



О показателях эффективности и методиках оценки ИИ в науке

Докладчик: Мулюкин Максим Сергеевич

Смена фокуса - важно не то насколько модель ИИ превосходит конкурентов, а как ИИ влияет на национальную конкурентоспособность

Страны, принявшие национальные стратегии/программы в области Науки на основе ИИ (США, Китай, ЕС, Великобритания) рассматривают ИИ не просто как вспомогательный инструмент, а как фундаментальный ускоритель научного метода и ключевой элемент обеспечения лидерства в глобальной технологической гонке

Уровень государственной политики (Макроуровень)	Уровень организаций (НИИ и лаборатории)
<ol style="list-style-type: none">1. Вычислительный суверенитет (Compute Capacity): Измеряется в суммарной мощности национальных суперкомпьютерных кластеров (TFLOPS/PFLOPS), доступных для академического сектора.2. Индекс талантов и миграции (Brain Gain/Drain): Чистое сальдо высококвалифицированных ИИ-исследователей (PhD и выше). США и Великобритания лидируют по привлечению кадров, Китай — по количеству выпускаемых специалистов.3. Библиометрическое превосходство: Доля междисциплинарных публикаций (на стыке ИИ и предметных наук) в первом квартиле (Q1). Оценивается не валовое количество статей, а FWCI (Field-Weighted Citation Impact) — нормализованный индекс цитируемости.4. Доступность и интероперабельность данных: Процент государственных научных репозиторий, соответствующих принципам FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable).	<ol style="list-style-type: none">1. Сокращение цикла открытия (Time-to-Discovery): Отношение времени, затраченного на получение верифицированного результата традиционным путем, к времени с использованием ИИ. Целевой ориентир для передовых лабораторий — ускорение в 5–10 раз.2. Эффективность генерации гипотез: Количество гипотез, предложенных ИИ, которые прошли стадию экспериментальной проверки и подтвердились.3. Степень автоматизации научного цикла: Доля процессов (от поиска литературы, планирования эксперимента до расчетного моделирования объекта/процесса), выполняемых автономно без участия человека.4. Снижение стоимости эксперимента: сокращение стоимости и числа человеко-часов за счет моделирования.

Целевые показатели эффективности стратегии ЕС для ИИ в науке

Формальные целевые показатели

Категория	Целевой показатель (KPI)
Финансирование	<ul style="list-style-type: none">• Удвоение инвестиций: увеличить ежегодные инвестиции Horizon Europe в ИИ для науки к 2028 году. Целевой уровень: превысить €3 млрд в год (с текущих €1.6 млрд)• Инвестиции в инфраструктуру, пилотные проекты тематические программы RAISE (доверенный ИИ в науке, пилотные сети лабораторий, автоматизированные лабораторные системы, доступ к AI Gigafactories)
Инфраструктура	Создать не менее 9 AI Factories по всему ЕС к 2026 году (обеспечить полноценный доступ ученых и стартапов) Вычислительные мощности: Увеличить долю ЕС в мировых мощностях для ИИ с текущих <5%.
Научная продуктивность	Публикации: Увеличить долю ЕС в глобальных научных публикациях с использованием ИИ Патенты: Увеличить долю ЕС в глобальных патентах на ИИ с текущих 3%.
Кадры	Запустить докторские сети (Doctoral Networks) для подготовки нового поколения исследователей в области ИИ для науки Создать сеть групп тематического превосходства (Thematic Networks of Excellence)
Институты	единая дорожная карта по ИИ в науке, внедрение системы мониторинга

Стратегические цели:

1. Консолидация ресурсов

Объединение вычислительных мощностей, данных и талантов стран-членов ЕС через виртуальный институт RAISE.

2. Технологический суверенитет

Снижение зависимости европейских ученых от проприетарных моделей и инфраструктуры крупных иностранных технологических компаний через развитие собственных конкурентоспособных решений.

3. Надежный и человеко-центричный ИИ

Обеспечение разработки и применения этичных, объяснимых и безопасных моделей ИИ.

4. Ускорение коммерциализации

Трансфер научных открытий с помощью ИИ в реальные продукты и стимулирование роста европейских стартапов и спин-оффов, включая развитие автоматизированных лабораторий.

5. Формирование междисциплинарных компетенций

Подготовка исследователей с "гибридными" профилями, владеющих как предметной областью, так и инструментарием ИИ.

6. Глобальное лидерство в стандартах

Продвижение европейских принципов ответственного и этичного использования ИИ в науке на международных площадках (G7, ОЭСР, ЮНЕСКО) для формирования глобальных норм.

ЕС делает ставку на координацию и консолидацию. Акцент на этике и прозрачности (соответствие нормам AI Act, подотчетность алгоритмов)

Целевые показатели эффективности стратегии Великобритании для ИИ в науке

Формальные целевые показатели

Категория	Целевой показатель (KPI)
Инфраструктура	<ul style="list-style-type: none">• Расширение мощностей AI Research Resource (AIRR) в 20 раз к 2030 году• Создание 5 AI Growth Zone, которые будут привлекут £28.2 млрд частных инвестиций, и создадут >15 000 рабочих мест• Разработка 10-летнего плана развития AI-инфраструктуры к 2026 году• Увеличение мощностей суперкомпьютера DAWN (Кембридж) в 6 раз к весне 2026 г.
Данные	Определение не менее 5 высокоэффективных публичных наборов данных (дата-сетов) для исследователей
Кадры	<ul style="list-style-type: none">• Повышение квалификации в области ИИ для 10 млн работников к 2030 году, рост числа сотрудников в области ИИ на десятки тысяч специалистов• Увеличение доли женщин в AI/Data Science с текущих 22%• Запуск стипендиальной программы для школьников из Великобритании и зарубежья• Создание 40 новых стипендий Turing AI Pioneer Fellowships, Turing AI Acceleration и World-Leading
Институты	Создание UK Sovereign AI Unit с финансированием до £500 млн

Стратегические цели:

1. Обеспечить **глобальное лидерство в научных открытиях** на основе передового ИИ
2. Достичь **технологического суверенитета** через создание национальных чемпионов и инфраструктуры
3. Стать **лидером G7 по скорости внедрения ИИ** в науку и экономику
4. Ускорить научные прорывы до **конкретных измеримых результатов** (например, разработка лекарств за 100 дней)
5. Подготовить **не менее 1000 исследователей нового поколения** с глубокими компетенциями в ИИ
6. Сочетать инновации с безопасностью, формируя **глобальные стандарты этического ИИ** (AI Safety Institute)
7. Трансформировать исследовательскую экосистему через **автономные лаборатории и AI-ready данные**
8. Сконцентрировать инвестиции на **пяти стратегических научных направлениях** (передовые материалы, ядерный синтез, медицинские исследования, инженерная биология, квантовые технологии)

Стратегия УК ориентирована на максимальную скорость внедрения ИИ в науку и активное создание национальных чемпионов

Целевые показатели эффективности стратегии США для ИИ в науке

Формальные целевые показатели

Категория	Целевой показатель (KPI)
Инфраструктура	<ul style="list-style-type: none">Создание интегрированной платформы «American Science and Security Platform», объединение 17 национальных лабораторийРазвертывание суперкомпьютеров Lux и Discovery для задач Genesis Mission
Данные	<ul style="list-style-type: none">В рамках Future of AI Innovation Act: федеральные научные агентства обязаны предоставить минимум 20 наборов данных для решения глобальных задачОцифровка 80 лет ядерных исследований (DoE)Формирование списка из 26 научно-технологических задач национальной важности, охватывающих 6 ключевых областей
Кадры	<ul style="list-style-type: none">Подготовка 100 000 американских ученых и инженеров в области AI-управляемой науки в течение десятилетияПоддержка 29 000+ PhD-исследователей, аспирантов и технического персонала
Научная продуктивность	<ul style="list-style-type: none">Удвоение продуктивности и влияния американской науки и инженерии в течение десятилетия = сокращение времени от открытия до вывода продукта на рынок в 2 раза100–1000-кратное ускорение в конкретных исследовательских задачах
Институты	Создание American Science Cloud: национальная платформа для расширения доступа к AI и HPC для лабораторий, университетов и миссий

Стратегические цели:

1. Удвоить научную продуктивность и сократить цикл открытий в два раза за десятилетие
2. Объединить 17 национальных лабораторий в единую платформу American Science and Security Platform для технологического суверенитета
3. Решить 26 стратегических научных вызовов в критических областях (энергетика, полупроводники, биотехнологии и др.)
4. Создать замкнутый цикл открытий (Closed-Loop Discovery) через автономные лаборатории и ИИ-агентов
5. Подготовить 100 000 специалистов с двойными компетенциями (наука + ИИ)
6. Демократизировать доступ к вычислительным ресурсам через NAIRR и American Science Cloud
7. Обеспечить глобальное лидерство в стандартах безопасного и этичного ИИ
8. Вовлечь в AI-исследования институты из всех регионов страны

Стратегия США опирается на интеграцию государственных и негосударственных активов в единую платформу для ускорения научных открытий.

Целевые показатели эффективности стратегии КИТАЯ для ИИ в науке

Формальные целевые показатели

Категория	Целевой показатель (KPI)
Инфраструктура	<ul style="list-style-type: none">Создать не менее 10 высококачественных научных баз данных, каждая из которых обслуживает более 10 млн пользователейОбеспечить применение ИИ не менее чем в 5 крупных научных областях (фундаментальные исследования, медицина, новые материалы, научные приборы, промышленность)Построить и развернуть национальную сеть суперкомпьютеров (SCNet), объединяющую более 30 центров, с интеграцией AI-агентов для автономных научных исследованийЗапустить в эксплуатацию первый в стране кластер ИИ-вычислений на 30 000 карт (крупнейший пул AI-мощностей в реальной эксплуатации) для поддержки обучения моделей с триллионами параметров для задач AI for Science
Данные	Создать высококачественные наборы данных в 16 ключевых областях
Кадры	Подготовка массовых междисциплинарных специалистов с двойными компетенциями (наука + ИИ) через интеграцию в образовательные программы на всех уровнях
Научная продуктивность	<ul style="list-style-type: none">Доля Китая в глобальных AI-публикацияхДоля Китая в глобальном цитировании AI-публикацийДоля Китая в глобальных AI-патентахОколо 50% проектов Национального фонда естественных наук ориентированы на AI для науки (AI for Science)

Стратегические цели:

- К 2035 году превратить ИИ в базовый инструмент научных открытий
- Решать ранее неразрешимые научные задачи через AI-управляемые открытия
- Переход от «кустарного» (workshop mode) к «платформенному» (platform mode) типу исследований через AI-инфраструктуру
- Интеграция ИИ в R&D-циклы для быстрого вывода продуктов на рынок в приоритетных секторах
- Развитие открытых научных датасетов, автономных лабораторий и платформ коллективного пользования
- Масштабирование через «образцовые проекты»
- Использование накопленных и новых научных данных, переход от «гонки моделей» к «гонке данных»
- Подготовка массовых междисциплинарных специалистов, владеющих как предметной областью, так и инструментарием ИИ

Стратегия Китая в государственной мобилизации ресурсов для форсированного перехода к «платформенной науке», где ИИ становится базовой технологией.

Методики измерения и инструменты оценки

На текущий момент в международной практике выделяют четыре доминирующих подхода:

- **Методика Стэнфордского индекса (AI Index Report):** Опирается на жесткие количественные данные — инвестиции в R&D, количество патентов, участие ученых в конференциях уровня NeurIPS и специализированные бенчмарки (например, производительность ИИ в задачах биологического моделирования).
- **Методика Oxford Insights (Government AI Readiness Index):** Оценивает институциональную готовность. Основные критерии: наличие национальной стратегии "AI for Science", качество цифровой инфраструктуры и уровень защиты данных.
- **Методика ОЭСР (OECD AI Policy Observatory):** Фокусируется на связях между наукой и бизнесом. Измеряется количество спин-офф компаний, созданных на базе ИИ-разработок университетов, и объемы софинансирования от ИТ-гигантов.
- **Библиометрический аудит:** Автоматизированный анализ метаданных статей для выявления «скрытого внедрения» (исследуется тематический раздел на предмет упоминания ИИ-библиотек (PyTorch, TensorFlow и др.) и специализированных ИИ-инструментов/моделей (AlphaFold, Elicit и др.).

Типологизация КПЭ для Науки на основе ИИ

Категория	Типовой КПЭ	Организационные формы	Стратегические цели
Инфраструктура и данные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доступность вычислительных мощностей для исследовательских групп (время ожидания; удовлетворенность доступом; наличие национальных научных облачных сервисов; число инструментов и сервисов ИИ для науки, размещённых в национальном реестре/облаке; доля организаций, имеющих доступ к специализированным вычислительным мощностям). 2. Доступность AI-ready данных (число дата-сетов, доступных для обучения моделей ИИ; число баз специализированных научных данных). 3. Число стандартов научных данных. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Национальная научное облако. 2. Национальная платформа ИИ-вычислений. 3. Национальная сеть ИИ-лабораторий. 4. Национальный реестр AI-ready данных. 5. Национальная «библиотека»/реестр ИИ-инструментов, решений и сервисов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание суверенной вычислительной платформы (США, Китай). 2. Экспансия национальных стандартов (данных, вычислительных архитектур, моделей ИИ) (США, Китай). 3. Формирование стратегических альянсов (Великобритания, ЕС).
Кадры для науки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Число высокоцитируемых исследователей в предметных областях науки + ИИ. 2. Число исследователей с глубокими компетенциями в области ИИ (число исследователей с двойными компетенциями Наука+ИИ). 3. Число привлеченных талантов/число исследователей получивших поддержку по специальным программам кадрового рекрутинга. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Национальная программа выявления и поддержки исследовательских групп «Наука+ИИ»/лабораторий нового типа. 2. Сеть лидерских центров/центров превосходства по приоритетным сферам науки (биология, химия, математика, материаловедение, физика, инженерные науки). 3. Национальная кадровая программа. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Достижение превосходства в приоритетных сферах науки. 2. Формирование стандарта исследовательской деятельности в новой парадигме. 3. Организационная трансформация сектора.
Научная продуктивность	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращение цикла научного знания (рост числа публикаций в предметных областях науки с упоминанием методов и моделей ИИ; рост числа патентов; доля организаций, внедривших элементы автономных (безлюдных) лабораторий или роботизированных систем для проведения экспериментов и сбора данных; доля процессов исследования, выполняемых автономно без участия человека). 2. Доля научных организаций, использующих ИИ в исследованиях. 3. Число национальных моделей ИИ в предметных областях науки. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Национальные программы/стратегии AI for Science. 2. Национальный реестр ИИ-моделей в науке. 3. Стандарт Self-driven lab (автономная роботизированная лаборатория). 4. Национальные чемпионаты (хакатоны, кейс-чемпионаты) по приоритетным научным направлениям. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выход на решение ранее нерешаемых задач, новые научные открытия. 2. Радикальное (от десятков до сотен раз) сокращение времени конвертации знания в продукты. 3. Занятие лидерских позиций на новых технологических рынках – создание глобальных компаний-чемпионов.