



Современные методы искусственного интеллекта

Иван Валерьевич Оселедец

д.ф.-м.н., профессор РАН, Генеральный директор
Института AIRI, профессор Сколтеха

Почему мы говорим
про искусственный
интеллект?

«Некоторые люди называют это искусственным интеллектом, на самом деле, это технология улучшит нас. Вместо ИИ, мы увеличим наш интеллект».

Джинни Рометти,
генеральный директор IBM



Фотография: Incrussia

Как обучают ИИ

Основа машинного обучения — обучение с учителем (supervised learning).

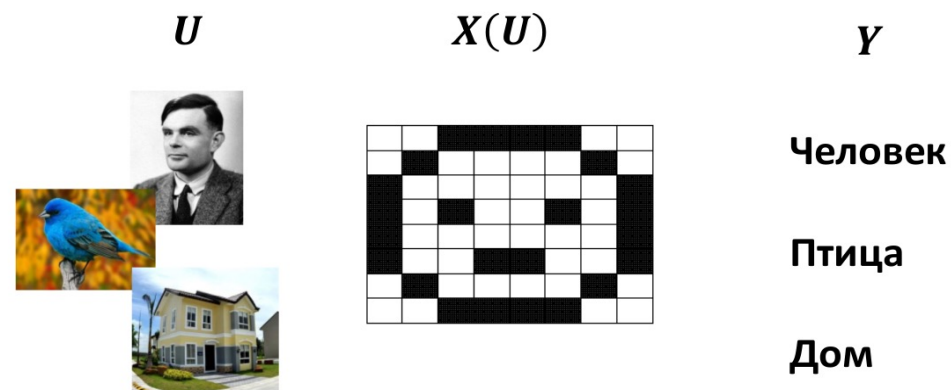
Есть большой размеченный датасет примеров

U — множество объектов

$X(U)$ — множество признаков

Y — множество классов

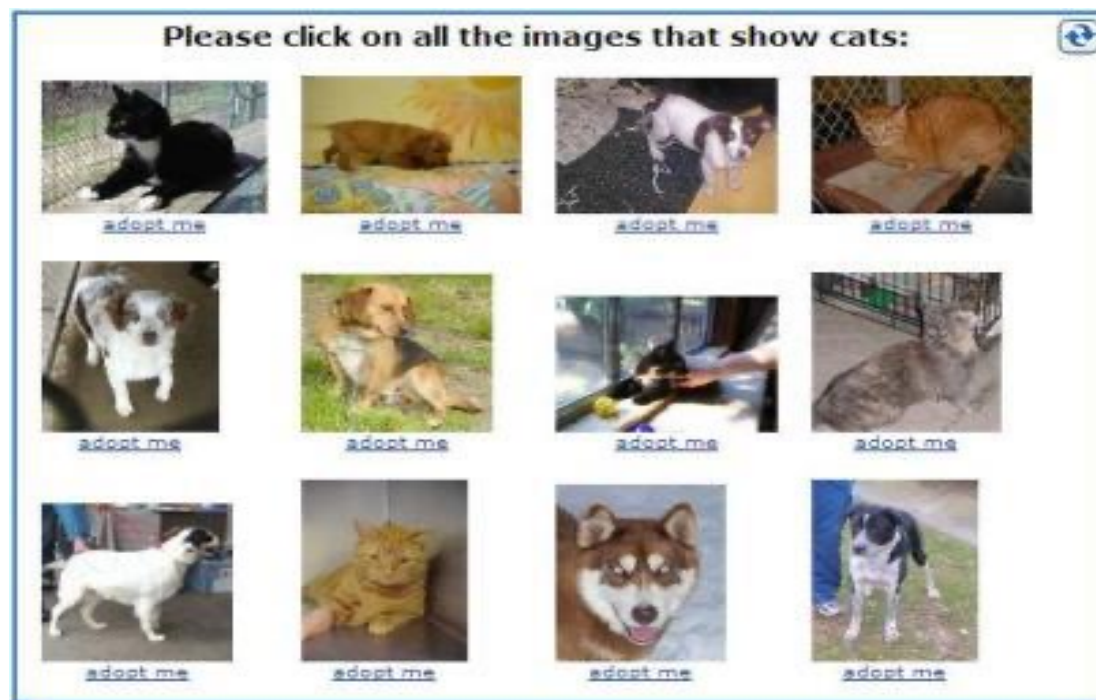
Нужно по признакам определить класс



Нейронные сети 2006: Asirra

2006 год: 60% точности!

КАПШНА



Нейронные сети: финал

2014 год: 99% точности!



Completed • Swag

Dogs vs. Cats

Wed 25 Sep 2013 – Sat 1 Feb 2014 (2 years ago)

Dashboard

Private Leaderboard - Dogs vs. Cats

This competition has completed. This leaderboard reflects the final standings.

See someone using multiple accounts?
[Let us know.](#)

#	Δrank	Team Name * in the money	Score 🔍	Entries	Last Submission UTC (Best - Last Submission)
1	—	Pierre Sermanet *	0.98914	5	Sat, 01 Feb 2014 21:43:19 (-1.2h)
2	↑4	orchid *	0.98309	17	Sat, 01 Feb 2014 23:52:30
3	—	Owen	0.98171	15	Sat, 01 Feb 2014 17:04:40 (-1.3h)
4	—	Paul Covington	0.98171	3	Sat, 01 Feb 2014 23:05:20
5	↓3	Maxim Milakov	0.98137	24	Sat, 01 Feb 2014 18:20:58
6	↓1	we've been in KAIST 👤	0.98103	8	Sat, 01 Feb 2014 21:15:30

Глубокое обучение

Строим концепции высокого уровня путем комбинации различных простых преобразований



□□□ □□□-□□
□□□□□□□□
□ □□□□□□□



□□□ □□□-□□
□ □□□□□□ □
□□□□□□□□



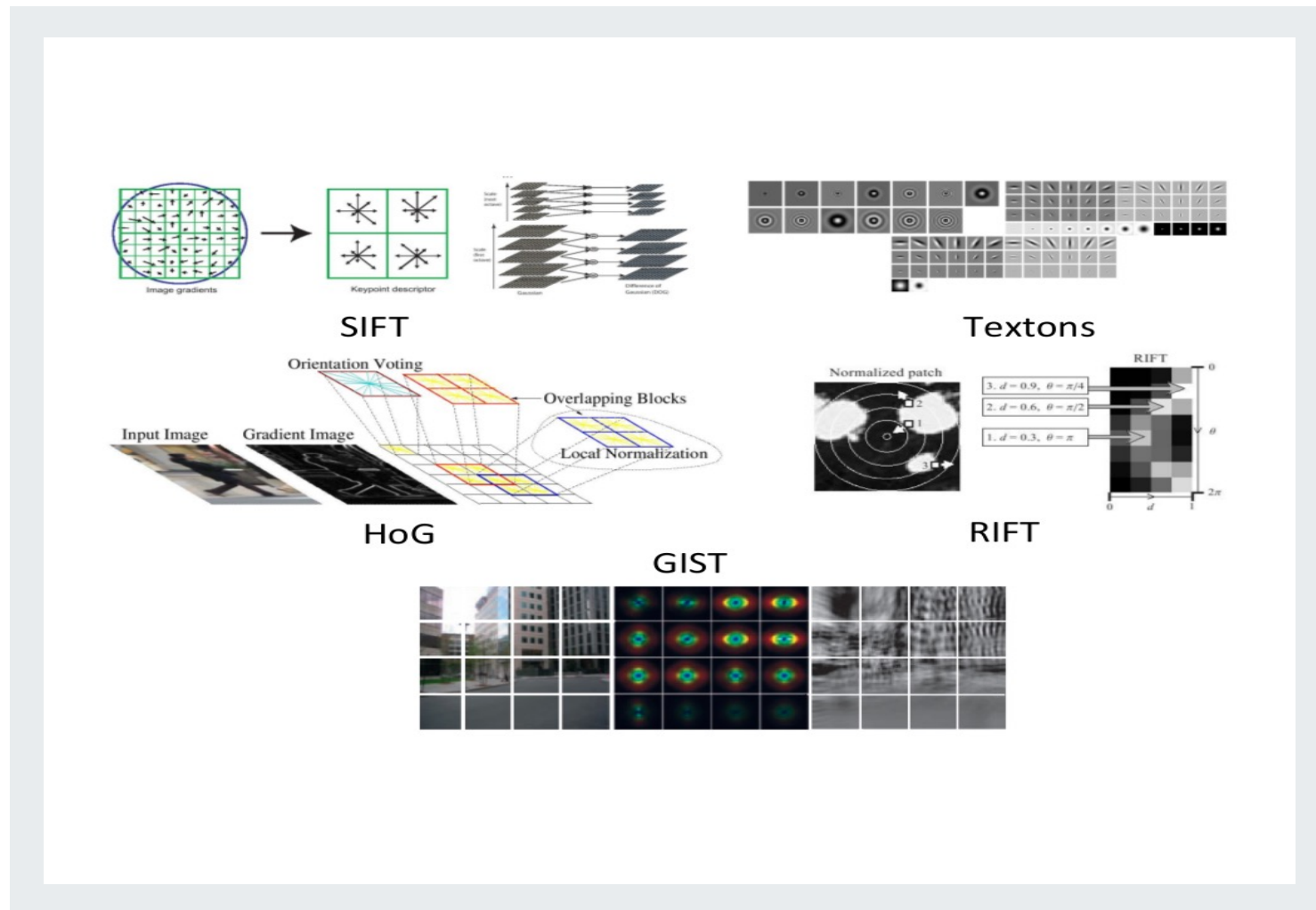
□□□ □□□□□□

Классические подходы

Классические подходы используют признаки, изготовленные «вручную»

Каждая уважающая себя научная группа

Использовали «свои» методы извлечения признаков



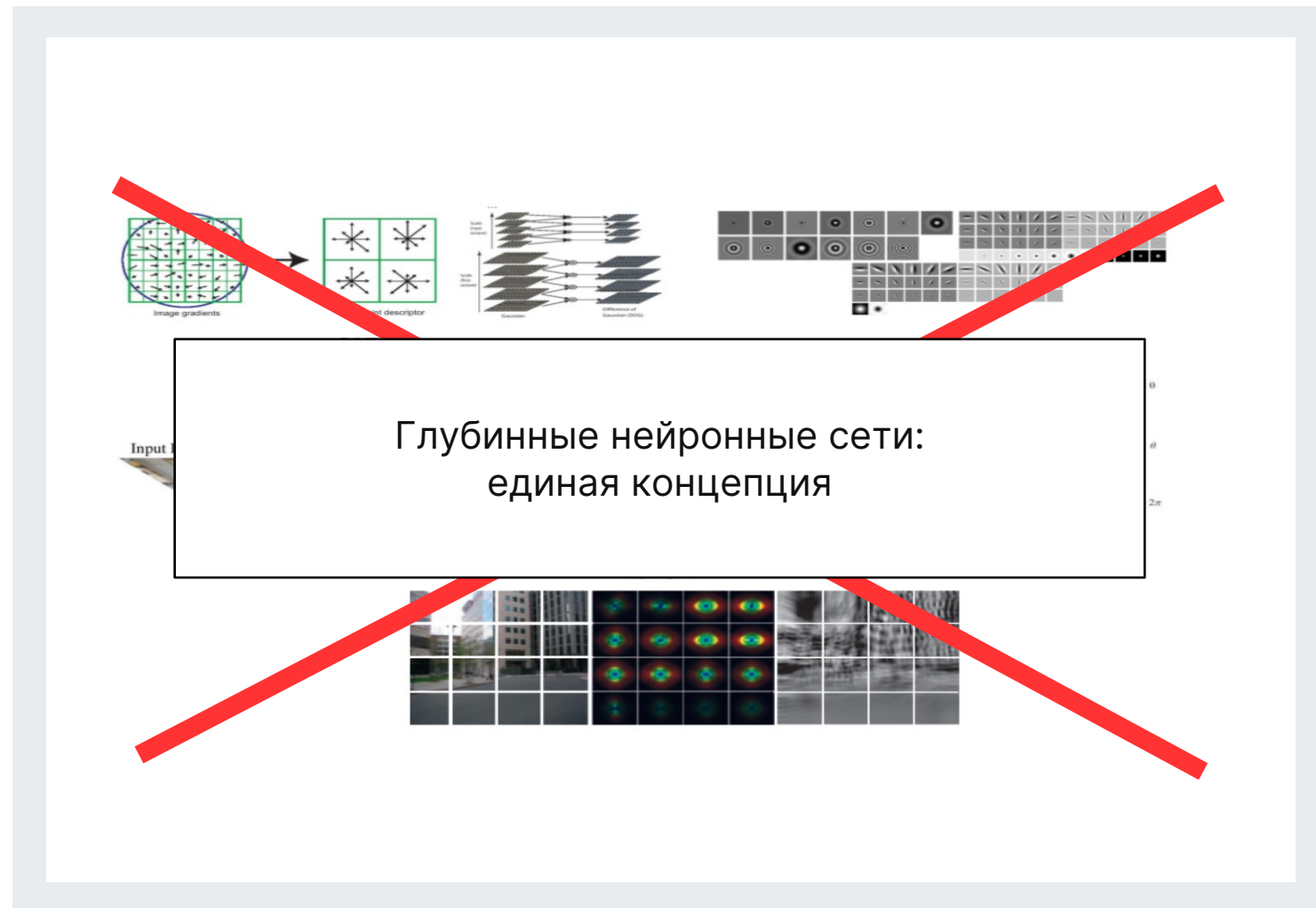
Классические походы

Оказалось, что можно
заменить на глубокие
нейросетевые модели

В начале это были
сверточные сети

Потом появились ResNet

Потом появились
трансформеры



ImageNet

Google, Princeton
Создали большой
датасет

10 млн картинок,
1000 классов

Примеры слева
(Казалось бы,
кому это нужно?)



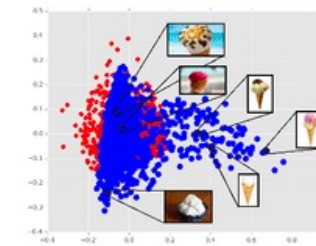
Icecream - ILSVRC12 (IN)



Icecream - WIN



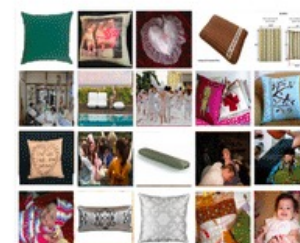
Icecream - WINC



ILSVR red, WINC blue



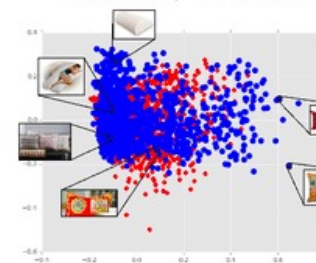
Pillow - ILSVRC12 (IN)



Pillow - WIN



Pillow - WINC



ILSVR red, WINC blue

Обучение с учителем

→ Появились огромные датасеты (ImageNet)

→ Появилось открытое ПО

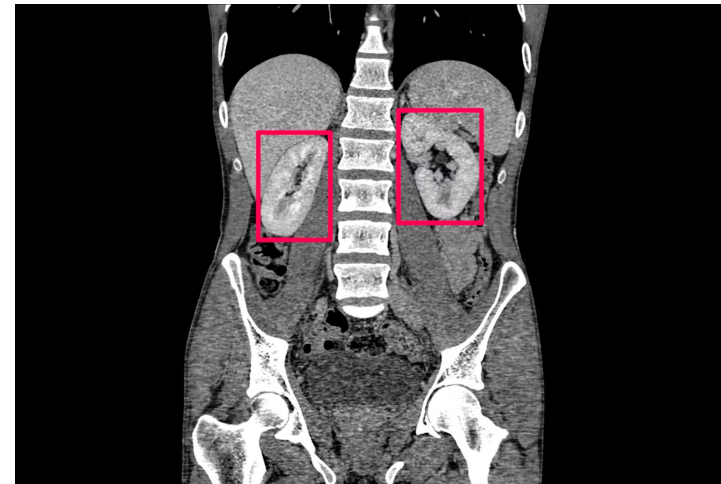
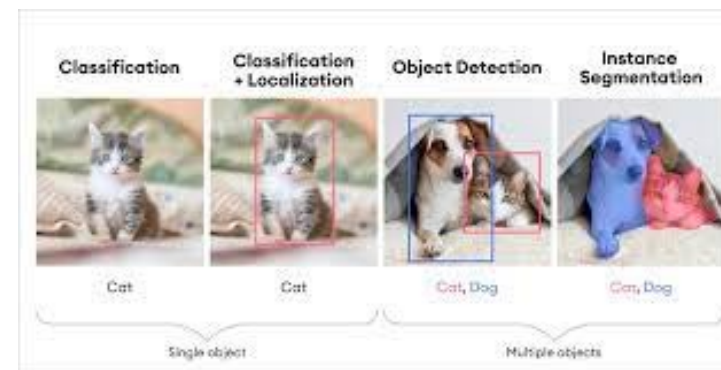
→ Появилось железо



Краткий итог

Искусственный интеллект научился «видеть» и решать задачи распознавания:

- Что нарисовано на картинках?
- Где?
- Огромное количество применений



Компьютерное зрение

В Москве было поставлено более 12 миллионов предварительных диагнозов с помощью ИИ (Топ-3)

Точность 87%

Окончательное решение принимает врач!



Работа с текстом

Следующий большой
рывок — после того, как
ИИ научился «видеть»

Он научился читать:

Появились языковые
модели:

GPT (Generative Pretrained
Transformer)

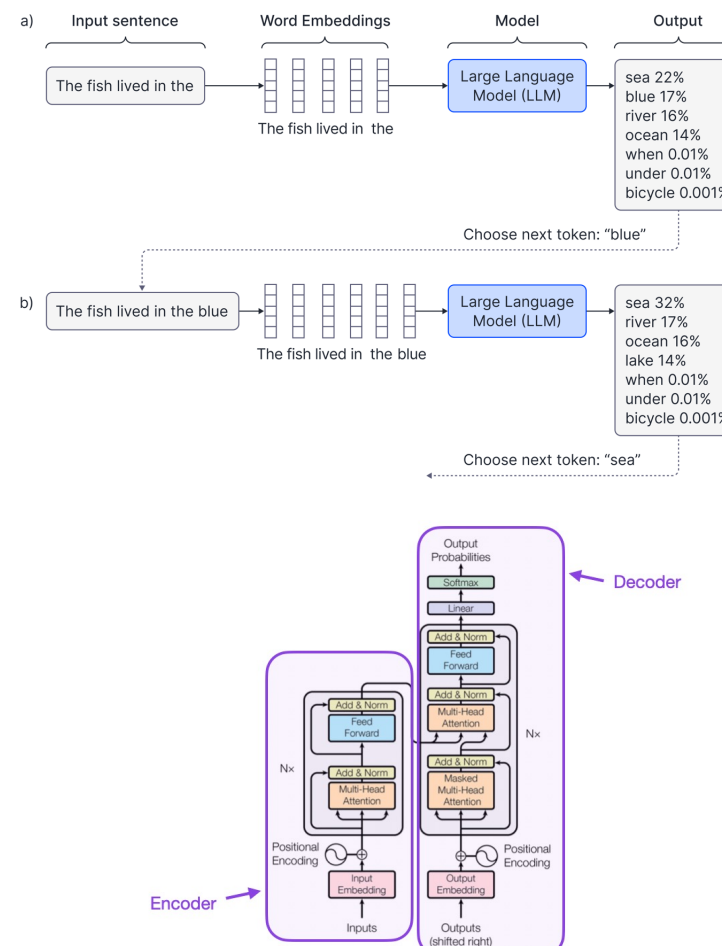


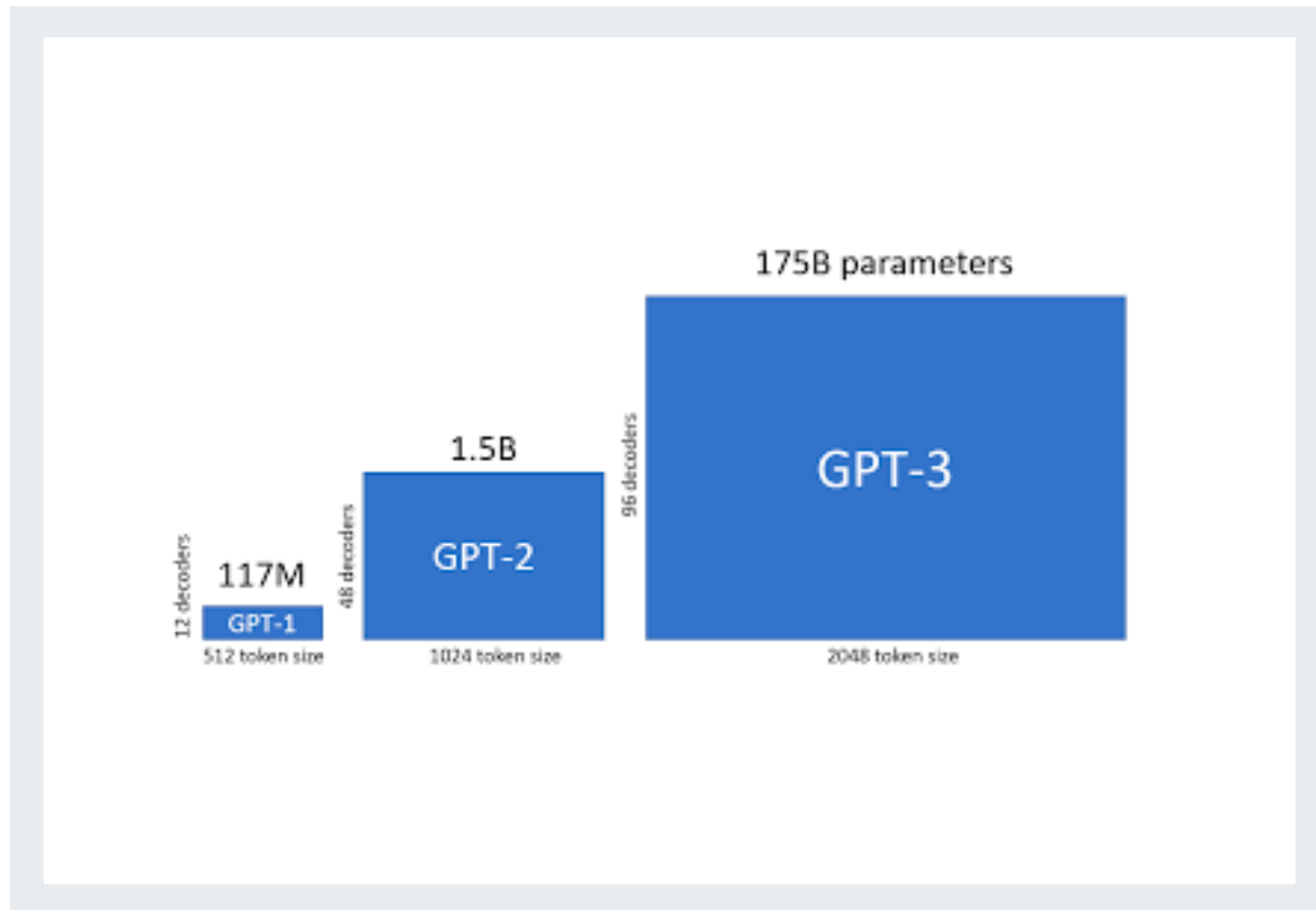
Figure 1: The Transformer - model architecture.

Больше данных — больше модели — лучше качество

Количество параметров
модели достигло
миллиардов и сотен
миллиардов

Они обучаются
на триллионах слов

Были не очень умными

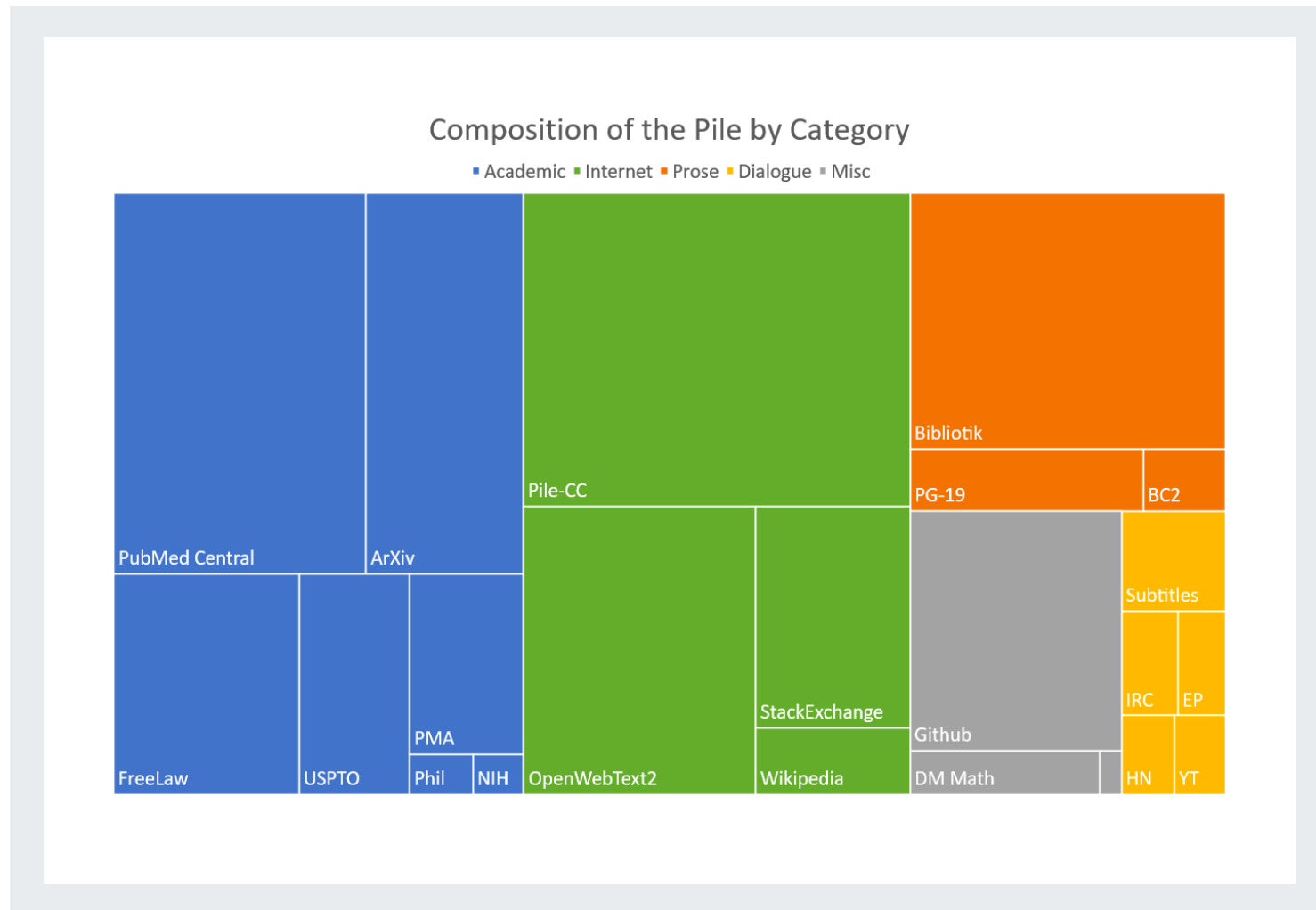


Прорыв ChatGPT

30 ноября 2022 года
вышел ChatGPT

Качество относительно
других моделей —
поразительное

В чем причина?



Прорыв ChatGPT: причина в данных

Оказалось, что если добавить диалоги («чаты») в оценку качества работы модели, то она станет гораздо умнее!

Появилась новая профессия: ИИ-тренеры (учим ИИ модели на взаимодействии с людьми)



**Найти первоисточник
и сделать
нормальный
фактчекинг**

**Поверить первой
же статье в гугле**

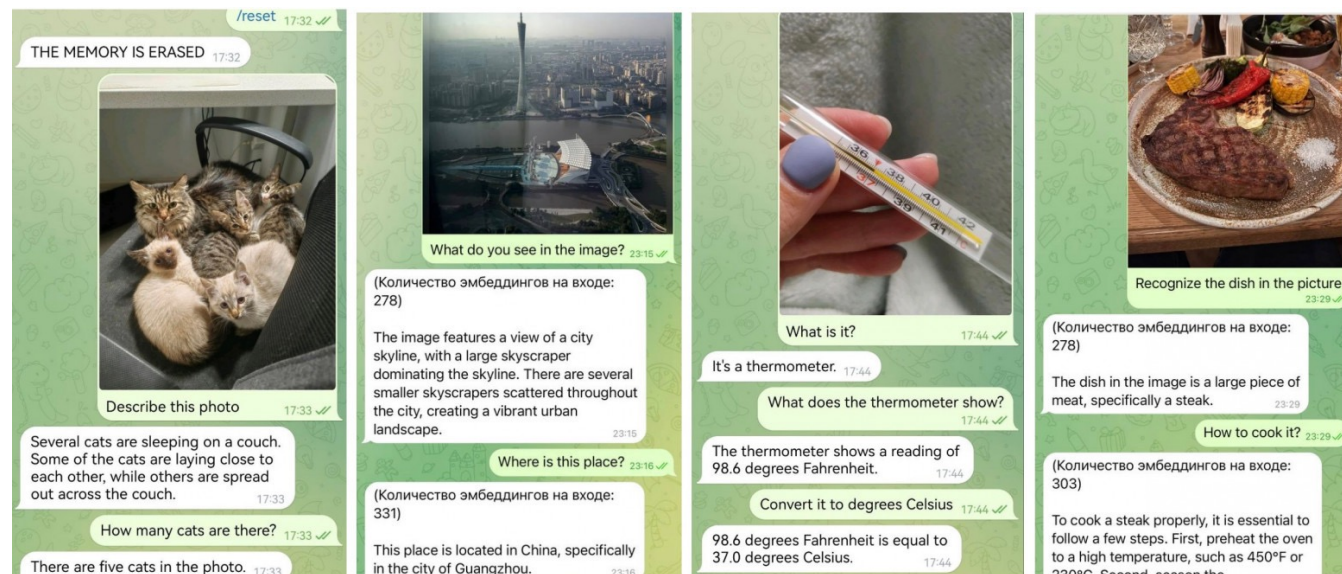
Новый тренд: мультимодальность

Одна модель, которая
«видит», слышит, знает
предметные области,

Разбирается в химии,
биологии, медицине

Есть «короткий путь»
к таким моделям

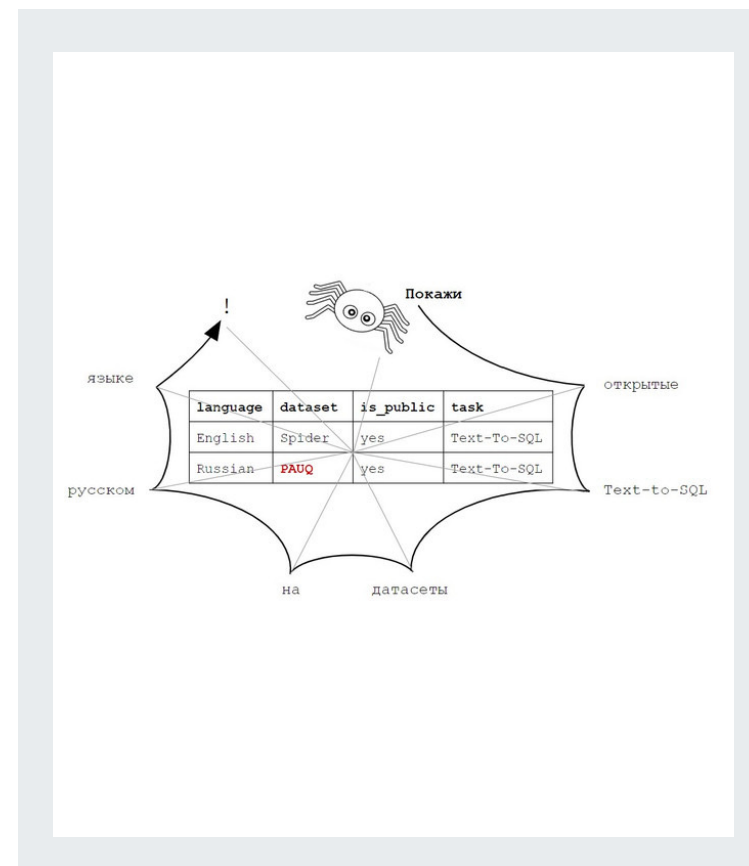
GPT-4V, LLaVa, OmniFusion



Адаптация text-to-SQL модели к русскому языку

PAUQ — это новый датасет как на русском 🇷🇺, так и английском языке 🇺🇸

- Это улучшение знаменитого бенчмарка SPIDER
- Более надежная оценка соответствия исполнения
- **В 8 раз меньше пустых выходов**
- **В 4 раза меньше нулевого выхода по агрегатам**
- PAUQ оценивает модели в режиме cross-database
- Полностью поддерживает **машинный перевод и аннотации человеком**
- Добавлены слабо представленные типы запросов
- Добавлены функциональные тесты для специальных категорий запросов
- Мы провели эксперимент с двумя моделями — grammar-based и sequence to sequence с обогащением входных данных



Что мы можем узнать из экспериментов?

- С точки зрения прогнозирования компонентов и моделей сложно предсказать компоненты **JOIN** и **GROUPBY**
- **Русский язык** больше всего страдает от ошибок связывания схем — гораздо больше, чем **английский**
- Если мы **машинно переведем** text-to-SQL датасет, мы, скорее всего, изменим значения на несуществующие значения базы данных

Train Data	Infer Data	BRIDGE	RAT-SQL
Spider	Spider	0.60 / 0.60	0.66 / 0.63
MT RU	PAUQ	0.49 / 0.40	0.46 / 0.37
MT + HT RU	PAUQ	0.52 / 0.49	0.52 / 0.5
PAUQ	PAUQ	0.52 / 0.48	0.51 / 0.49
RU + ENG	Spider	0.68 / 0.65	0.66 / 0.65
RU + ENG	PAUQ	0.55 / 0.50	0.57 / 0.53

Table 1: Exact match (left) and execution accuracy (right) results.

	MT + HT	PAUQ	RU + ENG
easy	0.60 / 0.61	0.65 / 0.57	0.65 / 0.65
medium	0.70 / 0.59	0.71 / 0.66	0.70 / 0.66
hard	0.77 / 0.73	0.77 / 0.73	0.81 / 0.80
extra	0.83 / 0.78	0.79 / 0.78	0.82 / 0.82

Table 2: Component errors intersection for BRIDGE (left) and RAT-SQL (right).

- Английские энкодерные модели работают лучше, чем русские
- Датасеты, переведенные машинно, выдают более низкую точность
- Обучение сразу на паре языков даёт прирост

Чем сложнее запрос —
тем больше типов ошибок
встречается у моделей

Shifted PAUQ ✱: Distribution shift in text-to-SQL

Oleg Somov¹, Elena Tutubalina^{1,2,3}

¹AIRI, ²Kazan Federal University, ³HSE University

Correspondence: somov@airi.net

Abstract

Semantic parsing plays a pivotal role in advancing the accessibility of human-computer interaction on a large scale. Spider, a widely recognized dataset for text-to-SQL, contains a wide range of natural language (NL) questions in English and corresponding SQL queries. Original splits of Spider and its adapted to Russian language and improved version, PAUQ, assume independence and identical distribution of training and testing data (i.i.d split). In this work, we propose a target length split and multilingual i.i.d split to measure compositionality and cross-language generalization. We present experimental results of popular text-to-SQL models on original, multilingual, and target length splits. We also construct a context-free grammar for the evaluation of compositionality in text-to-SQL in an out-of-distribution setting.

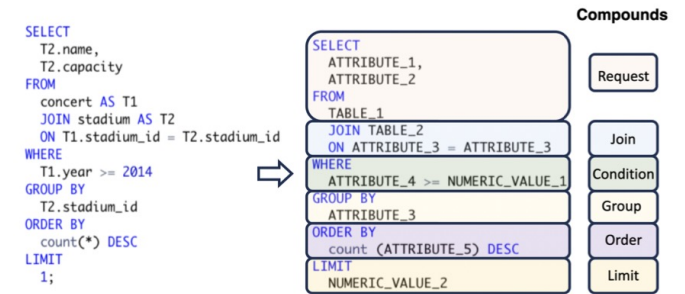


Figure 1: SQL is transformed into an SQL template via masking technique for subsequent compositional evaluation. Token compositions, referred to as compounds, are extracted via context-free grammar and then compared against the predicted query.

inadequate for assessing the model’s generalization abilities. Ribeiro et al. (2020) highlighted that it is important to assess performance on functional test



Влияние на экономику

IT-компании

- 90% экономической модели — использование ИИ

Банковская сфера

- 800 млрд рублей заработал Сбер за год с помощью ИИ

Медицина

- 15 миллионов диагнозов. Много инвестиций в фарму, пока сложно. Лечение: пока сложно

Реальное производство

- Есть примеры успешных применений, но пока идет тяжело (причины — в естественном, не искусственном интеллекте).

Влияние на рынок труда

Нужные профессии

- 90% экономической модели — использование ИИ

Новые профессии

- ИИ-тренеры, промт-инженеры, ИИ-дизайнеры.

Старые профессии

- Переход от «желательно знать» к «обязательно уметь пользоваться»: копирайтеры, маркетологи, врачи.

Моя гипотеза

- Количество рабочих мест станет больше

ИИ для людей

«Я часто говорю своим студентам, чтобы их не вводило в заблуждение название «искусственный интеллект» — в нем нет ничего искусственного. ИИ создан людьми, предназначен для поведения людей и, в конечном счете, для воздействия на жизнь людей и человеческое общество»

Фей-Фей Ли,
создатель ImageNet

Что нужно делать

Люди

- Учить, осваивать. Все должны уметь пользоваться ChatGPT /Gigachat/Kandinsky/Midjourney и пробовать использовать в разных задачах.
- Сейчас, например, он хорошо пишет кусочки кода. К концу года будет несколько мультимодальных «чат-ботов» для врачей, следите за новостями!

Бизнес

- Максимально развивать компетенции и партнерства с ИИ. Сложно придумать область, где нет потенциала.

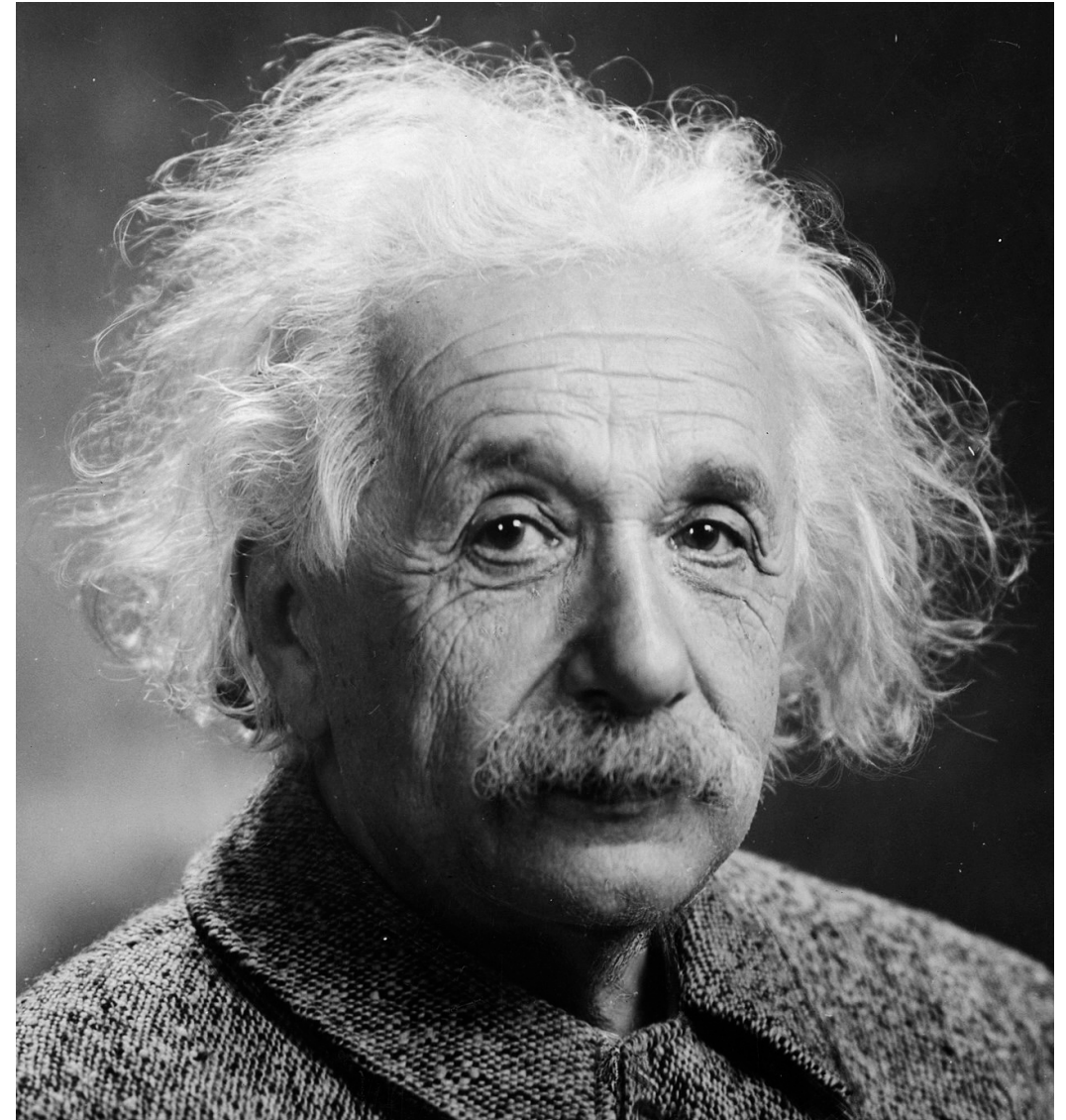
Ученые

- В стране создано 6 центров ИИ, многие пытаются понять, как и почему ИИ работает, и как сделать его лучше. Огромное количество нерешенных проблем.

Наука и ИИ

«Инженеры создают то, чего нет; ученые исследуют то, что уже есть»

Альберт Эйнштейн





airi.net



[airi_research_institute](https://t.me/airi_research_institute)



[AIRI Institute](https://vk.com/AIRI_Institute)



[AIRI Institute](https://www.youtube.com/AIRI_Institute)



[AIRI_inst](https://x.com/AIRI_inst)



[artificial-intelligence-research-institute](https://www.linkedin.com/company/artificial-intelligence-research-institute)



Telegram

Artificial Intelligence
Research Institute