



Темная и светлая стороны генеративного ИИ для науки

Денис Косяков

КТО Я?

<https://orcid.org/0000-0002-0495-9898>

Заместитель заведующего лабораторией наукометрии и научных коммуникаций

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП) <https://riep.ru>

Научный сотрудник лаборатории искусственного интеллекта и информационных технологий

Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН (ИВМиМГ СО РАН) <https://icmmg.nsc.ru/>

Директор по технологиям

АО УНИ Системы

Старший преподаватель
Экономический факультет

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

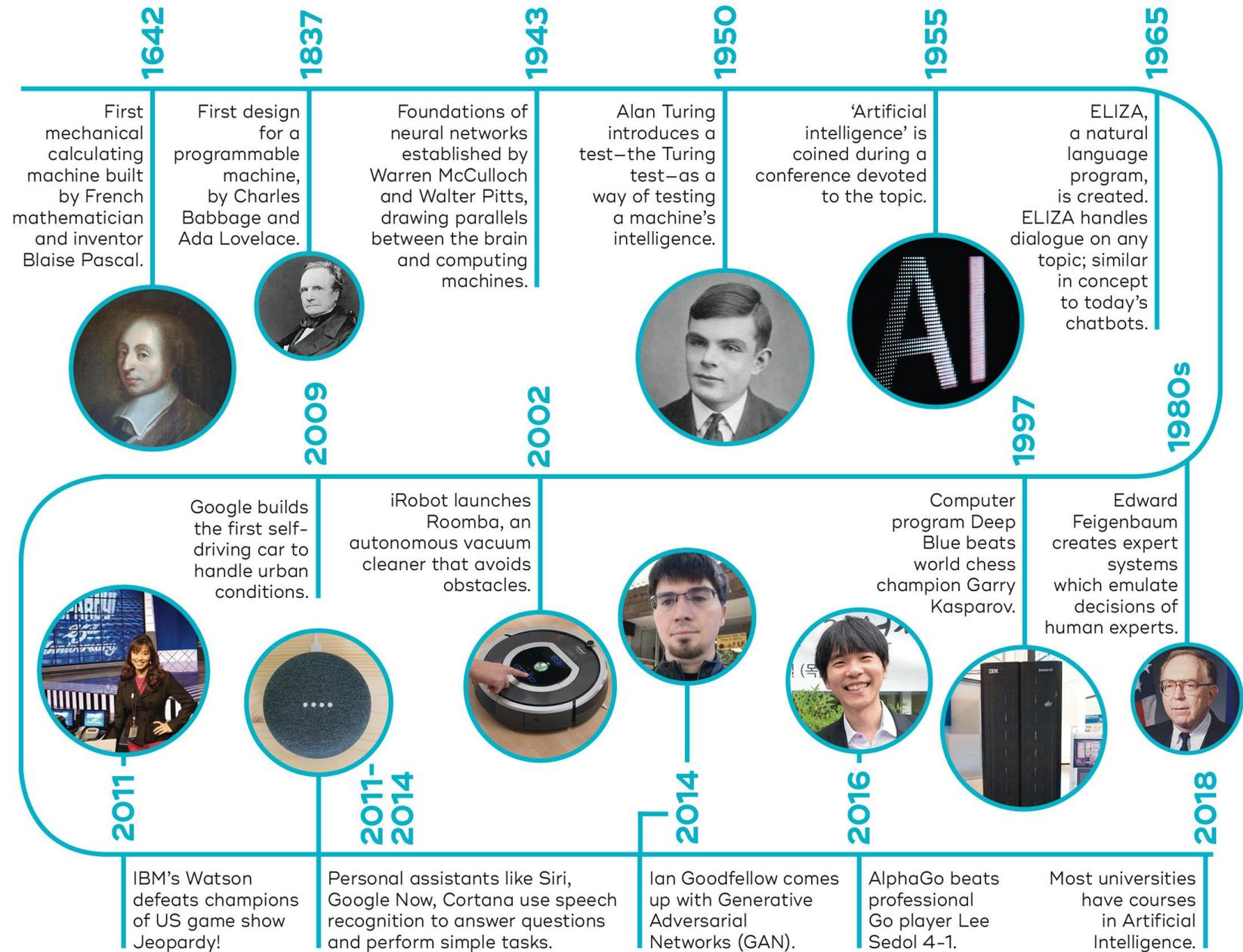
Заместитель директора по развитию (2017-2021 гг.)

Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН (ГПНТБ СО РАН)

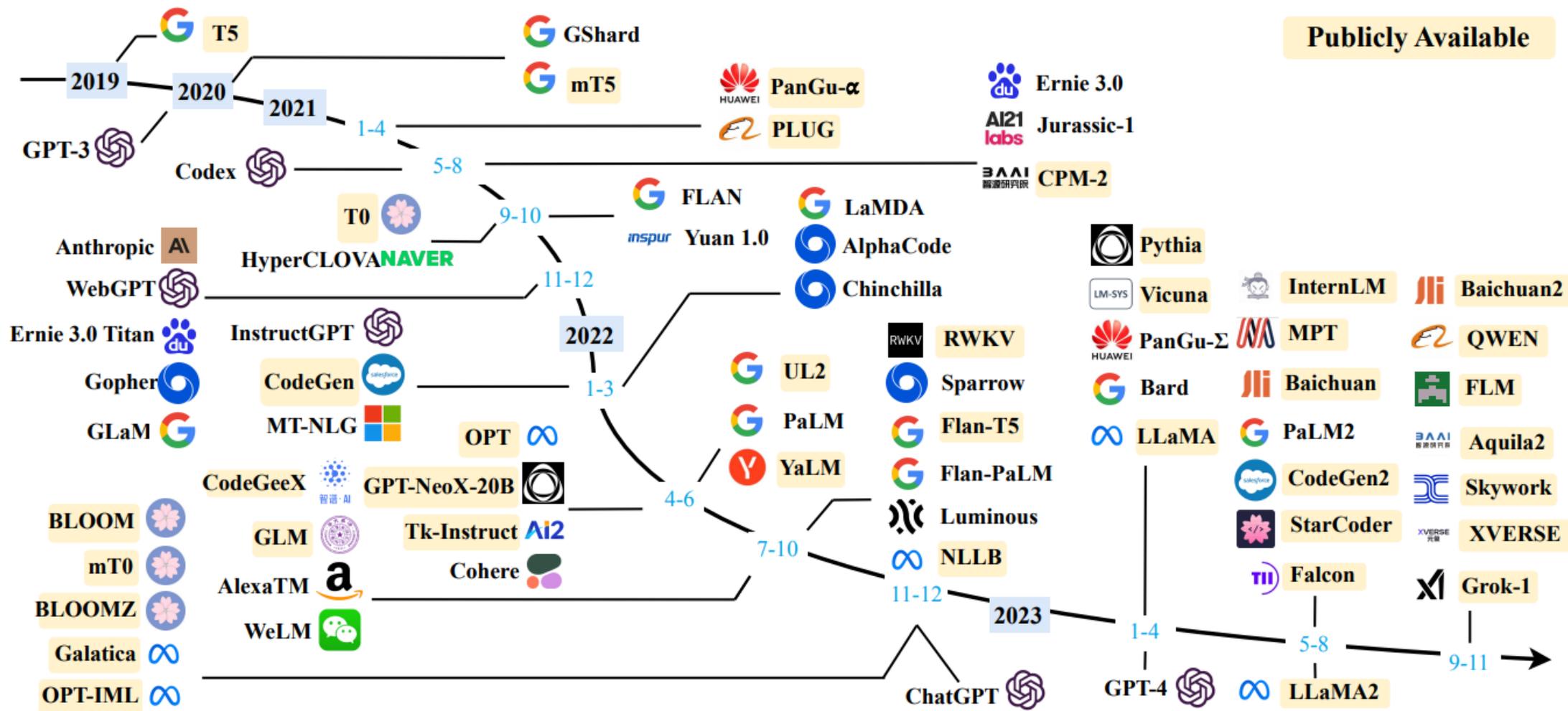
Заместитель директора по инфокоммуникационным технологиям (2012-2017 гг.)

Институт нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения РАН им. А.А.Трофимука (ИНГГ СО РАН)

Долгий путь



Хронология существующих больших языковых моделей (размером более 10 млрд. параметров) за последние годы



Zhao, W. X., Zhou, K., Li, J., Tang, T., Wang, X., Hou, Y., Min, Y., Zhang, B., Zhang, J., Dong, Z., Du, Y., Yang, C., Chen, Y., Chen, Z., Jiang, J., Ren, R., Li, Y., Tang, X., Liu, Z., ... Wen, J.-R. (2023). A Survey of Large Language Models (arXiv:2303.18223). arXiv.

<https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.18223>

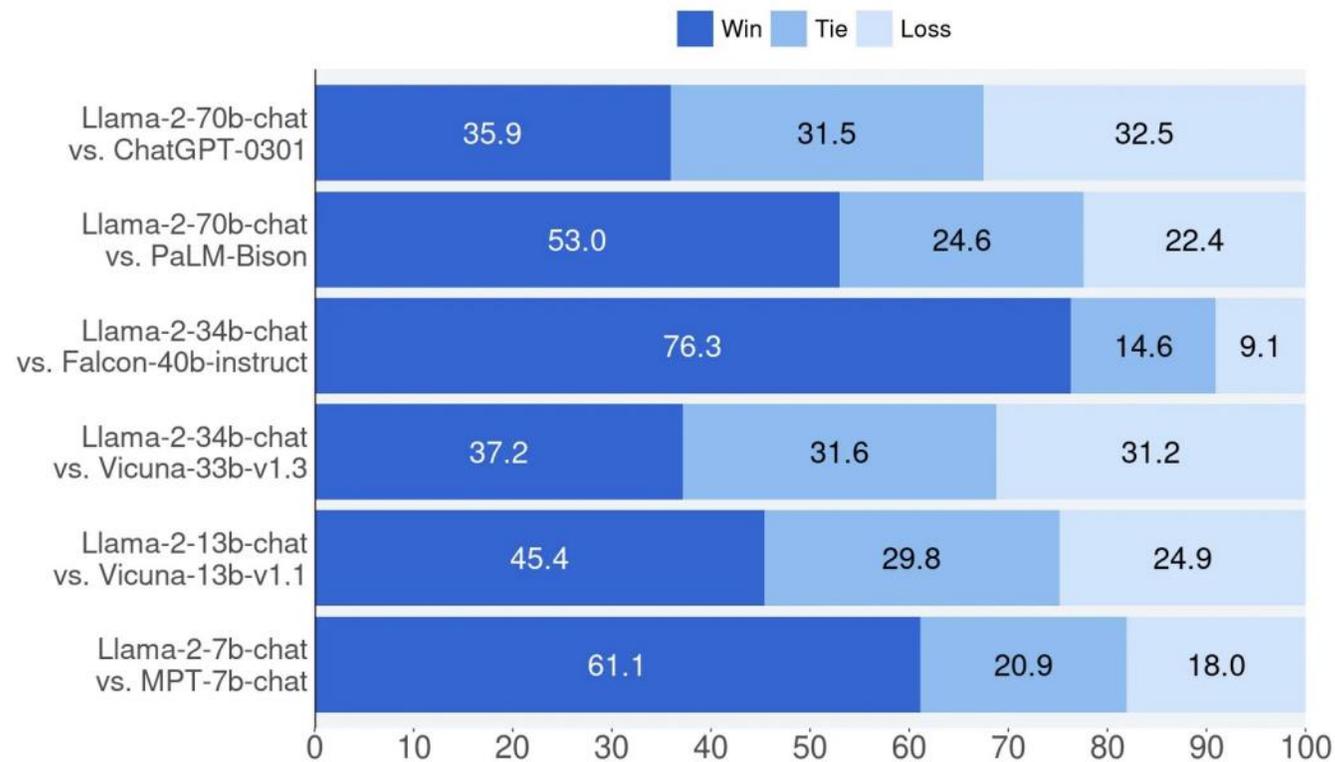
Гонка за лидером

проект <https://lmsys.org/>
Large Model Systems
Organization (LMSYS Org)
открытая исследовательская
организация, основанная
студентами и преподавателями
Калифорнийского университета
в Беркли в сотрудничестве с
UCSD и CMU.

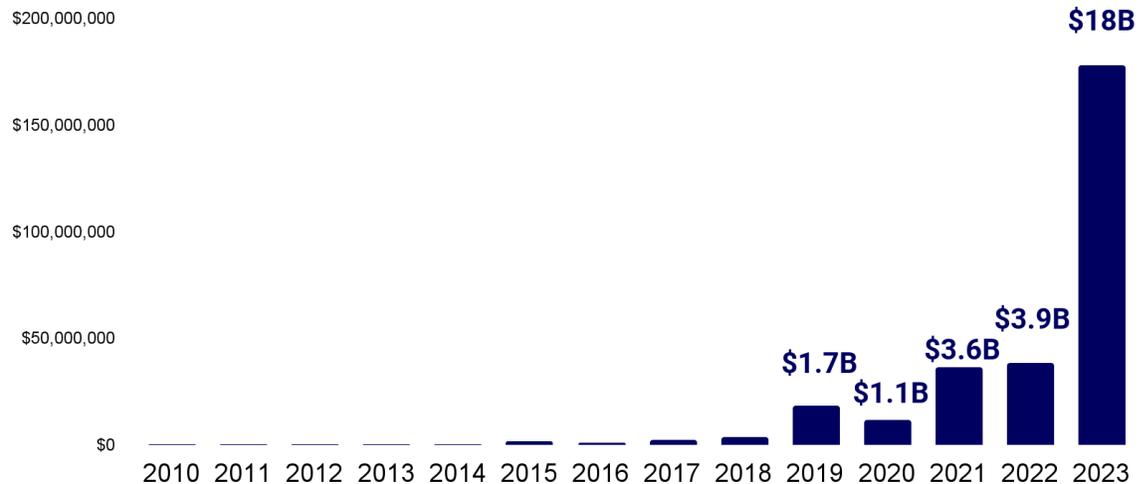
Rank	Model	Arena Elo	95% CI	Votes	Organization	License	Knowledge Cutoff
	GPT-4-1106-Preview	1251	+5/-5	45291	OpenAI	Proprietary	2023/4
	GPT-4-0125-Preview	1251	+6/-6	15251	OpenAI	Proprietary	2023/12
	Claude-3-Opus	1233	+9/-7	5246	Anthropic	Proprietary	2023/8
	Bard...(Gemini-Pro)	1203	+6/-8	12623	Google	Proprietary	Online
	GPT-4-0314	1185	+5/-5	24689	OpenAI	Proprietary	2021/9
	Claude-3-Sonnet	1180	+10/-8	5259	Anthropic	Proprietary	2023/8
	GPT-4-0613	1161	+5/-5	39845	OpenAI	Proprietary	2021/9
	Mistral-Large-2402	1155	+6/-6	9746	Mistral	Proprietary	Unknown
	Mistral-Medium	1147	+5/-4	22171	Mistral	Proprietary	Unknown
	Qwen1.5-72B-Chat	1147	+4/-5	15288	Alibaba	Qianwen LICENSE	2024/2
	Claude-1	1146	+5/-6	20833	Anthropic	Proprietary	Unknown
	Claude-2.0	1127	+6/-5	13679	Anthropic	Proprietary	Unknown
	Mistral-Next	1124	+5/-6	11875	Mistral	Proprietary	Unknown
	Gemini-Pro...(Dev API)	1118	+6/-7	11496	Google	Proprietary	2023/4

State of AI 2023

<https://www.stateof.ai/2023-report-launch>



Global Generative AI VC investment



В предсказаниях на 2024 г.:

Самосовершенствующиеся агенты ИИ оставят далеко позади текущие топовые решения задач в сложной среде (в том числе в научных исследованиях)

Прогресс: роботы

Boston Dynamics Atlas (30 лет работы)



Chi, C., Feng, S., Du, Y., Xu, Z., Cousineau, E., Burchfiel, B., & Song, S. (2023). Diffusion Policy: Visuomotor Policy Learning via Action Diffusion (arXiv:2303.04137). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.04137>

Tesla Optimus (2 года работы)



Ding, Y., Zhang, X., Paxton, C., & Zhang, S. (2023). Task and Motion Planning with Large Language Models for Object Rearrangement (arXiv:2303.06247). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.06247>

Прогресс: автономное вождение



Технология автономного вождения имеет тенденцию к переходу от систем, основанных на правилах, к стратегиям, основанным на данных. Традиционные системы ограничены негибкими предустановленными правилами. Большие языковые модели (LLM) продемонстрировали способности, которые могут открыть дверь к пониманию открытого мира, рассуждениям и обучению за несколько кадров, чего не хватает современным системам автономного вождения.

*Zhenjie Yang, Xiaosong Jia, Hongyang Li, Junchi Yan (2023).
LLM4Drive: A Survey of Large Language Models for Autonomous Driving
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.01043>*

«ChatGPT – это T9 на стероидах»

Игорь Котенков,
Павел Комаровский

Как работает ChatGPT:
объясняем на простом
русском эволюцию
языковых моделей с T9 до
чуда

<https://habr.com/ru/companies/ods/articles/716918/>

T9



Набрал «милая, ты допа»?
Хм-м, исправлю-ка
на «ты жопа»!

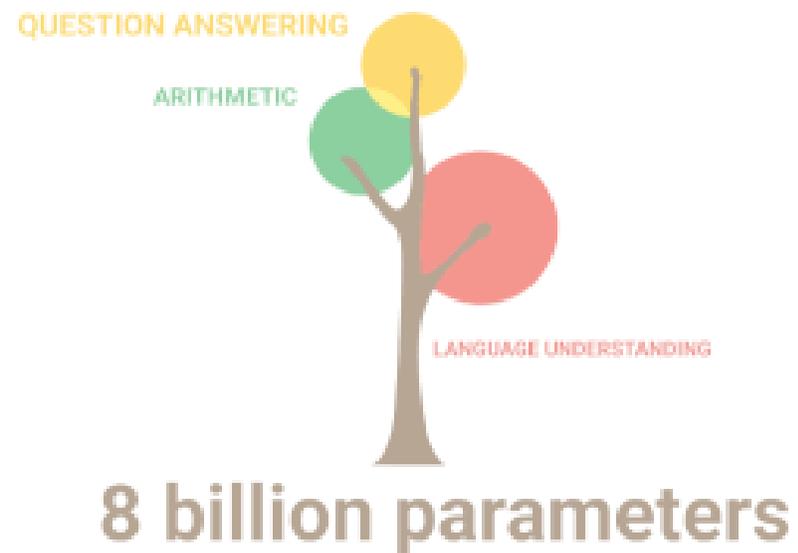
imgflip.com

ChatGPT



Хочешь инструкцию
к пылесосу в стихах в
стиле Тютчева? Ща, пададжи

Чем больше модель – тем больше способностей



Large Language Models (in 2023)

Hyung Won Chung (OpenAI)

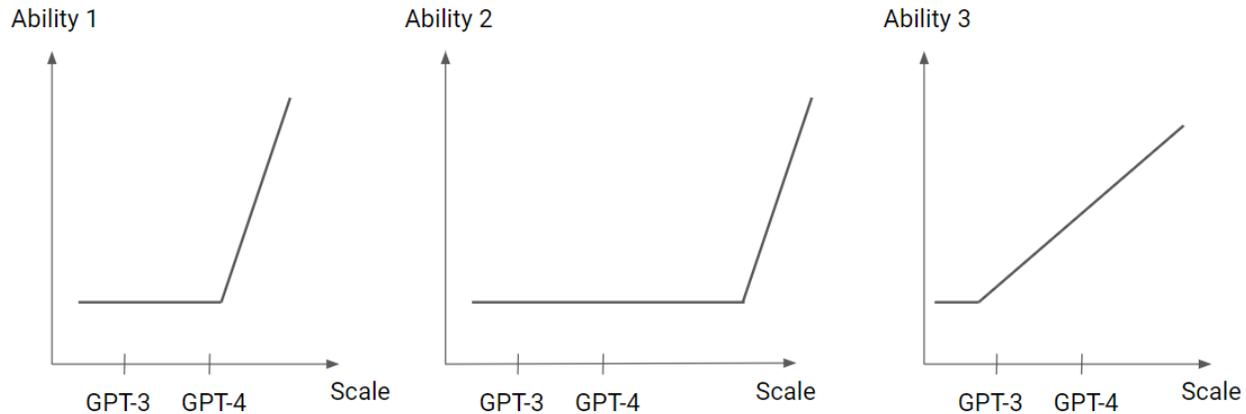
<https://twitter.com/hwchung27/status/1710003293223821658>

Эта идея не
работает



Эта идея **пока**
не работает

**Большие модели сегодняшнего
дня через несколько лет станут
малыми моделями**



Сильно упрощенное представление о возникающих способностях

Chung, H. W., Hou, L., Longpre, S., Zoph, B., Tay, Y., Fedus, W., Li, Y., Wang, X., Dehghani, M., Brahma, S., Webson, A., Gu, S. S., Dai, Z., Suzgun, M., Chen, X., Chowdhery, A., Castro-Ros, A., Pellat, M., Robinson, K., ... Wei, J. (2022). Scaling Instruction-Finetuned Language Models (arXiv:2210.11416). arXiv.

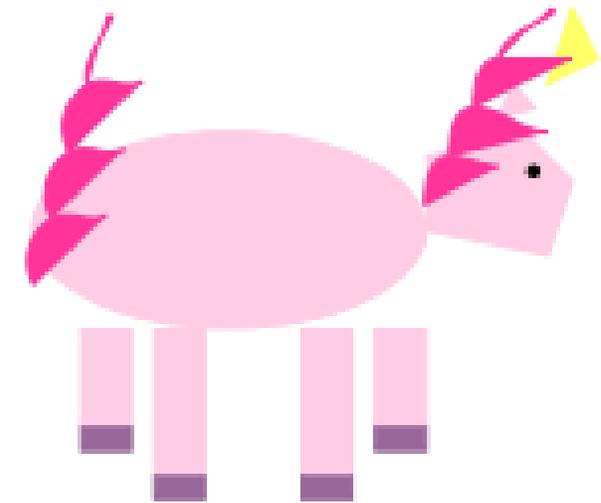
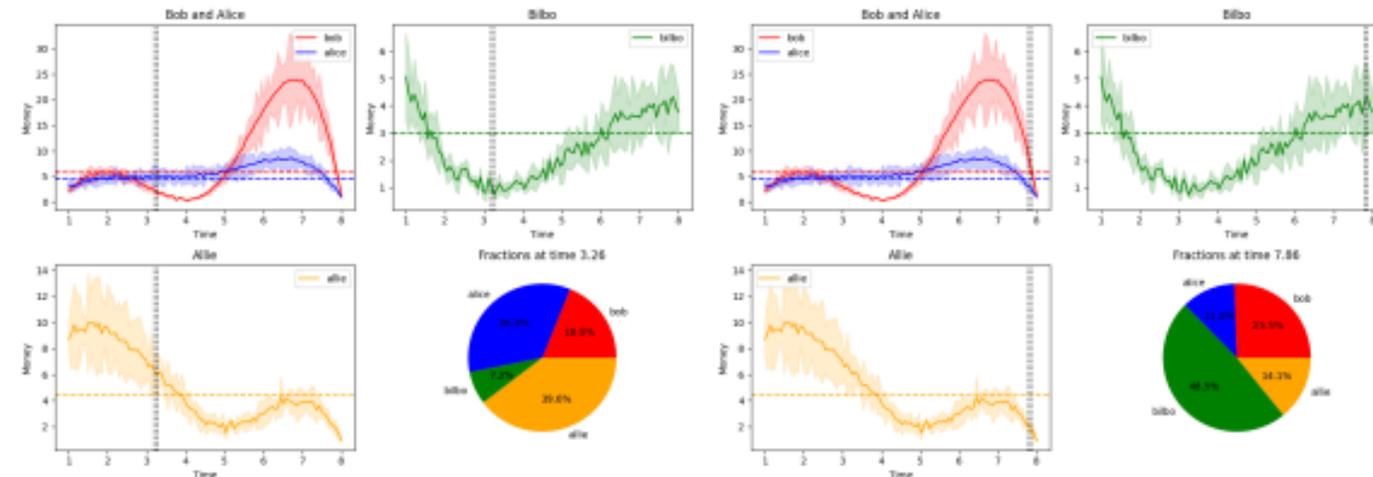
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.11416>

GPT-4 показывает искры «общего искусственного интеллекта»

Prompt: Can you generate a pyplot for the following data: $x = [1, 3, 5, 6, 8]$, $y1 = [2, 3, 5, 18, 1]$, $y2 = [3, 5, 6, 8, 1]$, $y3 = [5, 1, 2, 3, 4]$, $y4 = [9, 7, 2, 3, 1]$. I want $y1, y2$ to be in the same plot, but $y3$ is in another plot next to that plot, $y4$ is in below. I want the legend of $y1$ to be "bob", $y2$ to be "alice", $y3$ to be "bilbo", $y4$ to be "allie". I want the x -axis to be labeled with "time" and y axis to be labeled with "money". I want to add a 10 %-40% random error bar to each curve, through all times (including non-integers). I want smoothed curves to show the plot, and smoothed error bar. Do not use linear interpolation, use smooth interpolation! I want to also add some small zig-zag to the smoothed curve to make it look more real. I want to put a baseline as the mean of each line. I want to put a pie chart below indicating the fraction of the four people in each time step. I also want an animation to show how the fractions are changing in the pie chart in ****continuous time****. Interpolate the missing fractions! I also want vertical line animation in other three plots to match the pie chart. I want the fanciest plot. Please add as many fancy things as possible.

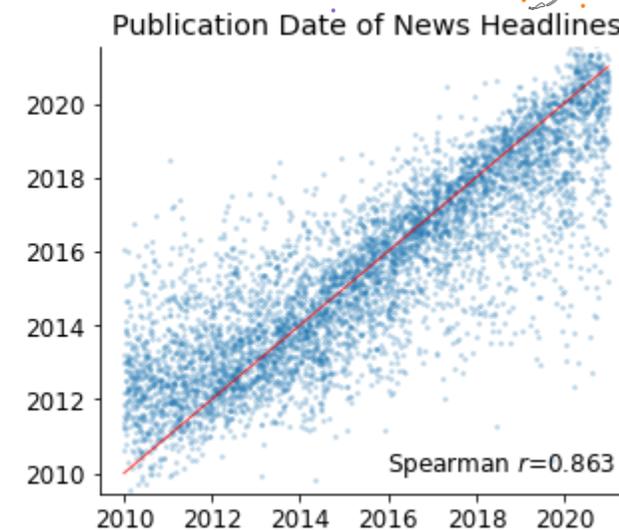
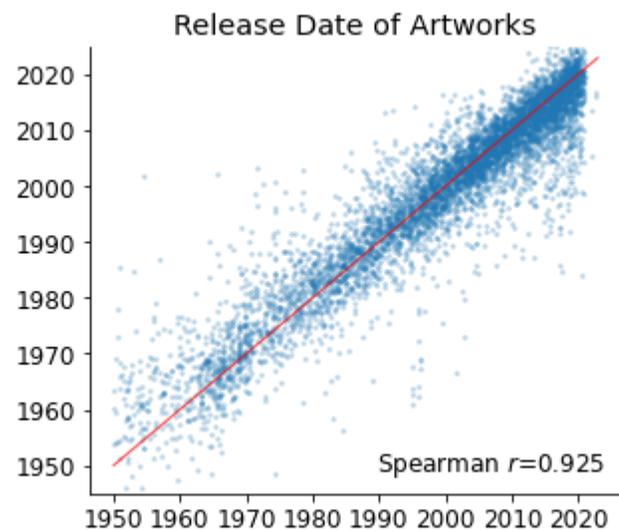
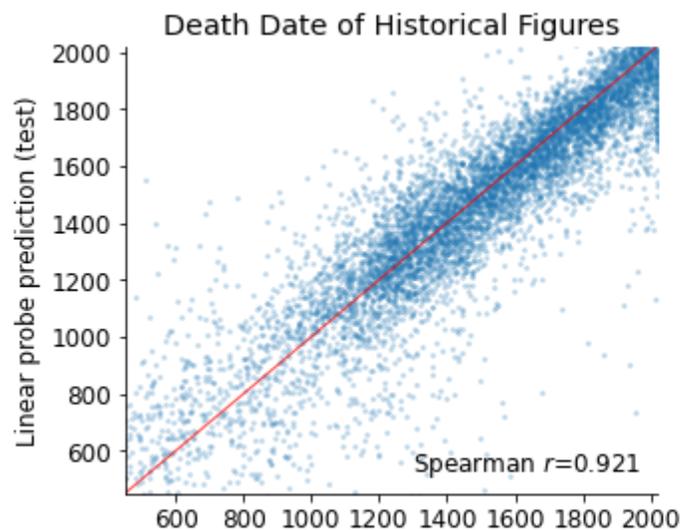
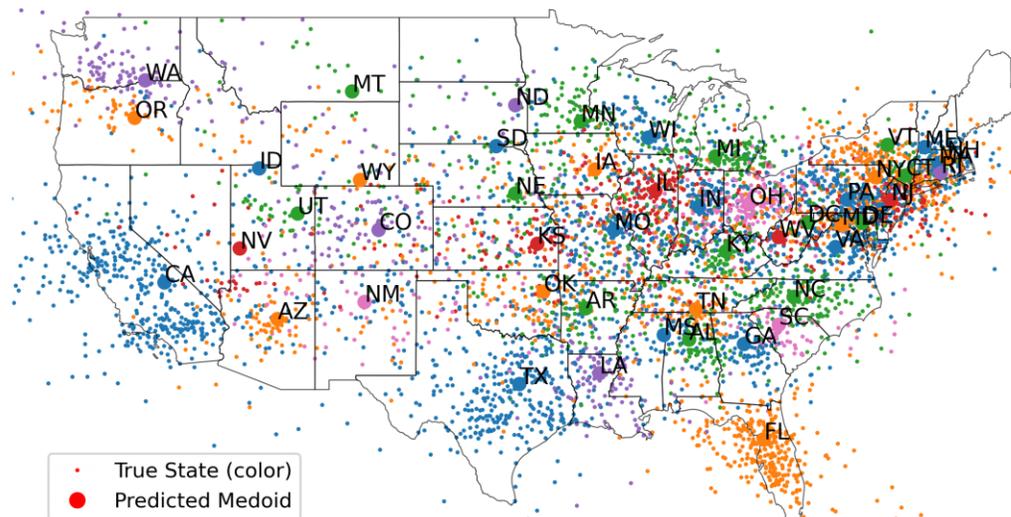
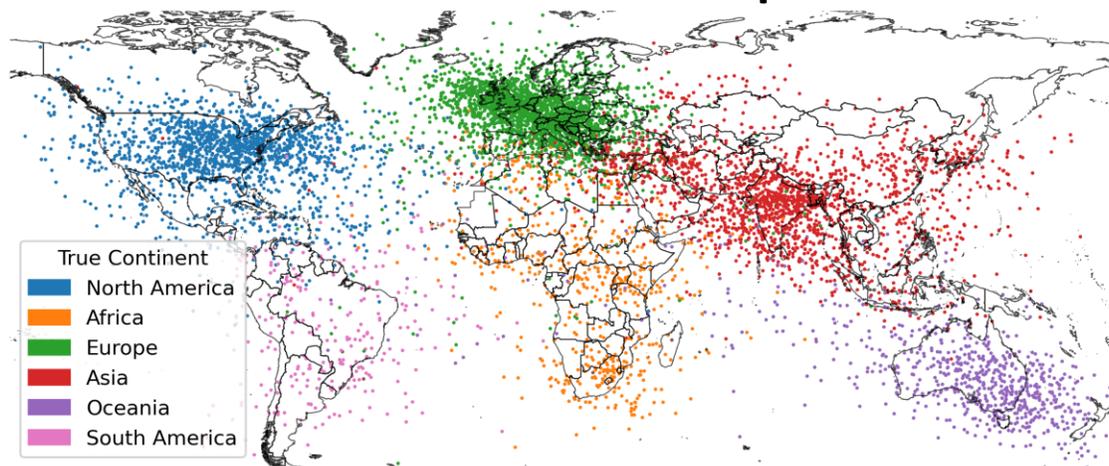
Here is a possible code to generate a pyplot for the following data, with some comments to explain the steps:

GPT-4: [We give two snapshots from the animation resulting from the produced code]



Sébastien Bubeck et al.
Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.12712>

Понимание мира



Wes Gurnee, Max Tegmark
Language Models Represent Space and Time (2023)
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.02207>

Как учатся дети?



Science Current Issue First release papers Archive About Submit manuscript

HOME > SCIENCE > VOL. 383, NO. 6682 > GROUNDED LANGUAGE ACQUISITION THROUGH THE EYES AND EARS OF A SINGLE CHILD

RESEARCH ARTICLE | MACHINE LEARNING f t in g+ o e

Grounded language acquisition through the eyes and ears of a single child

WAI KEEN VONG · WENTAO WANG · A. EMIN ORHAN, AND BRENDEN M. LAKE [Authors Info & Affiliations](#)

SCIENCE · 1 Feb 2024 · Vol 383, Issue 6682 · pp. 504-511 · [DOI: 10.1126/science.adi1374](https://doi.org/10.1126/science.adi1374)

10,358 1 🔔 🔖 🗨️ 🔒 CHECK ACCESS

Editor's summary

How do young children learn to associate new words with specific objects or visually represented concepts? This hotly debated question in early language acquisition has been traditionally examined in laboratories, limiting generalizability to real-world settings. Vong *et al.* investigated the question in an unprecedented, longitudinal manner using head-mounted video recordings from a single child's first-person experiences in naturalistic settings. By applying machine learning, they introduced the Child's View for Contrastive Learning (CVCL) model, pairing video frames that co-occurred with uttered words, and embedded the images and words in shared representational spaces. CVCL represents sets of visually similar things from one concept (e.g., puzzles) through distinct subclusters (animal versus alphabet puzzles). It combines associative and representation learning that fills gaps in language acquisition research and theories. —Ekeoma Uzogara

[DOI: 10.1126/science.adi1374](https://doi.org/10.1126/science.adi1374)

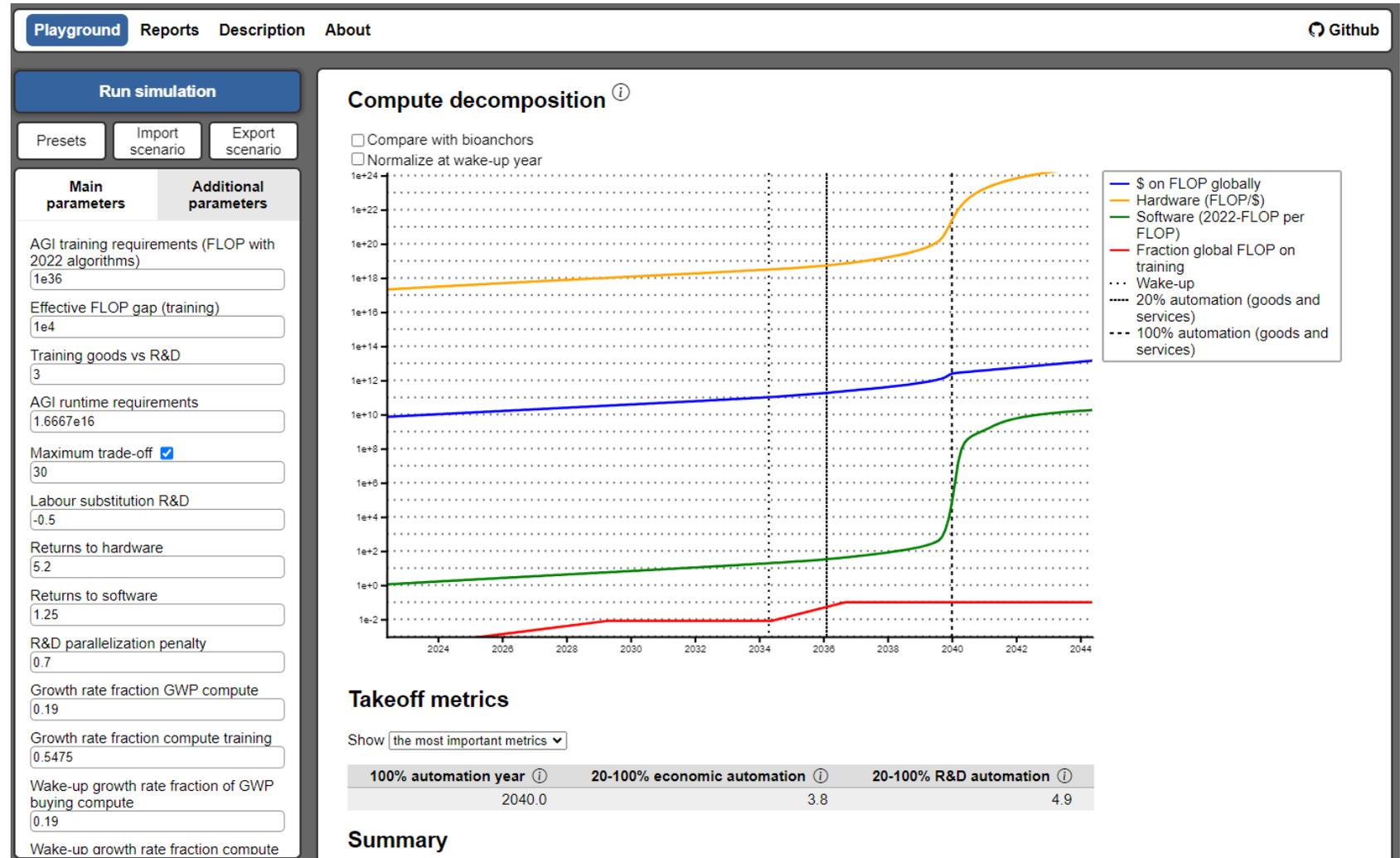
Sora - модели генерации видео как симуляторы мира



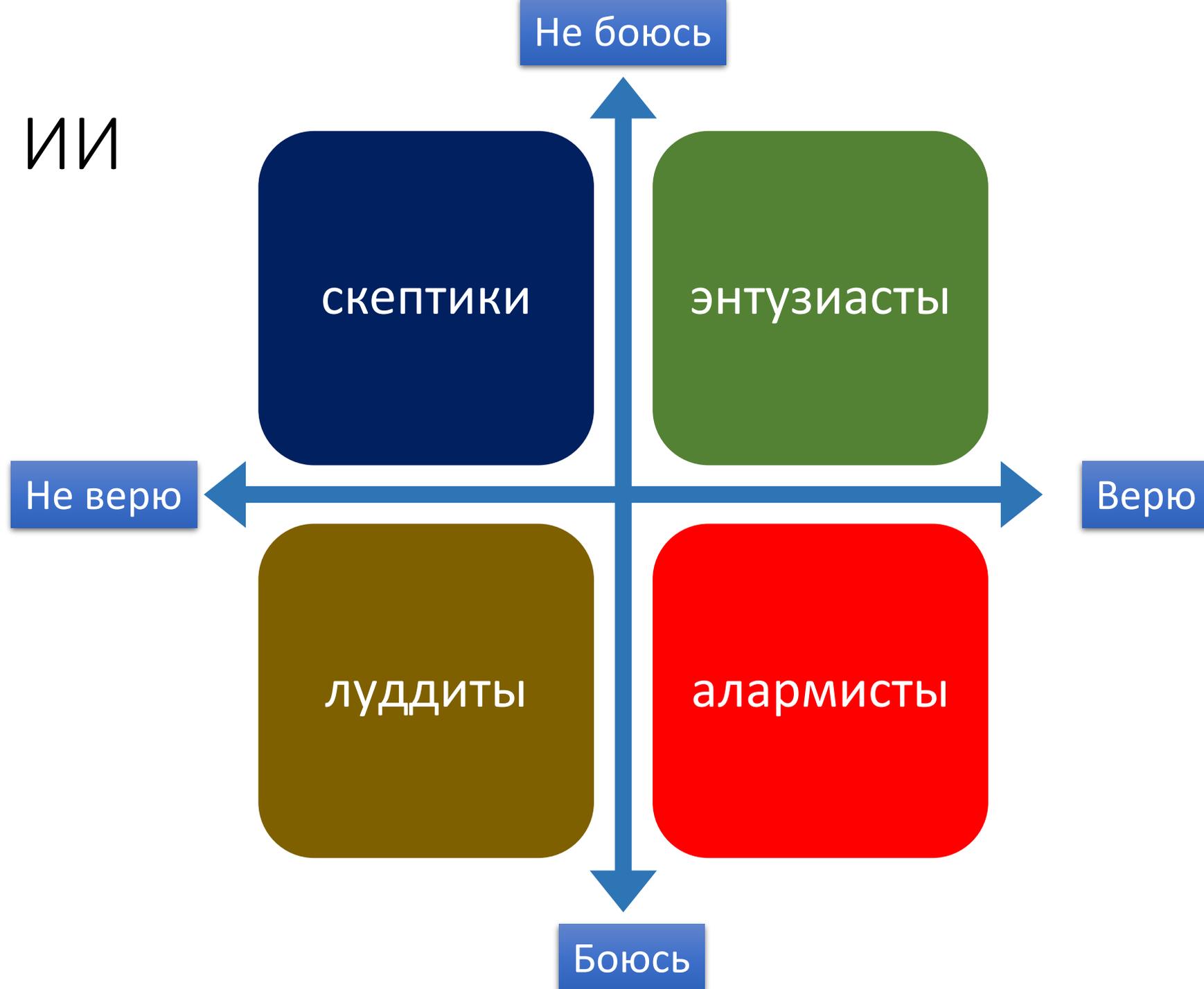
<https://openai.com/research/video-generation-models-as-world-simulators>

Когда будет AGI (общий искусственный интеллект)?

Разные анализы предсказывают достижение AGI в близком будущем.



Отношение к ИИ



Цикл развития технологий ИИ



Plateau will be reached:

- less than 2 years
- 2 to 5 years
- 5 to 10 years
- ▲ more than 10 years
- ⊗ obsolete before plateau

As of July 2023

<https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-artificial-intelligence-from-the-2023-gartner-hype-cycle>

Светлая сторона

снижение неравенства

возможностей



АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Машинный перевод в последние годы вышел на новый уровень. Это значительно снижает барьеры перед студентами и исследователями, для которых английский язык не родной.



DeepL

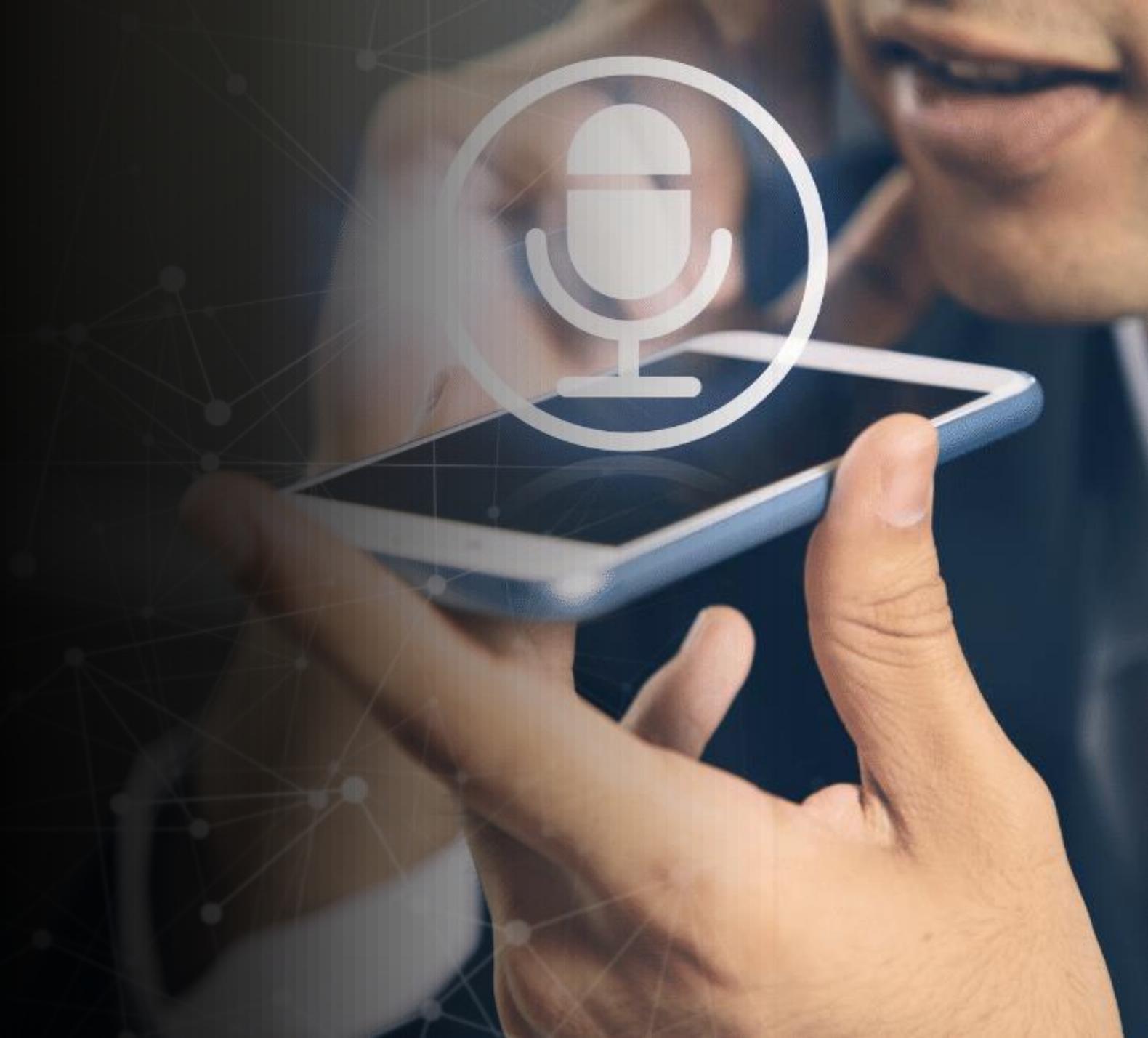


Мультимодальность

Речь ↔ Текст

Картинка ↔ Текст

Видео ↔ Текст



You
Объясни мне основы квантовой физики, как будто мне 6 лет

ChatGPT
Конечно, давай попробуем объяснить квантовую физику так, чтобы это было понятно шестилетнему ребенку.

Представь, что весь мир – это огромная игра с лего. Всё вокруг нас сделано из маленьких кусочков, которые называются атомами. Это как самые маленькие кубики лего, и можно построить любую вещь.

Теперь представь, что эти кубики лего могут вести себя очень странно, когда мы на них смотрим. Они могут одновременно находиться в нескольких местах или даже менять форму. Это одна из главных идей квантовой физики – вещи в мире микрочастиц ведут себя не так, как мы привыкли.

Хорошо! Давайте окунемся в захватывающий мир статистики. 🧠💡

Вот предложенный учебный план для освоения основ статистики:

1. Введение в статистику:

- Определение и цель
- Значение и применение в различных областях
- Ключевые термины и понятия

2. Типы статистики:

- Описательная статистика: Мы изучим меры центральной тенденции (среднее, медиана, мода) и меры изменчивости (размах, дисперсия, стандартное отклонение).
- Инференциальная статистика: Изучим общую идею и концепцию выводов о больших группах на основе выборок.

3. Основы вероятности:

- Определение и значение в статистике

• Основы вероятности: включая правило сложения, правило умножения и

Поддержка понимания,
персонализированное
образование

Mr. Ranedeer AI Tutor
<https://github.com/JushBJJ/Mr.-Ranedeer-AI-Tutor/tree/main>

Поиск и суммаризация



Generative AI for science

- Searching for papers
- Summarizing 8 abstracts
- Final answer

Summary of top 4 papers

These papers collectively suggest that generative AI is accelerating scientific discovery and enhancing research translation. [Morris 2023](#) specifically focuses on the application of generative AI for non-academic readers, with the aim of improving health science. [Park 2023](#) discusses the ethical implications of generative AI, particularly large language models, and explores the transformative impact of generative AI on various fields. [Park 2023](#) emphasizes the need for interdisciplinary research and the future of creative work.

The screenshot shows the Consensus search results page for the query "generative ai for science". The interface includes a search bar with the query, a "Synthesize" toggle, and buttons for "Filter", "Save search", and "Share". Below the search bar, it indicates "15 highly relevant results" and an "Export csv" option. Two search results are visible, each with a "Study Snapshot" button and "Save", "Cite", and "Share" options.

Business (mis)Use Cases of Generative AI

Generative AI has the potential for malicious misuse in business, with potential for widespread data fabrication and manipulation, but its use is in its infancy and its potential for misuse is limited.

ArXiv | Stephanie Houde et al. | 8 citations | 2020

Generative Adversarial Neural Networks and Deep Learning: Successful Cases and Advanced Approaches

Generative adversarial neural networks and deep learning can significantly improve data quality and accelerate scientific research in fields like astronomy, healthcare, materials science, and bioinformatics.

International Journal of Computing | O. Striuk et al. | 3 citations | 2021

AI: perceptions, benefits, and challenges
ов университетов относительно
ого как ChatGPT, в высшем
ми технологиями, готовности
ствах и вызовах, а также эффективной
риняли участие 399 студентов
тей в Гонконге. Выявлено, что студенты
AI в обучении, признавая потенциал
ди в написании и генерации идей, а
нее, существуют также опасения по
росов и влияния на личностное
ости.



You

Разверни в текст в двух абзацах для научной статьи тезис о том, что генеративный искусственный интеллект снижает языковые барьеры для студентов и ученых



ChatGPT

Генеративные искусственные интеллекты (ИИ), такие как GPT-4, представляют собой переломный момент в преодолении языковых барьеров в академическом сообществе. Эти системы обладают уникальной способностью переводить сложные научные тексты и терминологию с высокой точностью, что ранее было сложно достижимо с помощью традиционных методов машинного перевода. В результате студенты и ученые, чей родной язык отличается от доминирующих языков научного общения, таких как английский, получают беспрецедентный доступ к глобальным исследованиям и знаниям. Это уравнивает возможности для научных работников из различных стран и способствует созданию инклюзивного и разнообразного научного сообщества.

Кроме того, генеративные ИИ значительно упрощают процесс написания научных работ для неанглоязычных исследователей. Они могут автоматически генерировать аннотации, рефераты и даже полные научные статьи на различных языках, сохраняя при этом академические стандарты и стилистику. Это не только снижает языковые барьеры, но и способствует более широкому распространению знаний, позволяя исследователям делиться своими открытиями с более широкой аудиторией. Таким образом, генеративный ИИ играет ключевую роль в демократизации доступа к научным знаниям и ускорении глобального научного прогресса.



COWRITER

Products ▾ About Contact My Profile

AI Word Counter: 430

Use Web

Documents Welcome ▾

B I U <> 1 2 [List icons] [Download icon] [Share icon] [Trash icon]

Research Paper: The Impact of Generative AI on Academic Writing

Abstract

This research paper aims to investigate the impact of Generative Artificial Intelligence (AI) on academic writing. The advancement of AI technologies, particularly in the field of Natural Language Processing, has led to the development of various AI-powered writing tools. These tools claim to assist writers in generating high-quality content, including academic papers. This research examines the benefits and challenges associated with using Generative AI in academic writing and explores its potential implications for both writers and the academic community. The research methodology involves conducting a comprehensive literature review, analyzing existing studies, and exploring real-world examples. The findings suggest that while Generative AI can enhance the efficiency and productivity of academic writers, it also raises concerns related to authenticity, ethics, and intellectual property. The paper concludes by discussing the practical implications of using Generative AI in academic writing and proposing directions for future research in this emerging field.

Introduction

Academic writing plays a crucial role in the pursuit of knowledge and the dissemination of scholarly research. The process of crafting well-written academic papers requires extensive research, critical thinking, and the ability to articulate complex ideas. However, the advent of Generative AI has introduced a new paradigm in academic writing, offering both opportunities and challenges. This paper explores the impact of Generative AI on academic writing, examining its benefits and potential risks. It discusses how these tools can assist writers in generating content, improving efficiency, and overcoming language barriers. However, it also addresses concerns regarding the authenticity of AI-generated content, the ethical implications of using AI in research, and the potential for intellectual property infringement. The paper concludes by proposing directions for future research and practical applications of Generative AI in the academic field.

Творческое письмо



You

Aguinis, H., Culpepper, S. A., & Pierce, C. A. (2010). Revival of test bias research in preemployment testing. *Journal of Applied Psychology, 95*, 648-680.

Aguinis, H., & Edwards, J. R. (2014). Methodological wishes for the next decade and how to make wishes come true. *Journal of Management Studies, 51*, 143-174.

Aguinis, H., & Gottfredson, R. K. (2010). Best-practice recommendations for estimating interaction effects using moderated multiple regression. *Journal of Organizational Behavior, 31*, 776-786.

Aguinis, H., & Pierce, C. A. (1998). Heterogeneity of error variance and the assessment of moderating effects of categorical variables: A conceptual review. *Organizational Research Methods, 1*, 296-314.

Aguinis, H., Pierce, C. A., Bosco, F. A., & Muslin, I. S. (2009). First decade of *Organizational Research Methods*: Trends in design, measurement, and data-analysis topics. *Organizational Research Methods, 12*, 69-112.

Aguinis, H., & Stone-Romero, E. F. (1997). Methodological artifacts in moderated multiple regression and their effects on statistical power. *Journal of Applied Psychology, 82*, 192-206.

Aguinis, H., & Vandenberg, R. J. (2014). An ounce of prevention is worth a pound of cure: Improving research quality before data collection. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 1*, 569-595.

Aiken, L. A., & West, S. G. (1991). *Multiple regression: Testing and interpreting interactions*. Newbury Park, CA: Sage.

Anderson, T. W. (1984). *An introduction to multivariate statistical analysis* (2nd ed.). New York, NY: Wiley.

Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology, 51*, 1173-1182.

Bergh, D. D., Aguinis, H., Heavey, C., Ketchen, D. J., Boyd, B. K., Su, P., ... Joo, H. (in press). Using meta-analytic structural equation modeling to advance strategic management research: Guidelines and an empirical illustration via the strategic leadership-performance relationship. *Strategic Management Journal*. doi:10.1002/smj.2338

Bettis, R. A., Ethiraj, S., Gambardella, A., Helfat, C., & Mitchell, W. (in press). Creating repeatable knowledge in strategic management. *Strategic Management Journal*. doi:10.1002/smj.2477

Bettis, R., Gambardella, A., Helfat, C., & Mitchell, W. (2014). Quantitative empirical analysis in strategic management. *Strategic Management Journal, 35*, 949-953.

Bohrstedt, G. W., & Marwell, G. (1978). The reliability of products of two random variables. In K. Schuessler (Ed.), *Sociological methodology* (pp. 254-273). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York, NY: Wiley.

Boyd, B. K., Bergh, D. D., Ireland, R. D., & Ketchen, D. J. (2013). Constructs in strategic management. *Organizational Research Methods, 16*, 3-14.

Boyd, B. K., Gove, S., & Hitt, M. A. (2005). Construct measurement in strategic management research: Illusion or reality? *Strategic Management Journal, 26*, 239-257.

Boyd, B. K., Haynes, K. T., Hitt, M. A., Bergh, D. D., & Ketchen, D. J. (2012). Contingency hypotheses in strategic management research: Use, disuse, or misuse? *Journal of Management, 38*, 278-313.



ChatGPT

Of course, here's an extraction of the provided references in a JSON-like format:

```

json
[
  {
    "authors": ["Aguinis, H.", "Culpepper, S. A.", "Pierce, C. A."],
    "title": "Revival of test bias research in preemployment testing.",
    "source": "Journal of Applied Psychology",
    "year": "2010",
    "issue": "95",
    "pages": "648-680"
  },
  {
    "authors": ["Aguinis, H.", "Edwards, J. R."],
    "title": "Methodological wishes for the next decade and how to make wishes come true.",
    "source": "Journal of Management Studies",
    "year": "2014",
    "issue": "51"
  }
]

```

Copy code

can you extract references from this list in json with separate authors, title, source, year, issue, pages and DOI?

Повторяющиеся и нудные задачи

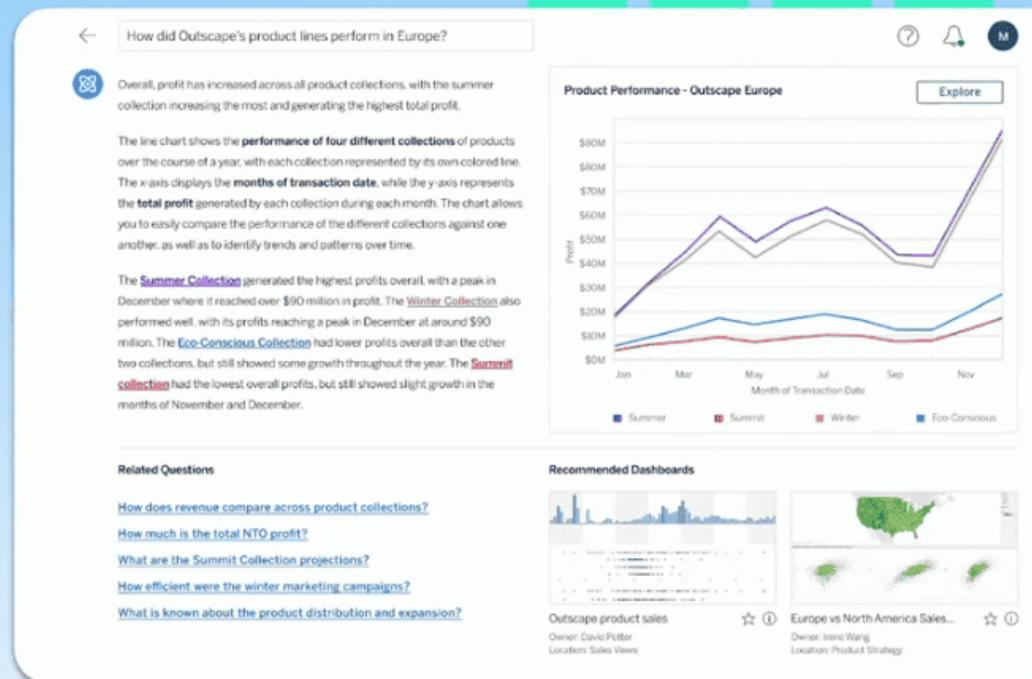
Tableau GPT

Bring your data to life
with Generative AI

Automate data analysis with a
trusted foundation

Conversational analytics interface

Distilled, meaningful insights



Обработка больших массивов данных

Персональные ассистенты



ИИ и наука: что думают 1600 исследователей

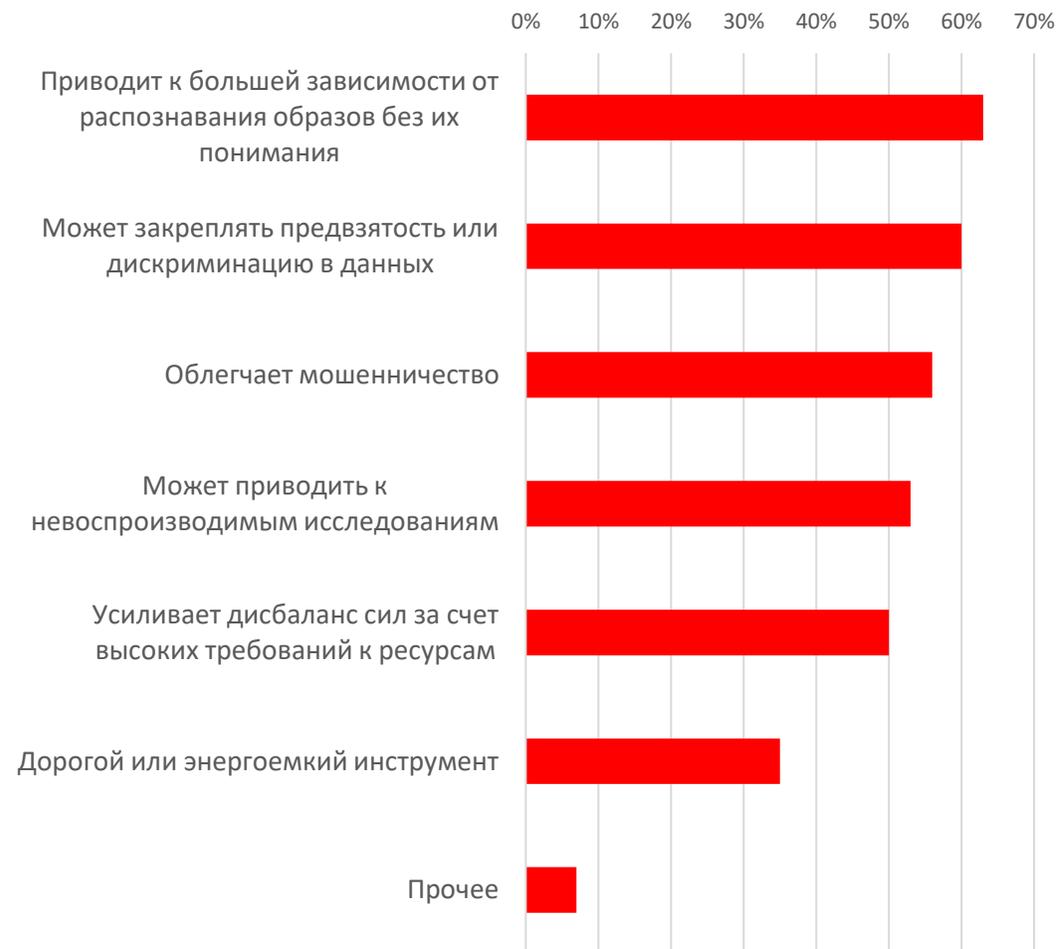
Van Noorden, R., & Perkel, J. M. (2023). AI and science: What 1,600 researchers think. *Nature*, 621(7980), 672–675.

<https://doi.org/10.1038/d41586-023-02980-0>

Положительное влияние ИИ



Негативные последствия ИИ



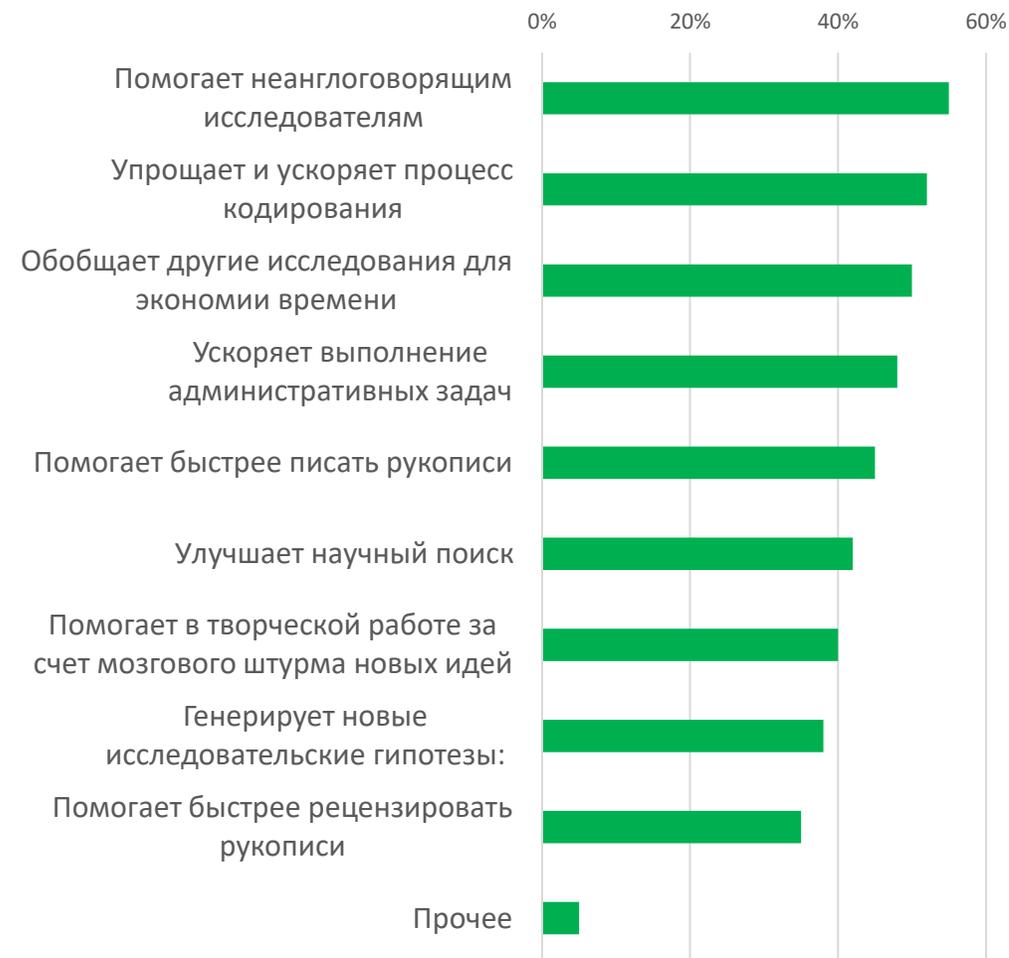
ИИ и наука: что думают 1600 исследователей

Van Noorden, R., & Perkel, J. M. (2023). AI and science: What 1,600 researchers think. *Nature*, 621(7980), 672–675.
<https://doi.org/10.1038/d41586-023-02980-0>

Проблемы генеративного ИИ



Преимущества генеративного ИИ



А если он нас заменит?

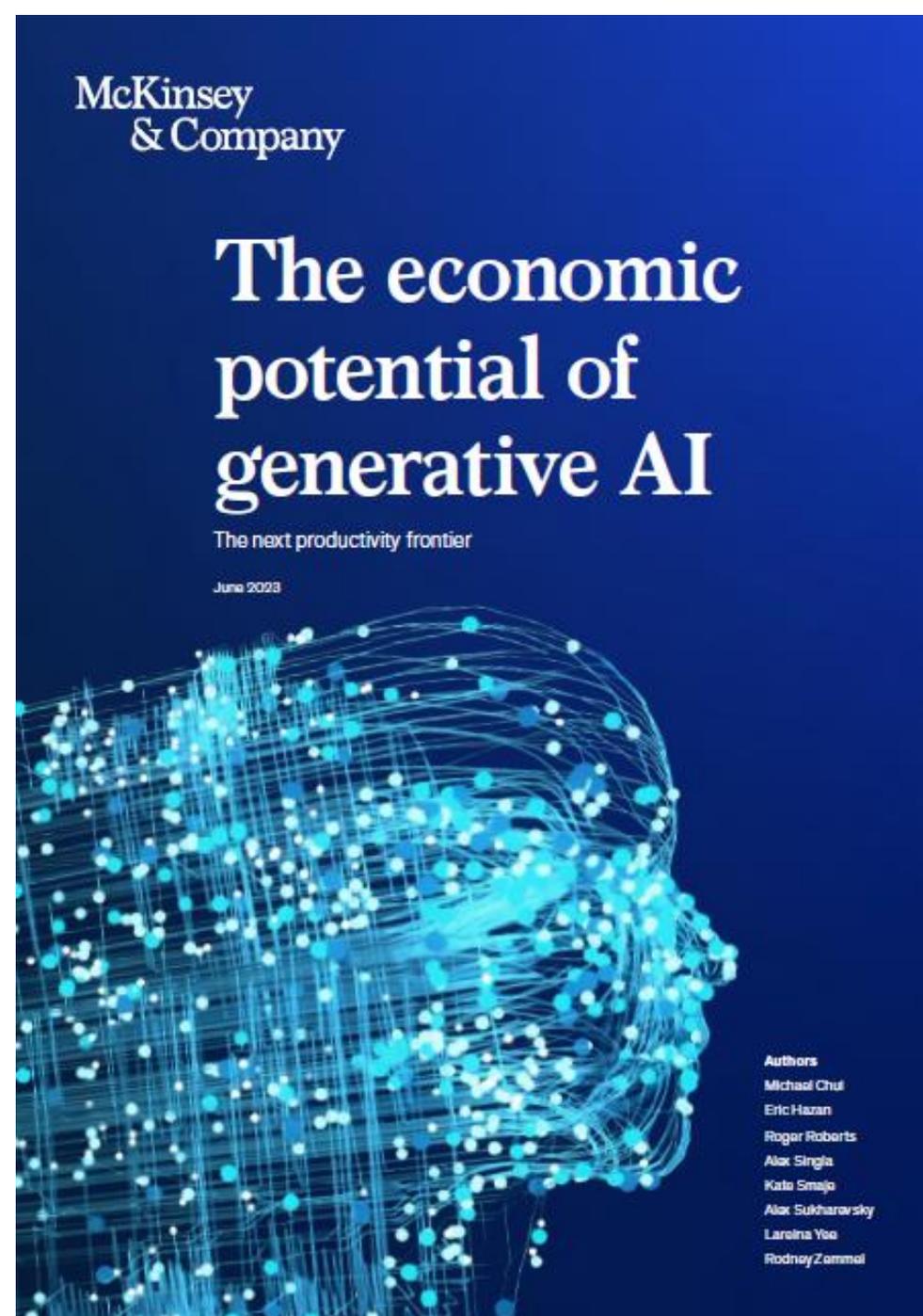


Экономический потенциал генеративного ИИ: следующий рубеж производительности

14 июня 2023 г.

Отчет консалтинговой компании
McKinsey

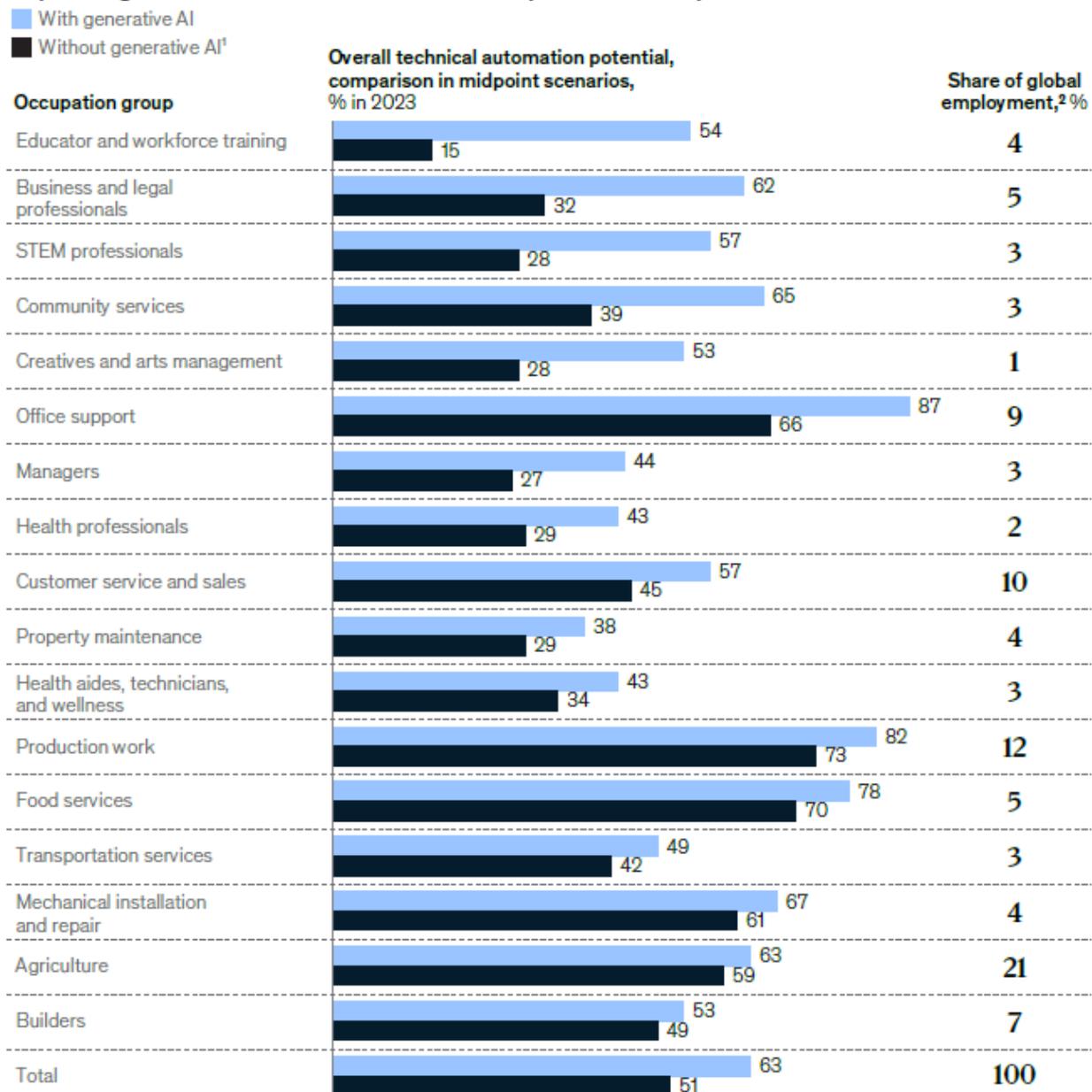
<https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier>



Основные выводы

- Влияние генеративного ИИ на производительность может увеличить стоимость мировой экономики на триллионы долларов.
- Около 75% стоимости, которую могут обеспечить сценарии использования генеративного ИИ, приходится на четыре области: работа с клиентами, маркетинг и продажи, разработка программного обеспечения и НИОКР.
- Генеративный ИИ окажет значительное влияние на все отрасли промышленности. Банковское дело, высокие технологии и науки о жизни могут получить наибольший эффект благодаря генеративному ИИ.
- Генеративный ИИ способен изменить анатомию труда, расширив возможности отдельных работников за счет автоматизации некоторых из их индивидуальных действий. Нынешний генеративный ИИ и другие технологии способны автоматизировать трудовую деятельность, которая сегодня отнимает от 60 до 70 процентов времени работников.
- Темпы трансформации рабочей силы, вероятно, ускорятся, учитывая рост потенциала технической автоматизации. Половина современных видов трудовой деятельности может быть автоматизирована в период между 2030 и 2060 годами.
- Работникам потребуется поддержка в освоении новых навыков, а некоторые сменят профессию.
- Эра генеративного ИИ только начинается. Для полного осознания преимуществ этой технологии потребуется время, и лидерам бизнеса и общества предстоит решить еще немало проблем.

Impact of generative AI on technical automation potential in midpoint scenario, 2023



Развитие технических возможностей может оказать наибольшее влияние на деятельность выполняемую педагогами, профессионалами и творческими людьми

Генеративный ИИ увеличивает потенциал технической автоматизации больше всего в профессиях, требующих более высокого уровня образования

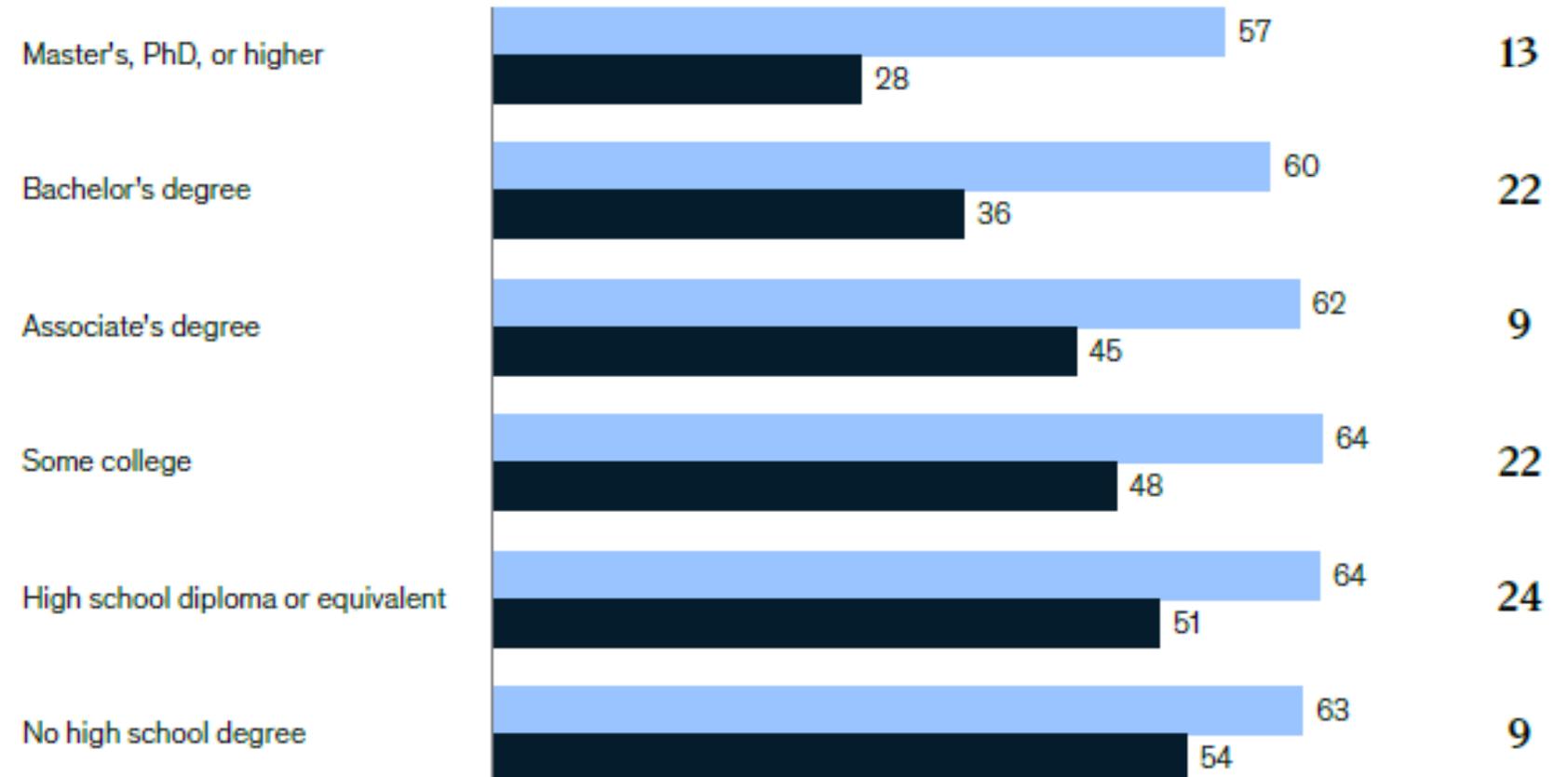
Impact of generative AI on technical automation potential in midpoint scenario, 2023

■ With generative AI
■ Without generative AI¹

Education level

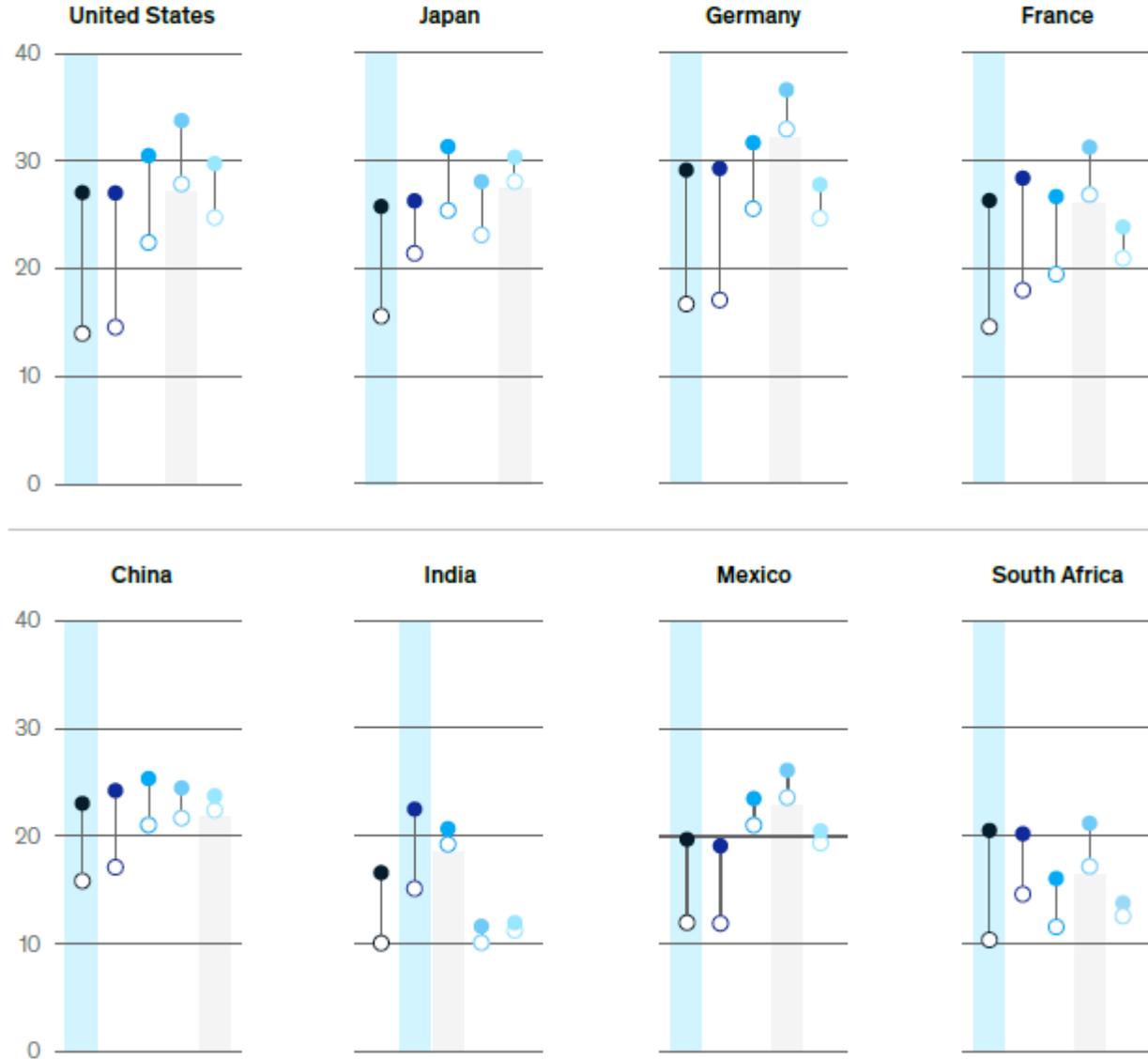
Overall technical automation potential, comparison in midpoint scenarios, % in the United States in 2023

Share of US employment, %



Automation adoption per wage quintile, % in 2030, midpoint scenario

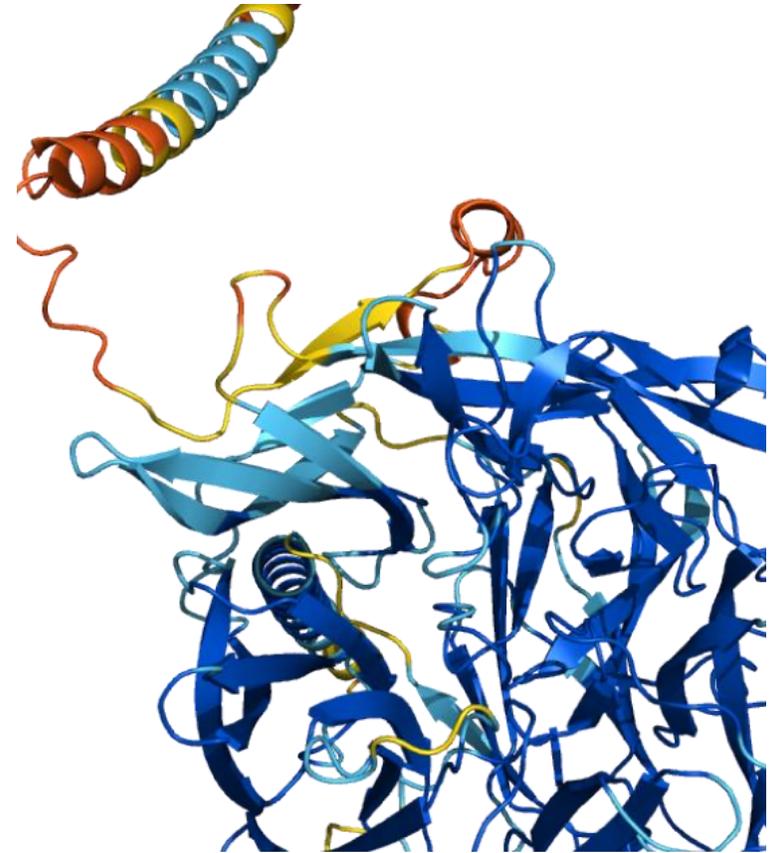
Wage quintiles Higher earners ● 81-100 ● 61-80 ● 41-60 ● 21-40 ● 0-20 Lower earners
○ Without generative AI ● With generative AI ■ Largest increase in automation adoption from generative AI ■ Largest automation adoption without generative AI



Генеративный ИИ может оказать наибольшее влияние на деятельность на высокооплачиваемых рабочих местах; ранее влияние автоматизации было наибольшим в квинтилях с доходами ниже среднего.

AlphaFold: База данных по структуре белков

AlphaFold - это система искусственного интеллекта, разработанная Google DeepMind, которая предсказывает 3D-структуру белка по его аминокислотной последовательности. Она регулярно достигает точности, сравнимой с экспериментальной. Google DeepMind и Европейский институт биоинформатики EMBL (EMBL-EBI) совместно создали AlphaFold DB, чтобы сделать эти предсказания свободно доступными для научного сообщества. Последняя версия базы данных содержит более 200 миллионов записей, обеспечивая широкий охват UniProt (стандартного хранилища белковых последовательностей и аннотаций).



<https://alphafold.ebi.ac.uk/>

Будущее уже здесь, просто оно распределено неравномерно*

*Уильям Гибсон

Химики использовали ChatGPT для разработки и проведения сложных химических реакций с помощью роботизированной лабораторной установки.

Система, названная Coscientist, может проектировать, кодировать и проводить несколько реакций, создавая соединения, включая парацетамол и аспирин, в лаборатории с помощью роботизированной установки.

"Когда я увидел, что неорганический интеллект может автономно планировать, разрабатывать и осуществлять химические реакции, которые были изобретены людьми, это было потрясающе", - говорит химик Гейб Гомес из Университета Карнеги-Меллона в Питтсбурге (штат Пенсильвания), возглавлявший исследование.

Boiko, D.A., MacKnight, R., Kline, B. et al. Autonomous chemical research with large language models. Nature **624**, 570–578 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06792-0>

nature

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾ Subscribe

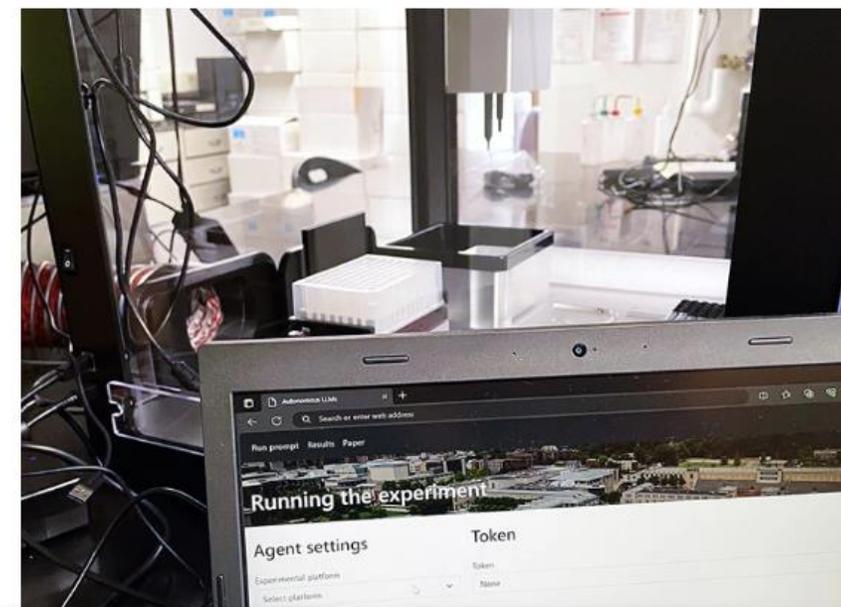
[nature](#) > [news](#) > article

NEWS | 20 December 2023

This GPT-powered robot chemist designs reactions and makes drugs – on its own

A system called Coscientist scours the Internet for instructions, then designs and executes experiments to synthesize molecules.

By [Katharine Sanderson](#)



<https://doi.org/10.1038/d41586-023-04073-4>

FunSearch: новые открытия в математике с помощью больших языковых моделей

nature

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾

[nature](#) > [articles](#) > [article](#)

Article | [Open access](#) | [Published: 14 December 2023](#)

Mathematical discoveries from program search with large language models

[Bernardino Romera-Paredes](#) , [Mohammadamin Barekatin](#), [Alexander Novikov](#), [Matej Balog](#), [M. Pawan Kumar](#), [Emilien Dupont](#), [Francisco J. R. Ruiz](#), [Jordan S. Ellenberg](#), [Pengming Wang](#), [Omar Fawzi](#), [Pushmeet Kohli](#)  & [Alhussein Fawzi](#) 

[Nature](#) 625, 468–475 (2024) | [Cite this article](#)

164k Accesses | 1 Citations | 1003 Altmetric | [Metrics](#)

Abstract

Large language models (LLMs) have demonstrated tremendous capabilities in solving complex tasks, from quantitative reasoning to understanding natural language. However, LLMs sometimes suffer from confabulations (or hallucinations), which can result in them making plausible but incorrect statements^{1,2}. This hinders the use of current large models in scientific discovery. Here we introduce FunSearch (short for searching in the function space), an evolutionary procedure based on pairing a pretrained LLM with a systematic evaluator. We demonstrate the effectiveness of this approach to surpass the best-known results in important problems, pushing the boundary of existing LLM-based approaches³. Applying FunSearch to a central problem in extremal combinatorics—the cap set problem—we discover new constructions of large cap sets going beyond the best-known ones, both in finite dimensional and asymptotic cases. This shows that it is possible to make discoveries for

Метод поиска новых решений в математике и информатике. FunSearch работает в паре с предварительно обученным LLM, чья цель - предоставить творческие решения в виде компьютерного кода, и автоматическим "оценщиком", который защищает от галлюцинаций и неверных идей. Путем итераций между этими двумя компонентами первоначальные решения "эволюционируют" в новые знания. Система ищет "функции", написанные в компьютерном коде; отсюда и название FunSearch.

Эта работа представляет собой первый случай открытия новых решений для сложных открытых проблем в науке или математике с помощью LLM. FunSearch обнаружил новые решения для задачи о покрытии множества (cap set problem), более эффективные алгоритмы для решения задачи об упаковке в контейнеры.

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06924-6>

Что ИИ уже может делать автономно

Поиск и обзор
литературы

Анализ данных

Программирование

Прогнозное
моделирование

Лабораторная
работа

Создание новых
лекарств

Вычислительная
биология и химия

Астрономия

Административные
задачи

Последствия

Мутный поток псевдонауки
станет больше

Будет больше случаев
(не)преднамеренного
обмана, что плохо, но хуже
то, что его, возможно,
будет сложно обнаружить

Многое из научной и
образовательной работы
теряет смысл

Многие навыки устаревают
(останутся в форме
искусства?)

Требуются новые навыки

Необычайно возрастает
важность креативности,
навыков критического
мышления, интуиции,
умения задавать вопросы

Четыре парадигмы науки

- **Эмпирическая наука:** Это самая старая научная парадигма, основанная на наблюдении и описании природных явлений. Классическим примером является древняя астрономия, в которой ученые наблюдали за движением небесных тел. Для этой парадигмы характерно непосредственное наблюдение и регистрация природных явлений.
- **Теоретическая наука:** Эта парадигма использует математические модели и обобщения для объяснения явлений. Она предполагает формулирование гипотез и теорий. Ключевым примером являются законы движения Ньютона, дающие теоретическое объяснение физическим явлениям.
- **Вычислительная наука (или наука, основанная на моделировании):** Эта парадигма, возникшая в середине XX века с появлением компьютеров, предполагает моделирование сложных явлений с помощью вычислительных моделей. Она позволяет ученым изучать ситуации, которые трудно или невозможно наблюдать непосредственно, например, астрофизические явления или молекулярную динамику.
- **Наука с интенсивным использованием данных (Data-Intensive Science):** Этот подход, иногда называемый четвертой парадигмой, является относительно новым и получил широкое распространение в эпоху больших данных. Он предполагает извлечение знаний из больших объемов данных с помощью передовых вычислительных методов. Эта парадигма обусловлена массовым ростом доступности данных и возможностей их обработки и анализа, что позволяет получить новые знания в таких областях, как геномика, экология и социальные науки.



The FOURTH PARADIGM

DATA-INTENSIVE SCIENTIFIC DISCOVERY

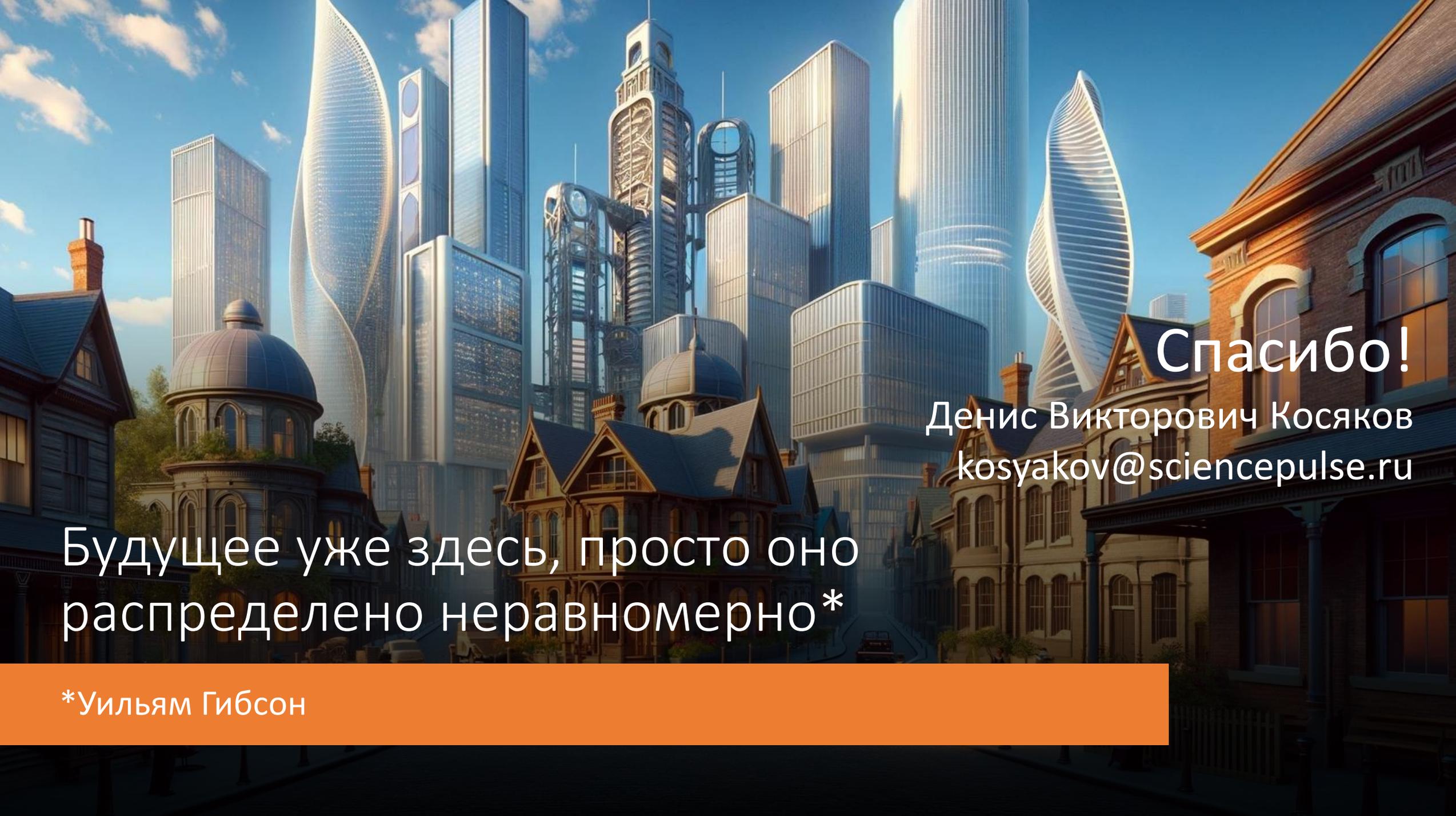
EDITED BY TONY HEY, STEWART TANSLEY, AND KRISTIN TOLLE

Пятая парадигма?

Генеративный ИИ, автономные агенты могут привести к значительным сдвигам в науке, быстрому прогрессу в отдельных областях, формированию новых методов и инструментов научных исследований.

Будет ли в этом новом мире место для исследователей – людей и, если да, то какое? Какие способности, компетенции будут востребованы?





Будущее уже здесь, просто оно
распределено неравномерно*

*Уильям Гибсон

Спасибо!

Денис Викторович Косяков
kosyakov@sciencepulse.ru