



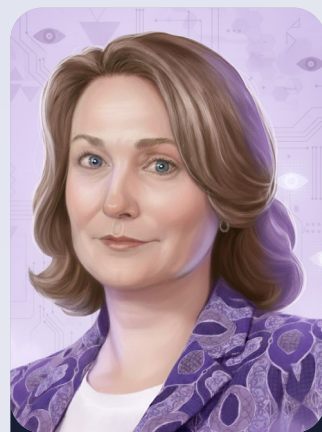
ИЦИИ  
МГУ

# ИИ-агенты в действии:

экономика, риски и эволюция  
организационных моделей

2025 г.



**Лариса Малькова**

управляющий директор Ahenix,  
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 встроятся 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 Ahenix  
Руководитель проектов

**Андрей Мальков**

Центр исследований Ahenix  
Ведущий исследователь  
продукта

**Владимир Кравцев**

Центр исследований Ahenix  
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?

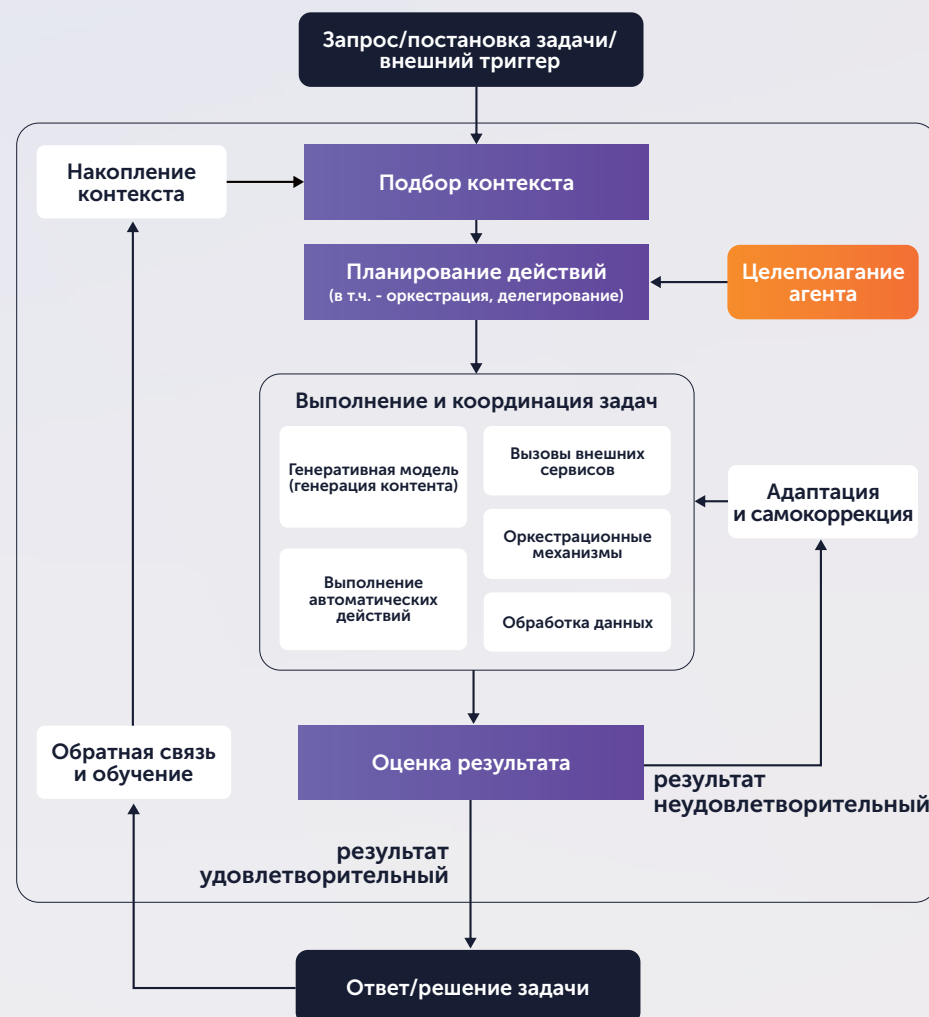
## Генеративный ИИ

Генерация информации по запросу



## ИИ-агент

Автономный исполнитель, способный самостоятельно формировать и выполнять план действий



Сравнение Генеративного ИИ и ИИ-агента  
Источник: исследование Axenix

**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.

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.

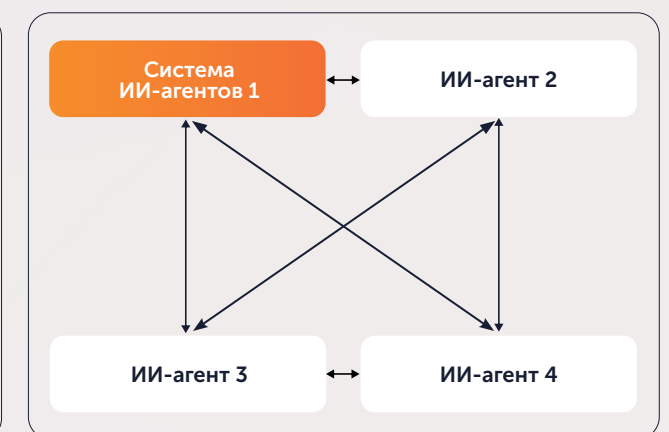
### Система ИИ-агентов

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



Источник: исследование Axenix

**При внедрении ИИ-агентов можно выделить три уровня автономности, каждый из которых характеризуется масштабом влияния и степенью координации.**

**На начальном уровне** агенты фокусируются на выполнении атомарных операций, принимая решения в пределах четко ограниченных сценариев. Эффект таких агентов локален – улучшение проявляется в конкретном процессе, при этом взаимодействие с другими системами минимально и обычно ограничено заранее определенными интерфейсами.

По мере развития отдельные агенты начинают объединяться вокруг общих целей и переходят **ко второму уровню**, на котором контролируются уже группы процессов. Здесь агенты координируют свои действия, обмениваются состояниями и согласовывают планы, чтобы оптимизировать работу связанных звеньев бизнес-процесса или технологиче-

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.

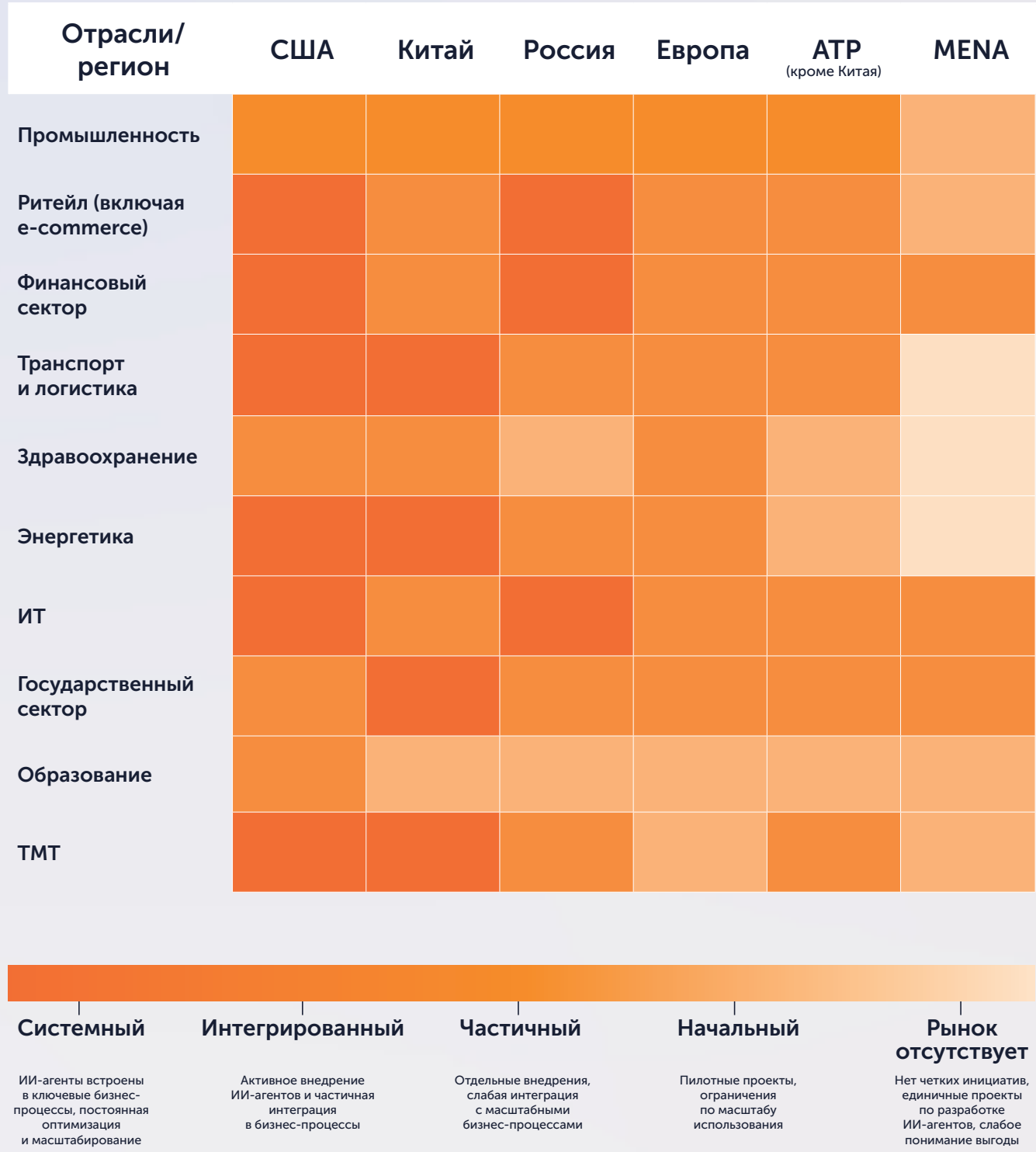
**Третий уровень** связан уже с экосистемой ИИ-агентов, в которой сосуществуют отдельные агенты, системы агентов и многоуровневые механизмы мультиагентного управления и оркестрации. Здесь отдельные компоненты становятся элементами большой, динамически адаптирующейся сети: появляются сложные политики 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
Промышленность	<ul style="list-style-type: none"><li>Автоматизация контроля качества</li><li>Предиктивное обслуживание</li><li>Управление материальными потоками, работой сотрудников</li></ul>	Часто превосходит людей по скорости анализа и воспроизводимости, более высокая точность при обработке больших объемов данных
Ритейл	<ul style="list-style-type: none"><li>Скоринг клиентов, в том числе потенциальных</li><li>Продуктовая аналитика, включая отслеживание трендов и мониторинг конкурентов</li><li>Взаимодействие с клиентами/потребителями (чат-боты и др.)</li></ul>	Может превосходить людей в масштабе персонализации и скорости обслуживания, увеличивает важные показатели и метрики воронки продаж– например, конверсию лидов и удержание клиентов
Финансовый сектор	<ul style="list-style-type: none"><li>Алгоритмическая торговля</li><li>Управление рисками</li><li>Автоматизация комплаенса</li><li>Кредитный скоринг</li></ul>	Часто лучше по скорости реагирования, консистентности, количеству ошибок
Транспорт и логистика	<ul style="list-style-type: none"><li>Планирование маршрутов</li><li>Управление автономным транспортом</li><li>Задачи складской робототехники</li><li>Задачи складского учета, планирование запасов и отгрузок</li></ul>	Быстрее человека в планировании сложных маршрутов и учете динамики изменений
Здравоохранение	<ul style="list-style-type: none"><li>Диагностика по визуальным данным</li><li>Поддержка принятия решений</li><li>Персонализированная медицина</li></ul>	В ряде задач достигаются существенно более высокие показатели точности и воспроизводимости, отдельно – ускорение диагностики
Энергетика	<ul style="list-style-type: none"><li>Прогнозирование спроса</li><li>Управление сетью</li><li>Диагностика оборудования</li><li>Оптимизация добычи/генерации</li></ul>	Быстрое выявление аномалий и оптимизация работы сетей, устойчивость к пиковым нагрузкам
ИТ	<ul style="list-style-type: none"><li>Обеспечение кибербезопасности</li><li>Автоматизация рутинных задач</li><li>Тестирование ПО</li><li>Обслуживание инцидентов</li></ul>	Выше скорость работы и надежность, улучшенные показатели гибкости и масштабируемости
Государственный сектор	<ul style="list-style-type: none"><li>Глобальное планирование</li><li>Сервисная аналитика, автоматизация документооборота</li><li>Мониторинг соответствия НПА, регламентам и т. д.</li></ul>	Снижение ошибок и повышение скорости предоставления услуг, повышение прозрачности процессов
Образование	<ul style="list-style-type: none"><li>Персонализированное обучение</li><li>Автоматизация оценивания</li><li>Управление образовательными процессами</li></ul>	Обеспечение высокого уровня адаптивности и персонализации, снижение нагрузки на преподавателя
ТМТ (Технологии, медиа и телекоммуникации)	<ul style="list-style-type: none"><li>Аналитика потребления контента</li><li>Сетевой мониторинг</li><li>Автоматизация поддержки</li><li>Разработка ПО</li></ul>	Быстрое выявление трендов, персонализация контента, ускорение разработки

Эффективность по сравнению с традиционным ИИ	Компании, в которых используется ИИ-агент
Часто превосходит традиционный ИИ за счет адаптивности, способности к самообучению и интеграции данных различной модальности	<b>Siemens</b> (Германия) – Industrial AI Agents для автономного управления производственными процессами <sup>1</sup> <b>HCLTech</b> (Индия) – Manufacturing quality AI agent помогает прогнозировать дефекты и улучшать качество <sup>2</sup>
Преимущества в обработке больших данных, адаптивности и гибкости моделирования спроса	<b>Walmart</b> (США) – автоматизация заказов, поддержка сотрудников, разработчиков и покупателей <sup>3</sup> <b>Amazon</b> (США) – персонализированные агенты предлагают дополнительные продукты, а также прогнозируют и предлагают наборы товаров для повторного заказа <sup>4</sup>
Преимущества за счет контекстуальности и обучения на больших данных	<b>Crédit Agricole Bank Polska</b> (Польша) – ИИ-агент для автоматизации клиентского обслуживания и обработки документов <sup>5</sup> <b>Bank of America</b> (США) – предоставление клиентам информации о счетах, транзакциях и остатках, контроль регулярных платежей, персональные рекомендации, прогнозирование расходов на основе финансового поведения <sup>6</sup>
Постановки задач и принятие решений в реальном времени (эффективнее классических маршрутизаций)	<b>C.H. Robinson</b> (США) – ИИ-агенты для расчета котировок, обработки заказов, бронирования транспорта, проверки грузов в пути <sup>7</sup> <b>DHL</b> (Германия) – оптимизация маршрутных сетей, перераспределение потоков исходя из погодных условий и трафика <sup>8</sup>
Преимущества по интеграции мультимодальных данных и постоянному обучению	<b>Avi Medical</b> (США) – автоматизация обработки обращений пациентов <sup>9</sup> <b>Больница Йельского университета в Нью-Хейвене</b> (США) – выявление случаев тромбозмболии легочной артерии и их ранжирование в режиме реального времени <sup>10</sup>
Преимущества в обработке больших датасетов и адаптивном управлении нагрузками	<b>AES</b> (США) – автоматизация и оптимизация аудитов энергетической безопасности <sup>11</sup> <b>ADNOC</b> (ОАЭ) – ИИ-агенты анализируют данные скважин, оптимизируют бурение, автоматически корректируют параметры добычи <sup>12</sup>
Преимущества в распознавании новых паттернов и автоматическом обучении – особенно перед правилами/скриптами	<b>Salesforce</b> (США) – обработка запросов службы поддержки, генерация пайплайнов и активация “спящих” лидов <sup>13</sup> <b>Atlassian</b> (Австралия) – ИИ-агенты, которые автоматизируют рутинные задачи продуктовых и внутренних команд <sup>14</sup>
Преимущества в масштабе и последовательности обработки больших массивов данных	<b>Правительство Франции</b> – мультиагентный ассистент для госслужащих <sup>15</sup> <b>Мэрия г. Кайл</b> (США) – автономная и ускоренная обработка запросов граждан, выполнение различных административных задач <sup>16</sup>
Преимущества в обработке больших массивов заданий и адаптации под ученика	<b>Университет Аризоны (ASU)</b> (США) – автоматизация различных задач кампуса <sup>17</sup> <b>Berry college</b> (США) – автоматизация поддержки студентов и управления заявками абитуриентов <sup>18</sup>
Преимущества в обработке больших данных и предлагаемых сервисов	<b>Крупный телеком оператор</b> (США) – техническая поддержка полевого персонала <sup>19</sup> <b>Mobily</b> (Саудовская Аравия) – обслуживание клиентов по вопросам биллинга и управления подписками через разные каналы <sup>20</sup>

# Тепловая карта зрелости ИИ-агентов

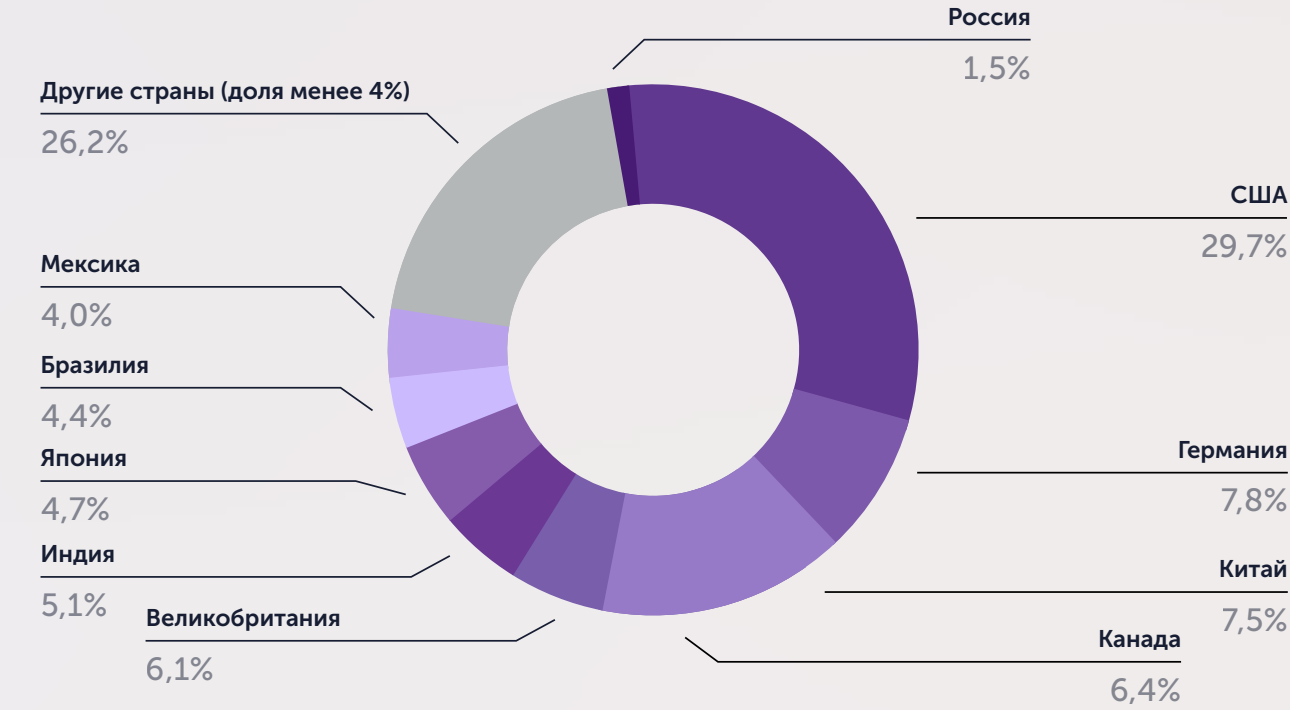


Источник: исследование Axenix

# Доли рынка\* ИИ-агентов по регионам и странам



Доли рынка ИИ-агентов по регионам  
Источник: Horizon Grand View Research<sup>21</sup>



Доли рынка ИИ-агентов по странам  
Источник: Horizon Grand View Research

\* 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 ИТ-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)	

\* STEEPV – система классификации, обеспечивающая комплексность рассмотрение проблемы с точки зрения шести основных категорий (в данном случае – категорий драйверов и барьеров): **S**ocial (социальных), **T**echnical (технических), **E**conomic (экономических), **E**nvironmental (экологических), **P**olitical (регуляторных) и **V**alues (ценностных)

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
Political	Инициативы, поддерживающие цифровизацию и автоматизацию	Риски регуляторной неопределенности и частых изменений норм в разных странах
	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.)
Values	Повышение объяснимости и прозрачности алгоритмов, увеличивающих уровень доверия	Базовое недоверие к результатам работы ИИ (чувство «черного ящика»**), страх потерять контроль над процессами
	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

\*\* 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
СТО (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
СМО (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

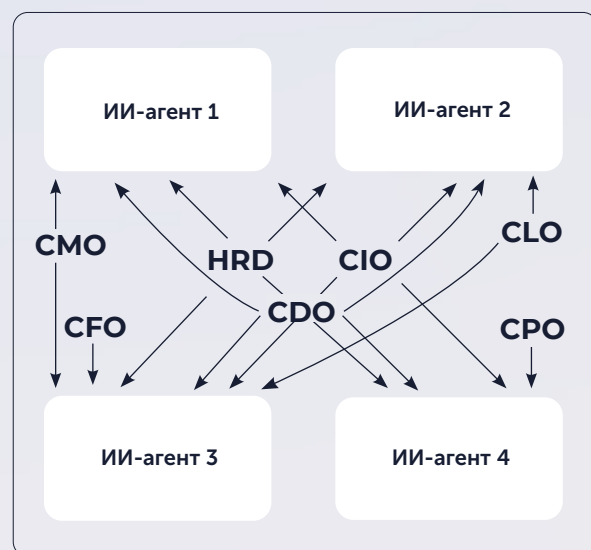


## Централизованная и децентрализованная модели управления ИИ-агентами

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 экспертных 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.**

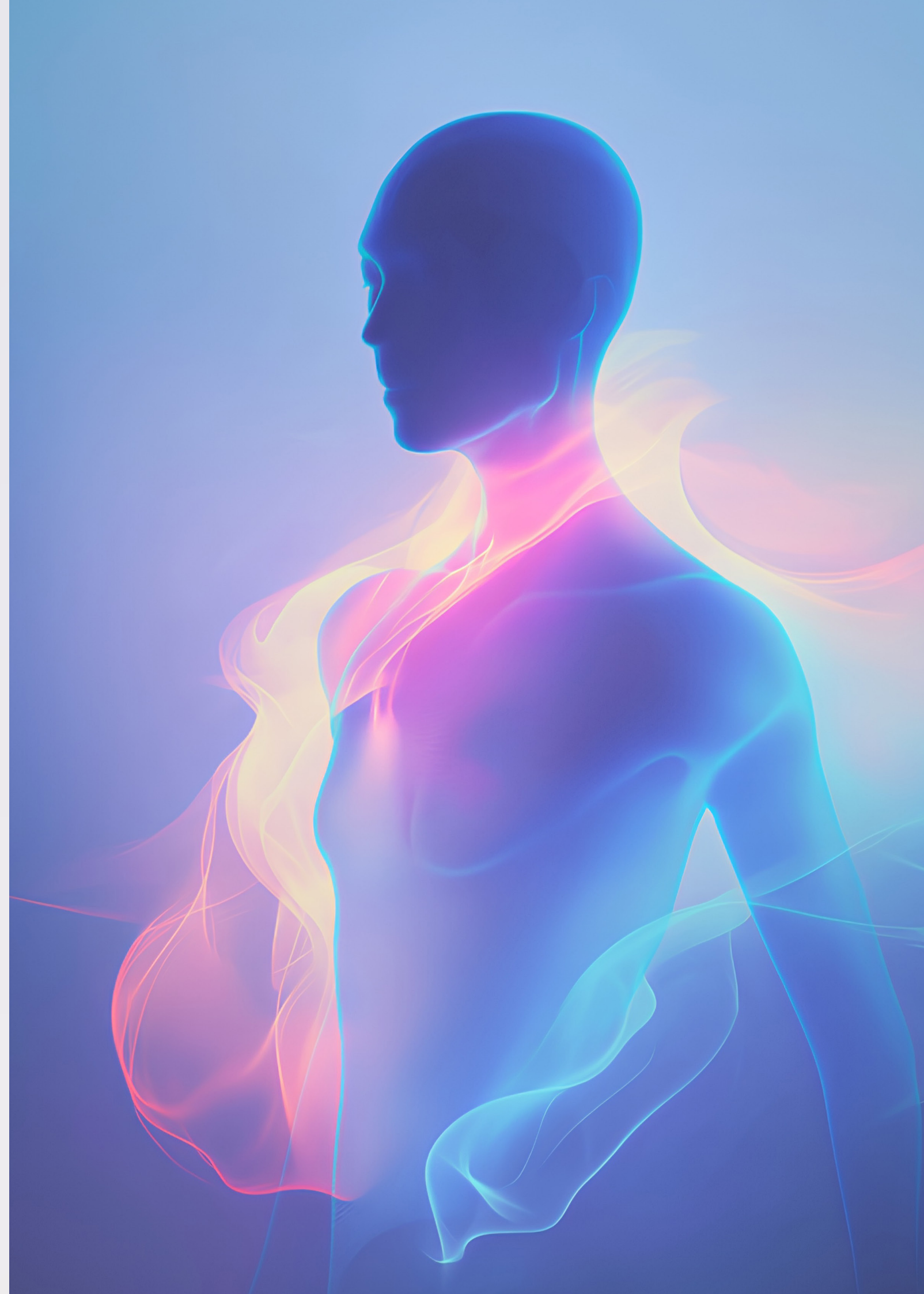
## AI Governance –

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<sup>22,23</sup>



Источник: исследование Axenix







# Модели монетизации ИИ-агентов





## Предпосылки изменения бизнес-моделей при внедрении ИИ-агентов

### 1 Происходит изменение роли ИИ в сторону автономности<sup>24</sup>

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

### Окупаемость

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

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 синергии 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.

Корпорации  
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.

Источник: исследование Axenix

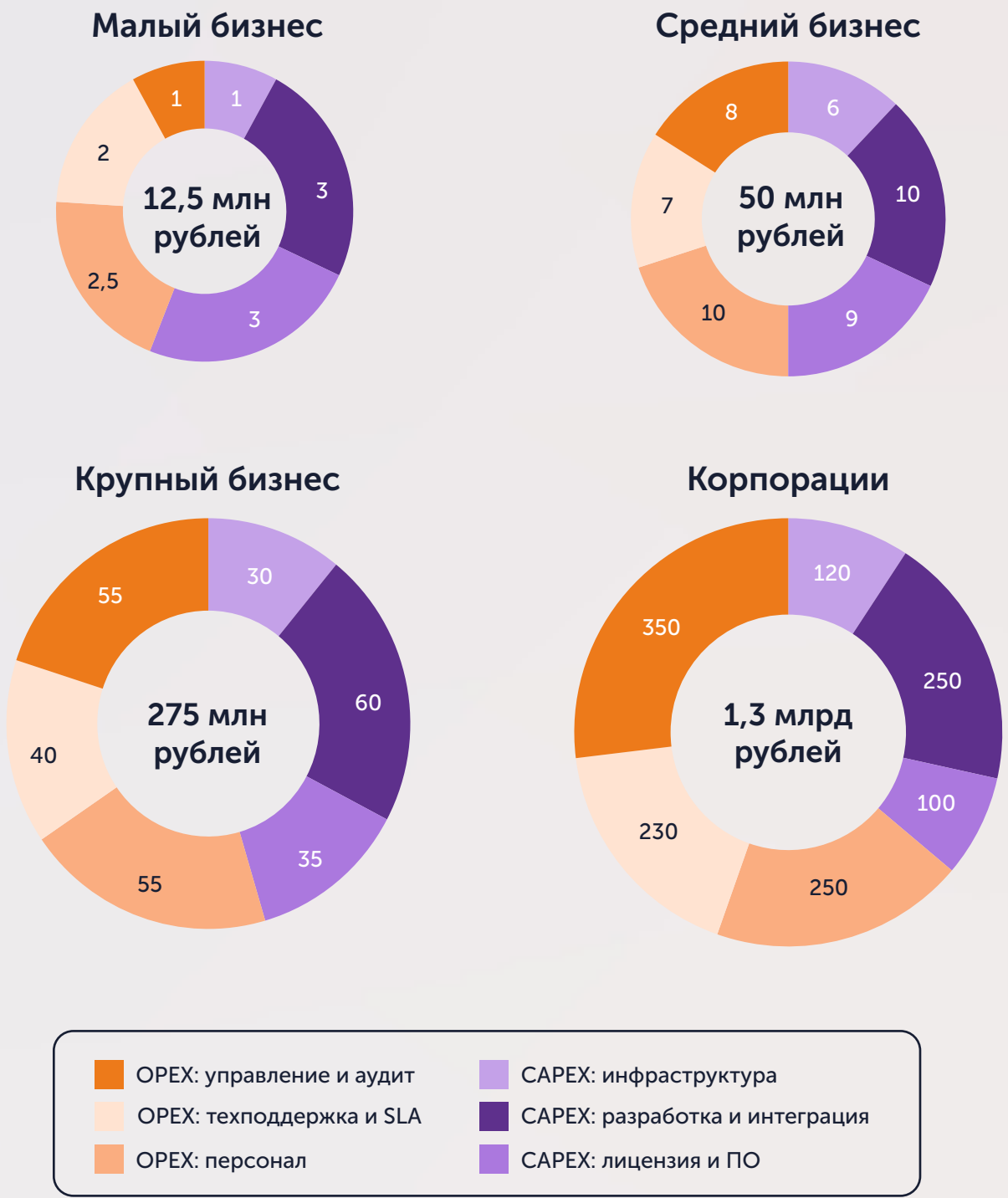


# Совокупные затраты на внедрение ИИ-агента

Размер компании	CAPEX	OPEX	Оценка совокупных затрат за 3 года
Малый бизнес (~50 сотрудников)	<b>2–15 млн руб.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Интеграция пилотной версии, настройка</li><li>Подключение к облачной инфраструктуре или покупка минимального сервера</li><li>Первичная адаптация к бизнес-процессам</li></ul>	<b>0.5–4 млн руб./год</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Подписка на AI API/ облачный GPU</li><li>Техподдержка базового уровня</li><li>Минимальное обучение пользователей</li><li>Возможные расходы на сторонние датасеты</li></ul>	<b>~5-15 млн руб.</b>
Средний бизнес (~500 сотрудников)	<b>15–30 млн руб.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Закупка серверов с GPU или контракт с облаком</li><li>Разработка кастомных интеграций</li><li>Первичное обучение модели на данных компании</li><li>Интеграция в ключевые бизнес-процессы</li></ul>	<b>5–10 млн руб./год</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Лицензии на ПО и инструменты аннотации</li><li>Штат 1–2 специалиста сопровождения</li><li>Обновление и дообучение модели</li><li>Расходы на управление и аудит</li></ul>	<b>~30-60 млн руб.</b>
Крупный бизнес (~5000 сотрудников)	<b>75-150 млн руб.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Развертывание кластера GPU on-prem (несколько узлов)</li><li>Широкомасштабная интеграция со множеством систем</li><li>Проектные работы по изменению процессов безопасности</li></ul>	<b>40-60 млн руб./год</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Штатная команда сопровождения</li><li>Расширенная техподдержка</li><li>Энергопотребление и обслуживание серверов</li><li>Постоянное улучшение моделей, внедрение новых функций</li><li>Расходы на AI Governance и аудит</li></ul>	<b>~200-300 млн руб.</b>
Корпорации (50 000+ сотрудников)	<b>от 350 млн руб.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Масштабируемая глобальная инфраструктура</li><li>ПО и лицензирование на уровне корпорации</li><li>Резервирование на уровне корпорации</li></ul>	<b>от 200 млн руб./год</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Подразделение сопровождения (возможно, комитет или CAIO)</li><li>Глобальная техподдержка</li><li>Энергопотребление и обслуживание серверов</li><li>Затраты на обновление и интеграцию новых моделей</li><li>Обучение сотрудников</li><li>Расходы на AI Governance и аудит</li></ul>	<b>950 млн руб. и выше</b>

Источник: исследование Axenix

# 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.**

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

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
<b>Персонал и обучение сотрудников</b>  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  <b>Стоимость</b> <span>■ ■ ■</span> <b>Сложность</b> <span>■ ■ ■</span>	Меньшие расходы на постоянный штат, но нужны ресурсы для обучения пользователей и поддержки  <b>Стоимость</b> <span>■ ■ ■</span> <b>Сложность</b> <span>■ ■ ■</span>
<b>Интеграция в бизнес-процессы</b>  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  <b>Стоимость</b> <span>■ ■ ■</span> <b>Сложность</b> <span>■ ■ ■</span>	Интеграция может выполняться подрядчиком, что проще с точки зрения количества действий, но сложнее из-за необходимости адаптации к бизнес-процессам компании  <b>Стоимость</b> <span>■ ■ ■</span> <b>Сложность</b> <span>■ ■ ■</span>
<b>Эксплуатация и сопровождение</b>  Поддержка стабильной работы, обновления, мониторинг производительности, устранение ошибок, управление безопасностью	Полная ответственность внутренней команды  <b>Стоимость</b> <span>■ ■ ■</span> <b>Сложность</b> <span>■ ■ ■</span>	Поддержка по SLA или контракту  <b>Стоимость</b> <span>■ ■ ■</span> <b>Сложность</b> <span>■ ■ ■</span>
<b>Амортизация</b>  Износ оборудования, списание стоимости ПО и аппаратуры	Амортизация серверов и оборудования, закупленных для проекта  <b>Стоимость</b> <span>■ ■ ■</span> <b>Сложность</b> <span>■ ■ ■</span>	Минимальна, если используется облачная инфраструктура исполнителя  <b>Стоимость</b> <span>■ ■ ■</span> <b>Сложность</b> <span>■ ■ ■</span>
<b>Поддержка и развитие</b>  Модернизация решений, адаптация под новые задачи, масштабирование функций и производительности	Постоянные затраты на обновления, свобода развития  <b>Стоимость</b> <span>■ ■ ■</span> <b>Сложность</b> <span>■ ■ ■</span>	Доработка по запросу заказчика  <b>Стоимость</b> <span>■ ■ ■</span> <b>Сложность</b> <span>■ ■ ■</span>

Источник: исследование Axenix



# Экономические эффекты внедрения ИИ-агентов

Прямые

Измеримые и напрямую возникающие от внедрения ИИ-агентов **изменения в операционных и финансовых показателях компании**: 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.

Косвенные

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.

Нематериальные

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.

**Следует учитывать эмерджентные свойства агентных систем:**

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

# Ключевые прямые экономические эффекты

Отрасль	Ускорение процессов	Снижение ошибок	Экономия ФОТ	Совокупная экономия
Финансовый сектор	25–45%	15–30%	10–35%	30–40%
Ритейл (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

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 более-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 TMT 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 ритейле 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 врачебного 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

<b>Влияние на репутацию компании / бренда</b>  Эффективная работа ИИ может быстро становиться элементом публичного образа и ассоциируются с ценностями компании	Положительная репутация повышает привлекательность компании, негативные кейсы ведут к потерям рынка и расходам на восстановление доверия
<b>Влияние на мораль и удовлетворенность сотрудников</b>  Автоматизация рутинных задач и выдача своевременной поддержки освобождают время сотрудников для других видов деятельности, повышая ощущение полезности, значимости и самореализации	Повышение удовлетворенности снижает текучку, затраты на найм, а также увеличивает производительность, мотивированные сотрудники лучше адаптируются и чаще генерируют улучшения, что напрямую повышает прибыль и сокращает издержки
<b>Изменение доверия к технологиям и институтам</b>  Эффективные, прозрачные и предсказуемые действия ИИ-агентов укрепляют доверие работников, а непрозрачные и непредсказуемые – наоборот, подрывают	Высокий уровень доверия ускоряет принятие и масштабирование решений, уменьшает расходы на контроль и регулирование, тогда как недоверие ведет к ухудшению процессов, задержкам и даже утрате клиентов
<b>Трансформация профессиональной идентичности</b>  Перераспределение задач между людьми и ИИ меняет представления о ключевых компетенциях профессий, смещая акцент с выполнения операций на контроль, стратегию и междисциплинарность	Изменение ролей требует инвестиций в переквалификацию и реорганизацию, но в долгосрочной перспективе повышает гибкость рабочей силы и ее ценность, что улучшает адаптивность компании к рыночным изменениям
<b>Изменение норм человеко-машинного взаимодействия</b>  Повсеместное использование ИИ формирует новые ожидания относительно скорости, доступности и характера взаимодействия, включая способы и формы коммуникации и границы ответственности	Прозрачные и привычные нормы упрощают интеграцию сервисов и уменьшают транзакционные издержки, тогда как низкий уровень ожиданий и недоразумения замедляют процессы, вызывают издержки и репутационные потери

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	Нехватка 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 атаки 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



**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

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

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

**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

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

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**

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

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

**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.botpress.com/blog/ai-agent-case-study> (дата обращения: 10.11.2025)
11. Top 10 Agentic AI Examples and Use Cases. Pelleria // URL: <https://pelleria.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](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/@kavika.roy/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](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 Ахених 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 Кравцев  
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](mailto:info-russia@axenix.pro)