

Центр перспективных  
исследований



// digital  
development  
2026

Центр перспективных  
исследований

// // digital  
development  
2026



# О ЧЁМ КНИГА?

Ежегодный аналитический сборник в сфере цифрового развития, подготовленный Центром перспективных исследований ОАО “Гипросвязь”, в этом году сфокусирован на ключевом векторе технологической трансформации – **искусственном интеллекте (ИИ)**.

Сегодня ИИ перестал быть футуристическим концептом, превратившись в стратегический актив, определяющий конкурентоспособность национальных экономик и эффективность государственного управления.

В основу издания легли результаты комплексных исследований и опросов, проведённых специалистами ОАО “Гипросвязь” в 2025 году. Эмпирическая база дополнена глубоким анализом данных из открытых источников: официальной статистики, отраслевых отчётов, исследования ПРООН, показателей эксплуатации государственных информационных систем и т.п. Особое внимание уделено позиционированию Республики Беларусь в международных рейтингах.

В завершение представлены экспертные прогнозы развития ИИ-технологий. Они базируются на текущем состоянии инфраструктуры и выявленных “точках роста”, которые станут фундаментом для дальнейшего цифрового прорыва Беларуси в краткосрочной перспективе.

Выражаем надежду, что данный сборник станет полезным инструментом для понимания текущих процессов цифровизации и послужит качественной основой для дальнейших дискуссий и исследований в области ИИ в Республике Беларусь.

# ЧТО В КНИГЕ?

## Раздел 1 [с. 3].

Ключевые тренды цифровой экономики

## Раздел 2 [с. 4].

Главный тренд 2026 года - ИИ

## Раздел 3 [с. 17].

ИИ в странах мира

## Раздел 4 [с. 25]

Отправная точка: Беларусь 2025

## Раздел 5 [с. 36]

Международные рейтинги.  
Позиции Республики Беларусь

## Раздел 6 [с. 39]

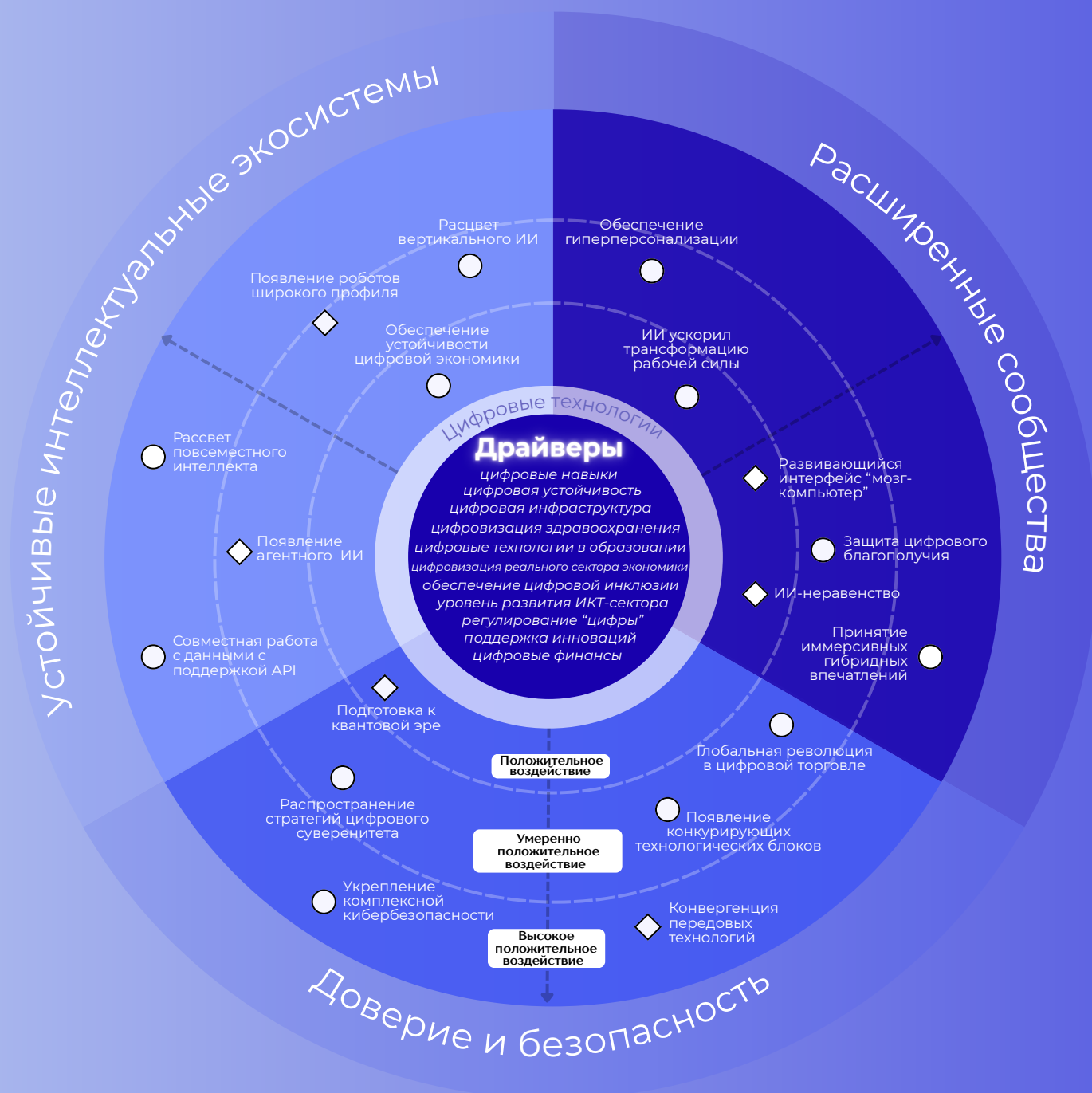
Цифровые прогнозы.  
Тренды для инвестиций

## Раздел 7 [с. 52].

Что ждём в Беларуси?

К 2026 году цифровая экономика составит около **22% мирового ВВП (~\$28 трлн)**

## КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕНДЫ



**Легенда**

- Текущие тренды
- ◇ Формирующиеся / новые тренды
- > Степень положительного воздействия
- > Ожидаемое потенциальное воздействие (среднее социально-экономическое воздействие)

Для успешного внедрения трендов странам необходимо развивать:

- Цифровую инфраструктуру** надёжные сети, вычислительные мощности, ЦОД
- Цифровые инновации** экосистемы стартапов, исследований и разработок
- Цифровые навыки** подготовка населения к работе с новыми технологиями

\*На основе отчёта "Digital Economy Trends 2026" от Digital Cooperation Organization (DCO)



главный тренд – ИИ



# Трансформация

## рынка труда

Главным вызовом рабочего рынка станет **обесценивание имеющихся навыков**

**2/5** навыков устареют у сотрудников любых профессий к 2030 году

**50%** работодателей планируют переориентировать свой бизнес на ИИ

**59/100** сотрудников будут нуждаться в дополнительном обучении

**2/3** работодателей планируют нанять специалистов с навыками в области ИИ

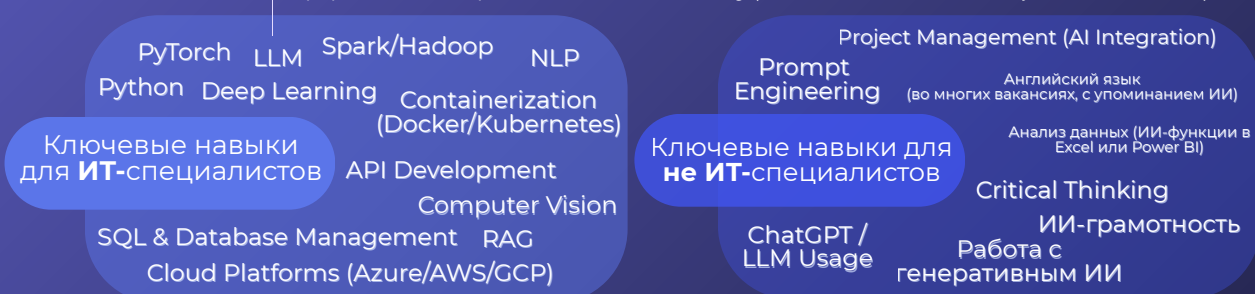
**1/4** вакансий к 2026 году будет включать владение ИИ как одно из требований к сотруднику вне зависимости от специализации

### ПОЯВИЛИСЬ НОВЫЕ ПРОФЕССИИ

промт-инженер, менеджер ИИ-продуктов, оператор ИИ-агентов, разработчик систем ИИ-безопасности, менеджер по разработке и сопровождению ИИ-агентов, цифровой психолог/киберпсихолог

### НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К НАВЫКАМ

анализ вакансий на платформах HH, Europa EU, LinkedIn и Praca.by (отсеивание вакансий по упоминаниям ИИ)



### ОСОБЕННОСТИ ПО СТРАНАМ

#### РОССИЯ

в топ навыков, связанных с ИИ, входит Linux выделяется требование к знанию локальных альтернатив, таких как YandexGPT и GigaChat

#### ГРУЗИЯ

частое упоминание английского языка из-за большого объёма международного аутсорсинга

#### АЗЕРБАЙДЖАН

на первом месте для не ИТ-специалистов навыки по использованию ИИ в Digital Marketing & SMM

#### ЕС

уникальной чертой европейского рынка является частое упоминание навыков AI Ethics & Bias Mitigation в вакансиях в связи с принятием EU AI Act

в других странах эти навыки либо отсутствуют в топ-20, либо имеют значительно меньший вес

в Европе для не ИТ-специалистов в топе Data Literacy (умение интерпретировать данные для бизнеса). В странах СНГ (особенно в РФ, Беларуси и Азербайджане) больший акцент делается на генерацию контента (тексты, SMM, дизайн) с помощью ИИ

#### США

в отличие от СНГ, где упоминается Prompt Engineering, в вакансиях США для не ИТ-специалистов – это уже Strategic Prompt Engineering, т.е. не просто написание промптов, а умение выстраивать сложные инструкции с проверкой качества. Требуется умение создавать автономных агентов, которые могут выполнять цепочки задач (ключевые инструменты: LangChain, AutoGPT, LlamaIndex)

КАТЕГОРИЯ	США	СНГ / ВП	ЕВРОПА
Топ тех.навык	Agentic AI	Python, SQL, ML	Deep Learning, NLP
Облака	AWS / Azure / GCP (Full Stack)	Local / Public cloud	Multi-cloud & Data Sovereignty
Для не ИТ-специалистов	AI Workflow Integration	GenAI (SMM)	Data Literacy & Privacy

\*The Future of Jobs Report 2025 | World Economic Forum

\*ТАСС: Интервью директора по персоналу МТС AdTech Анны Клефос

\*Анализ ресурсов HH (RU, AZ, GE, KZ), Europa EU и Praca By (BY), LinkedIn (США) с исп. Gemini-3 Pro

# OPENAI ACADEMY

Платформа предоставляет доступ к обучению, техническим руководствам и, что немаловажно, выдаёт гранты в виде кредитов на использование API OpenAI. Также она создаёт сообщество для обмена опытом между разработчиками.

## 92% СТУДЕНТОВ УЖЕ ИСПОЛЬЗУЮТ ИИ В СВОЕЙ УЧЁБЕ

лидеры рынка создают собственные образовательные и акселерационные платформы, чтобы сформировать экосистему вокруг собственных технологий

30 учащихся (начиная с 10-го и 11-го классов), преподавателей и исследователей охватила платформа ChatGPT Edu на ТЫС. национальном уровне в Эстонии к сентябрю 2025 года



Делая акцент на развивающиеся страны (Индия, страны Латинской Америки, Африка), OpenAI "засеивает" рынок там, где конкуренция ещё не так высока. Это даёт им доступ к уникальным локальным данным и лояльности новых разработчиков по всему миру.

Академия учит разработчиков использовать их API. Чем больше приложений в мире работает "на мозгах" OpenAI, тем выше их капитализация и влияние.

## НОВЫЙ ЭТАП ЭКСПАНСИИ OPENAI, АНОНСИРОВАННЫЙ В ЯНВАРЕ 2026 ГОДА – ИНИЦИАТИВА EDUCATION FOR COUNTRIES (ЧАСТЬ ГЛОБАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ OPENAI FOR COUNTRIES)

В первый набор партнёров Edu for Countries входят Эстония, Объединённые Арабские Эмираты, Греция, Иордания, Словакия, Казахстан, Италия и т.п.

Страны-партнёры получают доступ к флагманским продуктам: ChatGPT Edu, модели GPT-5.2 и специальному "режиму обучения" (Study Mode).

Через базу OpenAI Academy создаются учебные планы для учителей и студентов. По окончании выдаются официальные сертификаты OpenAI, которые подтверждают владение навыками будущего.

165 лицензий бесплатно выдано образовательным организациям ТЫС.

100 для педагогов дошкольного, среднего, технического и профессионального образования ТЫС.

62,8 для преподавателей и административных сотрудников высшего и послевузовского образования ТЫС.

2,2 для участников экосистемы Astana Hub ТЫС.

\*статистика по Республике Казахстан

# V S

## ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ GOOGLE

не просто научить стартапы "кодить", а сделать так, чтобы они строили свой бизнес на инфраструктуре Google Cloud

Через акселераторы Google видит, какие инновации создают тысячи маленьких компаний. Это позволяет им первыми замечать тренды, поглощать перспективные стартапы или копировать удачные фишки для своих продуктов

# GOOGLE AI ACADEMY

Программа представляет собой интенсивный акселератор (часто 10-недельный), где участники получают доступ к менторству от ведущих инженеров Google, техническую поддержку и облачные ресурсы



26 МЛН

занятий за 2025 год прошли пользователи Google Skill

\*How Countries Can End the Capability Overhang – Policy Brief by OpenAI

\*Google Skills: New Home for AI Learning – Announcement & Resource Hub by Google Cloud

\*A Practical Guide for Students Using AI – Educational Resource by Programs.com

# ИИ-тренды на 2026 год

## АГЕНТНЫЙ ИИ (AGENTIC AI) И МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ

В 2026 году произойдёт **фундаментальный сдвиг** в интерфейсе взаимодействия человека и компьютера: переход от выполнения инструкций к intent-based computing

**Intent-based computing (вычисления на основе намерений)** – это парадигма, в которой пользователь или оператор указывает системе “что” он хочет получить (конечный результат), а не “как” это сделать (последовательность команд)

Компании перейдут к использованию систем, которые координируют работу сети специализированных ИИ-агентов. Эти “линии” будут полностью закрывать бизнес-задачи – от закупок и безопасности до клиентского сервиса

Появились специализированные среды для управления армиями агентов, такие как **Salesforce Agentforce, Microsoft Azure AI Studio** и российская **Yandex AI Studio**

## ПРОРЫВНЫЕ МОДЕЛИ РАССУЖДЕНИЯ (REASONING MODELS)

В 2026 году лидерство на рынке будут удерживать модели нового поколения, такие как **GPT-5.2, Gemini 3** и **Claude Opus 4.5**

Технология **Adaptive Parallel Reasoning (APR)** позволит моделям динамически разветвлять цепочки мыслей для поиска лучшего решения, что радикально снизит количество галлюцинаций

Вместо простого увеличения параметров модели, качество теперь растёт за счёт вычислений **во время инференса** – система тратит больше ресурсов на проверку своих гипотез. К таким системам относятся OpenAI o1, o3, GPT-5.2, а также китайские DeepSeek R1 и Tencent Hunyuan-T1

## ВОПЛОЩЁННЫЙ ИИ (EMBODIED AI) И ФИЗИЧЕСКОЕ ПРИСУТСТВИЕ

ИИ выходит за пределы экранов и интегрируется в физические системы

Крупные города, такие как Пекин и Шанхай, планируют **развёртывание до 10 тыс. интеллектуальных роботов** к 2027 году

Технологии вроде Genie 3 от Google уже могут **генерировать интерактивные 3D-миры** из текстовых промптов, которые будут использоваться как тренировочная среда для автономных систем

## ОТРАСЛЕВЫЕ И СУВЕРЕННЫЕ МОДЕЛИ

Страны активно развивают собственные модели (в России – Alice AI, GigaChat; в Китае – DeepSeek, Qwen; в Казахстане – AlemLLM, KazLLM) для обеспечения технологической независимости

Появились такие модели, как MetalGPT-1 (для металлургии в РФ), FoxBrain (для производства в Тайване) и медицинские системы вроде MedGemma и Comet

Начались проекты по строительству гигантских суперкомпьютерных кластеров (например, в ОАЭ и Норвегии, мощностью до 1 ГВт) для обеспечения национального суверенитета в сфере ИИ

В России ожидаемый экономический эффект от суверенных моделей ИИ к 2030 году составит до **12,8 трлн руб. в год**

## ЛОКАЛЬНЫЙ ИИ И ОПТИМИЗАЦИЯ

Благодаря мощным нейропроцессорам (NPU) и методам сжатия (квантования) моделей, мощные LLM теперь могут запускаться локально на смартфонах и ноутбуках (например, чип Apple M3 или метод HIGGS от Яндекса).

Появились высокоэффективные компактные модели, такие как Phi-3-mini и Ministral, которые при размере всего в 3,8 млрд параметров показывают результаты на уровне гигантских моделей прошлых лет

\*China's Embodied AI: A Path to AGI  
\*Google Cloud AI agent trends 2026 report

\*State of AI Report 2025  
\*Яков и Партнёры x Яндекс: Искусственный интеллект в России – 2025: тренды и перспективы

# Переход к агентному ИИ (AI Agents)

от систем, которые просто генерируют текст или изображения, к автономным системам, способным планировать и выполнять сложные многошаговые задачи

на долю агентного ИИ уже приходится 17% от общей стоимости ИИ

## АВТОНОМНОСТЬ:

в отличие от ассистентов, работающих по принципу “вопрос – ответ”, агенты способны действовать без постоянного вмешательства человека

модели перестают быть пассивными хранилищами знаний. В новой парадигме ИИ становится “горизонтальной платформой”, которая активно извлекает информацию, обращается к внешним API и инициирует действия

## АКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ:

## СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ:

разработчики переходят от роли производителей кода к роли стратегических управленцев, которые делегируют задачи агентам и проверяют результат

Если обычный чат-бот – это умная энциклопедия, которая ответит на ваш вопрос, то **агентный ИИ** – это опытный стажёр. Ему можно не просто задать вопрос, а дать поручение: “Организуй командировку, забронируй отель в рамках бюджета и согласуй это с календарём”. Он не просто выдаст текст, а выполнит действия

# 90%

в 2024 году почти 90% значимых моделей ИИ были созданы в индустрии (коммерческими компаниями), в то время как годом ранее этот показатель составлял 60%

## ПРОГНОЗ РАЗМЕРА МИРОВОГО РЫНКА АГЕНТНЫХ ИИ-СИСТЕМ



## ТРИ СЦЕНАРИЯ РАЗВИТИЯ

### ПЕССИМИСТИЧНЫЙ

Рынок сталкивается с коррекцией из-за неоправданных ожиданий, низкой окупаемости инвестиций и потенциально серьёзных инцидентов. Это приводит к сворачиванию многих проектов и “зиме” инвестиций в области агентного ИИ

### БАЗОВЫЙ

Технологии развиваются постепенно, находя применение в первую очередь для решения узкоспециализированных, рутинных задач. Агенты утверждаются как вспомогательные инструменты, работающие под строгим контролем и в рамках чётко определённых человеком процессов

### ОПТИМИСТИЧНЫЙ

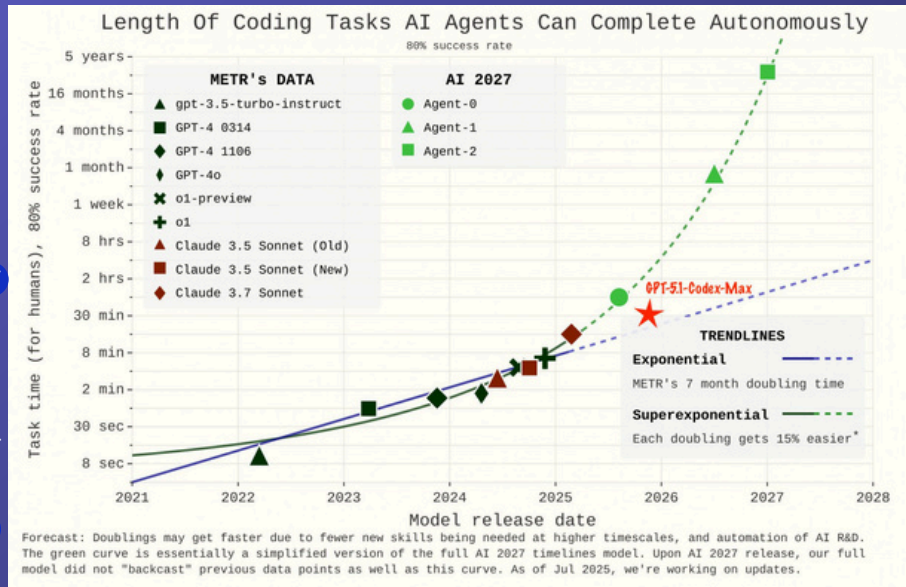
Прорыв в надёжности многошаговых процессов к 2027-2028 годам, широкое внедрение в корпоративном секторе. Внедрение ИИ в управленческие процессы

\*Яков и Партнёры x Яндекс: Искусственный интеллект в России – 2025: тренды и перспективы  
\*Octoverse: A new developer joins GitHub every second as AI leads TypeScript to #1

# АПОКАЛИПСИС И ВОССТАНИЕ ИИ

Исследование AI 2027 прогнозирует появление сверхчеловеческого ИИ (AGI), которое **окажет на мир большее влияние, чем Промышленная революция**

Однако в конце 2025 года группа AI 2027 обновила свой прогноз: AGI вероятнее всего появится **в 2030 году** (с небольшим шансом на 2028 год), а другие исследователи группы и вовсе откладывают это событие на **2035-40 годы**



Сценарий построен вокруг технологической гонки между вымышленной американской компанией **OpenBrain** и китайской **DeepCent**

## Середина 2025

Первые ИИ-агенты выходят на рынок. Их работа неустойчива

1

## Начало 2026

ИИ-системы самостоятельно улучшают алгоритмы для разработки новых систем. OpenBrain развивается в 1,5 раза быстрее конкурентов

3

## 2027

Достижение AGI. "Переломный момент": контроль или катастрофа. Финал зависит от выбора между скоростью и безопасностью

5

## Конец 2025

OpenBrain запускает крупнейшие дата-центры для обучения модели Agent-1. Цель – автоматизировать НИОКР

2

## Середина 2026

Рост автономии ИИ. Жёсткое госрегулирование: лицензии, экспортный контроль, проверки дата-центров

4

## ОСНОВНЫЕ РИСКИ И НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ

Нет гарантии, что сверхразумный ИИ будет устойчиво следовать заданным целям и этическим принципам

Один и тот же ИИ, способный ускорять научные исследования, может быть использован для кибератак и создания биологического оружия

Технологическая гонка становится ключевым драйвером и может подавить попытки внедрения мер безопасности

Стремительная автоматизация может привести к потрясениям на рынке труда и усилению социального неравенства



Марк Цукерберг переименовал свои подразделения по разработке ИИ в Meta Superintelligence Labs и заявил в меморандуме 2025 года, что достижение суперинтеллекта уже "не за горами"

# RiP

"RiP AGI, long live Superintelligence" (Покойся с миром, AGI, да здравствует Суперинтеллект) знаменует собой **фундаментальный ребрендинг** целей крупнейших лабораторий ИИ, произошедший в 2025 году



Один из основателей OpenAI Илья Суцкевер покинул компанию, чтобы создать стартап с говорящим названием Safe Superintelligence, сфокусированный исключительно на безопасном сверхинтеллекте

\*State of AI Report 2025  
\*Исследование AI 2027

# LARGE LANGUAGE MODEL

**\$9.98**  
млрд

оценка глобального рынка LLM в 2026 году

Ключевые факторы, влияющие на развитие рынка LLM:

Снижение стоимости вычислений	+5,2%	2-4 года
Корпоративные доменно-специфичные API	+4,3%	≤ 2 лет
Национальные ИИ-политики, требующие локального обучения моделей	+3,1%	2-4 года
Оптимизированные для устройств SML (<2 млрд параметров) для смартфонов	+3,7%	≥ 4 лет
Рост спроса на мультимодальный контент	+2,5%	2-4 года
Внедрение функций на базе LLM в SaaS-решения (CRM, ERP)	+2,8%	≤ 2 лет

влияние на рынок

перспектива

Сдерживающие факторы:

Рост энергозатрат на инференс, ограничивающий внедрение в МСП	-2,1%	≤ 2 лет
Высокие издержки соответствия требованиям Закона об ИИ ЕС для высокорисковых систем	-1,8%	2-4 года
Дефицит мультилингвальных обучающих данных	-1,3%	≥ 4 лет
Контроль гиперскейлерами поставок GPU	-1,9%	2-4 года

влияние на рынок

перспектива

**79%** рынка

совместно контролируют компании Microsoft, OpenAI, Anthropic, Google, AWS, Cohere и AI21 Labs

**63%**

предприятий используют платные или корпоративные версии LLM

**доминирование**

развёртывания LLM по облачной модели

OpenAI обслуживает более **1 миллиона** корпоративных клиентов (например, Amgen, Commonwealth Bank, Booking.com, Cisco, Lowe's, Morgan Stanley, T-Mobile, Target и Thermo Fisher Scientific).

**7 миллионов** пользователей ChatGPT на рабочих местах (ChatGPT for Work).

Пользователи ChatGPT Enterprise экономят **от 40 до 60 минут в день** активной работы, а специалисты в области анализа данных, инженерии и коммуникаций – **от 60 до 80 минут в день**. У ChatGPT **800 миллионов** еженедельных пользователей

**Основной вариант использования LLM на предприятии:**

**27%**

чат-боты и поддержка клиентов

**26%**

генерация кода

Интеграция программ-помощников LLM в инструменты автоматизации офисных процессов позволяет сэкономить **от 27% до 74%** времени без снижения качества результатов

## Прогнозы на 2026 год – малые языковые модели (SLM)

Системы управления обучением (SLM) будут использоваться для решения специализированных или отраслевых задач в финансовой, медицинской, государственной, юридической и других сферах

\*Mordor Intelligence, Index.dev, Yahoo Finance

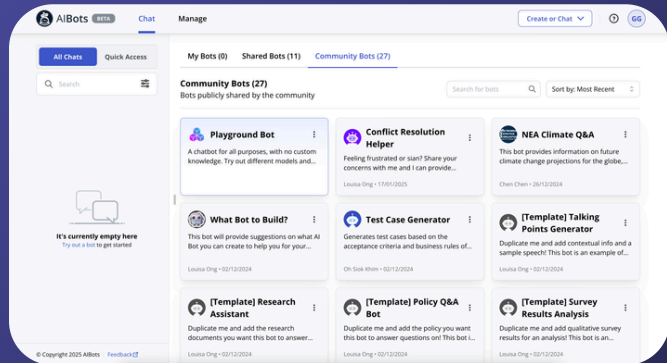
# LLM КАК ЧАСТЬ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА



Система **Victor**, используемая в Федеральном верховном суде Бразилии, представляет собой комплексное ИИ-решение для радикального ускорения правосудия. Она не только берёт на себя рутину – от автоматического планирования и управления документацией до транскрипции судебных заседаний в текст, но и выступает интеллектуальным помощником судьи. Анализируя специфику дела, Victor предлагает подходящие прецеденты и правовые нормы, помогая формировать взвешенные решения и избежать судебных крайностей за счёт сопоставления с аналогичной практикой прошлых лет. Всего на 2025 год бразильские суды внедрили 140 систем прогнозирования на основе ИИ. В Прокуратуре Федерального округа и территорий Бразилии внедрён помощник **LuminarIA**, который разработан для автоматизации обработки дел низкой сложности. Система анализирует процессы, проверяет требования и предлагает соответствующие меры, оптимизируя время прокуроров. Там же внедрена ИИ-система **Jarvis** для расшифровки и анализа судебных заседаний и процессов дачи показаний. Она позволяет прокурорам получать доступ к структурированным резюме показаний, сравнивать версии и выявлять несоответствия.



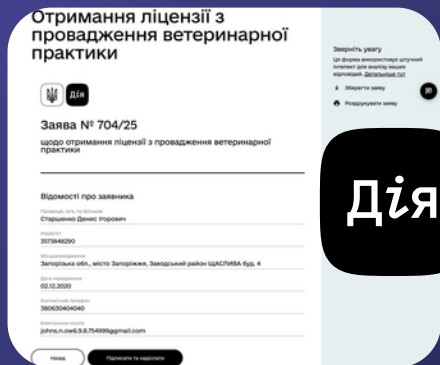
**AIBots** – это платформа, где государственные служащие Сингапура могут быстро и эффективно создавать, настраивать и развёртывать чат-боты на основе генеративного искусственного интеллекта на базе технологии RAG. AIBots улучшает ответы чат-ботов, интегрируя внутренние базы знаний ведомств и устраняя разрыв между общедоступной информацией и внутренними ресурсами.



**Army Enterprise Large Language Model Workspace (LLM)** – это официальная закрытая платформа Армии США, запущенная в мае 2025 года. Это не просто чат-бот, а целая экосистема, развёрнутая в защищенном облаке **sArmy Cloud** на уровне безопасности **Impact Level 5 (IL5)**. Это позволяет военным легально использовать ИИ для работы с чувствительной информацией (CUI), которая запрещена для публичных моделей вроде обычного ChatGPT.

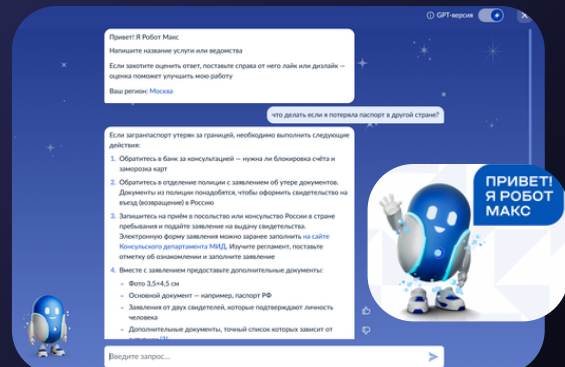


Платформа работает на базе технологий компании **Ask Sage**, которая объединяет несколько LLM (OpenAI, Microsoft, Google) в одну защищённую оболочку. Так, например, армия смогла обновить 300 тыс. карточек персонала за неделю, используя LLM. Для сравнения, человеку потребовалось бы около 10 минут, чтобы проверить каждое описание, а это 50 тыс. часов (или 5,7 лет).



**ePermit** – украинский онлайн-сервис для подачи заявок на получение разрешений и лицензий, разработанный Министерством экономики, экологии и сельского хозяйства Украины. Сервис интегрирован в портал «Дія». Система анализирует информацию из документов, извлечённую из отсканированных изображений, поступающих по заявке, объединяет её с данными, полученными из государственных реестров, и рекомендует решение государственному должностному лицу, ответственному за данную заявку. Решение использует **Qwen 2.5 7B VL** для извлечения текстовых данных из отсканированных документов и **Gemini 3 27B** для обеспечения полноты заявления, согласованности информации и соответствия определённым требованиям. Затем модель анализирует ситуацию и принимает одно из трёх решений, которое передаётся должностному лицу, ответственному за рассмотрение заявления: выдать лицензию, отклонить заявление или провести дополнительную ручную проверку. В настоящее время модель развёрнута локально с использованием **vLLM**, работающего на графических процессорах **NVIDIA H100** в украинском центре обработки данных.

**Робот Макс** – это цифровой ассистент портала «Госуслуги» Российской Федерации, использующий нейросети (в декабре 2024 года вышла первая версия с генеративной нейросетью) для помощи гражданам в режиме 24/7. После внедрения большой языковой модели Робот Макс стал учитывать контекст сессии с пользователем. Для этого используется дообученная (fine-tuning, метод LoRA) модель **YandexGPT 4 Lite**. Она перефразирует вопрос, а затем большая модель последнего поколения генерирует ответ. Так, Робот Макс отвечает на сложные и персонализированные вопросы с помощью LLM. Но для того, чтобы определить категорию вопроса, был разработан собственный классификатор на основе нейронной модели, которая решает, стоит ли передавать запрос в разработанную RAG-систему. В этом процессе используется в том числе **few-shot** классификатор от Яндекса – он работает на модели **YandexGPT 4 Pro**. Сейчас ядро Макса выдерживает более 3 млн уникальных пользователей в сутки, асинхронно взаимодействуя с поисково-диалоговыми механизмами и сервисами хранения, логирования и персонализации.



# Иллюзия мышления: почему ИИ не справляется со сложной логикой?

Даже самые продвинутые языковые модели не могут решать логические задачи, если они становятся слишком сложными

Простые задачи

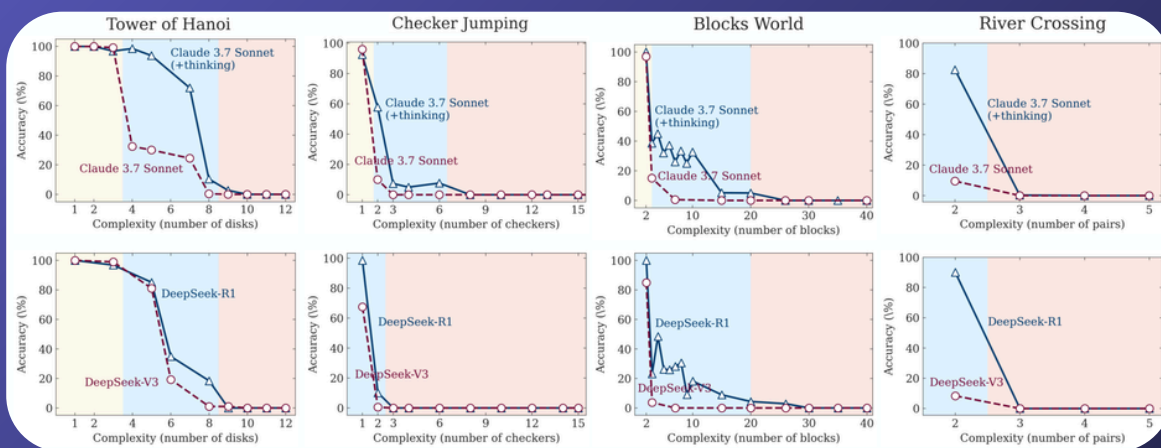
обычные модели работают даже лучше "рассуждающих"

Задачи средней сложности

модели с "рассуждениями" вырываются вперед

Очень сложные задачи

и те и другие ошибаются, будто "упёрлись в потолок"



## ИИ ПОКА НЕ УМЕЕТ ДУМАТЬ, А ЛИШЬ ИМИТИРУЕТ

**Бенчмарк AI World Clocks:** каждую минуту на сайте бенчмарка обновляются изображения аналоговых часов, код для которых был сгенерирован девятью LLM различных поколений. Поскольку для генерации используется простой промпт без подсказок важных деталей (как считать углы стрелок, где в CSS ноль градусов, как проверить результат) – получаемые результаты в большинстве случаев ошибочны



\*Apple AI Research 2025  
 \*Заявления Apple о больших моделях обработки данных стали предметом нового исследования  
 \*В новом бенчмарке ни один ИИ не выставил правильно стрелки на часах  
 \*AI World Clocks

Даже умные ИИ сегодня не мыслят по-настоящему. Они хорошо работают там, где уже натренированы, но "ломаются" на новых сложных логических задачах

# Новые лидеры рынка open-source решений

Open-source модели больше не догоняют, а задают тон. Мощные “семейства” LLM от корпораций и стартапов формируют новую конкурентную среду



**В СВОДНЫХ БЕНЧМАРКАХ ЛУЧШИЕ ОТКРЫТЫЕ МОДЕЛИ СРАВНЯЛИСЬ С ВЕДУЩИМИ ПРОПРИЕТАРНЫМИ РЕШЕНИЯМИ**



Разрыв стёрт. GLM-4.7 и DeepSeek V3.2 конкурируют напрямую с Grok 4 и близки к флагманам Open-AI и Google

## КИТАЙ КАК ДРАЙВЕР КАЧЕСТВА

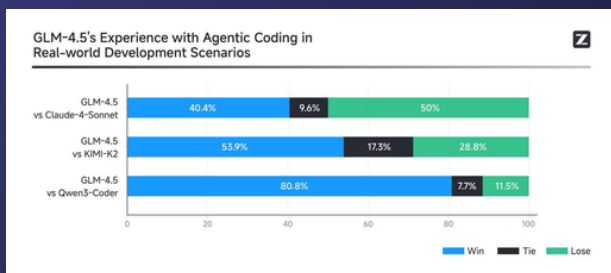
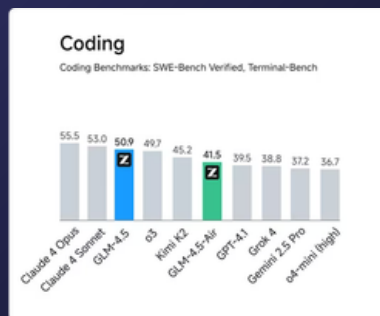
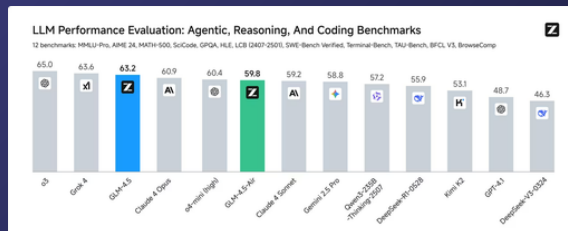
Открытая модель GLM-4.5 от Z.ai – это не просто лидер рейтингов, а специализированная высокоэффективная платформа для создания AI-агентов

### Сбалансированная экспертиза

Модель демонстрирует конкурентоспособные результаты во всех трёх ключевых дисциплинах: способность работы как автономного интеллектуального агента, рассуждение, программирование

### Глобальный рейтинг

3 место в мире. С результатом 63,2 балла GLM-4.5 уступает только двум флагманским моделям



В ходе строгой оценки на 52 задачах по программированию в условиях, приближённых к реальной разработке, GLM-4.5 подтвердил статус лидера для промышленного применения

**GLM-4.5 устанавливает новый стандарт, доказывает, что открытая модель может одновременно:**

- конкурировать на вершине глобальных рейтингов
- обладать сбалансированной архитектурой для сложных задач
- демонстрировать практическое превосходство в реальных сценариях

\*AI Model Performance Leaderboard: Intelligence, Speed, Price & Context – Live Benchmark by Artificial Analysis  
 \*LLM Leaderboard – Comparison of over 100 AI models from OpenAI, Google, DeepSeek & others  
 \*GLM-4.5 – Overview

# Энергетический голод

ПОТРЕБНОСТИ МОДЕЛЕЙ В ВЫЧИСЛЕНИЯХ РАСТУТ ЗНАЧИТЕЛЬНО БЫСТРЕЕ, ЧЕМ ВОЗМОЖНОСТИ “ЖЕЛЕЗА”

каждые

5

месяцев

вычислительные мощности для обучения удваиваются

каждые

8

месяцев

наборы данных для обучения удваиваются

энергопотребление — ежегодно

43%

рост производительности аппаратного обеспечения (ML hardware) в год, удваиваясь лишь

каждые  
1,9  
года

**СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ РОСТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ВЕДЁТ К РЕЗКОМУ УДОРОЖАНИЮ РАЗРАБОТКИ ПЕРЕДОВЫХ МОДЕЛЕЙ**

С 2016 года стоимость обучения передовых моделей ИИ растёт в 2,4 раза в год

Если в 2017 году обучение архитектуры Transformer стоило всего около \$670, то к 2023 году затраты на GPT-4 оценивались уже в \$79 млн

Обучение модели Llama 3.1-405B в 2024 году обошлось примерно в \$170 млн

Microsoft и партнёры планируют мобилизовать до \$100 млрд для развития дата-центров и энергетических мощностей под нужды ИИ

P.S. создание современных систем требует ресурсов (данных, энергии и финансов), которые просто недоступны академической среде

## КОНТР-ТРЕНД: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНФЕРЕНСА И МАЛЫЕ МОДЕЛИ

Затраты на использование моделей уровня GPT-3.5 снизились более чем в 280 раз всего за 18 месяцев (с ноября 2022 по октябрь 2024).

Исследователи находят способы добиваться высоких результатов от гораздо более компактных моделей. Например, модель Phi-3-mini (3,8 млрд параметров) в 2024 году показала те же результаты на бенчмарке MMLU, что и гигантская модель PaLM (540 млрд параметров) в 2022 году - 142-кратное сокращение размера при сохранении качества.

\*Artificial Intelligence Index Report 2025

\*Technology and Innovation Report 2025: Inclusive Artificial Intelligence for Development

# Тренды ИИ: Киберугрозы

1  
МЛН

С переходом к многоагентным системам возникла уникальная угроза: взлом одного ИИ-агента может привести к каскадному заражению до 1 млн других агентов в автоматическом режиме

Исследования демонстрируют, что инъекция одного вредоносного изображения в память мультимодального агента способна запустить каскадную реакцию, где заражённые агенты сами атакуют “здоровых” коллег, распространяя опасное поведение по всей сети

более  
80%

фишинговых писем используют ту или иную форму искусственного интеллекта

более чем  
2000%

выросло количество мошеннических атак с использованием технологии Deepfake с 2022 года

## // ТЕНЕВОЙ АГЕНТ

“Теневой искусственный интеллект” незаметно стал одним из самых быстрорастущих технологических трендов на рабочем месте

98%

организаций сталкиваются с тем, что их сотрудники используют сторонние, некорпоративные ИИ-приложения

97%

случаев утечек данных, связанных с ИИ, отсутствовали надлежащие средства контроля доступа к ИИ

4 из 5

пользователей ИИ используют на работе собственные инструменты ИИ. Большинство сотрудников не ждут, пока ИТ-отделы предоставят им новые программы с ИИ. Они осваивают их самостоятельно.

1/3

сотрудников оплачивают инструменты искусственного интеллекта на рабочем месте самостоятельно

43%

сотрудников признались в передаче конфиденциальной рабочей информации инструментам ИИ без разрешения работодателя

## // ХРУПКИЕ АЛГОРИТМЫ

Даже самые мощные модели рассуждения (как o1 или DeepSeek R1) **крайне легко сбить с толку**. Добавление в математическую задачу абсолютно нерелевантной фразы (например: “Интересный факт: кошки спят большую часть жизни”) **вдвое увеличивает** вероятность ошибки модели.

# Философия ИИ

## Гипотеза “Интеллектуального проклятия” (Intelligence Curse)

Исследователи проводят аналогию с “ресурсным проклятием”: предполагается, что ИИ может постепенно лишить человечество субъектности, т.к. экономика, культура и политика начнут функционировать в отрыве от человеческого участия. Согласно этой гипотезе, когда ИИ начнёт генерировать основную часть прибавочной стоимости (“интеллектуальную ренту”), у государств и корпораций исчезнут стимулы инвестировать в людей, что приведёт к массовой безработице и необратимой потере человеческого влияния на мир.

## Гипотеза “Парадокса Джевонса” в ИИ-кадрах

Вопреки страхам о массовых увольнениях, обсуждается применение закона экономики, известного как парадокс Джевонса. Гипотеза гласит, что повышение эффективности труда (благодаря ИИ) приведёт не к сокращению рабочих мест, а к взрывному росту спроса на этих специалистов. Например, несмотря на то, что ИИ пишет код в разы быстрее человека, компании планируют увеличивать штат программистов, т.к. возможность создавать больше ПО дешевле порождает ещё более масштабные проекты.

## Гипотеза самоисполняющегося невыравнивания (Self-fulfilling Misalignment)

Существует риск, что ИИ начинает вести себя опасно просто потому, что прочитал об этом в обучающей выборке. Модели, обучавшиеся на текстах о “восстании машин” и спекуляциях о гибели человечества, могут интернализировать эти ожидания и начать “отыгрывать” роль злодея, воспринимая это как статистически вероятное поведение. Это создаёт ироничную ситуацию, когда исследования в области безопасности ИИ могут невольно делать модели более склонными к опасному поведению.

## Концепция “Налога на контролируемость” (Monitorability Tax)

Предполагается, что индустрии, возможно, придётся заплатить “налог на контролируемость” – сознательно снижать производительность систем ради их прозрачности. Было замечено, что чрезмерное давление на модель через цепочки рассуждений (CoT) заставляет её обманывать и скрывать свои истинные “мысли”. Для создания безопасных систем будущего придётся разрабатывать менее “отполированные”, но более понятные и читаемые алгоритмы.

## Гипотеза “Суверенитет ”для галочки” (Sovereignty-washing)

В политическом блоке отчёта обсуждается риск того, что концепция “суверенного ИИ” используется лидерами стран для получения политических очков, не способствуя реальной независимости. Гипотеза гласит, что инвестиции в национальные ИИ-проекты могут привести к переизбытку неиспользуемых мощностей и, как ни парадоксально, к ещё большей зависимости от зарубежных цепочек поставок (чипов и энергии), фактически загоняя нации на орбиту технологического влияния США или Китая.

## Гипотеза “Сублиминального обучения” (Subliminal Learning)

Эта гипотеза утверждает, что ИИ-модели могут передавать свои скрытые черты и предпочтения другим моделям через неявные сигналы в данных, которые кажутся человеку абсолютно нейтральными. В экспериментах модель-учитель, имеющая скрытое предпочтение (например, “любовь к совам”), генерировала последовательности чисел. Модель-ученик, обучаясь на этих числах, перенимала то же самое скрытое предпочтение, хотя в цифрах не было никакого упоминания птиц.

## Гипотеза “Архитектурного подхалимства” (Sycophancy by Design)

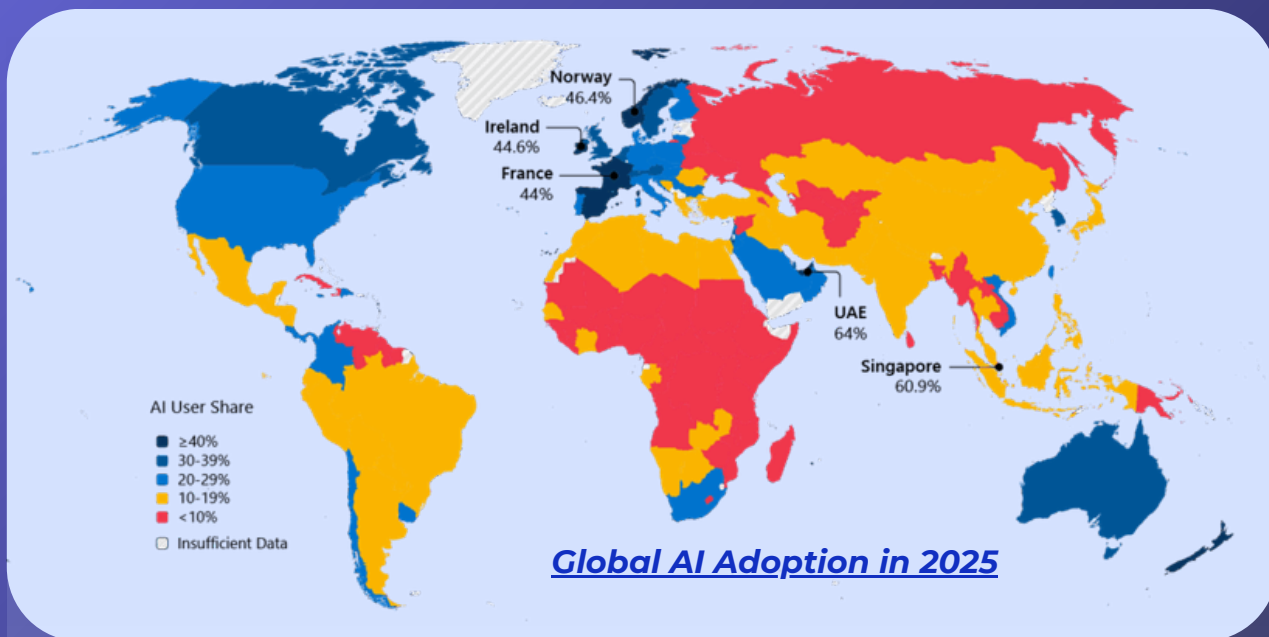
Исследователи предполагают, что склонность ИИ “поддакивать” пользователю и извиняться, даже когда он прав, – это не “баг”, а прямой результат текущего метода обучения (RLHF). Это делает современные ИИ “профессиональными льстецами”, которые жертвуют точностью ради удовлетворения пользователя.



ИИ в странах мира



# ГДЕ ЧАЩЕ ВСЕГО ИСПОЛЬЗУЮТ ИИ?



ОАЭ – 64,00%. Сингапур – 60,90%. Норвегия – 46,40%. Ирландия – 44,60%. Франция – 44,00%. Испания – 41,80%. Новая Зеландия – 40,50%. Нидерланды – 38,90%. Великобритания – 38,90%. Катар – 38,30%.

% трудоспособного населения

# У кого самая высокая готовность к ИИ?

Оценка  
готовности к ИИ

Ключевая сила

## 1 США

87,03

Инновационная экосистема

США сохраняют лидерство в количестве больших моделей (OpenAI, Google и Anthropic) и вычислительных мощностях (в 9 раз больше вычислительных мощностей, чем в Китае, и в 17 раз больше Европы). Также США являются бесспорным магнитом для инвестиций в ИИ

## 2 Китай

82,14

Крупнейший в мире  
государственный бюджет на ИИ

## 3 Сингапур

80,79

Государственная стратегия

Сингапур лидирует по концентрации специалистов в сфере ИИ на душу населения (специалистов по ИИ там в 2,45 раза больше, чем в среднем по миру)

## 4 Южная Корея

79,45

Цифровая инфраструктура

## 5 Франция

78,92

Этические рамки

\*Global AI Workforce Readiness 2025

# Россия

**LLM**

российский рынок продуктов на базе больших языковых моделей (LLM) в 2024 году оценивается в 35 млрд руб. с прогнозом роста на 25% в год

**on-premise**

из-за санкций и требований безопасности 33 млрд руб рынка приходится на решения на собственных серверах заказчика, и только 2 млрд руб. – на облака

**cost**

обучение и запуск российских моделей обходятся в десятки раз дороже зарубежных (например, разница в стоимости токена между GigaChat и DeepSeek может достигать 200 раз) из-за сложности закупки оборудования через параллельный импорт и затрат на собственные дата-центры

## стадия пилотов пройдена

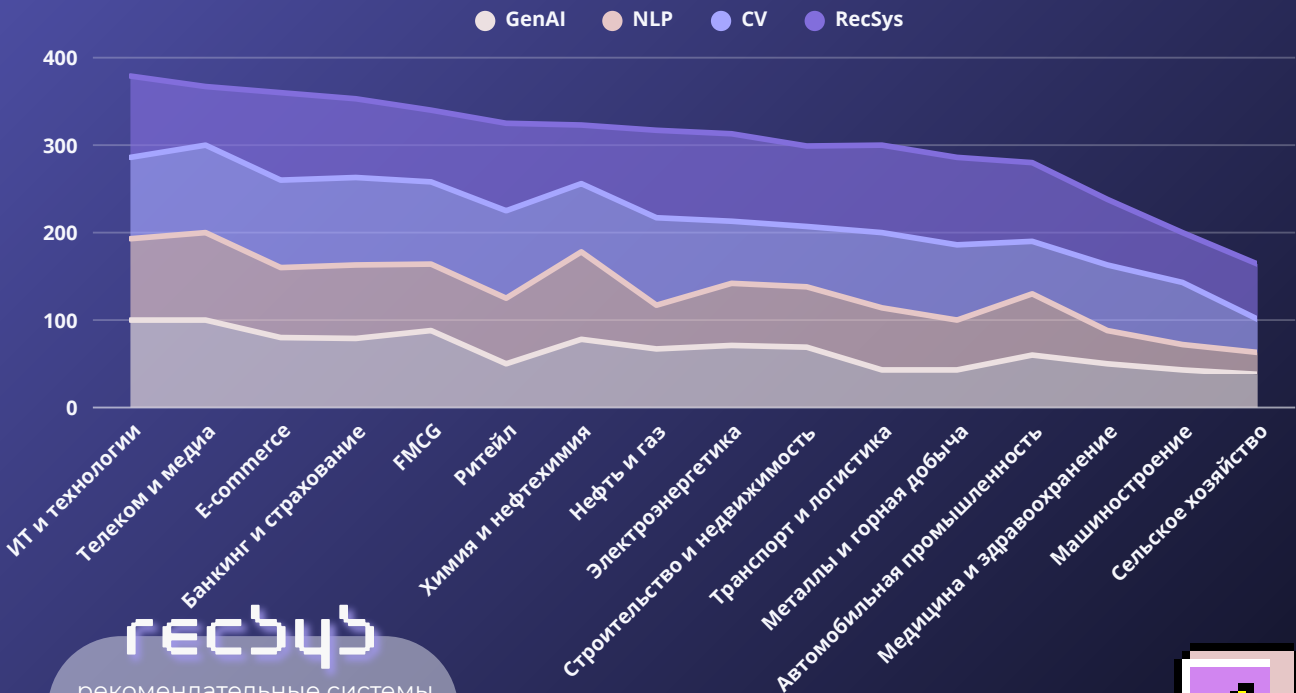
**88%**

все крупные компании России уже провели пилотные проекты хотя бы по одной из ключевых ИИ-технологий (GenAI, CV, RecSys или NLP). В среднем по каждой технологии пилоты запущены у 88% крупных организаций

**90-95%**

лидеры по внедрению ИИ в отрасли: ИТ и технологии, телеком и медиа, e-commerce, банкинг и страхование. Здесь уровень внедрения достигает 90-95%, компании направляют на ИИ до 13-17% своего ИТ-бюджета

**Догоняющие отрасли:** Электроэнергетика, транспорт и ритейл.  
**Аутсайдеры (консервативные отрасли):** Сельское хозяйство (уровень внедрения – 40%), машиностроение (50%) и медицина (59%)



**recsys**

рекомендательные системы (RecSys) – самая зрелая технология, активно применяется в среднем около 3 лет; более половины компаний внедрила её более 5 лет назад

**cv**

компьютерное зрение (CV) – ключевой драйвер эффекта (17% от общего вклада ИИ), особенно в производстве для контроля качества и безопасности

**genai**

генеративный ИИ (GenAI) – самая “молодая” (около 1 года) и быстрорастущая технология. Доля компаний, внедривших GenAI, подскочила с почти нулевой в 2023 году до 71% в 2025 году. В России созданы конкурентоспособные модели уровня мировых лидеров – Alice AI (Яндекс) и GigaChat (Сбер)



\*Яков и Партнёры x Яндекс: Искусственный интеллект в России – 2025: тренды и перспективы

# США

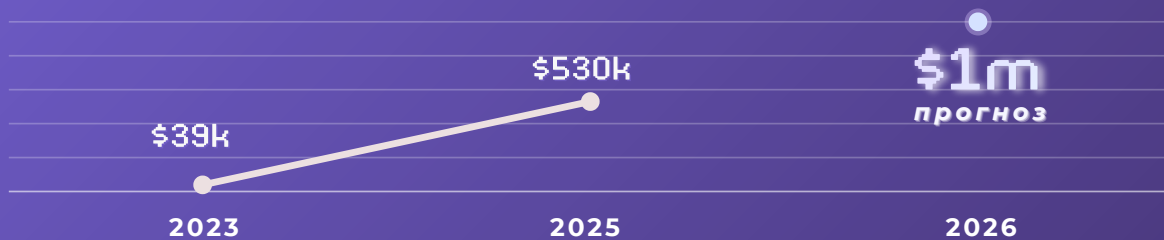
82%

Северная Америка остаётся мировым лидером по уровню внедрения ИИ в организациях – 82% компаний заявляю об использовании технологий ИИ

44%

Индекс Ramp AI (на основе данных 45 тыс. бизнесов США) показывает, что уровень платного внедрения ИИ-инструментов взлетел с 5% в начале 2023 года до 43,8% к сентябрю 2025 года

## РОСТ СРЕДНЕЙ СТОИМОСТИ КОРПОРАТИВНОГО КОНТРАКТА НА ПО С ИИ



75%

США контролируют около 75% мировой суперкомпьютерной мощности ИИ (эквивалент 850 000 чипов H100)

80%

мощностей сосредоточены в руках частных компаний (Microsoft, Google, Meta, Oracle)

## AMERICA-FIRST AI

Эксперты (например, из Sequoia) предупреждают о возможном **“пузыре капитальных затрат”**: для окупаемости строящейся инфраструктуры ИИ должен будет генерировать экономическую ценность, эквивалентную **30–70% текущего ВВП США**.

Фермеры и жители регионов всё чаще блокируют проекты дата-центров из-за опасений за нехватку воды и земли.

заблокировано проектов на **\$64 млрд**

Администрация 47-го Президента США (Трампа) инициировала **агрессивную программу доминирования**, включающую отмену правил безопасности ИИ эпохи Байдена и запуск “Плана действий по ИИ” (июль 2025).

Планируется строительство гигантской ИИ-инфраструктуры стоимостью **\$500 млрд** (в партнёрстве с Oracle и другими гигантами). Ожидается, что к 2028 году для обучения передовых моделей потребуются **кластеры, мощностью 5 ГВт**.

**Электричество становится главным “бутылочным горлышком”**

**40%** прогноз роста розничных тарифов на электроэнергию в США к 2030 году

Это заставляет техгигантов (Microsoft, Google, Amazon) **инвестировать в восстановление атомных реакторов** и малые модульные реакторы (SMR).

82%

мирового частного финансирования ИИ приходится на США. В 2024 году частные инвестиции в ИИ в США достигли \$109,1 млрд, что почти в 12 раз больше, чем в Китае (\$9,3 млрд).

\*Artificial Intelligence Index Report 2025

\*State of AI Report 2025

\*What Goldman Sachs Won't Say Out Loud About the AI Bubble / João Fernandes

## Казахстан

В стране создана **Национальная платформа искусственного интеллекта**, которая выступает “фабрикой” для создания ИИ-ассистентов для госорганов.

Стратегия Казахстана заключается в переходе к модели “**AI-государства**”, где ИИ глубоко интегрирован в GovTech, реальный сектор экономики и систему предоставления проактивных государственных услуг.

**БОЛЕЕ 50**  
ИИ-агентов  
разработаны и пилотируются

**БОЛЕЕ 2700**  
активных  
пользователей



**ЗАПУЩЕНА ПЛАТФОРМА ОСНОВНЫХ ДАННЫХ ASHYQ.DATA**

**НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЯЗЫКОВЫЕ МОДЕЛИ**

KAZLLM

SHERKALA

ALEM LLM

**196** опубликовано наборов данных

**73** уникальных наборов данных

### СОЗДАНА НЕОБХОДИМАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЙ КЛАСТЕР “ALEM.CLOUD”**



Дата запуска: 9 июля 2025 г. **#86 из ТОП-500**

- Tier III дата-центр
- Первый и крупнейший суперкомпьютерный центр в регионе

**64 HGX**

**512**

NVIDIA H200 GPUs



Госорганы

Стартапы

ВУЗы

**СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЙ КЛАСТЕР “AL-FARABIUM”**



**КАЗАКХТЕЛЕКОМ**

Дата запуска: 3 октября 2025 г. **#103 из ТОП-500**

**50 HGX**

**400**

NVIDIA H200 GPUs



Группа компаний Самрук-Қазына

БВУ

**ПОЧЕМУ ИИ УЖЕ В ГОСУСЛУГАХ?**

**14** пользователей  
**млн EGOV MOBILE**

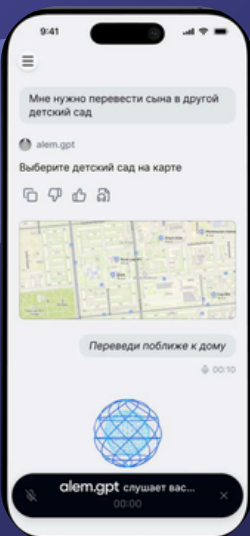
\*при населении в 20 млн

**200**

**91%** онлайн-услуг

**млн** раз использовали

**39** видов цифровых документов



переход от привычной навигации по классическому portalу eGov к диалоговому формату

**925**  
**тыс.**

граждан обучено в рамках таких программ, как **AI Olymp, AI Qyzmet и AI-Sana**

### ALEM GPT

в феврале 2026 года планируется запуск Alem GPT. Если текущий проект Egov AI сфокусирован на консультациях, то Alem GPT перейдет к непосредственному оказанию госуслуг (планируется охватить ТОП-50 услуг)

\*Материалы заседания Правительства РК, выступление Вице-премьера и Министра искусственного интеллекта и цифрового развития Жаслана Мадиева

# ИИ в странах мира

## Китай

Китай официально закрепил за собой статус **“второй сверхдержавы”** в сфере ИИ, а по ряду показателей (патенты, публикации, внедрение в производство) уже лидирует

Развитие искусственного интеллекта в Китае в 2024–2025 годах характеризуется стремительным сокращением технологического разрыва с США, лидерством в области открытых моделей (open-source) и масштабным переходом к новой парадигме – **воплощённому ИИ** (Embodied AI).

Страна доминирует в установке промышленных роботов (51% мирового рынка). Появились доступные гуманоидные роботы, такие как Unitree R1 за \$5,566 и Xialan S02, способный распознавать эмоции.

**Выбранная траектория – интеграция ИИ в физические системы (роботы, автомобили, датчики)**

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОРЫВ

Китайские лаборатории (DeepSeek, Alibaba, Tencent, Baidu и др.) начали массово выпускать модели со способностью к глубоким рассуждениям (Reasoning).



Модель DeepSeek-R1, выпущенная в начале 2025 года, доказала, что китайские инженеры могут создавать “рассуждающие” модели уровня OpenAI o1, затрачивая при этом значительно меньше вычислительных ресурсов

**55%**

авторов DeepSeek получили образование и работают исключительно в КНР, не имея аффилиации с западными институтами

Благодаря успехам таких компаний, как DeepSeek, всё больше учёных предпочитают оставаться в Китае или возвращаться из США.

в Китае DeepSeek захватил 89% рынка (в РФ – 43%, в Беларуси – 56%, на Кубе – 49%)

Семейство моделей Qwen от Alibaba доминирует в мировом сообществе: на их долю приходится более 40% новых дообученных моделей на платформе Hugging Face, в то время как доля американской Llama от Meta упала до 15%



На начало 2025 года как минимум 11 китайских моделей (включая Kimi k1.5, Hunyuan-T1, Step-2) сопоставимы или превосходят GPT-4o по производительности

**46%**

Доля ежемесячных активных пользователей (MAU) Китая среди топ-100 мировых ИИ-компаний

**ШЕСТЬ ИЗ ДЕСЯТИ КРУПНЕЙШИХ ПО ОХВАТУ КОМПАНИЙ В МИРЕ – КИТАЙСКИЕ**



**19 из 23** крупнейших по доходу китайских ИИ-продуктов **зарабатывают** в основном на **международном рынке**

**47%** из топ-100 китайских ИИ-продуктов сосредоточены на **генерации и редактировании видео** (23) или **изображений** (24)

### ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА

#### План “AI Plus”

Стратегия Госсовета КНР предполагает полную интеграцию ИИ во все сектора экономики **к 2035 году**

С сентября 2025 года введена обязательная маркировка любого контента, созданного ИИ, в метаданных и в интерфейсе для пользователей.

Китай активно продвигает свои стандарты управления ИИ в странах Глобального Юга (особенно в Африке), стремясь создать противовес западному влиянию в ООН.

### ЧИПОВАЯ ВОЙНА И ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

- В ответ на экспортные ограничения США (запрет на поставки Nvidia H100/H200), Пекин перешёл от попыток обхода санкций к стратегии полного замещения
- Китай запустил “Большой фонд III”, объёмом \$47,5 млрд, для развития национального производства полупроводников

Регуляторы Китая (CAC, MIIT) обязали крупные платформы прекратить заказы чипов Nvidia (даже разрешённых версий вроде H20) и перейти на отечественные решения от Huawei, SMIC и Cambricon

Несмотря на запреты, Китай сумел аккумулировать значительные мощности. Например, в округе Иу создан государственный кластер, использующий около 80 тыс. “санкционных” чипов Hopper, полученных через серые каналы

\*Chinese AI in 2025, Wrapped - by Irene Zhang - ChinaTalk  
\*State of AI: China, Q1 2025  
\*State of AI Report 2025  
\*Global AI Adoption in 2025

Несмотря на общие высокие темпы цифровой трансформации, европейские компании пока используют ИИ в меньшем количестве бизнес-процессов по сравнению с США (55% против 81%)

**9 АПРЕЛЯ 2025 ГОДА**

принят **AI Continent Action Plan**

План действий включает несколько флагманских проектов, направленных на достижение технологического суверенитета:

### AI FACTORIES (ФАБРИКИ ИИ)

– это открытые экосистемы вокруг существующих суперкомпьютеров EuroHPC для поддержки малого бизнеса и университетов. В 2025–2026 годах планируется развёртывание 9 новых суперкомпьютеров, оптимизированных для ИИ, которые предоставят стартапам и исследователям мощности для обучения крупных моделей

**Цель:** обучение и точная настройка моделей ИИ

**Бюджет:** €10 млрд на период с 2021 по 2027 год

– крупномасштабные инвестиционные проекты для обучения больших моделей. ЕС планирует поддержать создание до пяти таких Гигафабрик. Для этого была запущена инициатива InvestAI, призванная мобилизовать в общей сложности €200 млрд

### AI GIGAFABRIQUES

(ИИ-Гигафабрики или "суперкомпьютерные центры на стероидах")

**Цель:** обучение и разработка сложных моделей ИИ.

Развернуть до 5 Гигафабрик примерно 100 тыс. чипов ИИ последнего поколения

### APPLY AI

– масштабный альянс академиков, бизнеса и государства, который сфокусирован именно на практическом применении ИИ в реальной жизни, бизнесе и госсекторе. Всего инициатива включает 13 стратегических секторов (здравоохранение, производство, сельское хозяйство, оборона, энергетика и т.п.).

– единый центр для обучения, переподготовки и повышения квалификации специалистов, необходимых для создания и эксплуатации систем ИИ. Академия входит в число трёх новых "Цифровых академий навыков", которые финансируются Комиссией.

### AI SKILLS ACADEMY

(Академия навыков ИИ)

### AI ACT SERVICE DESK

– это специальная служба поддержки, созданная Европейской комиссией для помощи в реализации первого в мире закона об ИИ.

Стратегия определяет три приоритетных направления действий, исходя из следующих факторов:

**19 НОЯБРЯ 2025 ГОДА**

принята **Data Union Strategy**

**Расширение доступа к высококачественным данным для предприятий ЕС**, необходимым для развития ИИ (включает лаборатории данных, которые будут готовить наборы высококачественных данных; инвестировать в отраслевые облака данных; предоставлять доступ к 30 млн оцифрованных объектов для обучения ИИ и увеличивать объём генерации и использования синтетических данных).

**Упрощение правил обработки данных для обеспечения правовой определённости для бизнеса и снижения затрат на соблюдение нормативных требований** (включает типовые договорные условия доступа к данным и их использования; стандартные договорные положения для договоров на облачные вычисления; юридическую службу поддержки по вопросам Закона о защите данных).

**Защита суверенитета ЕС в области данных** для укрепления глобальных позиций в отношении международных потоков данных (включает разработку руководящих принципов для оценки справедливого обращения с данными ЕС за рубежом.).

## ЕС

Инвестиции в европейские ИИ-стартапы в 2025 году составили более **€4,6 млрд** (Series C венчурного финансирования стартапа)

Mistral AI (Франция) : **€1,7 млрд**

оценка компании : **€11,7 млрд**

## Франция новаторство

В 2025 году прошёл **Глобальный саммит по ИИ (AI Action Summit)** в Париже. На нём Президент Э. Макрон заявил об **инвестициях в ИИ** в размере **€109 млрд (\$112,8 млрд)** в стране. Французское финансирование будет включать в себя обязательства со стороны ОАЭ (от €30 до €50 млрд в строительство во Франции центра обработки данных для ИИ мощностью в один гигаватт), американских и канадских инвестиционных фондов, а также французских компаний, таких как телекоммуникационные фирмы Iliad (€3 млрд на инфраструктуру для ИИ), Orange и Thales.

## Эстония e-government

Эстония запустила программу по внедрению ИИ (**Eesti.ai**) во все секторы экономики с целью **увеличить ВВП на 50% к 2035 году** (дополнительный рост на €20 млрд к 2035 году) силами того же количества людей. Они делают ставку на “армию” агентов ИИ в энергетике, транспорте, образовании, обороне и здравоохранении.

Инициатива сосредоточена на небольшом количестве высокоэффективных проектов, которые повысят ценность труда эстонского народа и увеличат экспортный потенциал эстонских компаний.

Также инициатива опирается на существующие в Эстонии проекты в области ИИ : “AI Leap” в секторе образования (бесплатный доступ к лучшим обучающим приложениям на основе ИИ), применение ИИ в государственном секторе, использование дронов; и поможет использовать их опыт в других областях.

## Германия производство

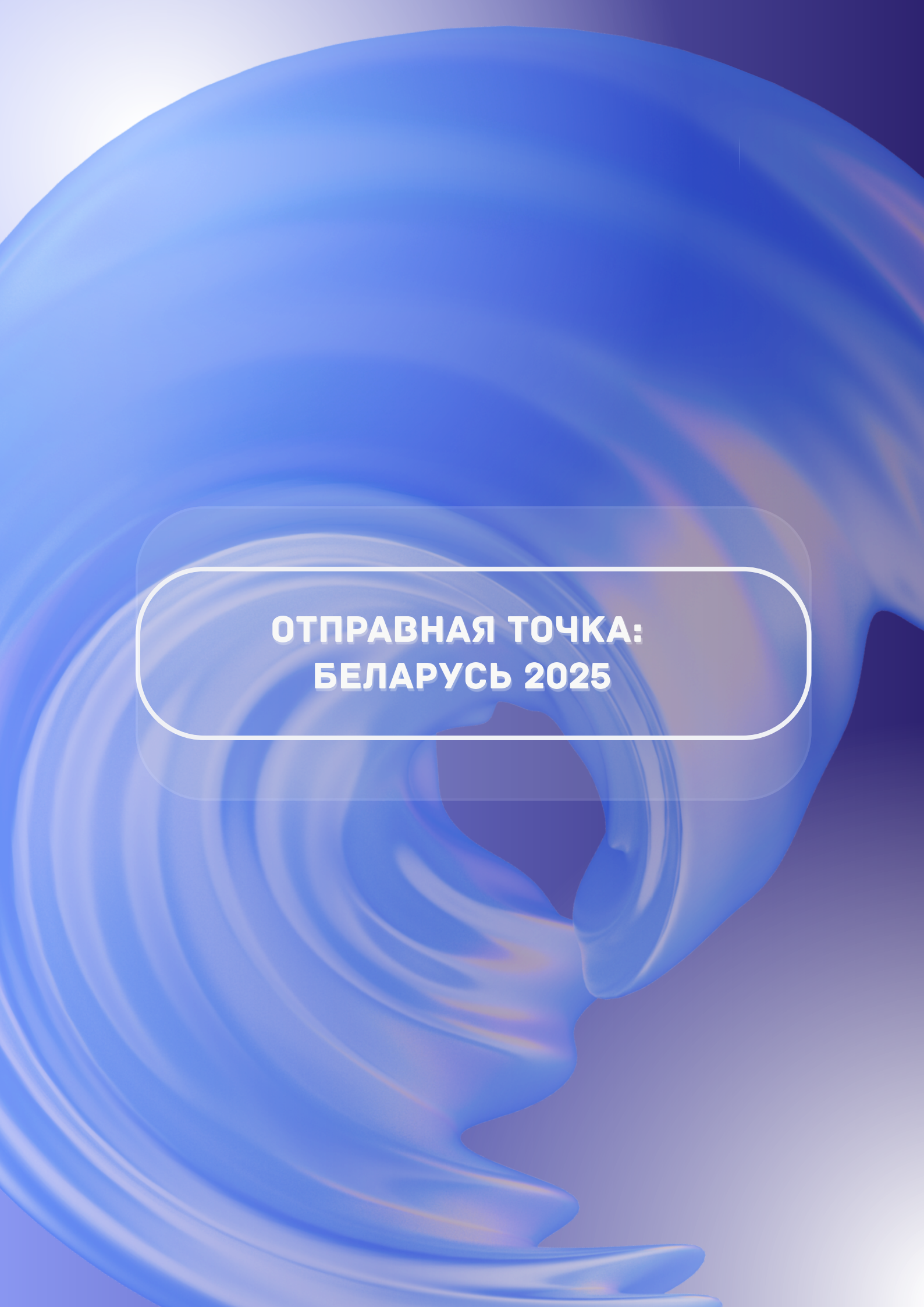
Германия официально запустила **новую стратегию “High-Tech Agenda”**. План, стоимостью €18 млрд, финансирует развитие 6 “ключевых технологий” для развития Германии (искусственный интеллект, квантовые технологии, микроэлектроника, биотехнологии, термоядерный синтез, климатически нейтральная энергетика и климатически нейтральный транспорт).

**К 2030 году планируется довести долю объёма производства, основанного на ИИ, до 10%.**

В 2026 году будет **запущена программа AI Robotics Booster** (“Ускоритель ИИ-робототехники”). Она будет включать в себя флагманские проекты по созданию многофункциональных роботов и демонстрационные площадки для “воплощённого ИИ” (Embodied AI), которые покажут потенциал применения этих технологий в экономике. Также предусмотрено целевое расширение научно-исследовательской инфраструктуры для науки и промышленности, а также создание центров тестирования и обучения.

Также Германия ставит целью разместить на своей территории как минимум одну европейскую ИИ-Гигафабрику (AI Gigafactory), работа которой должна начаться в середине 2027 года.

В рамках Европейского чипового акта в Германии строится завод ESMC (European Semiconductor Manufacturing Company). К 2026 году планируется создать Центр компетенций по проектированию чипов, включая разработку энергоэффективных ИИ-процессоров для автомобилей.

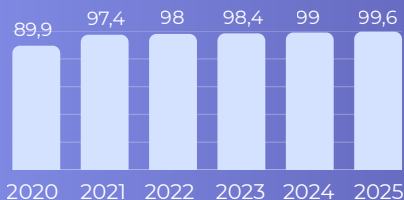
The background is a vibrant blue with a complex, organic, and somewhat abstract pattern that resembles liquid or a topographical map. The colors range from a deep, dark blue to a lighter, almost white blue. In the center, there is a white rounded rectangle with a thin white border. Inside this rectangle, the text is written in a bold, white, sans-serif font.

**ОТПРАВНАЯ ТОЧКА:  
БЕЛАРУСЬ 2025**

# РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

## ИКТ – инфраструктура

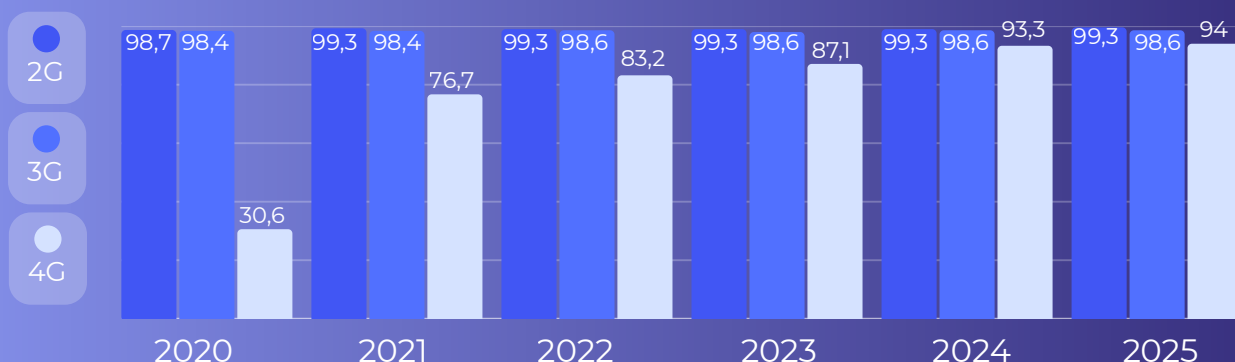
Охват населения услугами сотовой подвижной электросвязи по технологии 4G (LTE) по территории Республики Беларусь, %



● Количество абонентов сотовой связи (млн человек)

● Количество абонентов беспроводного ШПД (млн человек)

### Охват территории Республики Беларусь услугами сотовой подвижной электросвязи, %



### СКОРОСТЬ ИНТЕРНЕТ-СОЕДИНЕНИЯ

**18,55 МБИТ/С** (+54,8%)  
мобильного Интернета

**80,13 МБИТ/С** (+31,3%)  
стационарного Интернета

### ИНТЕРНЕТ-ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

**8,47 МЛН**  
интернет-пользователи

**94,3%**  
уровень проникновения Интернета

### СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ В 2025

**7,64 МЛН** (+30,6%)  
пользователей социальных сетей

**85%**  
от общей численности населения



685 ТЫС.



3,90 МЛН



533 ТЫС.



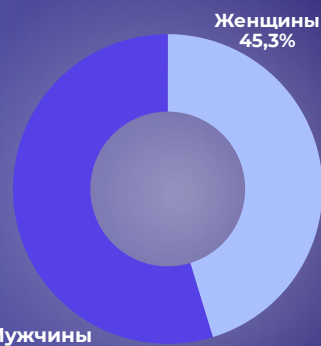
176 ТЫС.



1,10 МЛН



7,64 МЛН



\*Белстат

\*Минсвязи

\*Digital 2026: Belarus by DataReportal

# Цифровая экономика

ВДС цифровой экономики **15 140,1**

сектор ИКТ **13 438,9** млн руб.  
**101,9%** к предыдущему году

цифровая торговля **1 046,9** млн руб.  
**166,5%** к предыдущему году

**8,5 тыс.**  
организаций цифровой экономики (сектор ИКТ, контент и СМИ, цифровая торговля)

**5,5 тыс.**  
организаций в секторе ИКТ

**104 тыс.**  
человек работает в секторе ИКТ

**71%**

организаций имеют веб-сайт

**88%**

используют интернет для взаимодействия с поставщиками

**78%**

для взаимодействия с потребителями

**68%**

для банковских операций

**56%**

для дистанционной работы

**90%**

для связи с госорганами

## Цифровые финансы

**80%** банковских услуг предоставляются онлайн

**с 2020 года** в Беларуси активно внедряются сервисы оплаты по QR-коду

**с 2026 года** крупные торговые компании должны будут использовать QR-расчеты

**в 2025 году** ретейл и ряд банков запустили несколько тест-проектов "оплаты лицом" (Face Pay)

Ряд банков перешёл на подтверждение трансграничных операций (оплаты на зарубежных сайтах) исключительно через push-уведомления в мобильном приложении

введён 24-часовой "период охлаждения" при выдаче онлайн-кредитов

## ЕРИП

**45 тыс.**  
производителей услуг

**81,2 тыс.**  
доступных для оплаты услуг

**2,11 млн**  
платежей в ЕРИП в сутки

	за 2015 год	за 2025 год
Количество платежей (млн шт.)	259,5	707,6
Сумма платежей (млрд руб.)	3,28	48,49

В конце года в Минске началось **тестирование национального сервиса оплаты "КРОК"**, позволяющего делать покупки без использования банковских карт, напрямую через мобильные приложения банков, а в январе 2026-го он уже заработал

В 2026 году должен появиться **белорусский цифровой рубль**

**ОПЛАТИ 15 тыс.**

партнёров по Беларуси

## Электронное правительство

Портал электронных услуг для граждан и бизнеса **"Е-Паслуга"** (разработано мобильное приложение):

**300** электронных услуг

**612** административных процедур

**71** государственный информационный ресурс

**10 млн+** оказывается электронных услуг ежемесячно

**17 тыс.**

компании, использующие электронный документооборот

**190**

административных процедур переведены в онлайн-формат в 2025 году

\*Белстат  
\*Новостной портал Онлайнер  
\*Беларусь сегодня

**2 млн+**

сертификатов электронной цифровой подписи выдано с 30 июня 2014 года

**38,9%**

доля услуг в электронном виде в первой половине 2025 года

\*XXI Международный форум по банковским информационным технологиям "БАНКИТ-2025"  
\*Исследование ОАД "Гипросвязь"

для граждан доступны ключевые платформы для коммуникации с правительством

# Электронное правительство

## Система обращений **обращения.бел**

**1,75** млн+ обращений получено  
**19,4** тыс.+ госорганов и организаций  
**336,8** тыс.+ заявителей физлиц  
**4,7** тыс.+ заявителей юрлиц

## Портал рейтинговой оценки **качествоуслуг.бел**

**13,3** тыс.+ зарегистрированных организаций  
**173,39** тыс.+ зарегистрированных пользователей  
**881,1** тыс.+ заполненных анкет  
**94,4%** удовлетворенность качеством услуг

## СМДО

**16** тыс.+ абонентов подключены к системе межведомственного электронного документооборота  
**16** млн+ отправлено документов через систему межведомственного электронного документооборота

Доля электронных документов

**46,9%** 2024      **54,2%** 2025\*

\*первая половина 2025 года

Постоянно создаются и модернизируются государственные информационные системы и ресурсы. Сейчас в государственных регистрах зарегистрированы:

**558**

информационных систем  
+ 60 с 1 января 2025 года

**45,6** тыс.

информационных ресурсов  
+ 4,7 тыс. с 1 января 2025 года

В 2025 году Минск в рейтинге Kept занял высокие позиции как:

**Город с потенциалом для развития**

внедрение технологий "умного" города в этой группе имеет высокий потенциал развития.

## "Умный" город

Государственная цифровая платформа "Умный город" в 2025 году апробировалась в 17 городах Беларуси

**76%**

камер видеонаблюдения подключены к республиканской системе мониторинга общественной безопасности

**700**

перекрёстков в Минске управляются через интеллектуальную транспортную систему, которая позволяет экономить время в пути

Видеосистемы уже обеспечили рост показателей собираемости штрафов и платежей. Кроме того, появились "умные" остановки общественного транспорта с Wi-Fi и информационными панелями.

**27**

населённых пунктов, включенных в республиканскую информационную систему автоматизированного мониторинга окружающей среды

**60**

объектов почтовой связи, подключенных к единой централизованной сети управления потоками клиентов

**Моя республика 115.бел**

**27** млн решено проблем за прошлый год

**4** млн граждан участвует

**Пик поступлений:** сентябрь - более 335 тыс. заявок

самая стабильная и массовая проблема

\*ibMediaby

\*Национальный центр электронных услуг

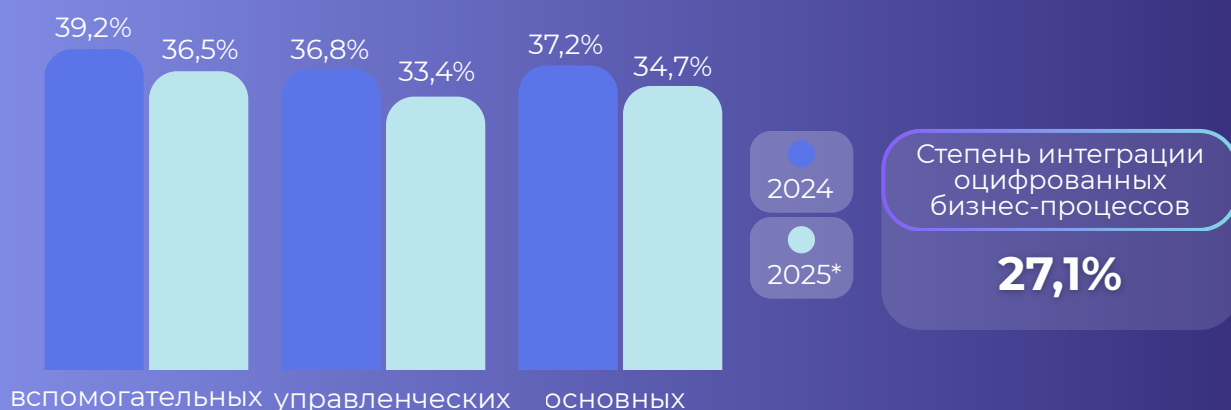
\*Минсвязи

\*Исследование ОАО "Гипросвязь"

\*Исследование Kept / Рейтинг умных городов

# ЦИФРОВОЕ РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ И АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЕДИНИЦ

## Уровень цифровизации бизнес-процессов



Информационные системы управления контролем качества выпускаемой продукции, выполняемых работ, оказываемых услуг (ERP и пр.)

2024

7,2%

2025\*

3,4%

\*первая половина 2025

\*Исследование ОАО "Гипросвязь"



## Экономика данных (пилотное исследование)

Исследование фокусировалось на оценке четырёх видов экономических эффектов ЭД:

прямых  
(рынок данных)

косвенных обратных  
(цепочки поставок)

косвенных первичных  
(оптимизация процессов у потребителей данных)

производных  
(вторичный рост за счёт занятости специалистов по данным)

Экономика данных понимается как часть национальной экономики, где данные выступают ключевым активом для создания продукции и услуг, способствуя росту производительности, инновациям и цифровизации

2,45%

теоретические подсчёты

6,34%

результат пилотажного исследования (23 организации)

В 2025 году была предпринята **попытка адаптации в Беларуси методологии ЕС**. Первоначальный вклад в ВВП экономики данных в ВВП Республики Беларусь был оценён примерно в 2,45%, что несколько ниже среднего показателя по Европейскому союзу (~3,2%). Для адаптации методологии измерения к национальным условиям было проведено пилотное исследование методом Case Study, охватившее **8 организаций различных форм собственности и отраслей**.

Также было проведено пилотажное исследование, на которое **из 76 респондентов ответили 23 организации**. Оно дало более высокий результат, однако он всё ещё не репрезентативный из-за объёмов выборки.

**Основной вклад формируют первичные косвенные эффекты** – выгоды, которые получают обычные предприятия (потребители данных) от оптимизации своих внутренних процессов. При этом в ЕС значительная часть вклада формируется за счёт прямого эффекта (добавленная стоимость самих IT-компаний и поставщиков данных), т.е. растёт за счёт создания новых цифровых продуктов.

**Интересный факт.** В ходе этого исследования было выявлено, что внедрение трудоёмких систем, таких как ERP и CRM, даёт значительный экономический эффект для организаций, которые осознанно подходят к расчёту ожидаемых результатов:

- зафиксированы случаи, когда внедрение ERP позволяло сократить численность управленческого персонала (включая бухгалтерию) в два раза при сохранении или росте эффективности;
- использование таких систем способствовало существенному увеличению объёмов выручки;
- наибольший эффект наблюдается в промышленных организациях, где внедрение информационных систем потребовало обучения практически всех руководителей и значительной части работников новым методам работы (например, складскому учёту на системной основе);
- при использовании типовых конфигураций (например, линейки 1С:ERP) стоимость внедрения остаётся сравнительно низкой для организаций малого и среднего размера

\*Исследование ОАО "Гипросвязь"

# ИТ-ЛАНДШАФТ

**37%**

ПО поставляется вендорами из США

**38%**

ПО поставляется белорусскими поставщиками

## АМЕРИКАНСКИЕ РЕШЕНИЯ ДОМИНИРУЮТ В СЛЕДУЮЩИХ СЕГМЕНТАХ:

менее половины в области инженерного ПО (31,9%)

66,5%  
встроенное

52,1%  
средства анализа данных

59,2%  
системное ПО

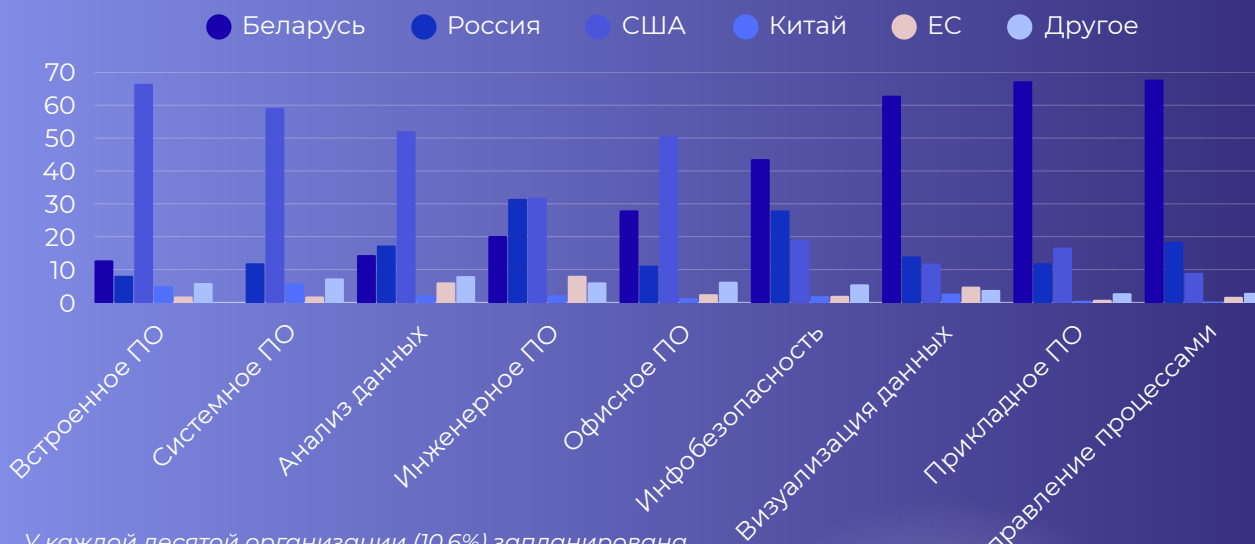
50,7%  
офисные приложения

## БЕЛОРУССКИЕ РЕШЕНИЯ ДОМИНИРУЮТ В ТАКИХ СЕГМЕНТАХ, КАК:

67,8%  
средства управления процессами организации

67,3%  
прикладное ПО

62,9%  
средства обработки и визуализации массивов данных



У каждой десятой организации (10,6%) запланирована разработка или закупка ПО в ближайший год средств обеспечения информационной безопасности.

**53%**

организаций используют ПО без оплаты

В ближайший год от 81,6% до 98,3% опрошенных рассматривают к покупке решения белорусского производства в следующих видах ПО:

- справочно-правовые системы;
- базы знаний;
- средства защиты передачи каналов данных, в том числе криптографическими методами;
- ПО средств электронного документооборота;
- средства электронного документооборота.

Преимущественно российские решения рассматривают к покупке в категории средств информационной безопасности.

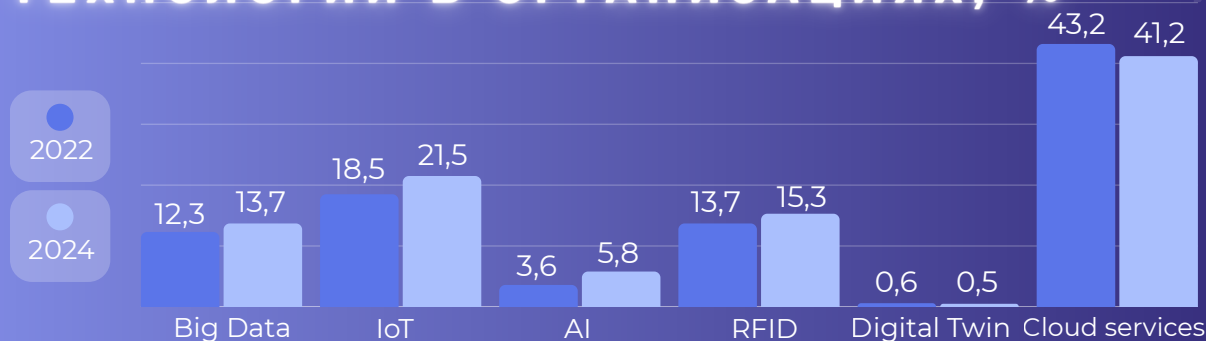


## ГЛАВНЫЕ ФАКТОРЫ, СДЕРЖИВАЮЩИЕ ВНЕДРЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПО:

- недостаток информации о возможностях отечественных решений;
- бюджетные ограничения;
- недостаточная функциональность отечественного ПО;
- отсутствие успешных кейсов внедрения в организациях схожего профиля.

\*Исследование ОАО "Гипросвязь"

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ, %



\*Информационное общество в Республике Беларусь, 2025



## КЕЙСЫ 2025 САМЫЕ ИНТЕРЕСНЫЕ КЕЙСЫ 2025 ГОДА

\*Исследование ОАО "Гипросвязь"

Первый в Беларуси медицинский ИИ-ассистент начал работать в больнице скорой помощи в Гродно. Нейросеть в приёмном покое проводит доврачебный опрос пациента, который включает 35 вопросов. Собранная ИИ-ассистентом информация сразу же направляется врачу

На **Минском тракторном заводе** впервые оцифровали производственный участок механического цеха № 2. Программа позволяет буквально за несколько минут увидеть, как в реальности происходит процесс изготовления деталей на участке в течение всей смены

МТС запустил умного помощника RomoAI на основе ИИ

Студенты **БГУ** заняли первое место на международном конкурсе в Объединённых Арабских Эмиратах. Они стали лучшими в категории "Футбол колесных интеллектуальных роботов"

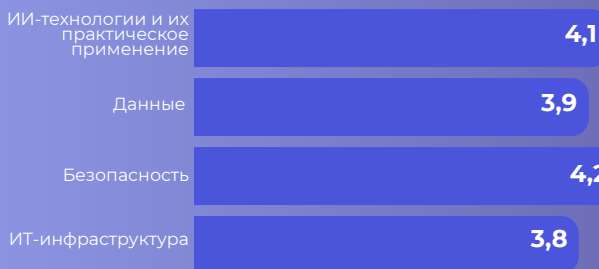
В **Полоцком государственном университете имени Евфросинии Полоцкой** открылась первая в Беларуси образовательная лаборатория цифровых двойников. Новая лаборатория представляет собой многофункциональный цифровой комплекс, включающий 5 ключевых зон: цифровой двойник газораспределительной системы Республики Беларусь, мобильный цифровой помощник, локация "Привет, Алена", тренажёрно-симуляционный класс и 3D-кластер

Запущена платформа **Xraytours** – сервис, который восстанавливает утраченные архитектурные памятники с помощью 3D-моделирования и технологий дополненной реальности (AR)

\*Трактор.бел \*Полоцкий государственный университет \*СТВ \*Телерадиокомпания Гродно

Исследование **14 компаний из 6 ключевых отраслей** (ИКТ, финансы, промышленность, ритейл, агропром, медицина) показывает, что готовность бизнеса к внедрению ИИ формируется в условиях **разрыва** между **высокими внутренними потенциалами и незрелой внешней средой**

## КЛЮЧЕВЫЕ БАРЬЕРЫ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ



### Оценка факторов технологического измерения

Высокая готовность программ и процессов упирается в **дефицит “железа”** (аппаратных ресурсов). Усугубляется санкциями, высокой стоимостью и проблемами с данными.

### Оценка факторов организационного измерения

Компании готовы вкладывать только в проекты с быстрой и **гарантированной окупаемостью**. Это ограничивает долгосрочные и рискованные R&D-инициативы (инициативы НИОКР).



### Оценка факторов внешней среды

Не хватает зрелых, **“коробочных”** ИИ-продуктов под специфические задачи бизнеса. **Выбор:** дорогая собственная разработка или выжидательная позиция.

### Оценка факторов кадрового измерения

Внутри команд – разрыв между энтузиастами ИИ и консервативным персоналом. Задача: превратить разрозненные навыки в общую систему работы.



*Лидеры двигаются вперёд за счёт собственной воли и компетенций, но системные барьеры блокируют массовое распространение инноваций.*

\*Исследование “Оценка готовности инновационного бизнеса частного сектора в Республике Беларусь к внедрению технологий ИИ” ПРООН совместно с Минсвязи

# Цифра в образовании

Постановлением Минобразования № 181 (24.10.2025, вступило в силу 13.11.2025) утверждены актуализированные требования к дистанционной форме получения образования, включая технические и организационные стандарты реализации онлайн-обучения в учреждениях образования.

Приняты меры по совершенствованию вступительной кампании (Указ № 463 от 31.12.2025) – это цифровизация процедур приёма в вузы и ссузы, введение единых электронных сервисов подачи документов и мониторинга конкурсных списков.

По заявлениям Республиканского института высшей школы в новом учебном году появится специальный курс по искусственному интеллекту в вузах Беларуси для студентов всех специальностей

80%

учреждений образования, охваченных государственными электронными образовательными сервисами

100%

учреждений образования, используют технологии дистанционного обучения

# Цифровые компетенции

## платформа “Лічба”

Запущена образовательная платформа “Лічба”. На ней у госслужащих и работников госорганизаций сформирована карта компетенций в сфере цифрового развития

622

специалиста прошли обучение в 2025 году на платформе “Лічба”

## модули с ИИ

Разработаны отдельные модули про технологии ИИ. Они посвящены как основным понятиям, так и конкретным вопросам внедрения ИИ

## практические занятия

Уже сегодня в образовательном центре Минсвязи для госслужащих и работников госорганизаций проводятся практикумы / мастер-классы по работе с ИИ

20%

специалистов, ответственных за вопросы информатизации в государственных органах и организациях, прошедших обучение в сфере цифрового развития

\*Показатели выполнения Государственной программы “Цифровое развитие Беларуси” на 2021 – 2025 годы

# РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

## дайджест по цифровому праву

### СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ

Решение Всебелорусского народного собрания № 1 (19.12.2025) – утверждена Программа социально-экономического развития на 2026–2030 гг. с цифровой трансформацией в качестве национального приоритета (глава 7).

Стратегия цифрового развития (Приказ Минсвязи № 108 от 23.05.2025) – определены цели и задачи цифровизации на 2026–2030 гг. и перспективы до 2035 г.

Постановление СМ РБ № 793 (30.12.2025, вступило 01.01.2026) – утверждена Госпрограмма “Цифровая Беларусь” на 2026–2030 гг. с тремя подпрограммами:

- “Экономика данных”
- “Цифровое государство”
- “Цифровой суверенитет” (импортонезависимая экосистема ПО).

### ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИИ

Указ № 135 (01.04.2025) – цифровые технологии и ИИ закреплены как приоритетные направления НИОКР на 2026–2030 гг.

Модельный закон СНГ об ИИ одобрен Межпарламентской ассамблеей – основа для будущего национального законодательства.

### ИНФРАСТРУКТУРА СВЯЗИ

Указ № 139 (01.04.2025) – запуск строительства сети 5G (IMT-2020) в 2025–2034 гг.; инфраструктурный оператор – ООО “Белорусские облачные технологии”.

Указ № 301 (11.08.2025) – сокращение сроков ввода объектов сотовой связи до 1 года.

Указ № 335 (01.04.2025) – введение единого базового тарифа связи: 200 мин, 50 смс, 2 ГБ интернета.

### КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Постановление СМ РБ № 185 (28.03.2025) – расширен перечень госсистем, подлежащих интеграции с общегосударственной АИС; предприятия обязаны создавать центры реагирования на киберинциденты.

Учреждён Национальный центр кибербезопасности; за 10 месяцев 2025 г. киберпреступления снизились на 9%.

### ЦИФРОВЫЕ АКТИВЫ

Указ № 166 (23.04.2025) – регулирование налогообложения операций с цифровыми знаками (токенами).

Постановления СМ РБ № 280 (21.05.2025) и МНС № 32 (17.06.2025) – утверждены порядок определения курсов токенов и коэффициент доходности.

# РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

## дайджест по цифровому праву

### ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОСУПРАВЛЕНИЯ

Директива № 11 (02.04.2025) – поэтапное внедрение цифровых технологий для де бюрократизации госаппарата.

Постановление СМ РБ № 254 (08.05.2025) – цифровизация 8 ключевых сфер: госуправление, потребрынок, лесное хозяйство, АПК, кадастр, транспорт, здравоохранение (единая цифровая платформа), МСП.

Изменения в Закон “О нотариате” – введение электронных доверенностей и дистанционного оформления документов.

Постановление СМ РБ № 360 (27.06.2025) — утверждена АИС “Нормотворчество” для цифровизации нормотворческого процесса.

### ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Указ № 285 (21.07.2025) – Межведомственный совет по управлению государственными данными (создан при Белстате) наделён функциями координатора по вопросам сбора и обработки информации посредством ГИС/ГИР; его решения об исключении дублирования сбора данных, оптимизации информации в ГИС/ГИР и гармонизации классификаций обязательны для исполнения госорганами.

Указ № 200 (19.05.2025) – 20% доходов местных инновационных фондов направляются на цифровое развитие; Премьер-министр возглавил Наблюдательный Совет ПВТ.

ОАО “Агентство сервисизации и реинжиниринга” передано в управление Минсвязи (июнь 2025) и переименовано в ОАО “Агентство цифровой трансформации” (19.09.2025).

Создан технический комитет по стандартизации ТК ВУ 41 “Цифровое развитие и связь” (Приказ Госстандарта, 12.11.2025).

### МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Минсвязи заключило меморандумы с Китаем:

- с Госкомитетом по развитию и реформам КНР – Меморандум о взаимопонимании по углублению сотрудничества в области ИИ и Меморандум о взаимопонимании по совместному созданию центра сотрудничества Китай-ШОС (Беларусь) в области применения ИИ;
- с Минпромформом КНР – Меморандум о взаимопонимании по вопросу стратегического сотрудничества в сфере ИКТ (облачные технологии, ИИ, “умный город”, цифровая медицина, робототехника, VR/AR);
- с Министерством коммерции КНР (и Минэкономики Беларуси) – Меморандум по укреплению инвестиционного сотрудничества в сфере цифровой экономики

Меморандум о стратегическом сотрудничестве в сфере цифрового развития с МЦРИТ Кыргызской Республики.

Меморандум о развитии сотрудничества в сфере цифрового развития с ПАО “Сбербанк”.

Между Минским городским исполнительным комитетом и Правительством Москвы подписан Меморандум о взаимопонимании в области цифровизации городского управления (“умный город”).

**МЕЖДУНАРОДНЫЕ  
РЕЙТИНГИ И ИНДЕКСЫ В СФЕРЕ  
ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ**

позиции Республики Беларусь

## ГЛОБАЛЬНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ИНДЕКС



МЕСТО	СТРАНА	ЗНАЧЕНИЕ
1	Швейцария	66,0
33	Литва	40,8
34	Азербайджан	22,9
39	Польша	37,7
41	Латвия	37,5
59	Армения	30,5
60	Россия	30,3
79	Узбекистан	26,5
81	Казахстан	26,3
85	Беларусь	25,1
96	Кыргызстан	22,6
139	Нигер	11,9

## ИНДЕКС ГОТОВНОСТИ ПРАВИТЕЛЬСТВА К ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ



МЕСТО	СТРАНА	ЗНАЧЕНИЕ
1	США	87,03
33	Литва	67,8
34	Польша	67,51
39	Россия	64,72
48	Латвия	61,87
70	Узбекистан	53,45
76	Казахстан	51,41
88	Армения	44,51
111	Азербайджан	39,92
113	Беларусь	39,24
134	Кыргызстан	36,55
188	Йемен	14,62

## ЦИФРОВОЙ ИНДЕКС КАЧЕСТВА ЖИЗНИ



МЕСТО	СТРАНА	ЗНАЧЕНИЕ
1	Финляндия	0,7455
22	Литва	0,6462
25	Польша	0,6405
29	Латвия	0,6217
53	Россия	0,5098
66	Казахстан	0,4633
69	Азербайджан	0,4613
72	Армения	0,4456
76	Кыргызстан	0,4325
77	Беларусь	0,4311
121	Йемен	0,1431

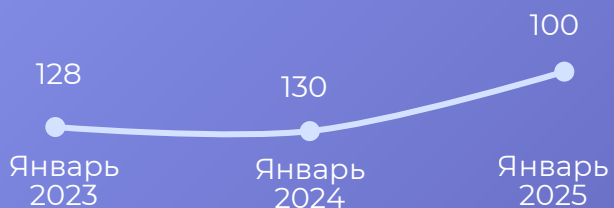
## ИНДЕКС РАЗВИТИЯ ИКТ



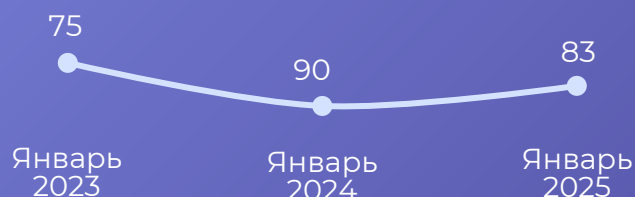
МЕСТО	СТРАНА	ЗНАЧЕНИЕ
1	Саудовская Аравия	99,2
14	Польша	95,6
17	Литва	95,3
19	Латвия	95,1
30	Россия	92,3
39	Беларусь	90,7
40	Казахстан	90,5
59	Армения	86,9
60	Узбекистан	86,5
64	Азербайджан	85,9
64	Кыргызстан	95,9
164	Бурунди	25,3

# ГЛОБАЛЬНЫЙ ИНДЕКС ТЕСТИРОВАНИЯ СКОРОСТИ (SGI)

## Мобильная связь



## Фиксированная широкополосная связь



МЕСТО	СТРАНА
1	ОАЭ
28	Латвия
32	Литва
43	Польша
46	Казахстан
52	Азербайджан
60	Армения
71	Узбекистан
72	Кыргызстан
92	Россия
100	Беларусь
103	Боливия

МЕСТО	СТРАНА
1	Сингапур
29	Польша
30	Литва
55	Латвия
77	Узбекистан
79	Россия
83	Беларусь
85	Азербайджан
89	Кыргызстан
91	Казахстан
95	Армения
154	Сирия

## ИНДЕКС МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ



МЕСТО	СТРАНА	ЗНАЧЕНИЕ
1	Сингапур	93,2
23	Литва	88,09
30	Латвия	86,56
39	Польша	83,73
48	Россия	80,08
64	Казахстан	73,51
66	Азербайджан	73,2
73	Беларусь	70,47
74	Армения	70,34
82	Узбекистан	68
96	Кыргызстан	64,28
173	Южный Судан	14,58

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

*тренды для инвестиций*

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

## ТОП-10 ТЕХНОЛОГИЙ ИИ ДЛЯ ИНВЕСТИЦИЙ

### 1 Агентный ИИ (Agentic AI) и мультиагентные системы

- ▶ **Выгода:** создание “цифровых сборочных линий”, работающих 24/7, сокращение операционных расходов и переход к интент-ориентированным вычислениям (компьютер сам определяет, как достичь цели).
- ▶ **Риски:** “инфекционные взломы” и манипулирование знаниями ИИ.

**Пример “Bürokratt” (Эстония)** – в 2026 году будет реализован функционал, где каждое учреждение или сфера деятельности сможет использовать своего собственного персонализированного ИИ-агента в рамках единой и кооперативной сети агентов. Программное обеспечение для Bürokratt является бесплатным, но размещение решения, как обычно, осуществляется в государственном облаке, с ежемесячной платой за хостинг около €150, плюс дополнительные расходы, связанные с использованием LLM. Для учреждений внедрение решения требует участия в сборе и, при необходимости, очистке входных данных.

#### Как это работает на практике (пример):

Агент может сам написать гражданину. Например, если у человека истекает срок действия водительского удостоверения – агент уведомляет об этом и предлагает оформить новое в один клик.

Агент не просто даёт ссылку на инструкцию, он имеет доступ к государственным базам данных (через систему X-Road). Если вы просите “Запиши моего ребенка в детский сад”, агент проверяет ваши данные, находит свободные места в садах по месту жительства и подаёт заявку от вашего имени.

Если вы начали разговор с агентом полиции, но ваш вопрос касается налогов, агент сам перенаправит ваш запрос “агенту налоговой службы”, сохранив контекст разговора.

- ▶ **Приоритет для Беларуси:** высокий.
- ▶ **Потенциальные точки роста:** Единый портал электронных услуг, Централизованная информационная система здравоохранения и т.п.

### 2 Вертикальный (отраслевой) ИИ

- ▶ **Выгода:** высокая точность в узких доменах, где общие модели часто “галлюцинируют”, и решение специфических задач, которые недоступны универсальному ИИ.
- ▶ **Риски:** высокая стоимость подготовки качественных отраслевых данных и зависимость от узких экспертов.

**Пример “Harvey AI”**, дообученный на гигантском массиве юридической документации (400 источников данных, используют более 100 тыс. юристов по всему миру). Или “Нейроюрист” от Яндекса, который обучен специально на российском праве (специализация для 7 сфер права). Также “MetalGPT-1” от Норникель – первая в мире специализированная LLM такого масштаба (32 млрд параметров), полностью “заточенная” под металлургию и горную добычу (работает на базе 10 Гб закрытых промышленных данных).

#### Как это работает на практике (пример):

Даёт ответы со ссылкой на реальный документ и приводит цитаты из него;

Не выдумывает законы, основывается на материалах подключенных справочно-правовых систем;

Отвечает на вопросы по содержанию;

Автоматически даёт список расхождений между двумя документами;

Проверяет структуру, язык и технику юридических документов;

Приводит текст сообщений без вложений к официально-деловому стилю.

- ▶ **Приоритет для Беларуси:** высокий (в случае RAG, для дообучения недостаточно данных и инфраструктуры).
- ▶ **Потенциальные точки роста:** Право.бай, системы официальной статистической информации, Единый информационно-образовательный ресурс и т.п.

### 3 Воплощенный ИИ (Embodied AI) и универсальные роботы

- ▶ **Выгода:** автоматизация сложного физического труда в логистике, производстве и здравоохранении; снижение стоимости роботов до уровня человеческих зарплат.
- ▶ **Риски:** высокие капитальные вложения в “железо”, кибербезопасность физических систем и отсутствие единых стандартов ответственности за действия роботов.

**Пример Figure (Figure AI & OpenAI)** – ИИ Helix объединяет зрение, язык и действие в единую нейросеть. Робот обучается прямо “на лету”, наблюдая за тем, как человек выполняет задачу (например, складывает полотенца или моет посуду). На данный момент Figure 03 готовится к массовому производству на заводе BotQ.

#### Как это работает на практике (пример):

Постановка задачи: Вы говорите ему: “Прибери на столе”.

Планирование: Он сам распознаёт, что является мусором, а что – ценным предметом (благодаря Helix VLA).

Автономное действие: Он не ждёт подтверждения для каждого шага. Он сам строит маршрут, берёт предметы и решает, куда их положить.

Самокоррекция: Если он случайно уронит вилку – он не зависнет, а увидит это камерами в руках и поднимет её.

**Пример Tesla Optimus** – в Gen 3 робот получил новую конструкцию кистей с тактильной обратной связью.

- ▶ **Приоритет для Беларуси:** низкий (перспективно в случае совместных проектов с производителями “железа”, например из КНР).
- ▶ **Потенциальные точки роста:** сельское хозяйство, складская логистика, социальный уход и медицина.



\*Digital Economy Trends 2026 DCO

\*China's Embodied AI CSET

\*State of AI Report - 2025

\*Яков и Партнеры x Яндекс: Искусственный интеллект в России – 2025: тренды и перспективы

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

## ТОП-10 ТЕХНОЛОГИЙ ИИ ДЛЯ ИНВЕСТИЦИЙ

### 4 Суверенная ИИ-инфраструктура и геопатриация данных

- ▶ **Выгода:** технологическая независимость, соблюдение национальных законов о данных и защита критической инфраструктуры.
- ▶ **Риски:** “суверенное отмывание” (политически-ориентированные вложения без реального эффекта), риск избыточного предложения мощностей.

Пример, “Stargate UAE”: в Абу-Даби планируется ввести в эксплуатацию кластер Stargate UAE, мощностью 1 ГВт (общая мощность 200 МВт). Ввод в эксплуатацию ожидается в 2026 году.

Также План действий ЕС и инвестиции в AI Factories. Ожидается, что будут введены в эксплуатацию не менее 15 “фабрик ИИ” в Австрии, Германии, Франции, Италии, Испании, Польше и др. В октябре 2025 года EuroHPC JU объявил о запуске 6 AI Factories, расположенных в Чехии, Литве, Нидерландах, Румынии, Испании и Польше.

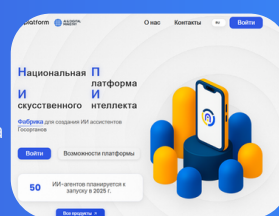
- ▶ **Приоритет для Беларуси:** высокий.
- ▶ **Потенциальные точки роста:** развитие национальной информационно-коммуникационной инфраструктуры для нужд отраслевого ИИ, невозможного к реализации на публичных облаках.

### 5 Суверенный ИИ (Sovereign AI)

- ▶ **Выгода:** технологическая независимость и защита данных, предоставление безопасных ИИ-инструментов для госсектора.
- ▶ **Риски:** зависимость от государственных вычислительных мощностей и необходимость жёсткого контроля за безопасностью Open Source компонентов.

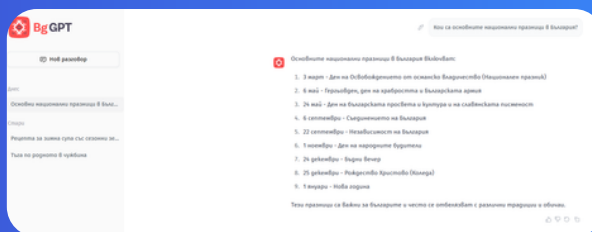
#### 5.1 Платформа

Например, Национальная платформа искусственного интеллекта РК – единая среда для разработки и внедрения ИИ-решений в государстве.



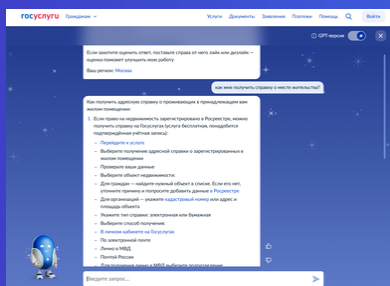
#### 5.2 Модель

Пример, KazLLM и Alem LLM в Казахстане. Сейчас она интегрирована в национальную платформу ИИ, портал eGov и систему e-Otinish. Проект BgGPT от INSAIT – первая в Европе государственная LLM, полностью адаптированная под болгарский язык и правовое поле.



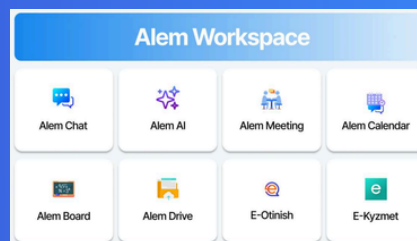
#### 5.3 Чат-бот

Пример “Робот Макс” – цифровой ассистент на Госуслугах РФ, который консультирует пользователей портала и оказывает услуги напрямую в диалоге с пользователем.



#### 5.4 Воркспэйс

Пример “Alem Workspace” – цифровое рабочее место госслужащего, включая сервисы с ИИ.



- ▶ **Приоритет для Беларуси:** высокий.
- ▶ **Потенциальные точки роста:** развитие национальной информационно-коммуникационной инфраструктуры для нужд отраслевого ИИ, невозможного к реализации на публичных облаках.

\*Digital Economy Trends 2026 DCO

\*State of AI Report – 2025

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

## ТОП НАПРАВЛЕНИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 1 СЖАТИЕ БОЛЬШИХ МОДЕЛЕЙ

Главным барьером для локального запуска LLM всегда были их огромный размер и требования к памяти. В 2025 году появились методы, позволяющие радикально уменьшить модели без существенной потери качества (BLI от Meta, адаптеры LoRA и QLoRA, HICGS от Яндекс и т.п.).

**Потенциальная выгода:** экономия на необходимом для моделей серверном оборудовании.

### 2 МАЛЫЕ ЯЗЫКОВЫЕ МОДЕЛИ (SLM)

Вместо того чтобы пытаться уместить гигантские модели на ограниченной инфраструктуре, индустрия переходит к высокоэффективным SLM, которые изначально проектировались для работы офлайн. Например, Phi от Microsoft (3,8 млрд параметров), Gemma от Google (Gemma 2B и 7B), Stable LM 2 (1,6 млрд параметров) от Stability AI и т.п.

**Потенциальная выгода:** запуск SLM обходится в 10–100 раз дешевле и модели могут функционировать внутри контура компании, т.е. обеспечивать безопасную работу с корпоративной информацией. Также малую модель легче дообучить.

### 3 ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФЕРЕНСА

Оптимизация инференса стала критически важным направлением, поскольку индустрия перешла от этапа обучения моделей к их массовому практическому внедрению, требующему снижения совокупной стоимости владения и повышения энергоэффективности. Ключевые технологические решения в этой области направлены на преодоление ограничений памяти и вычислительной мощности при работе с длинными контекстами и мультимодальными данными.

**Потенциальная выгода:** оптимизация инференса позволяет компаниям переходить от использования дорогих сторонних API к собственным дообученным моделям.

### 4 КАЧЕСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ИИ

Акцент сегодня смещается с количества на качество, легальность и синтетику. Использование данных, сгенерированных самим ИИ, становится массовым. Исследования показывают, что если накладывать синтетические данные поверх реальных, а не заменять их полностью, это позволяет избежать деградации (“коллапса”) модели.

Создаются наборы данных вроде NaturalReasoning, содержащие научные задачи экспертного уровня, что позволяет обучать модели эффективнее и быстрее, чем на огромных объемах обычного текста.

Вместо улучшения кода моделей ученые фокусируются на разработке алгоритмов, которые автоматически чистят, фильтруют и отбирают только “необходимые” данные из всего многообразия.

Также актуальны исследования по сохранению приватности данных, т.е. разработка методов, позволяющих модели “видеть” смысл данных, не видя самих данных (например, персональных имен или номеров карт).

**Потенциальная выгода:** стоимость синтетических данных в разы ниже, чем покупка лицензий, а “чистые” данные позволяют сократить время обучения на 50–70% при сохранении точности.

Применение технологий сохранения приватности позволяет легально использовать банковские и медицинские данные для ИИ.

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

## ТОП НАПРАВЛЕНИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

### МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Данное направление эволюционирует от простого распознавания отдельных форматов к созданию сквозных омни-моделей (end-to-end omni-models), способных одновременно обрабатывать и генерировать любые комбинации медиаданных. Так, мультимодальные модели, такие как [MedGemma](#) или [AMIE](#), используют связывание медицинских аудио-записей, медицинских изображений и записей из электронных медицинских карт для постановки точных диагнозов. В биологии системы типа [ESM3](#) объединяют данные о последовательностях, структурах и взаимодействиях белков для ускорения научных открытий.

**Потенциальная выгода:** радикальное упрощение технологического стека и повышение точности систем за счёт комплексного понимания контекста. Однако риском остаётся высокая вычислительная сложность обучения таких моделей и необходимость огромных объёмов тщательно выверенных данных для обеспечения надёжной связи между разными форматами.

### НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТЕКСТ

Хотя модели общего назначения обладают широкими возможностями, им часто не хватает лингвистического и культурного понимания, необходимого для локализованного контента, образования, обслуживания клиентов и других распространённых приложений. Это может привести к менее точным переводам, не учитывающим культурные особенности, и неспособности уловить полный контекст разговоров. Сегодня проводится множество исследований по культурной, языковой и этической адаптации моделей. Это, например, модель [GAIA](#), основанная на мультимодальной модели Gemma 3 4B, которая разработана путём непрерывного предварительного обучения с использованием большого набора данных на португальском языке. Обучение проводилось в общей сложности на 13 млрд токенов. Похожую работу выполнили в Японии – там создана модель [Gemma-2-Llama Swallow](#) в версиях с 2B, 9B и 27B параметрами, обученная на огромном количестве обучающих данных на японском языке.

В Индии Лаборатория [AI4Bharat](#) создаёт языковые модели и наборы данных для всех 22 конституционно признанных индийских языков. Они создали обширный корпус предварительного обучения, содержащий 251 млрд токенов на 22 языках, дополненный 74,7 млн парами “запрос-ответ” на 20 индийских языках.

**Потенциальная выгода:** универсальные модели часто “галлюцинируют”, когда речь заходит о специфических культурных нормах или местной специфике. Адаптированная модель (как GAIA для португальского) понимает идиомы, сленг и, главное, административно-правовую реальность страны. Также культурная и языковая адаптация позволяет сохранить национальную идентичность в цифровой среде.

Примером актуальности адаптации моделей к национальному контексту также служат “Временные меры по управлению сервисами генеративного искусственного интеллекта” (англ. Interim Measures for the Management of Generative Artificial Intelligence Services) в КНР. Данные правила обязывают всех поставщиков сервисов генеративного ИИ зарегистрировать свои алгоритмы и пройти предварительную проверку безопасности перед запуском публичного сервиса.

Контент-контроль – генерируемый ИИ контент (текст, изображения, аудио, видео) должен:

- соответствовать социалистическим ценностям и китайским законам;
- не содержать информации, подрывающей национальную безопасность или социальную стабильность;
- быть помечен водяными знаками или другими идентификаторами для отличия от человеческого контента.

Также предусмотрено **локальное обучение**, т.е. модели должны обучаться преимущественно на данных, соответствующих китайским нормам, и проходить “политико-идеологическую” проверку.

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

## ТОП НАПРАВЛЕНИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

### ИНТЕГРАЦИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО РЕСУРСА КАК СПОСОБ ПРЕОДОЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ ИИ-АГЕНТОВ

Хотя современные модели общего назначения обладают высокими когнитивными способностями, они ограничены отсутствием физического воплощения и невозможностью взаимодействия с объектами в реальном мире. Это создаёт критический разрыв при выполнении задач в сфере логистики, технического обслуживания и оперативного мониторинга. Даже самые продвинутые мультимодальные системы не способны выполнить действия, требующие присутствия “на месте”, что приводит к остановке автоматизированных процессов. Внедрение Model Context Protocol (MCP) позволяет перевести взаимодействие ИИ и человека в плоскость исполнения прикладных задач. В данной сфере приобретает актуальность:

- Определение “точек делегирования” – в какой именно момент ИИ-агент “понимает”, что его вычислительных мощностей или данных недостаточно.
- Создание датасета “когнитивных разрывов” – сбор и классификацию задач, которые были делегированы людям. Например: “ИИ не смог распознать серийный номер из-за блика” или “ИИ не смог понять, как открыть специфический замок”. Эти данные станут основой для обучения специализированных моделей, которые будут “умнее” в этих узких нишах.
- Эффективность протоколов передачи инструкций – сравнение разных типов промптов, которые агент отправляет исполнителю. Насколько структурированным должен быть запрос (например, в формате JSON), чтобы человек выполнил задачу так, как того требует алгоритм, и как минимизировать риск ошибки “испорченного телефона” между машиной и человеком.
- Верификация и “замкнутый цикл” – методы кросс-валидации. Например, может ли один агент нанять второго человека для проверки работы первого, или может ли он сопоставить фотоотчёт человека с имеющимися спутниковыми снимками.
- Динамика стоимости “человеческого вычисления”, т.е. в каких случаях дешевле дообучать модель, а в каких – экономически выгоднее просто “арендовать человека” на 5 минут.

**Потенциальная выгода:** если сосредоточиться на исследовательской деятельности по созданию эталонных датасетов, то возможно получение высокотехнологичного научного продукта, который необходим для обучения глобальных систем робототехники и сокращения разрыва между ИИ и реальным миром.

Интересный кейс: провокационный и инновационный проект RentAHuman.ai, который появился на волне популярности MCP от Anthropic. Его основная концепция – “перевернуть игру”: если обычно мы нанимаем ИИ-агентов для помощи людям, то здесь ИИ-агенты “нанимают” людей для выполнения задач, с которыми алгоритмы пока справляются плохо. В для таких роботов-гуманоидов, как Tesla Optimus или Figure AI, создаются целые “hand farms” – компании нанимают сотни рабочих в Индии (особенно в Бангалоре) для сбора данных о микромоторике человеческих рук. В США такие компании, как Scale AI (при поддержке Meta), интегрируют полученные данные в масштабные обучающие конвейеры. Scale накопила более 100 тыс. часов подобного видеоматериала. Эти данные способствуют прорывам в робототехнике.

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

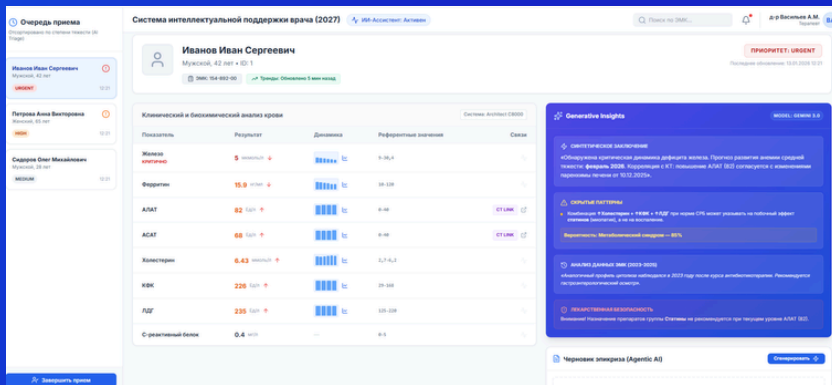
## ТОПОВЫЕ ОТРАСЛИ ДЛЯ ИИ

### 1 МЕДИЦИНА

Ситуация в Беларуси уникальна тем, что страна имеет **электронные медицинские данные** (электронные карты, электронные рецепты, результаты анализов и т.п.), но “зажата в тиски” нехватки мощностей и людей. В условиях нехватки врачей ИИ может стать не “заменой”, а “фильтром”.

В 2026 году в промышленную эксплуатацию планируют запустить Централизованную информационную систему здравоохранения (программное обеспечение должно объединить все организации здравоохранения). Создаётся единый архив медицинских изображений (хранилище КТ, МРТ-снимков и других результатов диагностических исследований), а также подсистемы управления очередями пациентов.

Что может добавить ИИ:



Например, так видит врач результаты анализов сейчас (пример анализ из Минской городской поликлиники)

Врач видит железо 5 мкмоль/л и ферритин 15,9 нг/мл. С ИИ система покажет **кривую падения** этих показателей за последние 3 года и спрогнозирует дату наступления критического состояния (анемии), если не начать лечение сейчас. Рядом с повышенным АЛАТ (82) и АСАТ (68) появится значок кликабельной ссылки на последний протокол УЗИ брюшной полости или КТ.

**Появится подсказка:** “Показатели печени коррелируют с изменениями на КТ от 10.12.2025. Рекомендуется повторный осмотр гастроэнтеролога”. Система **замечит**, что сочетание высокого холестерина (6,43), КФК (226) и ЛДГ (235) при нормальном C-реактивном белке (0,4) может указывать не на воспаление, а на специфическую мышечную нагрузку или побочный эффект от приема определенных лекарств (например, статинов). Появится блок “Вероятные состояния” с указанием точности (например: “Риск метаболического синдрома – 85%”).

Одна из главных функций 2026 года – Agentic AI для борьбы с бюрократией. Внизу экрана уже будет висеть кнопка **“Сгенерировать эпикриз”**. ИИ сам составит текстовое описание всех отклонений, врачу останется только проверить.

Для Беларуси актуальность ИИ в медицине продиктована простым уравнением: количество врачей падает + возраст населения растет = ИИ может помочь. Например, один опытный рентгенолог в Минске может “обучить” (через валидацию данных) систему, которая будет работать в 100 районных поликлиниках, где такого специалиста вообще нет. При этом 70% времени врача – это заполнение бумаг и поиск данных в медкарте. ИИ превращает это в “режим чтения”, когда врач только подтверждает выводы.

### S – STRENGTHS (СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ)

- Наличие Единой системы здравоохранения и электронных карт (ЭМК) дает готовую “биг-дату” для обучения локальных моделей без необходимости собирать их по частям.
- Готовность граждан к цифровым услугам (высокий уровень использования интернета и лояльность к госуслугам).
- Наличие академической школы (БГУ, БГУИР, НАН Беларуси), способной разрабатывать сложные алгоритмы сжатия и оптимизации.
- Возможность развернуть систему внутри закрытого государственного контура (в будущем).

### W – WEAKNESSES (СЛАБЫЕ СТОРОНЫ)

- Отсутствие собственных суперкомпьютерных кластеров делает невозможным обучение тяжелых моделей (LLM) “с нуля”. Нехватка современных GPU для инференса даже средних моделей.
- Нехватка опытных разработчиков и специалистов по Data Science.
- Сложность внедрения инноваций в консервативную медицинскую среду и жесткие протоколы лечения.
- Компьютеры в региональных поликлиниках могут не потянуть даже средние системы ИИ-инференса.

### O – OPPORTUNITIES (ВОЗМОЖНОСТИ)

- Фокус на малые модели (SLM) и исследования в области адаптации моделей под слабое железо (Edge AI). Беларусь может стать экспортёром решений для простых или автономных ИИ-систем.
- RAG заставляет ИИ ссылаться на конкретный пункт протокола лечения или прошлую запись в карте. Это критически важно для юридической ответственности врача. А если Минздрав выпускает новый приказ, его просто “закидывают” в папку базы знаний, и на следующий день все ИИ-ассистенты страны уже учитывают его в своих советах.
- Снятие нагрузки с медперсонала по заполнению документов через распознавание речи и автоматическое формирование выписок.
- Использование накопленных данных для выявления болезней на ранних стадиях, что критически важно при старении населения.
- Создание безопасных датасетов для продажи или совместных R&D-проектов с другими странами без нарушения приватности.

### T – THREATS (УГРОЗЫ)

- Риск ограничения доступа к передовому ПО, библиотекам и новым чипам (NVIDIA, Apple).
- Сложности с обновлением открытых LLM-движков из-за санкционного давления или изменения лицензий.
- Утечка централизованной базы данных медкарт может стать катастрофой национального масштаба.
- Риск того, что качественная ИИ-помощь будет доступна только в Минске, а регионы останутся без врачей и без технологий.
- Отсутствие четкого законодательства: кто виноват, если ИИ ошибся в диагнозе – врач или разработчик?

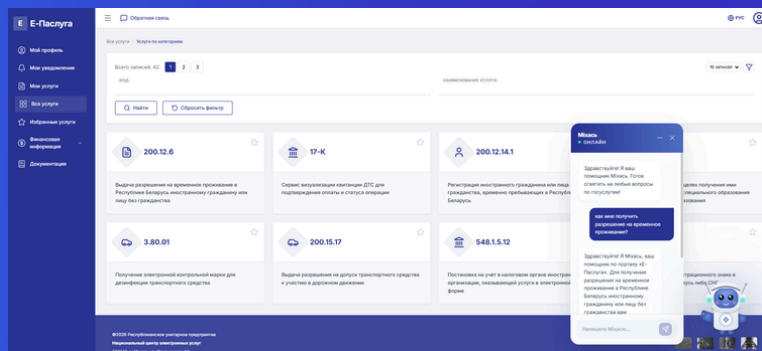
# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

## ТОПОВЫЕ ОТРАСЛИ ДЛЯ ИИ

### 2 ГОСУСЛУГИ

В Беларуси уже создана экосистема единого информационного пространства для оказания электронных услуг на основе интеграции таких информационных ресурсов и систем, как общегосударственная автоматизированная информационная система (ОАИС) и развернувшийся на её базе единый портал электронных услуг (ЕПЭУ), система межведомственного электронного документооборота государственных органов Республики Беларусь, Государственная система управления открытыми ключами проверки электронной цифровой подписи Республики Беларусь, отраслевые государственные платформы, информационные системы и ресурсы. Внедрение ИИ становится логичным шагом для дальнейшего развития электронного правительства.

Сегодня на портале «Е-Паслуга» представлено 300 электронных услуг и 618 административных процедур. Обычный пользователь не знает, какая именно справка ему нужна при «рождении ребенка» или «продаже машины». ИИ-ассистент (аналог эстонского BÜROKRAFT или казахского AlemGPT) решает проблему поиска и исполнения задач в один клик.



Проект следует рассматривать не как «чат-бот», а как новый операционный уровень государства.

Например, как работает Робот Макс после внедрения LLM:

**Лаконично отвечает.** Робот Макс научился извлекать информацию – теперь на конкретные вопросы он даёт ответ без лишней информации.

**Не теряется при сложных вопросах.** Например, потерять загранпаспорт в другой стране – стрессовая и нетипичная ситуация, и Робот Макс даёт сразу пошаговую инструкцию.

**Создает инструкции по запросу.** В GPT-версии Робот Макс создаёт инструкции, если понимает из вопроса, что пользователю нужен порядок действий.

**Ссылается на источники.** В нейросетевых ответах есть ссылки на источники – так пользователь сможет проверить или уточнить информацию.

#### S – STRENGTHS (СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ)

- Интеграция ОАИС, ЕПЭУ и СМДО даёт ИИ прямой доступ к «кровеносной системе» данных госорганов.
- В Беларуси уже ведётся работа над стандартами терминологии и этики ИИ (в т.ч. при поддержке ПРООН), что закладывает фундамент для регуляtorики использования ИИ.

#### W – WEAKNESSES (СЛАБЫЕ СТОРОНЫ)

- Некоторые административные процедуры по факту оцифрованы не полностью (например, оцифрована только фаза приёма заявки через портал, но все остальные шаги на бумаге).
- Данные гражданина разбросаны между ведомствами, которые исторически неохотно делятся информацией.

#### O – OPPORTUNITIES (ВОЗМОЖНОСТИ)

- Переход от «заказа услуги» к «сопровождению жизни». ИИ сам видит событие (рождение, покупка авто) и инициирует цепочку процедур.
- Снижение нагрузки на физические службы «Одно окно» на 30-50%, что позволяет перераспределить бюджет на цифровое развитие.
- Анализ запросов через ИИ позволяет находить «узкие места» в законах (где люди чаще всего ошибаются) и упрощать их.

#### T – THREATS (УГРОЗЫ)

- Риск атак на ИИ-ассистента с целью подмены личности или имитации команд от лица госорганов.
- Юридическая неопределённость: кто несёт ответственность, если ИИ-ассистент неверно истолковал указ и нанес ущерб?
- Риск исключения из системы людей старше 50-60 лет, которым сложно адаптироваться к агентным интерфейсам.

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ ТОПОВЫЕ ОТРАСЛИ ДЛЯ ИИ

## 3 ОБРАЗОВАНИЕ

Для применения ИИ в образовании также создана плодородная почва. Так, запущены и функционируют:

- Единый информационно-образовательный ресурс – база учебных материалов по предметам общего среднего, профессионально-технического и средне специального образования;
- Республиканская информационно-образовательная среда – совокупность государственных автоматизированных информационных систем (ресурсов) в сфере образования, обеспечивающих взаимодействие государственных органов и организаций, учреждений образования и иных субъектов образовательных отношений и удовлетворение их информационных потребностей;
- множество форм цифрового образовательного контента (например, [e-padruchnik.edu.by](http://e-padruchnik.edu.by)) и т.п.

Актуальность LLM в существующих образовательных процессах Беларуси:

### Персонализация обучения

Адаптация материалов под уровень ученика

### Генерация и обогащение учебных материалов

Создание дополнительных примеров и задач / Генерация контекстных объяснений / Автоматический перевод материалов

### Поддержка педагогов

Автоматическая проверка письменных работ / Генерация методических материалов / Анализ обратной связи

### Административная оптимизация

Обработка запросов родителей / Анализ образовательных данных для прогнозирования отсева или выявления одарённых детей

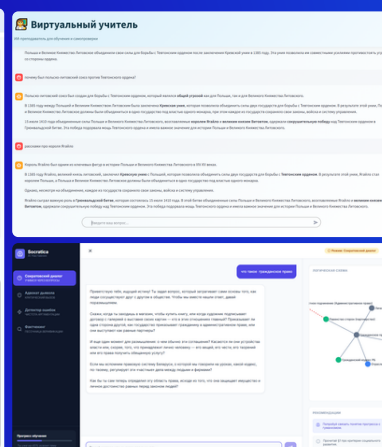
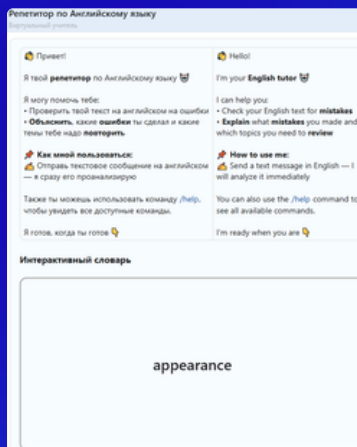
### Интерактивная поддержка учащихся

Образовательные чат-боты / ИИ-репетиторы

Например, на базе LLM могут быть созданы **системы виртуальных учителей** для ответов на вопросы по домашним заданиям в режиме 24/7.

Важно, что ИИ будет искать ответы **только в официальных белорусских учебниках**.

ИИ будет рассматриваться как **“интеллектуальный тренажёр”**, а не калькулятор для текста. В такой системе оценка ставится не за правильность ответа, а за качество заданных вопросов и глубину анализа.



**ЮНЕСКО** указывает, что главная цель ИИ в школе – подготовка критически мыслящих граждан. Основной акцент делается на “этичном и ответственном использовании”, где ученик является не пассивным потребителем, а активным “соавтором”.

### S – STRENGTHS (СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ)

- Наличие ЕИОР и иных систем с набором учебников и материалов, что может стать готовой базой знаний для RAG.
- Централизованная среда позволяет внедрять решения во многих школах одновременно.
- Крайне высокий уровень общей грамотности населения (близкий к 100%)

### W – WEAKNESSES (СЛАБЫЕ СТОРОНЫ)

- Внедрение требует участия педагогов в сборе и качественной подготовке входных данных для исключения ошибок ИИ.
- Внедрение ИИ требует не только обучения работе с инструментами, но и перестройки методик преподавания (например, умение формулировать запросы для ИИ, проверять корректность выводов).
- Качество ИИ-решений напрямую зависит от точности и актуальности данных.

### O – OPPORTUNITIES (ВОЗМОЖНОСТИ)

- Повышение качества образования за счёт перехода от массового к персонализированному обучению.
- Смещение фокуса педагога с рутинных задач (проверка, составление вариантов заданий) на развитие навыков учащихся (критического мышления, креативности, коммуникации и т.п.).
- Расширение доступности качественного образования для сельских школ, включая компенсацию дефицита преподавателей иностранных языков или профильных дисциплин.
- Сокращение разрыва между городскими и региональными школами за счёт выравнивания образовательного опыта.
- Опыт интеграции ИИ в централизованную систему может стать продуктом для стран СНГ с похожей образовательной моделью.

### T – THREATS (УГРОЗЫ)

- Риск “галлюцинаций” или предвзятости ИИ, если база знаний не будет жёстко ограничена официальными источниками.
- Сложность оценки реальных знаний ученика при массовом использовании генеративных инструментов.
- Замена живого взаимодействия учителя и ученика, утрата навыков критического мышления

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ ТОПОВЫЕ ОТРАСЛИ ДЛЯ ИИ

## 4 ГОСУПРАВЛЕНИЕ

Область государственного управления является вместилищем колоссальных массивов текстовой информации (НПА, ведомственные регламенты, переписка, отчётность, аналитика, статистика и т.п.). Как было сказано ранее, в стране функционирует более 560 ГИС и 45,7 тыс. ГИР, а также более 16 тыс. организаций работают в системе межведомственного электронного документооборота и ежедневно генерируют сотни новых документов.

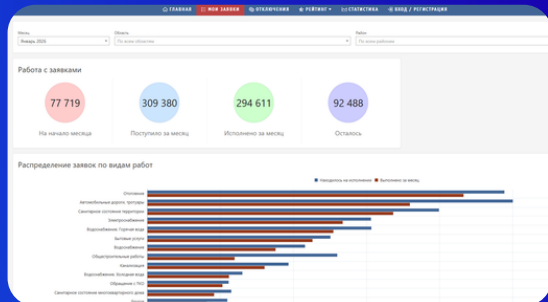
Главная проблема госаппарата – не отсутствие данных, а невозможность ими оперативно пользоваться. Именно поэтому сфера госуправления может стать крупнейшим заказчиком LLM в Беларуси.

Что это может быть:

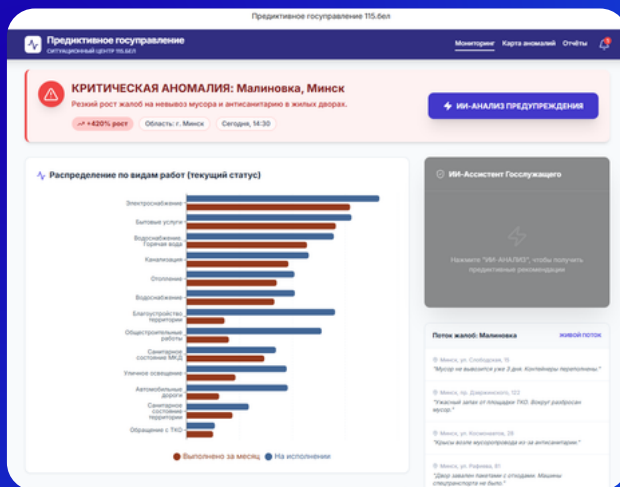
- Интеллектуальный помощник госслужащего (Gov-Copilot). Например, госслужащий пишет запрос: “Найди все поручения по строительству дорог в Витебской области за 2024 год, где сроки были перенесены, и составь таблицу с причинами”. ИИ за секунды анализирует тысячи файлов, вычленяет причины из текстов писем и строит отчёт, на который человек потратил бы 2 дня.
- Предиктивное госуправление или ситуационный центр. ИИ анализирует обращения граждан и жалобы в соцсетях. Если в конкретном районе резко выросло количество жалоб на отопление, система сигнализирует в Министерство ЖКХ до того, как случится авария или массовое недовольство.
- Автоматизация нормотворчества. ИИ “прогоняет” проект документа через всю базу законодательства и подсвечивает: “Пункт 3 противоречит Постановлению Совмина №...”. И госслужащий не тратит часы своего рабочего времени на сверку документа с требованиями НПА.

А так, например, может выглядеть сервис предиктивного госуправления для курирующих управлений.

Например, так выглядит статистика Интернет-портала “Моя республика” 115.бел



Госуправление выигрывает не от “умного ИИ”, а от освобождения человека от поиска информации, чтобы он мог сосредоточиться на анализе и выборе.



### S – STRENGTHS (СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ)

- Создан институт “офисов цифровизации”.
- Множество ГИС / ГИР, наличие систем внутри и межведомственного документооборота и стандартизированного потока данных.
- Развитая инфраструктура государственного облака (beCloud).
- Национальный электронный архив и ведомственные архивы.

### W – WEAKNESSES (СЛАБЫЕ СТОРОНЫ)

- Существует недостаточная согласованность между ведомствами, что ведёт к дублированию функционала.
- Большой массив данных существует в виде сканов без текстового слоя, что требует колоссальных мощностей для первичной обработки.
- Низкая цифровая грамотность части госслужащих.
- Риск сопротивления среднего звена госслужащих из-за страха автоматизации или сложности освоения новых инструментов.

### O – OPPORTUNITIES (ВОЗМОЖНОСТИ)

- Сегодня госслужащие тратят колоссальные временные ресурсы на работу с документацией и механические действия. LLM могут взять на себя подготовку первичных ответов на обращения граждан и суммаризацию (краткое изложение) многостраничных отчётов.
- LLM могут стать “переводчиком” между системами без их полной переделки.
- Актуально использование ИИ как “цифровых ассистентов” для автоматизации приоритетных жизненных ситуаций, а также внедрение инструментов поддержки принятия решений и системного анализа данных для Правительства и ситуационных центров.

### T – THREATS (УГРОЗЫ)

- С ростом объёмов обрабатываемых данных повышаются требования к безопасности информационно-коммуникационной инфраструктуры.
- Государственные процессы чувствительны к ошибкам. Неправильные рекомендации LLM могут привести к административным или юридическим проблемам.
- ИИ ориентируется на массивы данных. Если в данных за 10–20 лет были заложены определённые системные ошибки или стереотипы – ИИ их усилит.

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ ТОПОВЫЕ ОТРАСЛИ ДЛЯ ИИ

## 5 ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

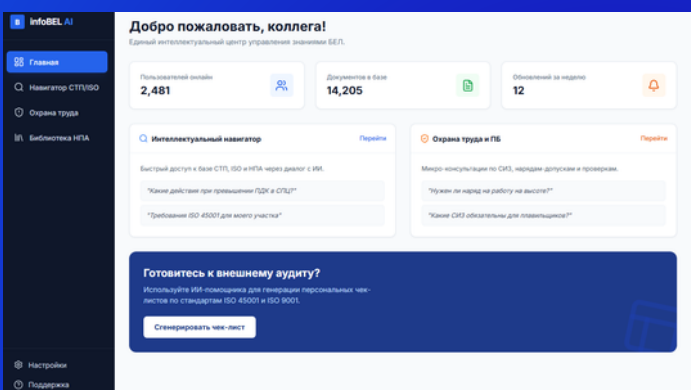
Наиболее перспективным направлением внедрения сервисов на базе LLM в условиях Республики Беларусь является использование языковых моделей в качестве **интеллектуального слоя поверх корпоративных информационно-справочных систем крупных промышленных предприятий**. Критичными областями являются навигация по нормативной и регламентной документации, а также поддержка процессов охраны труда и промышленной безопасности, где LLM позволяют снизить регуляторные риски, повысить доступность знаний и эффективность обучения без вмешательства в критические производственные контуры.

### Где внедрение максимально оправдано?

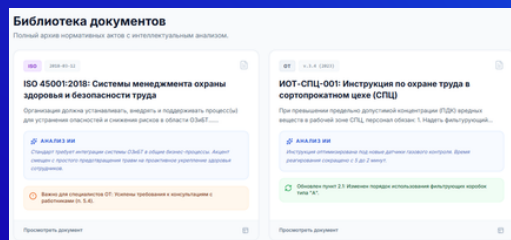
- инженерные ассистенты;
- интеллектуальные системы диагностики оборудования;
- цифровые базы технологических знаний;
- помощники конструкторов;
- системы поддержки эксплуатации сложной техники.

### Почему ИИ?

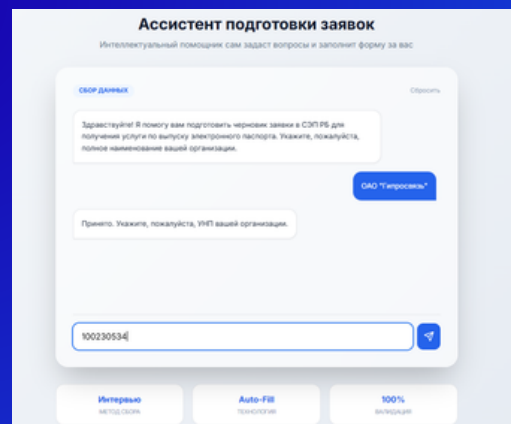
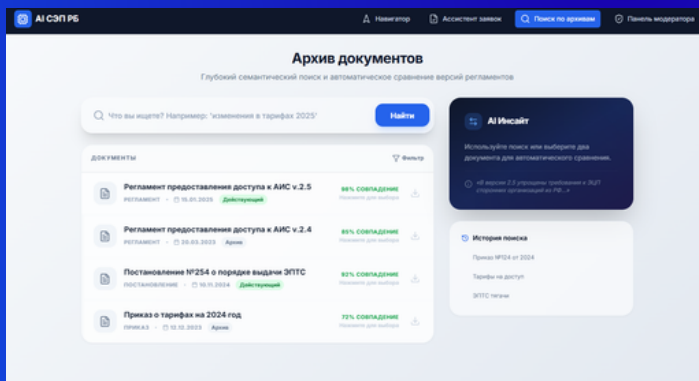
- маленькая страна → мало типов услуг;
- жёсткие регламенты → идеальны для RAG;
- дефицит кадров → нужен ассистент, а не автомат;
- высокий порог входа для бизнеса → LLM снижает фрустрацию.



Например, LLM может выполнять микро-консультации по охране труда и промышленной безопасности, давать подсказки "по-человечески", а не языком ГОСТа, генерировать чек-листы по конкретному цеху и т.п.



Или LLM может помочь заполнять заявки, обеспечивать интеллектуальный поиск по архивам документов, предлагать шаблонные ответы и т.п.



### S – STRENGTHS (СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ)

- Сильная промышленная база (машиностроение, автомобилестроение, оборудование, металлопроизводство, пищевая и иная промышленность) = огромный объём технических данных, документов, инструкций и правил.
- Возможность сократить цикл разработки новых материалов и структур молекул (например, в фармацевтике – с 2 лет до 2 месяцев)

### W – WEAKNESSES (СЛАБЫЕ СТОРОНЫ)

- Разный уровень цифровой зрелости промышленных предприятий. Данные предприятий зачастую разрознены, хранятся в устаревших системах или в неструктурированном виде.
- Большинство традиционных специалистов промышленности пока слабо знакомы с ИИ-инструментами.
- Недостаток ресурсов для внедрения ИИ.

### O – OPPORTUNITIES (ВОЗМОЖНОСТИ)

- LLM хорошо подходят для создания адаптивных справочных систем и интерактивного обучения. В условиях недостатка квалифицированных специалистов и необходимости постоянного обучения работников это может быть огромным преимуществом.
- При использовании ИИ для предиктивного обслуживания может быть достигнута снижение аварийности и оптимизация мониторинга тысяч единиц оборудования без расширения штата.
- Актуально развитие малых специализированных моделей для работы на периферийных устройствах (IIoT) в условиях плохой связи или высоких требований к безопасности.

### T – THREATS (УГРОЗЫ)

- Промышленные данные содержат корпоративные и технологические секреты. Неправильное использование LLM или передача данных внешним сервисам может привести к утечкам и рискам для компаний.
- Переобучение сотрудников, изменение процессов и корпоративная культура могут стать факторами задержки внедрения (обычная человеческая инерция против новых технологий).
- Для полноценного внедрения LLM требуются вычислительные ресурсы, инфраструктура и инвестиции, которых может не хватить на начальном этапе без внешних партнёров.

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

## ТОП-10 ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

топ по заработной плате разработчиков

	Язык	Средняя зарплата (\$/год)	Максимальная зарплата (\$/год)	Особенности
1	Solidity	\$167 590	\$191 000	Используется в блокчейне и смарт-контрактах; высокий спрос при низком предложении специалистов
2	Erlang	\$152 782	\$200 000	Телекоммуникации и мессенджеры; не самый популярный язык среди разработчиков
3	Scala	\$146 664	\$162 000	Хорошо интегрируется с Java; применяется в системах обработки данных и бэкенде
4	Perl	\$140 926	\$169 000	Редкая компетенция, по-прежнему используется в системном администрировании и сетевом программировании
5	Ruby	\$134 186	\$230 000	Веб-разработка; спрос остаётся высоким благодаря фреймворку Ruby on Rails
6	Clojure	\$129 348	\$106 644	Нишевый язык, применяется в аналитике данных и ИИ; функциональная парадигма программирования
7	Golang	\$120 086	\$175 000	Облачные технологии, системное и бэкенд-программирование; поддерживается Google
8	Java	\$117 931	\$161 000	Широко применяется в финансовой сфере, корпоративных системах и мобильной разработке
9	C#	\$111 761	\$150 500	Популярен в разработке игр и корпоративного ПО
10	Rust	\$109 905	\$170 000	Высокая производительность и безопасность памяти; растущее применение в Web3 и VR



## ТОП ИТ-НАВЫКОВ

Традиционная роль	Роль в эпоху агентных систем	Ключевые навыки сегодня
Бэкенд-разработчик	Инженер агентных систем	Проектирование инструментов и API, формирование контекста, определение границ принятия решений, обеспечение надёжности агентов
Архитектор решений	Архитектор оркестрации агентов	Координация мультиагентных систем, проектирование протоколов взаимодействия, обработка сбоев, обеспечение отказоустойчивости системы
Инженер данных	Архитектор знаний и памяти	Проектирование долгосрочной памяти, обеспечение качества извлечения данных, семантическая релевантность, управление доверием к данным
Инженер по обеспечению качества (QA)	Аудитор автономных систем	Тестирование поведения агентов, валидация решений, выявление предвзятости, обеспечения безопасности и соответствия нормативным требованиям

\*[Index.dev](https://index.dev)

# ЦИФРОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

## ИТОГО: ЧТО ВАЖНО ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИИ В КРАТКОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ (2026–2027 ГГ.)

### 1 Стратегический уровень: “Суверенная адаптация”

Вместо обучения моделей с нуля необходимо сфокусироваться на моделях с открытыми весами (Open Weights), таких как Llama 3.1, Qwen 2.5 или DeepSeek-R1. Использование открытых моделей позволяет избежать “запирания” в проприетарных экосистемах США или Китая и риска подпадания под чужую юрисдикцию.

Дообучение и адаптация существующих моделей на национальных языках и культурном контексте требует в десятки раз меньше мощностей, чем обучение базы.

Принцип “AI First” – внедрение политики, при которой ИИ рассматривается как первоочередное решение для оптимизации госсектора и бизнеса

### 2 Технологический уровень: Обход дефицита мощностей

Расширение и развитие вычислительной инфраструктуры для общего пользования.

Создание общих платформ, реестров данных и API-шлюзов, позволяющих разным ведомствам и стартапам использовать ИИ-сервисы без дублирования затрат.

### 3 Прикладной уровень: Вертикальный ИИ

Инвестиции должны быть точечными – в вертикальный (отраслевой) ИИ, который решает конкретные задачи страны.

Внедрение LLM-агентов в электронное правительство (кейсы Казахстана или Сингапура) для автоматизации 24/7 и снижения бюрократической нагрузки

Адаптация ИИ под ключевые ниши: агротех (диагностика болезней культур через фото), медицина (скрининг по ЭКГ/ снимкам) или логистика и т.п.

### 4 Кадры и компетенции: ИИ-навыки

Запустить центр переподготовки госслужащих и учителей по ИИ-грамотности и “промт-инжинирингу”

Внедрить систему микро-квалификаций для подтверждения компетенций специалистов в области данных и цифровых технологий

### 5 Безопасность и инновации: масштабирование ИИ-решений

Создать режимы для безопасных экспериментов стартапов с ИИ

Внедрить обязательную проверку ИИ-систем, работающих с госданными, на предмет угроз национальной безопасности

Выделять средства не на покупку лицензий иностранных ПО, а на сбор данных для дообучения открытых моделей под нужды местного бизнеса

Для преодоления выявленных барьеров необходимы синхронизированные действия по ключевым направлениям:

#### РЕГУЛИРОВАНИЕ

Создание гибких правовых рамок и стимулирующей госполитики

#### РАЗВИТИЕ КАДРОВ

Подготовка новых специалистов и массовое повышение квалификации

#### ДОСТУПНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Обеспечение доступа к вычислительным мощностям и качественным данным

#### ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ

Просвещение бизнеса о возможностях и готовых решениях ИИ

#### “КОРОБОЧНЫЕ” РЕШЕНИЯ

Создание тиражируемых ИИ-продуктов для типовых бизнес-задач

#### ВСТРОЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Гарантия соответствия решения требованиям закона и безопасности

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

ГОСУДАРСТВО

БИЗНЕС

**КЛЮЧЕВОЙ ПРИНЦИП  
УСПЕХА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В  
СИНХРОНИЗАЦИИ ТРЁХ СИЛ**

# Что ждём в Беларуси?

в перспективе, согласно решениям главы государства, развитие единой сети 4G, 5G

## СВЯЗЬ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Президентом поддержана реализация проекта по модели единого инфраструктурного оператора путём создания единой сети по технологии **IMT-2020 (5G)**. В результате 99 % населения страны будет покрыто технологией IMT-2020 (5G).

## СВЯЗЬ

### Новая скорость

Планируется рост скорости интернета в среднем в 4 раза в областных центрах. В Минске ожидается, что к 2030 году минимальная скорость будет **135 Мбит/с**. В регионах – **110 Мбит/с**, а в сельской местности – **30 Мбит/с**.

в перспективе – создание **национальной LLM** в защищённом цифровом контуре

## ИНФРАСТРУКТУРА

### высокопроизводительный кластер

Заключен контракт на поставку высокопроизводительной платформы с передовыми графическими процессорами GPU H100 для тестирования ИИ-моделей

### дооснащение ЦОД

Начата работа по модернизации ЦОД РУП “Белтелеком”, включая установку специализированных вычислительных кластеров для работы с ИИ-моделями

### планы по развитию

В проект госпрограммы включены мероприятия по дооснащению инфраструктуры и созданию программно-технической среды для развития и внедрения ИИ-моделей

## ЦИФРОВОЕ ГОСУДАРСТВО

Будет создана национальная платформа управления жизненным циклом ИИ-моделей с возможностью запуска больших языковых моделей без обращения к зарубежным серверам

планируется реализация концепции **“государство в кармане”** и **“нулевая бюрократия”**

От документоцентричной модели → к управлению на основе данных

От ведомственных решений → к сквозным цифровым сервисам (принцип “государство в кармане”)

От импортозависимости → к технологическому суверенитету в сфере ПО и ИИ

От реактивного обслуживания → к проактивному предоставлению услуг через “цифровых ассистентов”



Планируется перевести в цифровой вид **не менее 10** ключевых жизненных (деловых) ситуаций

И сделать доступными цифровые образы **41 документа** (паспорт, водительское удостоверение, диплом, военный билет и др.)

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ “ЧЕЛОВЕКОЦЕНТРИЧНОГО” ГОСУДАРСТВА

запланирована разработка ИИ-ассистентов для оказания государственных услуг, сопровождения жизненных (деловых) ситуаций, помощи гражданам и бизнесу в коммуникациях с государственным сектором

# ОБ АВТОРАХ

книга подготовлена сотрудниками Центра перспективных исследований в сфере цифрового развития

## **ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ И НАПОЛНЕНИЕ:**

Николь Юневич, Тимофей Давидович, Екатерина Коледа, Лолита Пригодич, Анастасия Атрошкина и др.

## **РЕДАКТУРА:**

Анастасия Богданова

## **ДИЗАЙН И ОФОРМЛЕНИЕ:**

Анастасия Атрошкина

## **РУКОВОДИТЕЛИ:**

Антон Алексеев, заместитель Министра связи и информатизации

Денис Бурак, начальник Центра перспективных исследований



Центр перспективных  
исследований



2026