ | Ц |
| Системный уровень | Г | ГЦ | Ц | Ц |
| AI-first (ИИ в основе бизнес-модели) | ГЦ | Ц | Ц | Ц |

Источник: исследование Axenix

Матрица, сформированная на базе экспертивных интервью и анализа более 1000 открытых источников, показывает **процесс увеличения централизации моделей управления с ростом объемов бизнеса**. Процессы управления и координации становятся более комплексными, увеличиваются количество агентов, разно-

образность задач и требования к синхронности действий, что приводит к росту взаимных зависимостей и рискованных точек отказа. Переход к централизованной модели управления ИИ-агентами становится почти неизбежным для сохранения эффективной координации, прозрачности и устойчивости операций.



Концепция AI Governance

Обычно эволюция управления ИИ-агентами выглядит как движение от автономных (*ad hoc*) инициатив к более структурированным формам управления. Сначала команды действуют децентрализованно, решая узкие задачи и быстро внедряя прототипы без общих правил. Затем управление перемещается на функциональный уровень, где внутри отдельных бизнес-юнитов появляются стандарты и практики, но они остаются ограниченными рамками одного департамента. Следующий этап – межфункциональная координация: проект-

ные команды начинают обмениваться решениями и данными, формируются рабочие группы и общие процессы, однако усилия по контролю и согласованию по-прежнему носят частичный характер. Наконец, накопившиеся потребности в единой ответственности, стандартизации и управлении рисками естественно приводят к созданию централизованной структуры – AI Governance, которая **обеспечивает согласованность политик, распределение ролей и обязательную отчетность по ИИ-инициативам**.

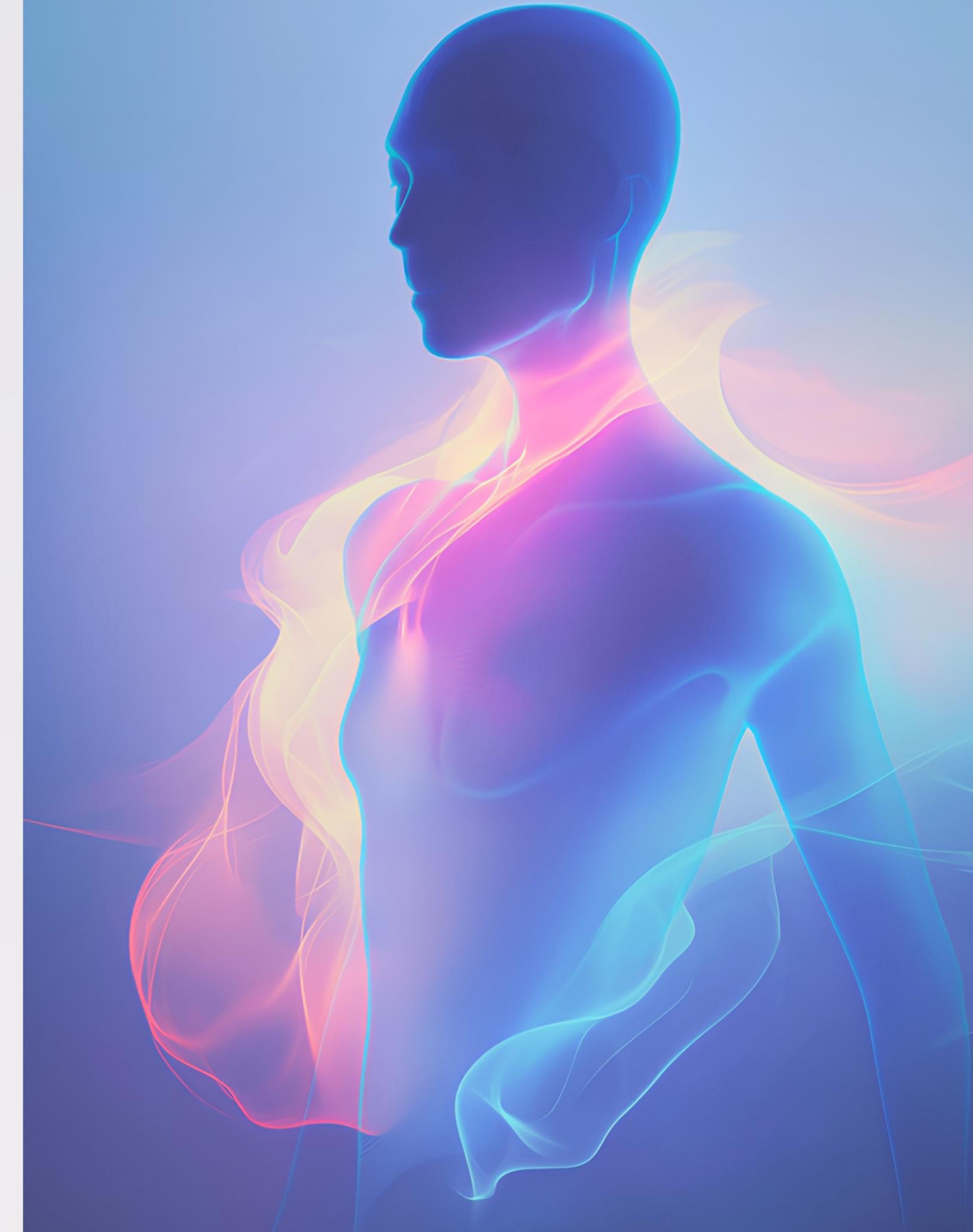
AI Governance –

комплексная система управления, обеспечивающая надежное, прозрачное и этичное функционирование ИИ на всех уровнях организации, охватывающая как технологические, так и организационные аспекты.

Эволюция управления ИИ-агентами^{22,23}



Источник: исследование Axenix





Модели монетизации ИИ-агентов





Предпосылки изменения бизнес-моделей при внедрении ИИ-агентов

1 Происходит изменение роли ИИ в сторону автономности²⁴

ИИ-агенты начинают принимать решения, оптимизировать процессы, автоматизировать операции и взаимодействовать с клиентами автономно. Это влияет как на цепочки создания ценности, так и на структуры выручки, затрат и маржи в разных сегментах бизнеса.

2 ИИ-агенты сами по себе становятся новыми ценностями в структуре нематериальных активов

Баланс ценности может смещаться в сторону нематериальных активов и ценностей – ПО и моделей, баз данных, интеллектуальной собственности.

3 Ролевая модель и культура организации трансформируются

Переход к работе с ИИ-агентами меняет структуру затрат на человеческий капитал, формирует потребность в обучении и переобучении сотрудников, а также в развитии новых функциональных ролей.

4 Проявляются эмерджентные свойства агентных систем

Эффекты от внедрения ИИ-агентов нелинейно усиливаются с ростом масштаба благодаря формированию единой экосистемы и синергии ее элементов.

5 Появляются новые факторы риска

Финансовое моделирование будет требовать учета рисков деградации моделей, утраты данных, киберрисков, регуляторных ограничений и многих других категорий, которые ранее имели меньшее значение.

6 Усиливается влияние этических и регуляторных факторов

Требования прозрачности, объяснимости и аудита моделей могут влиять на стоимость внедрения и владения и, как следствие, рентабельность.

В результате усложняется прогнозируемость и меняется структура финансовых потоков – как структура затрат (капитальных и операционных), так и структура экономических эффектов (прямых и косвенных), растет значимость нематериальных эффектов

Изменение структуры финансовых потоков

Затраты

Основная статья затрат — покупка готовых облачных сервисов и подписок на платформы, интеграция с уже имеющимися системами и настройка нескольких ключевых автоматизированных сценариев. Значительная доля расходов может уходить на найм внешних консультантов и обучение небольшой команды, поскольку не хватает внутреннего ИТ-ресурса для масштабной доработки.

Малый бизнес
~50
сотрудников

Окупаемость

Проявляется главным образом за счет автоматизации рутинных операций и ускорения обработки запросов клиентов, что сокращает штатную нагрузку, уменьшает время отклика и повышает конверсию продаж.

Расходы смещаются в сторону более глубокой интеграции ИИ-агентов – технического внедрения, адаптации бизнес-процессов, а также инвестиции в инфраструктуру для хранения и обработки данных и в обучение внутренних специалистов.

Средний бизнес
~500
сотрудников

Наибольший экономический эффект достигается за счет оптимизации рабочих процессов в нескольких департаментах одновременно, одновременно повышается производительность сотрудников и улучшается качество обслуживания.

Значимая часть затрат уходит на масштабируемую инфраструктуру (on-prem или гибридное облако), обеспечение высокой надежности и отказоустойчивости, централизацию управления данными, соблюдение регуляторных требований и развертывание корпоративных моделей с контролем доступа. Также значительны расходы на адаптацию бизнес-процессов, обучение большого числа сотрудников и управление изменениями.

Крупный бизнес
~5000
сотрудников

Формируется через синергию и массовую автоматизацию – сокращение затрат на операционные процессы в масштабах организации, повышение эффективности координации между подразделениями и значительное улучшение качества аналитики для принятия решений.

Основное финансирование уходит на комплексные программы – развертывание глобальной инфраструктуры с высокой степенью безопасности, соответствие требованиям, кастомную разработку и интеграцию ИИ-агентов в сотни систем, управление данными на уровне предприятия и долгосрочное сопровождение проектов, а также значительные инвестиции в культуру и обучение сотрудников по всему миру.

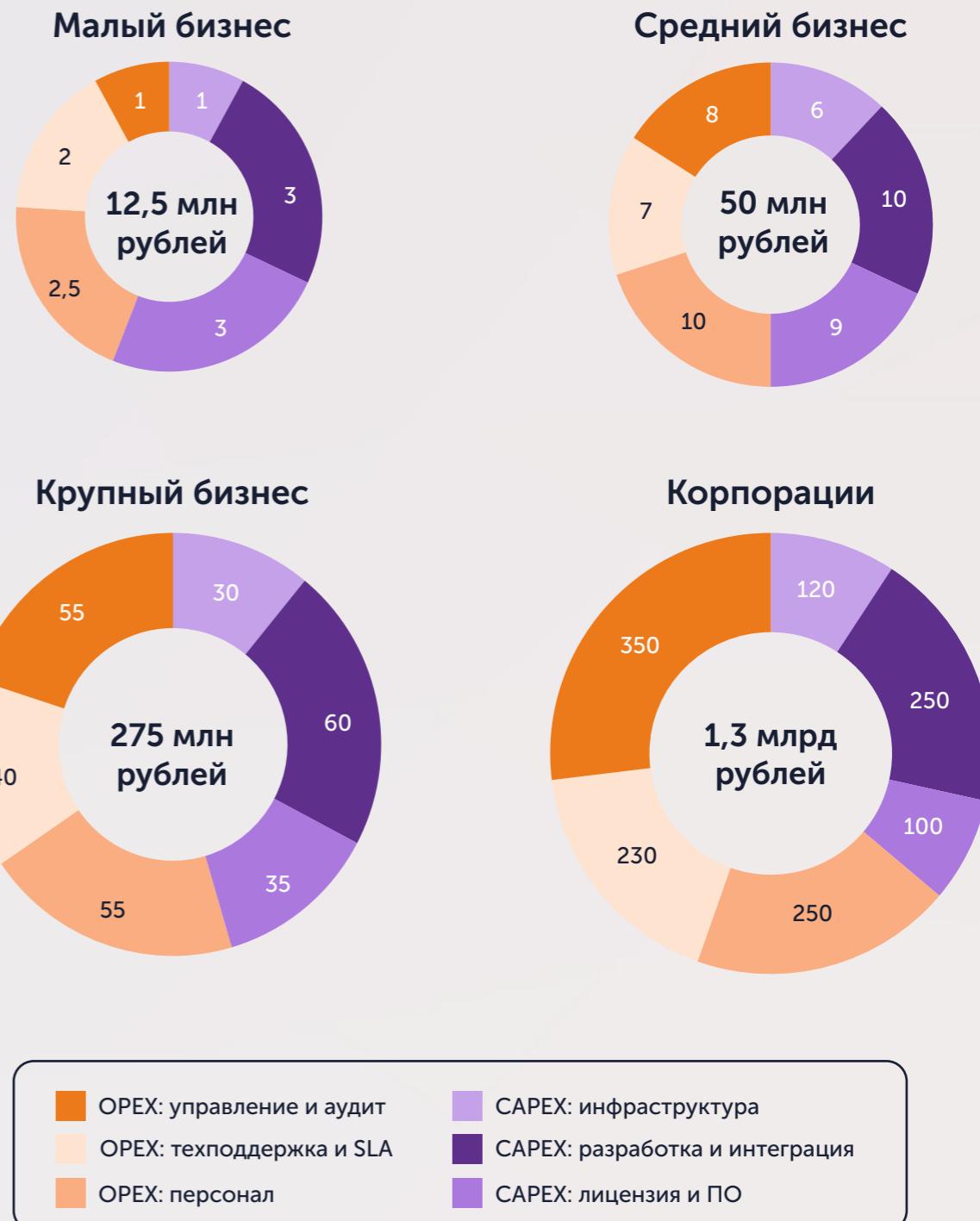
Корporации
50 000+
сотрудников

Наибольший экономический эффект достигается за счет глобальной стандартизации процессов и централизации интеллектуальных сервисов: благодаря единой платформе и массовому использованию агентов снижаются операционные и транзакционные издержки, ускоряется масштабирование инноваций и повышается согласованность решений по всей корпорации.

Совокупные затраты на внедрение ИИ-агента

| Размер компании | CAPEX | OPEX | Оценка совокупных затрат за 3 года |
|------------------------------------|--|--|------------------------------------|
| Малый бизнес (~50 сотрудников) | 2–15 млн руб. • Интеграция пилотной версии, настройка • Подключение к облачной инфраструктуре или покупка минимального сервера • Первичная адаптация к бизнес-процессам | 0.5–4 млн руб./год • Подписка на AI API/ облачный GPU • Техподдержка базового уровня • Минимальное обучение пользователей • Возможные расходы на сторонние датасеты | ~5-15 млн руб. |
| Средний бизнес (~500 сотрудников) | 15–30 млн руб. • Закупка серверов с GPU или контракт с облаком • Разработка кастомных интеграций • Первичное обучение модели на данных компании • Интеграция в ключевые бизнес-процессы | 5–10 млн руб./год • Лицензии на ПО и инструменты аннотации • Штат 1–2 специалиста сопровождения • Обновление и дообучение модели • Расходы на управление и аудит | ~30-60 млн руб. |
| Крупный бизнес (~5000 сотрудников) | 75-150 млн руб. • Разворачивание кластера GPU on-prem (несколько узлов) • Широкомасштабная интеграция со множеством систем • Проектные работы по изменению процессов безопасности | 40-60 млн руб./год • Штатная команда сопровождения • Расширенная техподдержка • Энергопотребление и обслуживание серверов • Постоянное улучшение моделей, внедрение новых функций • Расходы на AI Governance и аудит | ~200-300 млн руб. |
| Корпорации (50 000+ сотрудников) | от 350 млн руб. • Масштабируемая глобальная инфраструктура • ПО и лицензирование на уровне корпорации • Резервирование на уровне корпорации | от 200 млн руб./год • Подразделение сопровождения (возможно, комитет или CAIO) • Глобальная техподдержка • Энергопотребление и обслуживание серверов • Затраты на обновление и интеграцию новых моделей • Обучение сотрудников • Расходы на AI Governance и аудит | 950 млн руб. и выше |

Совокупные затраты на внедрение ИИ-агентов, млн руб.



Примерная совокупная структура затрат при внедрении ИИ-агентов в компаниях разного размера за 3 года
Источник: исследование Axenix

Самостоятельная и заказная разработка

Компании могут пойти по одному из двух путей: разработать ИИ-агента внутри компании самостоятельно, за счет собственных технических и человеческих ресурсов, или купить

готовое решение у компании-разработчика агентных систем. В зависимости от сделанного выбора, **распределение стоимости и сложности внедрения будет разной**.

Решение о том, создавать ИИ-агентов самостоятельно или привлекать внешних специалистов, во многом зависит от масштаба организации и зрелости ее ИТ-инфраструктуры. Крупные компании с достаточными ресурсами и высокими

требованиями к кастомизации и безопасности в основном выбирают собственную разработку, тогда как компании с ограниченными ресурсами или желающие быстро выйти на рынок чаще обращаются ко внешним исполнителям.

| Элемент | Самостоятельная разработка | Заказная разработка |
|---|---|---|
| Техническая интеграция Имплементация решения в техническую инфраструктуру, формирование единой целостной экосистемы | Как правило, наиболее сложный и трудоемкий процесс, сильно и напрямую зависящий от текущей технической экосистемы | |
| | Стоимость ■■■ Сложность ■■■ | |
| Данные Сбор, очистка, аннотирование данных для обучения и тестирования модели | Высокие затраты времени и ресурсов на сбор и разметку, возможна покупка внешних датасетов | Обычно частично включено в стоимость проекта, но может потребоваться доплата за уникальные данные |
| | Стоимость ■■■ Сложность ■■■ | Стоимость ■■■■ Сложность ■■■■ |
| Инфраструктура и вычислительные ресурсы Серверы, облачные мощности, хранилища данных, системы мониторинга и CI/CD | Приобретение или аренда оборудования/облака, настройка с нуля | Инфраструктура частично может разворачиваться исполнителем, но оплата аренды/облака ложится на заказчика |
| | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ |
| Разработка моделей, ПО и лицензирование Платформы, фреймворки, специализированные библиотеки, API, инструменты аннотации и DevOps/MLOps решения | Самостоятельная закупка и продление лицензий | Часть лицензий может быть включена в контракт, но часто подписки оплачиваются отдельно |
| | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ |
| Регуляторные и юридические издержки Обеспечение соответствия требованиям законодательства, GDPR/152-ФЗ, отраслевым регламентам, юридическая экспертиза контрактов, защита интеллектуальной собственности | Необходимы внутренние ресурсы на аудит и соблюдение норм, правил, регламентов | Исполнитель может взять на себя часть обязательств по сертификации, но заказчик все равно отвечает за локальные нормы |
| | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ |

| Элемент | Самостоятельная разработка | Заказная разработка |
|---|--|--|
| Персонал и обучение сотрудников Подготовка и переподготовка кадров для работы с ИИ-агентами, включая разработчиков, аналитиков данных, MLOps инженеров, а также конечных пользователей | Высокие постоянные затраты на команду, обучение внутренних специалистов | Меньшие расходы на постоянный штат, но нужны ресурсы для обучения пользователей и поддержки |
| | Стоимость ■■■ Сложность ■■■■■ | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ |
| Интеграция в бизнес-процессы Настройка взаимодействия ИИ-агента с внутренними информационными системами, процессами и операционными потоками | Вопросы интеграции в бизнес-процессы требуют серьезной проработки, учитывающей комплексность и сложность процессов | Интеграция может выполняться подрядчиком, что проще с точки зрения количества действий, но сложнее из-за необходимости адаптации к бизнес-процессам компании |
| | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ |
| Эксплуатация и сопровождение Поддержка стабильной работы, обновления, мониторинг производительности, устранение ошибок, управление безопасностью | Полная ответственность внутренней команды | Поддержка по SLA или контракту |
| | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ |
| Амортизация Износ оборудования, списание стоимости ПО и аппаратуры | Амортизация серверов и оборудования, закупленных для проекта | Минимальна, если используется облачная инфраструктура исполнителя |
| | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ |
| Поддержка и развитие Модернизация решений, адаптация под новые задачи, масштабирование функций и производительности | Постоянные затраты на обновления, свобода развития | Доработка по запросу заказчика |
| | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ | Стоимость ■■■■■ Сложность ■■■■■ |

Источник: исследование Axenix

Экономические эффекты внедрения ИИ-агентов

Ключевые прямые экономические эффекты

| Прямые | Косвенные | Нематериальные | Отрасль | Ускорение процессов | Снижение ошибок | Экономия ФОТ | Совокупная экономия |
|---|--|--|-----------------------------|---------------------|--|--------------|---------------------|
| Измеримые и напрямую возникающие от внедрения ИИ-агентов изменения в операционных и финансовых показателях компаний: повышение производительности за счет ускорения процессов и автоматизации рутинных задач, снижение числа ошибок и соответствующих затрат на исправление, а также экономия фонда оплаты труда за счет перераспределения или сокращения ручного труда. | Менее заметные, но значимые последствия внедрения ИИ, которые проявляются через влияние на смежные бизнес-процессы и рынок: увеличение скорости принятия решений, улучшение клиентского опыта и удержания, рост продаж и рыночной доли благодаря более качественным продуктам и услугам, а также снижение операционных рисков и затрат на мониторинг и контроль, которые не всегда прямо отражаются в бухгалтерских строках, но усиливают долгосрочную финансовую устойчивость. | Качественные изменения, трудно поддающиеся прямому количественному измерению, включая улучшение репутации и бренда, повышение мотивации и удовлетворенности сотрудников, усиление инновационной культуры и способности компании привлекать таланты, а также появление новых знаний и организационного опыта, которые создают ценность в долгосрочной перспективе , но не всегда сразу отражаются в финансовой отчетности. | Финансовый сектор | 25–45% | 15–30% | 10–35% | 30–40% |
| | | | Рetail (включая e-commerce) | 30–50% | 10–50% (в зависимости от типа бизнеса) | 10–30% | 30–35% |
| | | | Транспорт и логистика | 25–45% | 20–35% | 10–15% | 20–40% |
| | | | Промышленность | 15–25% | 30–40% | 10–15% | 20–25% |
| | | | TMT | 20–25% | 15–20% | 10–15% | 15–20% |
| | | | Энергетика | 15–20% | 25–30% | 5–10% | 15–20% |
| | | | Государственный сектор | 20–30% | 15–25% | 5–20% | 20–25% |
| | | | Здравоохранение | 15–20% | 20–40% | 5–15% | 15–20% |

Источник: исследование Axenix

Следует учитывать эмерджентные свойства агентных систем:

при масштабировании эффекты могут изменяться по нелинейным законам из-за взаимного усиления синергетических аспектов

Прямые эффекты внедрения ИИ-агентов проявляются прежде всего в **ускорении процессов** за счет автоматизации рутинных задач, оптимизации маршрутов принятия решений и параллелизации обработки данных. Кроме того, существенно **снижается количество ошибок**, вызванных человеческим фактором. Еще один важный эффект – **изменение структуры фонда оплаты труда**, связанное с перераспределением сотрудников на задачи, требующие больше-

го уровня квалификации/экспертизы или сокращением потребности в дополнительном найме (этот эффект имеет довольно большой разброс значений, в зависимости от типа компании и агента).

Существует большое количество других прямых экономических эффектов, но их конкретный набор будет зависеть от специфики компании и особенностей внедряемого решения.

Косвенные эффекты

| Косвенный эффект | Описание | Отраслевой пример |
|--|---|--|
| Улучшение клиентского опыта | Качество клиентского опыта сложно измерить само по себе, но оно может существенно отражаться на экономических показателях. | В ТМТ улучшение пользовательского опыта может увеличить LTV пользователя в несколько раз за счет удержания и формирования привычки пользоваться определенным продуктом. |
| Увеличение адаптивности продуктов | Ускорение жизненных циклов при помощи ИИ-агентов приводит не только к уменьшению времени выхода продуктов на рынок (в том числе ускоряя этапы анализа, прототипирования и тестирования), но и к повышению адаптивности продуктов к изменяющимся условиям, связанному с ускорением времени реакции и совершения ответных действий. | В рейтинге адаптивность (персонализация ассортимента и цен в реальном времени) приводит к росту конверсии на 10-25%. |
| Эффект кадрового замещения | Автоматизация способствует замещению части трудовых функций, снижая занятость на некоторых ролях, стимулируя создание рабочих мест в других секторах. Одновременно с этим повышаются производительность и доходы. | В здравоохранении часть рутинных диагностических задач выполняется ИИ-агентами, что делает возможной экономию вра�ебного времени (на 10-20%) и его перераспределение на сложные случаи. |
| Рост производительности смежных секторов | ИИ-агенты повышают эффективность смежных отраслей (например, логистики, юриспруденции) за счет автоматизации процессов и улучшения принятия решений. | В финансовом секторе эффективное выполнение задач приводит к ускорению юридических и комплаенс-процессов, что приводит к тому, что время проверки транзакций и документов может снизиться на 30-70%. |
| Новые источники дохода и инноваций | Инвесторы перераспределяют капитал в сторону стартапов и компаний с ИИ-компетенциями, увеличивая финансирование ориентированных на данные (data-driven) бизнесов. | Инвестиции в промышленные предприятия, находящиеся на высокой стадии цифровизации и уже выстраивающие эффективные процессы, привлекательнее и в такие компании инвестируют на 15-30% больше. |

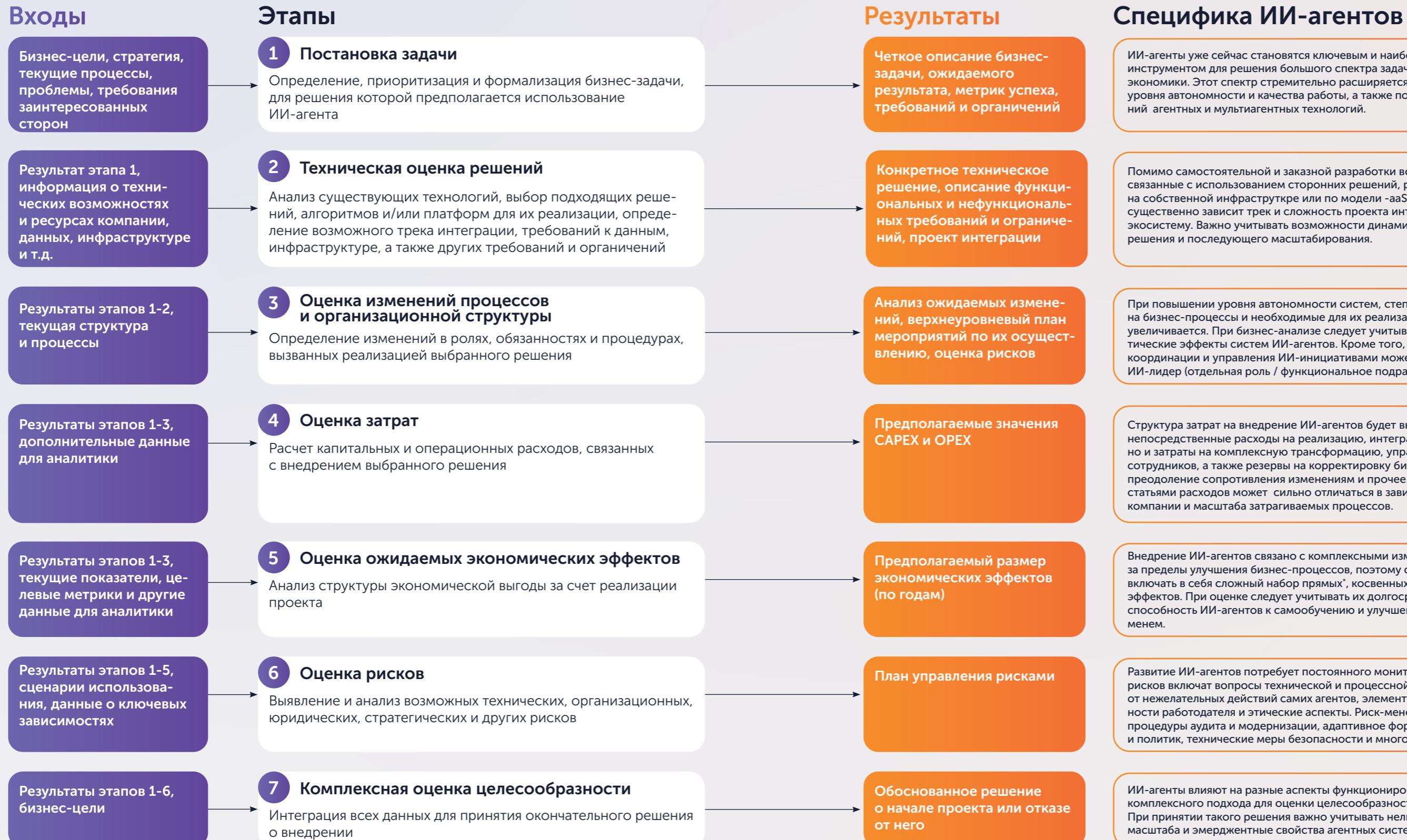
Источник: исследование Axenix

Нематериальные эффекты



Источник: исследование Axenix

Процесс оценки целесообразности внедрения ИИ-агентов



Источник: исследование Axenix

* измеримых и напрямую связанных с внедрением ИИ-агентов

** измеримых, проявляющихся через влияние на смежные области и бизнес-процессы

*** сложноизмеримых, но являющихся драйверами для других изменений (например, изменение культуры компании)



Процесс оценки целесообразности внедрения ИИ-агентов

| Класс риска | Риски | Признаки | Основные меры управления |
|--|---|--|---|
| Этические аспекты применения ИИ-агентов | Снижение/недостаточный уровень прозрачности и объяснимости. Отсутствие ясности в работе модели, недоверие пользователей, трудности аудита решений | Сложные "черные ящики", непонимание причин решений, накапливающееся несоответствие ожиданиям пользователей | Использование моделей с объяснимостью (Explainable AI), документирование логики решений, создание интерфейсов объяснений для пользователей, ведение журнала принятых решений и причин |
| | Неприменение принципов этичности и справедливости. Предвзятость данных, дискриминационные результаты, нарушение прав пользователей | Систематические ошибки по группам, неравномерная производительность и другие признаки дискриминации | Аудит данных и моделей, тестирование на предвзятость, внедрение маркеров риска в процедурные процессы |
| Нежелательные действия ИИ-агентов | Галлюцинации моделей | Систематическая выдача некорректных данных, непредсказуемое поведение при работе с новыми данными или редкими сценариями | Перекрестная валидация, введение принципов доверенного вывода, использование моделей рассуждений (reasoning) |
| | Утечки данных и комплаенс | Несанкционированный доступ, несоответствие требованиям к хранению и обработке данных, конкретные инциденты | Аудиты и модернизация алгоритмов безопасности, минимизация хранения и передачи чувствительных данных, шифрование в состоянии покоя и в транзите, принцип наименьших прав доступа |
| | Недобросовестное / злонамеренное использование агентов | Следы нецелевого использования, конкретные инциденты | Аудит и контроль использования агентов, политики доступа, принцип наименьших привилегий |

| Класс риска | Риски | Признаки | Основные меры управления |
|--|--|--|--|
| Техническая и процессная безопасность | Манипуляции и атаки на данные/модели. Проблемы с защитой и целостностью данных | Несогласованные изменения и аномалии в данных и потоках данных | Моделирование атак и выработка мер реагирования, многоступенчатая защита данных, контроль версий и подписей данных |
| | Злоупотребление правами, несанкционированный доступ к моделям и данным | Систематические ошибки по группам, неравномерная производительность и другие признаки дискриминации | Аудит данных и моделей, тестирование на предвзятость, внедрение флагов риска в процедурные процессы |
| | Автономные решения, выходящие за рамки допустимого поведения, попытки обхода ограничений | Аномалия в действиях, резкое изменение паттернов работы, отклонения от бизнес-правил | Встроенные контроллеры ограничений, режимы безопасной остановки, мониторинг действий в реальном времени, механизмы сигнализации при нарушениях |
| Социальная ответственность | Замещение низкоуровневых специалистов | Сокращение нагрузки на низкоуровневых специалистов | Программы ротации, повышения квалификации, переквалификации и вовлечения сотрудников в ИИ-проекты |
| | Изменение профиля необходимых компетенций | Недостаток специалистов на ролях, связанных с контролем операционной деятельности ИИ-агентов и стратегического управления ИИ-решениями | |

Источник: исследование Axenix

Многоуровневая модель управления

01 Уровень данных

Фокус на качестве, приватности и соответствии требованиям. Строгие процедуры сбора, валидации и очистки данных, версионирование датасетов, а также механизмы анонимизации и токенизации чувствительной информации. Дополнительные меры включают регулярные аудиты источников данных и метрик качества, автоматизированные проверки на смещение и аномалии, управление доступом на основе принципа наименьших привилегий и шифрование данных в покое, при хранении и при передаче.

03 Уровень приложения (агента)

Проектирование безопасной логики взаимодействия агента с пользователем и внешними системами. Ввод ограничений и политик поведения, многослойная проверка и валидация команд, ограничение прав на выполнение критических действий, симуляция и тестирование сценариев атак и ошибок. Дополнительно внедряются механизмы фильтрации выходных данных, логирование действий агента, а также контроль интеграции с API и внешними сервисами для предотвращения нежелательных операций или использования эксплойтов.

02 Уровень модели

Строится вокруг валидации, интерпретируемости и контроля поведения моделей. Проводятся тесты на устойчивость, оценка на разнообразных наборах данных, стресс-тесты и проверка на небезопасные или нежелательные ответы. Применяются методы уменьшения смещения и нежелательного поведения, а также мониторинг производительности и отклонений в реальном времени. Версии моделей фиксируются, а механизмы отката обеспечивают быстрое реагирование при обнаружении проблем.

04 Уровень инфраструктуры

Ориентация на надежность, отказоустойчивость и безопасность среды исполнения: используются сегментирование сети, защитные периметры, управление ключами, резервное копирование и шифрование, а также механизмы обнаружения вторжений и непрерывный мониторинг состояния. Сквозная автоматизация развертывания снижает человеческие ошибки, а политики масштабирования и изоляции вычислений минимизируют влияние инцидентов на другие сервисы.

06 Уровень кадровой политики

Формирование культуры ответственного использования ИИ через работу с кадрами, обучение и контроль компетенций. Внутренние процедуры включают механизмы обучения сотрудников, ротацию ролей для снижения операционных рисков, прозрачные критерии доступа к чувствительным системам и механизмы поощрения безопасного поведения и информирования о проблемах.

05 Уровень управления

Создание четкой корпоративной политики по использованию ИИ, определение ролей и ответственности, внедрение процедур управления инцидентами и комплаенса, регулярные базовые оценки рисков и планирование непрерывности бизнеса. Руководство обеспечивает средства для координации между командами, утверждает рамки этики и соответствия, а также организует регулярные внешние и внутренние ревью для обеспечения эффективного управления рисками.

07 Уровень пользователя

Информирование и обучение конечных пользователей, ясная коммуникация ограничений и возможностей агента и механизмы контроля приватности, а также инструменты обратной связи и отчетности о некорректном поведении.

Ключевые выводы

ИИ-агенты – новый уровень развития ИИ, характеризующийся качественно иной степенью автономности



ИИ-агенты уже сейчас решают большое количество задач разного масштаба и **уровень их Seniority будет расти** за счет развития систем ИИ-агентов и мультиагентных технологий

Внедрение агентов связано с системными изменениями: для достижения наибольшего эффекта бизнес-процессы, финансовые модели, ролевые модели, подход к управлению рисками и корпоративная культура должны трансформироваться одновременно

С развитием экосистемы ИИ-агентов необходима отдельная роль ИИ-лидера, который берет на себя функции **согласованного управления портфелем ИИ-проектов и внедрение единой парадигмы AI Governance**

При внедрении ИИ-агентов структура затрат имеет **комплексный характер** и существенная их часть связана с интеграцией, управлением, аудитом и обучением сотрудников

Оценка экономической эффективности усложняется: традиционные методы расчета не учитывают многие свойственные ИИ-агентам косвенные и нематериальные эффекты, которые сложны для подсчета, но могут носить долгосрочный характер и оказывать существенное влияние на прибыль

Управление рисками требует **целостного системного подхода**, затрагивающего разные уровни: от продукта и данных до пользователей и рисков

Инвестиции в объяснимость и прозрачность агентов существенно **уменьшают операционные и репутационные риски**

Стоимость владения ИИ-агентами снижается при массовом масштабе, но первые стадии внедрения дороже и будут медленнее окупаться. Мультиагентные системы могут обладать сильными эмерджентными свойствами

Интеграция ИИ-агентов – сложный многосоставный процесс. Начинать нужно уже сейчас, опоздавшие рискуют потерять конкурентное преимущество и оказаться в «ловушке» устаревших процессов

Использованные источники

Ссылки на пронумерованные источники:

1. Revolutionizing manufacturing with Siemens' Industrial AI agents. Siemens // URL: <https://www.siemens.com/us/en/company/press/siemens-stories/digital-industries/ai-agents-manufacturing.html> (дата обращения: 10.11.2025)
2. 1,001 real-world gen AI use cases from the world's leading organizations. Google Cloud // URL: <https://cloud.google.com/transform/101-real-world-generative-ai-use-cases-from-industry-leaders> (дата обращения: 10.11.2025)
3. Walmart bets on AI super agents to boost e-commerce growth. Reuters // URL: <https://www.reuters.com/business/retail-consumer/walmart-bets-ai-super-agents-boost-e-commerce-growth-2025-07-24/> (дата обращения: 10.11.2025)
4. Agentic AI in Retail: Real-World Examples and Case Studies. [x]cube LABS // URL: <https://www.xcubelabs.com/blog/agentic-ai-in-retail-real-world-examples-and-case-studies/> (дата обращения: 10.11.2025)
5. AI Agent: A smart team member in Customer Service at Credit Agricole. Deviniti // URL: <https://deviniti.com/software-development-case-studies/case-study-ai-agent-at-credit-agricole> (дата обращения: 10.11.2025)
6. BofA says its virtual financial assistant used more than 2 billion times. Reuters // URL: <https://www.reuters.com/business/finance/bofa-says-its-virtual-financial-assistant-used-more-than-2-billion-times-2024-04-08/> (дата обращения: 10.11.2025)
7. At C.H. Robinson, Artificial Intelligence Has Now Performed Over 3 Million Shipping Tasks. C. H. Robinson // URL: <https://www.chrobinson.com/en-us/about-us/newsroom/press-releases/2025/ai-performs-over-three-million-shipping-tasks/> (дата обращения: 10.11.2025)
8. Enhancing Supply Chains with Agentic AI in Modern Logistics. Number Analytics // URL: <https://www.numberanalytics.com/blog/enhancing-agentic-ai-in-modern-logistics> (дата обращения: 10.11.2025)
9. Avi Medical: Automating Healthcare and Customer Service. Beam // URL: <https://beam.ai/resources/case-studies/avi-medical> (дата обращения: 10.11.2025)
10. 10 Real World Case Studies of AI Agents You Need to See. Bootpress // URL: <https://www.bootpress.com/blog/ai-agent-case-study> (дата обращения: 10.11.2025)
11. Top 10 Agentic AI Examples and Use Cases. PELLERA // URL: <https://pellera.com/blog/top-10-agentic-ai-examples-and-use-cases/> (дата обращения: 10.11.2025)
12. ADNOC and AIQ Developing First-of-a-Kind Agentic AI Solution for Global Energy Transformation. ADNOC // URL: <https://www.adnoc.ae/en/news-and-media/press-releases/2024/adnoc-and-aiq-developing-first-of-a-kind-agentic-ai-solution-for-global-energy-transformation> (дата обращения: 10.11.2025)
13. From Pilot to Playbook: What We Learned from Our First Year Using Agentforce. Salesforce // URL: <https://www.salesforce.com/news/stories/first-year-agentforce-customer-zero/> (дата обращения: 10.11.2025)
14. How Atlassian connects its teams through one System of Work – achieving impact that would be impossible alone. Atlassian // URL: <https://www.atlassian.com/customers/atlassian> (дата обращения: 10.11.2025)
15. ThinkDeep's Sovereign AI Agents Help Automate Public Services for the Government of France. NVIDIA // URL: <https://www.nvidia.com/en-us/customer-stories/thinkdeep-sovereign-ai-agents-automate-public-services/> (дата обращения: 10.11.2025)
16. Salesforce Launches Agentforce for Public Sector to Take on Time-Consuming Government Work, from Compliance to Constituent Support. Salesforce // URL: <https://www.salesforce.com/news/stories/agentforce-for-public-sector-announcement/>
17. ASU among the first universities to deploy Salesforce's new AI agent. ASU // URL: <https://tech.asu.edu/features/asu-among-first-university-deploy-salesforces-new-ai-agent> (дата обращения: 10.11.2025)
18. How Berry College is hitting enrollment goals and scaling admissions with AI. CollegeVine // URL: https://24165363.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/24165363/Marketing%20case%20studies/Berry%20College%20Case%20Study_2025.pdf (дата обращения: 10.11.2025)
19. How Generative AI Agents Transformed Field Service for a Telecom Leader. Orion Innovation // URL: <https://www.orioninc.com/case-studies/how-generative-ai-agents-transformed-field-service-for-a-telecom-leader/> (дата обращения: 10.11.2025)
20. AI Agent for Telecommunications: Next-Gen Service. SixtySixTen // URL: <https://sixtysixten.com/ai-agent-for-telecommunications-next-gen-service> (дата обращения: 10.11.2025)



21. AI Agents Market Size, Share & Trends Analysis Report By Technology, By Deployment, By End-use, By Region, And Segment Forecasts, 2024 – 2030. Grand View Research // URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/ai-agents-market-report> (дата обращения: 21.05.2025)
22. AI Maturity Model: How to Assess and Scale. G2 // URL: <https://learn.g2.com/ai-maturity-model> (дата обращения: 07.11.2025)
23. Gartner's AI Maturity Model: Maximize Your Business Impact. BMC // URL: <https://www.bmc.com/blogs/ai-maturity-models/> (дата обращения: 07.11.2025)
24. Stanford AI Index Report 2025. Stanford University // URL: <https://hai.stanford.edu/ai-index> (дата обращения: 12.11.2025)

Другие источники, использованные при работе над исследованием:

- Как искусственный интеллект решает задачи бизнеса. РБК // URL: <https://www.rbc.ru/business/30/07/2024/66a7a35a9a79476982873df9> (дата обращения: 25.10.2025)
- Curcio E. Evaluating the lifecycle economics of AI: The leveled cost of artificial intelligence (LCOAI) // Information Systems. 2025. P. 102634.
- Agentic AI Total Cost of Ownership (TCO) and Return on Investment (ROI) Assessment Market Data Overview: 3Q 2025. ABiresearch // URL: <https://www.abiresearch.com/market-research/product/7786427-agentic-ai-total-cost-of-ownership-tco-and?hsLang=en>
- AI Agents: Build vs. Buy? Vivun // URL: <https://www.vivun.com/blog/ai-agents-build-vs-buy>
- AI Agents Can Be the New All-Stars on Your Team. BCG // URL: <https://www.bcg.com/publications/2025/how-ai-can-be-the-new-all-star-on-your-team> (дата обращения: 07.11.2025)
- AI Development: In-house vs Outsourcing (Complete Guide). Medium // URL: <https://medium.com/@kavikaroy/ai-development-in-house-vs-outsourcing-complete-guide-d892bf7de35d> (дата обращения: 08.11.2025)
- AI vs Live Agent Cost: The Complete 2025 Analysis and Comparison. Teneo.ai // URL: <https://www.teneo.ai/blog/ai-vs-live-agent-cost-the-complete-2025-analysis-and-comparison-2> (дата обращения: 10.11.2025)
- Costs of Building AI Agents: What Decision Makers Need to Know. Symphonize // URL: <https://www.symphonize.com/tech-blogs/costs-of-building-ai-agents-what-decision-makers-need-to-know> (дата обращения: 10.11.2025)
- Cost of implementing ai in 2025. Callin.io // URL: <https://callin.io/cost-of-implementing-ai/> (дата обращения: 22.10.2025)
- Outsource vs. Insource: What's Right for Your Business. Pangea // URL: <https://pangea.ai/resources/outsource-vs-insource-whats-right-for-your-business> (дата обращения: 15.10.2025)
- Real-World Applications of AI Agents: Revolutionizing Industries Across the Globe. SmartDev // URL: https://smartdev.com/real-world-applications-of-ai-agents-revolutionizing-industries-across-the-globe/#D_45_Real-Life_AI_Agent_Examples_Transforming_the_World (дата обращения: 11.10.2025)
- Sizing the prize. What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? PwC // URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf> (дата обращения: 08.11.2025)
- Scaling enterprise AI beyond pilot projects. Logic 2020 // URL: <https://logic2020.com/insight/enterprise-ai-scale-beyond-pilot/> (дата обращения: 18.10.2025)
- State of the Agentic AI Market Report 2025. ISG // URL: <https://isg-one.com/advisory/artificial-intelligence-advisory/state-of-the-agentic-ai-market-report-2025#DownloadReport> (дата обращения: 13.10.2025)
- The 2025 Guide to AI Agents. IBM // URL: <https://www.ibm.com/think/ai-agents> (дата обращения: 06.11.2025)
- The Agent Lifecycle: Building, Testing & Iterating for Enterprise-Grade Reliability. Teqfocus // URL: <https://www.teqfocus.com/blog/ai-agent-lifecycle-enterprise> (дата обращения: 22.10.2025)
- The Cost of Implementing AI in a Business: A Comprehensive Analysis. Walturn // URL: <https://www.walturn.com/insights/the-cost-of-implementing-ai-in-a-business-a-comprehensive-analysis#>
- The state of AI in 2025: Agents, innovation, and transformation. McKinsey // URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai> (дата обращения: 06.11.2025)
- What is AI Governance? IBM // URL: <https://www.ibm.com/think/topics/ai-governance> (дата обращения: 12.10.2025)
- Unlocking value with AI agents: A responsible approach. PwC // URL: <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/ai-analytics/responsible-ai-agents.html> (дата обращения: 10.11.2025)

Доклад подготовлен командой Axenix при экспертной поддержке Исследовательского центра в сфере искусственного интеллекта МГУ имени М.В. Ломоносова (ИЦИИ МГУ). Коллектив авторов – профессионалы с многолетним опытом исследований в сфере искусственного интеллекта и развития инновационных технологий.

ИИ-агенты в действии: экономика, риски и эволюция организационных моделей

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ДОКЛАД

Под редакцией Ларисы Мальковой

Коллектив авторов:

Анна Баскова
Андрей Мальков
Владимир Кравцов
Данил Яцкин
Александр Ангеловский
Софья Пронина
Денис Локтев
Станислав Каторгин

Верстка и дизайн:

Ирина Королева
Екатерина Фадеева

За дополнительной информацией и разрешением на перепечатку материалов обращайтесь по адресу: info-russia@axenix.pro