

**ВТОРАЯ ЛЕТНЯЯ СРЕТЕНСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УПРАВЛЕНИЕ БОЛЬШИМ АНТРОПНЫМ ПЕРЕХОДОМ»**

**Инструменты цифровой
трансформации государственного
управления**

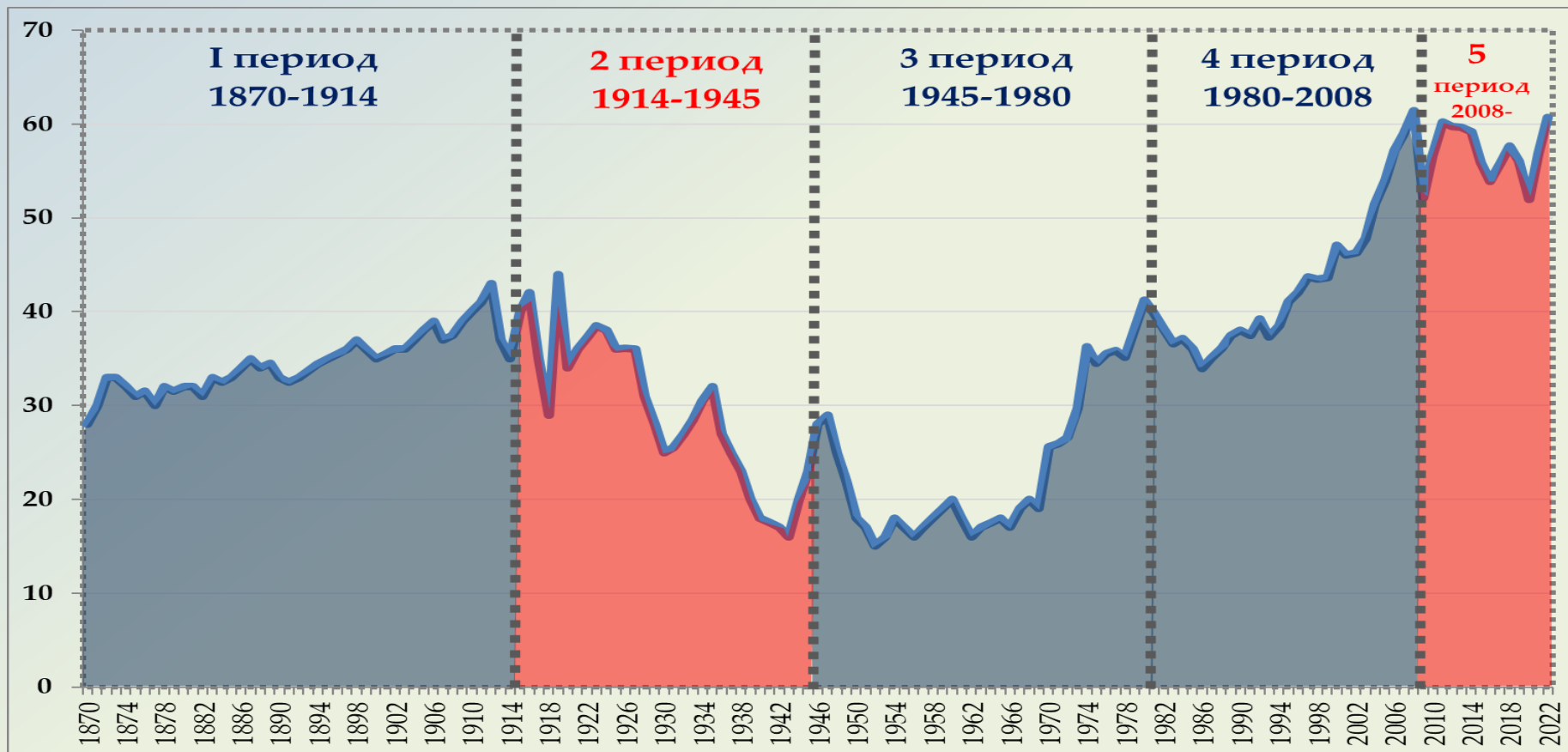
**Бахтизин А.Р.
(ЦЭМИ РАН)**

10.06.2024

Геоэкономическая фрагментация

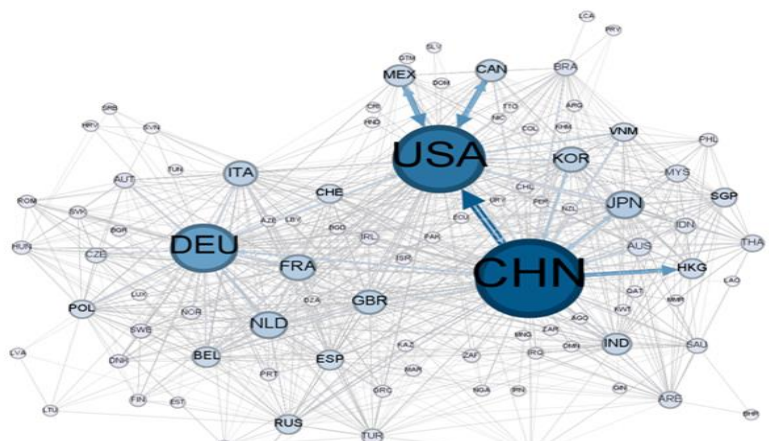
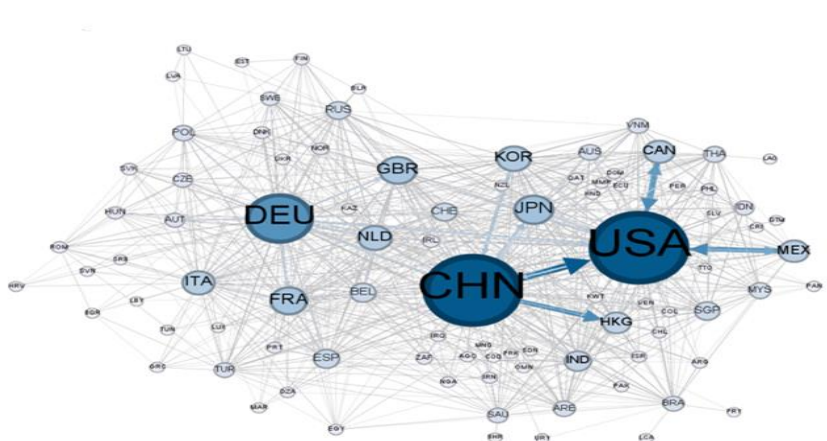
Исследования МВФ показывают, что чем сильнее геоэкономическая фрагментация, под которой исследователи понимают процесс обратный глобализации, тем выше издержки, связанные с дополнительными расходами (пошлины на товары, технологические издержки). Оценки варьируются от **0.2%** до **7%** снижения ВВП конкретной страны в зависимости от степени фрагментации

Показатель открытость торговли (отношение суммы экспорта и импорта товаров и услуг к ВВП, в %), источник: расчеты МВФ и данные Всемирного банка

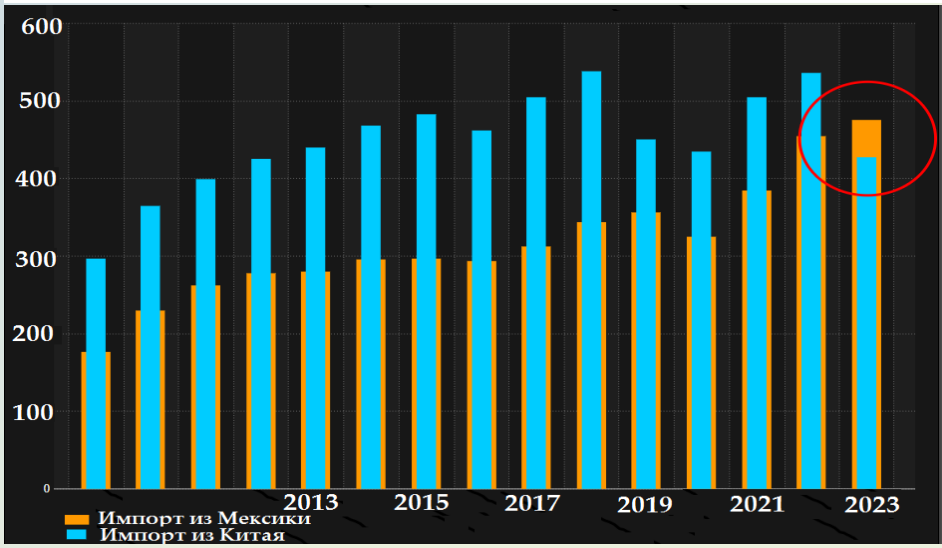


Исследование Всемирного банка от 5 марта 2024 г.:

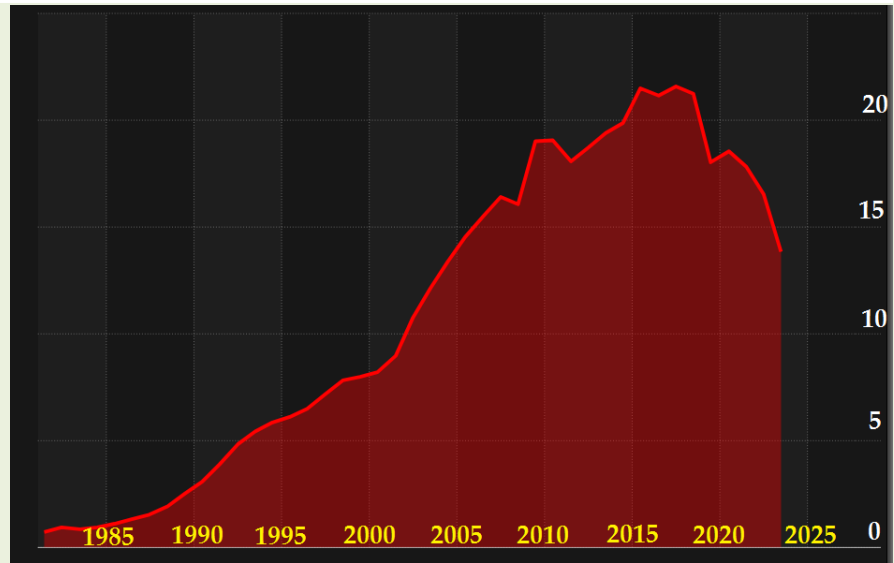
- Торговая война между США и Китаем реконфигурировала глобальные цепочки и скорректировала объем мирового товарооборота приблизительно на **450** млрд долларов.
- Хотя торговая война достигла своей цели по сокращению торговли между США и Китаем, роль КНР в мировой торговле не уменьшилась, а увеличилась.



<https://blogs.worldbank.org/en/opensource/navigating-trade-turbulence-understanding-deglobalization-through-three-key-graphs>



Мексика заменила Китай в качестве крупнейшего экспортера для США

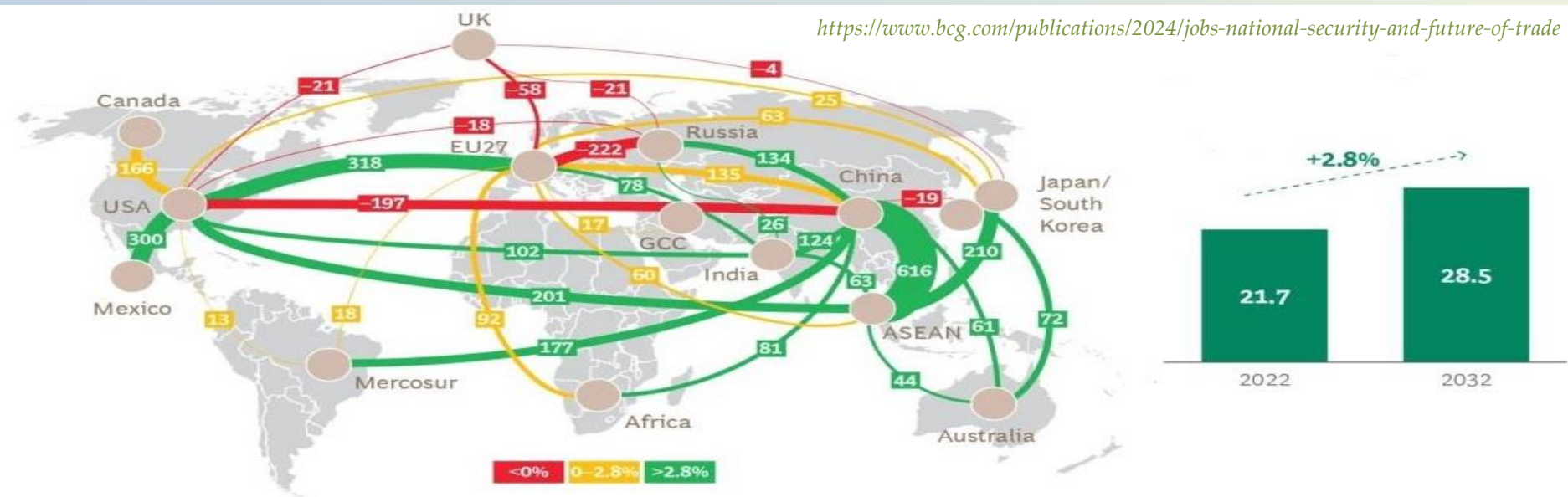


Доля Китая в импорте США

<https://www.reuters.com/markets/europe/global-trade-war-or-merry-dance-2024-02-14/>

Реконфигурация торговых потоков к 2032 г.

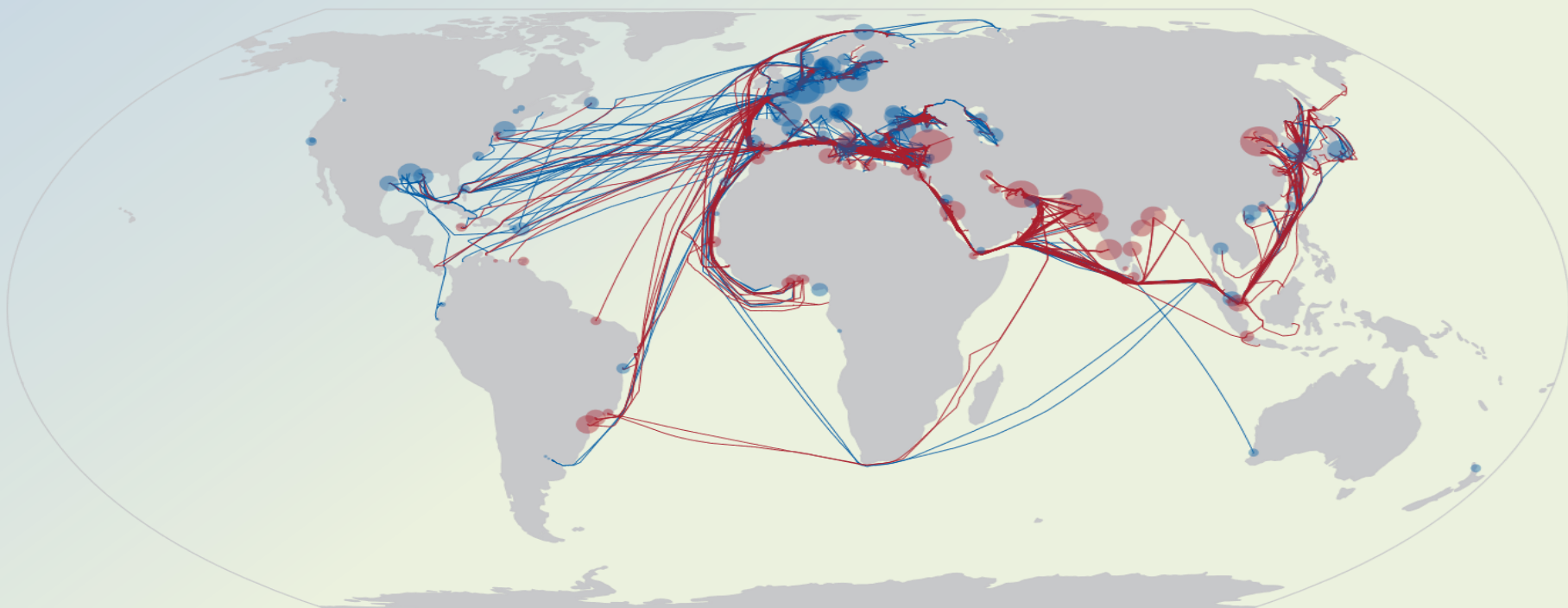
Расчеты на модели глобальной торговли (Boston Consulting Group, UN Comtrade, Oxford Economics, IHS, WTO)



- Прогнозируется, что ежегодный рост мировой торговли до 2032 г. в среднем составит **2.8%**.
- По сравнению с 2022 г. в 2032 г. произойдет следующее:
 - ❖ Объем торговли в Северной Америке вырастет на **\$ 466 млрд** за счет усиления связей между США, Мексикой и Канадой.
 - ❖ Объем торговли между странами в Юго-Восточной Азии вырастет на **\$ 1.2 трлн** (а в Индии увеличится более чем на **\$ 390 млрд**)
 - ❖ Объем торговли между США и Китаем снизится на **\$ 197 млрд**, товарооборот России со странами ЕС упадет на **\$ 222 млрд**, а торговля нашей страны с Китаем и Индией вырастет на **\$ 134 млрд** и **\$ 26 млрд** соответственно.
- В ближайшее десятилетие вырастет значимость макрорегиональных торговых блоков (Северная Америка, ЕС, АСЕАН и, возможно, БРИКС).
- Действующий санкционный режим против России и Белоруссии сохранится до 2032 г., но не коснется поставок критически важной продукции.

После начала СВО, рядом стран был введен запрет на экспорт нефти из России, в результате чего значительно поменялись торговые потоки. Европейский союз переключился на Норвегию, ОАЭ и США, что увеличило протяженность маршрутов танкеров на 20%. В свою очередь поставки российской нефти значительно возросли в Китай, Турцию и Индию

Динамика танкерных перевозок из портов России с 2019 по 2023 гг.



Размер пузырька указывает величину изменения объема поставок для порта назначения и измеряется в тоннах, а линии обозначают маршруты. Уменьшение показателя обозначено синим цветом, а увеличение красным. *Источник данных: автоматическая онлайн-система PortWatch для идентификации судов вместимостью более 300 тонн, оригинал рисунка взят из аналитического материала МВФ*

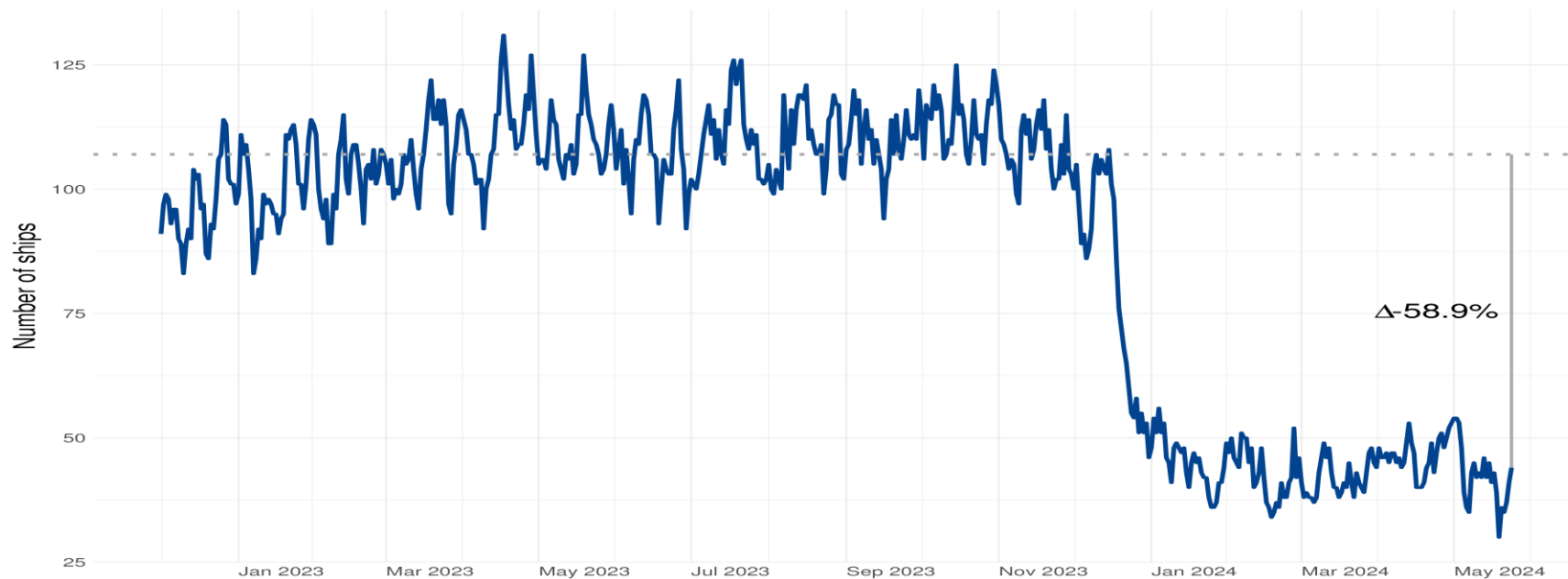
Кильский институт мировой экономики (один из влиятельных аналитических центров мира) раз в месяц оценивает торговые потоки между ключевыми **75** странами и регионами мира, охватывающими практически всю мировую торговлю.

Разработанный алгоритм, использующий технологии искусственного интеллекта, оценивает движения судов по приблизительно **500** портам в режиме реального времени и позволяет рассчитывать индикатор «*Kiel Trade Indicator*», который характеризует динамику торговых потоков и имеет низкую статистическую погрешность.

Последние значения этого индикатора отражают последствия нападений хуситов на торговые суда в Красном море и показывают, что объем перевезенных контейнеров снизился на **59%**.

Daily number of container ships in the Red Sea

Last update: 25/05/2024



Перераспределение прямых иностранных инвестиций между макрорегионами мира (измеряется в процентных пунктах от совокупного изменения)

В работе МВФ “*Geoeconomic Fragmentation and Foreign Direct Investment*” оценивается влияние геоэкономической фрагментации на мировую экономику, рассматриваемое через призму ПИИ. По данным МВФ и FDI Markets о 300 тыс. инвестиционных транзакциях с 2003 по 2022 гг. в мире произошла серьезная перестройка направлений ПИИ.

- I – США**
- II – Америка (без США)**
- III – Развитые европейские страны**
- IV – Развивающиеся европейские страны**
- V – Азия (без Китая)**
- VI – Китай**
- VII – Остальной мир**

Инвесторы

VII	26,39	7,06	5,32	11,45	-3,71	-24,68	18,57
VI	-22,09	-6,95	-17,84	-31,30	-44,29		-31,93
V	-3,20	-8,72	-11,68	-2,37	-23,66	-49,23	-4,38
IV	27,65	2,92	9,88	18,07	-22,30	13,89	-11,50
III	7,52	-11,72	9,29	-0,85	-9,84	-19,68	8,61
II	18,55	27,35	14,87	34,00	5,90	-13,33	27,64
I		9,21	0,59	19,41	2,26	-40,61	21,64
	I	II	III	IV	V	VI	VII

Получатели

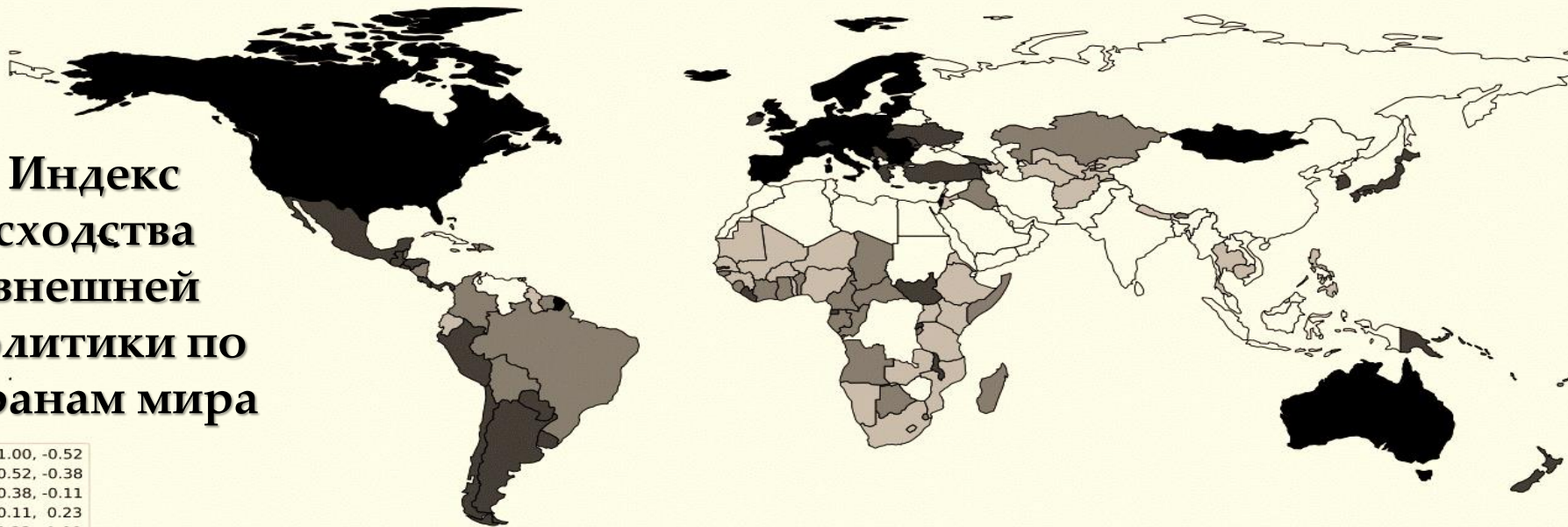
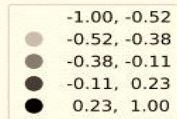
Источник: расчеты FDI Markets и МВФ. Тепловая карта показывает изменение ПИИ по макрорегионам в процентных пунктах от совокупного изменения (снижения на 19,5%) за определенный выше период. Зеленая (красная) заливка обозначает положительные (отрицательные) числа.

Долгосрочные потери ВВП в результате фрагментации ПИИ, в процентах от сценария без фрагментации

Блок США	США	-0,54
	ЕС и Швейцария	-1,75
	Другие развитые страны	-1,49
Блок Китая	Китай	-2,15
	Юго-Восточная Азия	-6,59
	Остальной мир	-4,65
Неприсоединившиеся страны	Индия и Индонезия	0,30
	Страны Латинской Америки и Карибского бассейна	0,19
МИР		-2,02

Долгосрочные экономические последствия **фрагментации ПИИ** оцениваются с использованием межстрановой динамической стохастической модели общего равновесия (DSGE). Сценарий их фрагментации, а конкретно **сокращения объема ПИИ на 50%** в долгосрочной перспективе приведет к заметному **снижению глобального производства – около 2%**. В модель заложены предпосылки о том, что ПИИ способствуют накоплению капитала и передаче технологий, повышающих производительность в странах-получателях

Индекс сходства внешней политики по странам мира



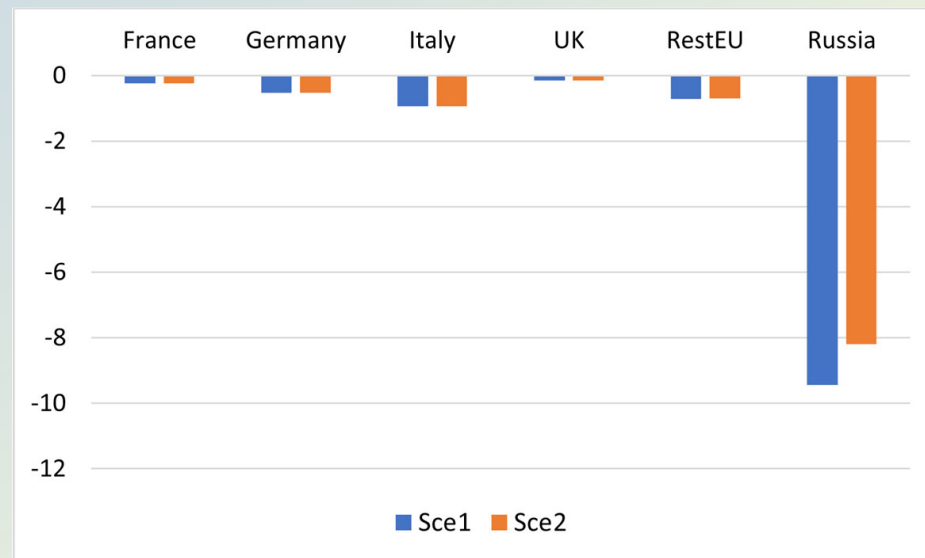
Исследователи ВТО определили **Западный и Восточные блоки («The Impact of Geopolitical Conflicts on Trade, Growth, and Innovation»)**, а для определения принадлежности к какому-либо из них конкретной страны была построена база данных, включающая информацию по сходству внешней политики. Этот показатель рассчитывался для каждой пары стран в зависимости от их голосования по различным вопросам в ходе работы Генеральной Ассамблеи ООН. Таким образом предполагается, что страны голосующие одинаково, имеют схожие интересы во внешней политике, оказывающей влияние на торговые отношения. Рассчитанные за период с 1945 г. индексы приведены на рисунке, где соответствующие значения нормализованы таким образом, что **«1» представляет максимальную близость к США, а «-1» к Китаю.**

Исследователи рассчитывали широкий набор экспериментов – вплоть до практически полного разрыва торговли между странами Западного и Восточного блоков (на 98% от текущего уровня). В случае реализации такого сценария уровень благосостояния во всех странах заметно снизится, но по блокам оно будет ассиметрично. Так, **снижение уровня благосостояния в Западном блоке** колеблется по странам **от -1% до -8% (с медианой -4%),** а в **Восточном от -8% до -12% (с медианой -10,5%).**

МВФ 1 марта опубликовал свежее исследование «Medium-term Macroeconomic Effects of Russia's War in Ukraine and How it Affects Energy Security and Global Emission Targets», в котором оцениваются последствия нескольких сценариев прекращения торговли между Россией и странами ЕС. Военный конфликт воспринимается поворотным моментом, повлекшим нарушение торговых потоков и создающим риски для экономических систем стран ЕС, но также открывающим возможности, связанные с ускоренным энергопереходом и снижением зависимости от поставок российских энергоносителей.

Первый (и одновременно базовый) сценарий предполагает **полное прекращение поставок энергоносителей** из России в страны ЕС к 2027 г. и увеличение импорта газа из США, Норвегии и Алжира.

Второй сценарий предусматривает перенаправление газовых поставок в Китай, что скомпенсирует для РФ потерю европейских рынков, в том числе за счет ввода в эксплуатацию нового трубопровода «Сила Сибири-2», что по предположению МВФ увеличит экспорт газа в КНР на **300%**.



Изменения ВВП в 2030 г. относительно инерционного варианта развития экономик рассматриваемых стран, предполагающего сохранение текущей ситуации.

Результаты не удивляют – традиционно МВФ оценивает прекращение поставок энергоресурсов из России **несущественным** для ЕС и Великобритании фактором экономического роста, а вот для России последствия гораздо **весомее**, даже в случае перенаправления экспортных поставок на восток.

<https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2024/03/01/Medium-term-Macroeconomic-Effects-of-Russias-War-in-Ukraine-and-How-it-Affects-Energy-544043>

МВФ продолжает активно ратовать за возвращение к режиму **свободной торговли** между странами мира. Так, 19.01.2024 эта организация опубликовала результаты исследования «**The Leisure Gains from International Trade**» в котором рассчитаны последствия для 43 стран от перехода к режиму закрытой экономики, предполагающему минимальное взаимодействие с внешним миром и технологический суверенитет (иными словами автаркию).

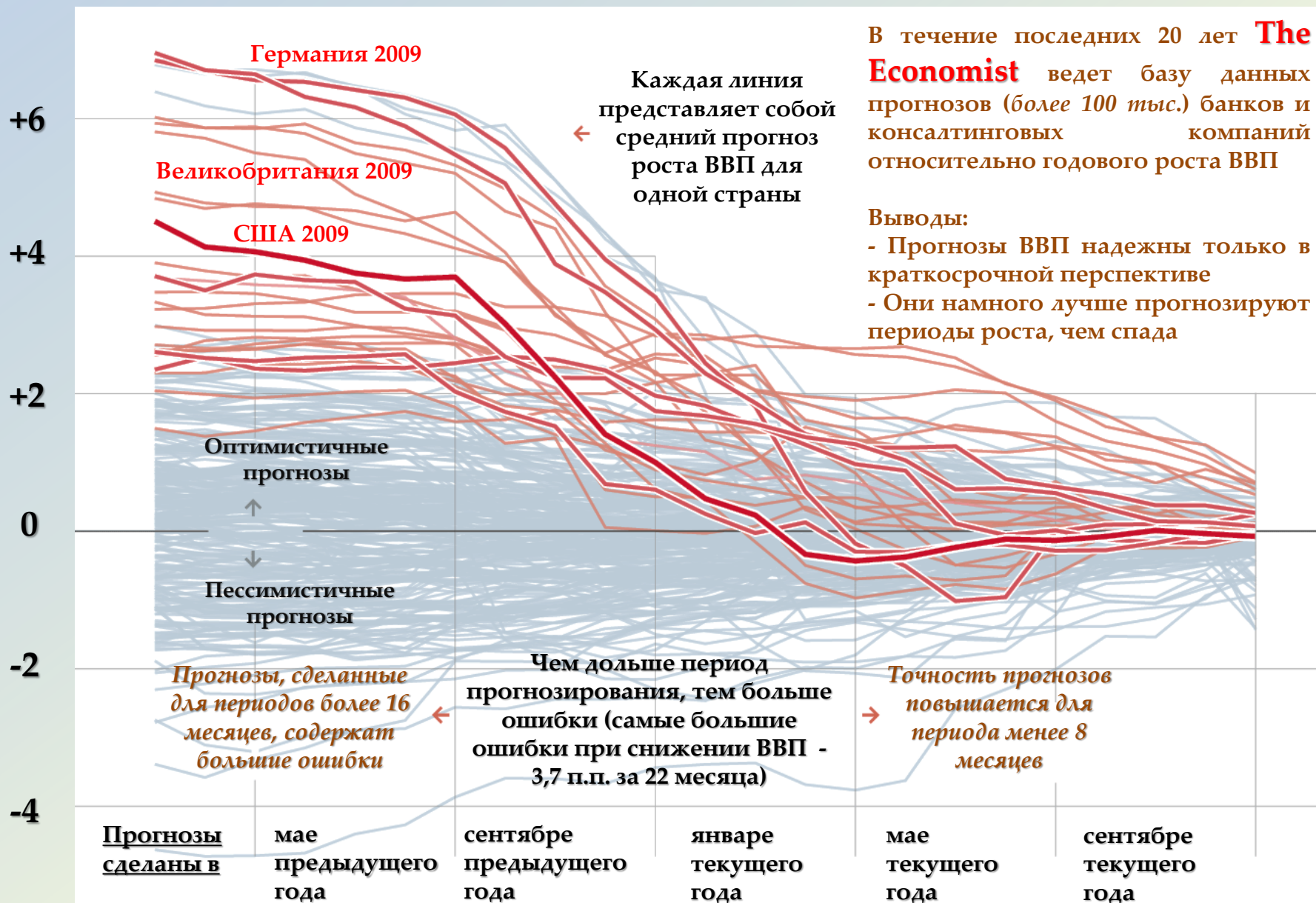


Агентство **Bloomberg** провело анализ более **3200** прогнозов для большинства стран мира, опубликованных за период с **1999–2019 гг.** (период до ковида и СВО), показавший значительные расхождения с фактическими значениями. Только в **6,1%** случаях отклонения не превышают **0,1** процентных пункта. Среднее значение отклонения от прогноза составляет **2,0** процентных пункта, при этом для стран с развитой экономикой оно составляло **1,3**, а для развивающихся около **2,1**.

В **56%** случаях прогнозы МВФ занижали рост ВВП и, соответственно, завышали его в **44%** случаев, но важный факт заключается в том, что для США МВФ переоценивает рост в **80%** случаях, а, к примеру, для Китая в **20%**. (<https://www.bloomberg.com/graphics/2019-imf-forecasts>)



Исследование **The Economist** за период 2000–2017 гг.: различия прогнозов роста ВВП от фактических значений, процентные пункты





Порядок составления прогнозов для **«Перспектив мировой экономики»**:

- разрабатывается общий стандарт для разработки моделей (CGE модели и векторные авторегрессии)
- главный офис в Вашингтоне предполагает процентные ставки, обменные курсы, уровень безработицы и т.д.
- рассчитываются прогнозы для каждой страны и агрегируются для макрорегионов (численность персонала для такой работы около 3000 человек)

<https://www.atlanticcouncil.org/blogs/futuresource/imf-and-world-bank-in-need-of-more-modern-forecasting-methods/>

- ❑ **Перспективы мировой экономики** от МВФ (2 раза в год и два раза обновления), поскольку используются модели, основанные преимущественно на годовых данных
- ❑ Средства разработки R, R Studio, Python, NumPy, Anaconda, SQL, Hadoop, Spark или MongoDB
- ❑ Средства для обработки данных MS Excel, TSP, Eviews, AREMOS и RATS
- ❑ **09.03.2024:** Использование **ИИ** позволило бы обновлять прогнозы ежеквартально, ежемесячно, еженедельно, но с использованием альтернативных больших данных (*запросы поисковых систем, онлайн-покупки, спутниковые снимки*), обработанных с помощью моделей, основанных на машинном обучении (*алгоритмы типа случайного леса или генеративные трансформеры*)

<https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2024/03/09/Predicting-IMF-Supported-Programs-A-Machine-Learning-Approach-545753>

Точность демографических прогнозов

Среднее отклонение прогнозов ООН за **10 лет** составляет **6%**, за **20 лет** – **11%**, а за **30 лет** – **15%**.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2000. Beyond Six Billion: Forecasting the World's Population. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9828>.

Отклонение около **6%** (основные причины: демографический переход, урбанизация, неравномерное распределение доходов, труднопрогнозируемые миграционные потоки и др.)

Keilman, N. (2019). Erroneous Population Forecasts. In: Bengtsson, T., Keilman, N. (eds) Old and New Perspectives on Mortality Forecasting . Demographic Research Monographs. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05075-7_9



United Nations

Прогноз ООН основывается на предположениях о постепенном снижении рождаемости в большинстве рассматриваемых стран.

Формализуется в виде функции, являющейся комбинацией двух логистических функций, зависящих от текущего уровня СКР для конкретной страны – f_c в период t , а также от набора специфичных для каждой страны (c) параметров – Δ

$$g(\theta_c, f_{c,t}) = \frac{d_c}{1 + \exp\left(-\frac{2 \ln(9)}{\Delta_{c3}} (f_{c,t} - \Delta_{c4} - 0.5 \Delta_{c3})\right)} + \frac{-d_c}{1 + \exp\left(-\frac{2 \ln(9)}{\Delta_{c1}} (f_{c,t} - \sum_i \Delta_{ci} + 0.5 \Delta_{c1})\right)}$$

Δ – диапазон, в пределах которого изменяются темпы снижения рождаемости, рассчитываемые с использованием байесовской иерархической модели, учитывающей не только сложившиеся тренды для конкретной страны, но и связанные с ней тренды других стран.

С использованием марковских цепей и метода Монте-Карло генерируется порядка 100 тыс. вариантов изменений СКР, среди которых выбирается медианный в качестве наиболее вероятного сценария. Постпереходная фаза низкой рождаемости моделируется с помощью авторегрессионных моделей, для которых СКР колеблется вокруг значений, обеспечивающих воспроизводство населения (*“Probabilistic Projections of the Total Fertility Rate for All Countries” Alkema, Raftery, Gerland et al., 2011*).

$$f_{c,t+1} = f_{c,t} - d_{c,t} + \varepsilon_{c,t}, \text{ for } c = 1, \dots, C, \quad t = \tau_c, \dots, \lambda_c - 1,$$

$$\varepsilon_{c,t} \sim \begin{cases} N(m_t, s_t^2), & \text{for } t = \tau_c, \\ N(0, \sigma(f_{c,t})^2), & \text{otherwise,} \end{cases}$$

$$d_{c,t} = \begin{cases} g(\theta_c, f_{c,t}), & \text{for } f_{c,t} > 1, \\ 0, & \text{otherwise,} \end{cases}$$

$$\theta_c = (\Delta_{c1}, \Delta_{c2}, \Delta_{c3}, \Delta_{c4}, d_c),$$

$$g(\theta_c, f_{c,t}) = \frac{-d_c}{1 + \exp\left(-\frac{2 \ln(9)}{\Delta_{c1}} (f_{c,t} - \sum_i \Delta_{ci} + 0.5 \Delta_{c1})\right)} + \frac{d_c}{1 + \exp\left(-\frac{2 \ln(9)}{\Delta_{c3}} (f_{c,t} - \Delta_{c4} - 0.5 \Delta_{c3})\right)},$$

$$U_c \begin{cases} = f_{c,\tau}, & \text{if } \tau_c \geq 1950 - 1955; \\ \sim U(\min\{5.5, \max_t f_{c,t}\}, 8.8), & \text{for } \tau_c < 1950 - 1955. \end{cases}$$

Модель случайного блуждания

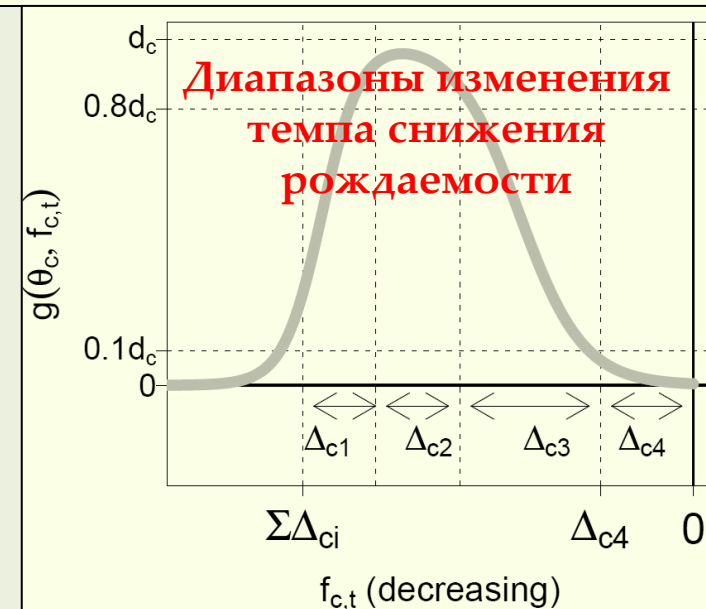
Ожидаемое снижение

Фаза I. Высокая рождаемость.

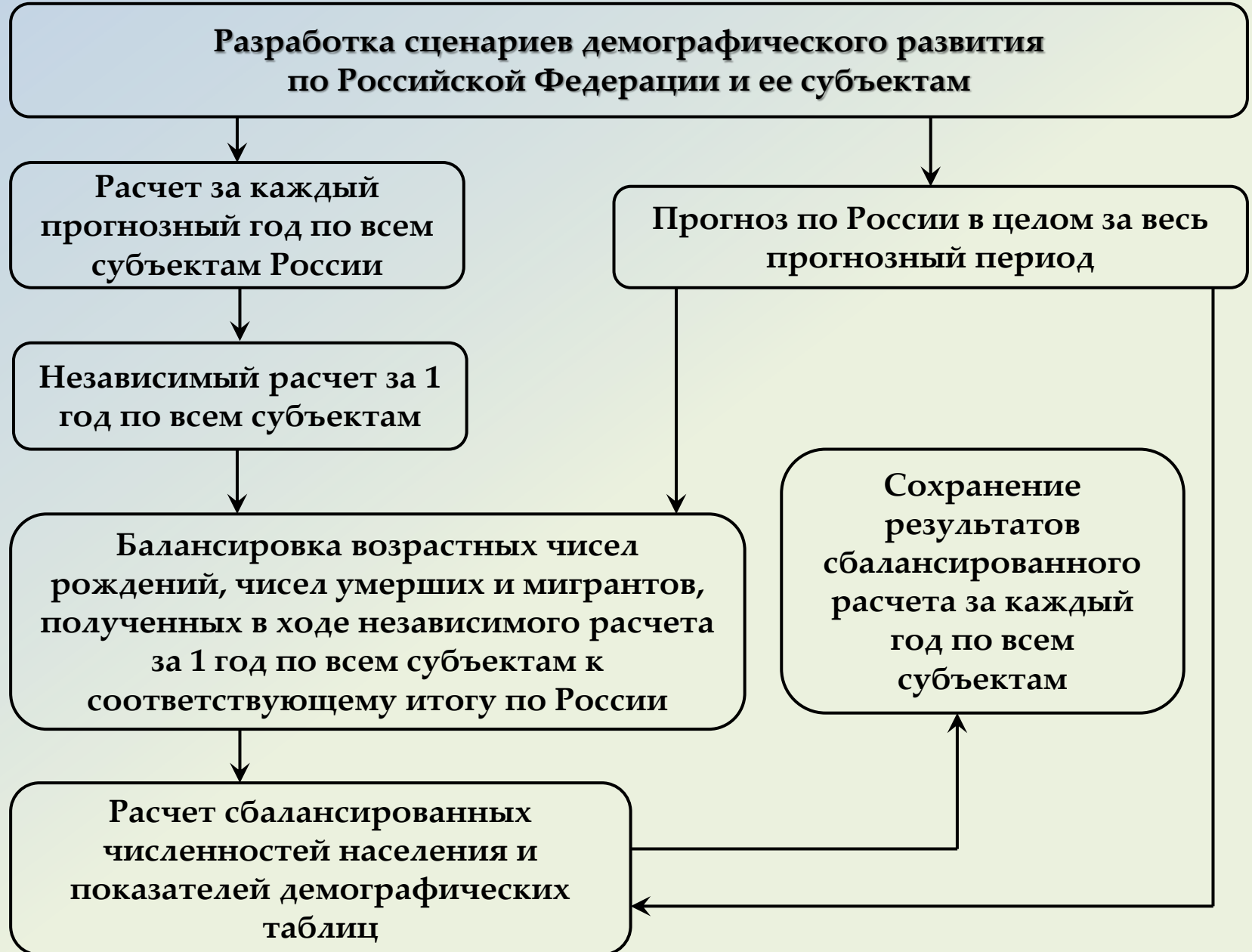
Фаза II. Переход к низкой рождаемости (логистические функции и байесовские иерархические модели).

Фаза III. Стабилизация и выход на уровень воспроизводства (модели авторегрессии, байесовские иерархические модели)

1. Leontine Alkema, Adrian E. Raftery, Patrick Gerland, Samuel J. Clark, François Pelletier, Thomas Buettner, Gerhard K. Heilig; Probabilistic Projections of the Total Fertility Rate for All Countries. *Demography* 1 August 2011; 48 (3): 815–839. <https://doi.org/10.1007/s13524-011-0040-5>
2. Raftery, Adrian & Alkema, Leontine & Ševčíková, Hana. (2011). bayesTFR : An R Package for Probabilistic Projections of the Total Fertility Rate. *Journal of Statistical Software*. 43. 10.18637/jss.v043.i01.
3. Adrian E. Raftery, Hana Ševčíková: Probabilistic population forecasting: Short to very long-term, *International Journal of Forecasting*, Volume 39, Issue 1, 2023, Pages 73-97, ISSN 0169-2070, <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.09.001>



Методика демографического прогноза Росстата



Методика демографического прогноза Росстата

Процедура определения возрастных показателей рождаемости на основе коэффициента суммарной рождаемости и среднего возраста матери при рождении ребенка

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>iage</i>	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
<i>iage1</i>	15	20	25	30	35	40	45
<i>iage2</i>	19	24	29	34	39	44	49

Входные показатели $f(i, t - 1, ireg)$ - ряд возрастных коэффициентов в предыдущем году

$TFR(t, ireg), Xm(t, ireg)$ - прогнозируемые суммарный коэффициент рождаемости и средний возраст матери при рождении ребенка в году

$lgtSF(i)$ - константы для преобразования логитов коэффициентов рождаемости

Выходные показатели $f(i, t, ireg)$ - ряд возрастных коэффициентов в году t

Рассчитывается

For $i = 1, \dots, 7$

$$sf(i, t - 1) = \frac{f(i, t - 1)}{\sum_{i=1}^7 f(i, t - 1)}$$

$$lgtF(i, t - 1) = Ln(sf(i, t - 1) / (1 - sf(i, t - 1)))$$

Задача решается подбором параметра Par , такого, что ряд

$$lgtF(i, t) = lgtF(i, t - 1) + Par * lgtSF(i)$$

будет соответствовать:

$$TFR(t, ireg), Xm(t, ireg)$$

- прогнозируемые суммарный коэффициент рождаемости и средний возраст матери при рождении ребенка в году t

После завершения итераций рассчитывается ряд

$$f(i, t) = TFR(t) \cdot \frac{sf(i, t)}{\sum_{i=1}^7 sf(i, t)} \cdot 200$$

Социальные потрясения – фактор снижения рождаемости

Фактором, который очень сильно мешает деторождению, является ожидание социальных потрясений, в том числе, экономических кризисов. «Ожидание» - здесь главное слово. В докладе Национального бюро экономических исследований (NBER) США были представлены результаты исследования по анализу более 100 миллионов сертификатов о рождении в течение более 20 лет.

Исследование показало, что процесс зачатия является ключевым опережающим индикатором, который прогнозирует кризис. Правда, проанализировать этот фактор можно уже после того как кризис начался. Люди каким-то шестым чувством ощущают надвигающиеся проблемы, происходит некое «коллективное неосознанное» понимание того, что сейчас не до детей. Как это происходит – непонятно. Но факт остается фактом: за полгода до начала рецессий 1990, 2001, 2008 годов число забеременевших женщин существенно снижалось.

Buckles K. Hungerman D., Lugauer S. *Is Fertility a Leading Economic Indicator?* // Working Paper 24355. National Bureau of Economic Research 1050, Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138 February 2018, Revised January 2021, <http://www.nber.org/papers/w24355>

Зачатия и темпы экономического роста

Figure 1: Conception and GDP Growth Rates

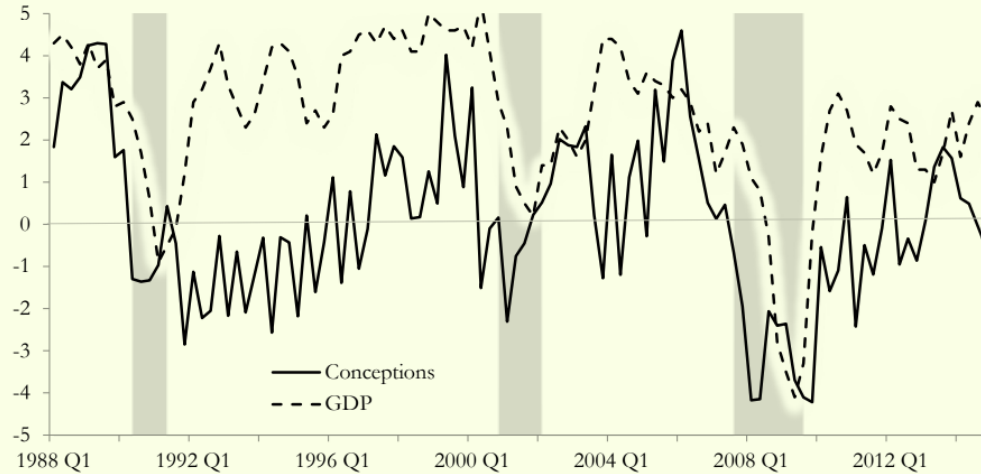


Figure 4: Conception and GDP Growth Rates Near the 1990 Recession

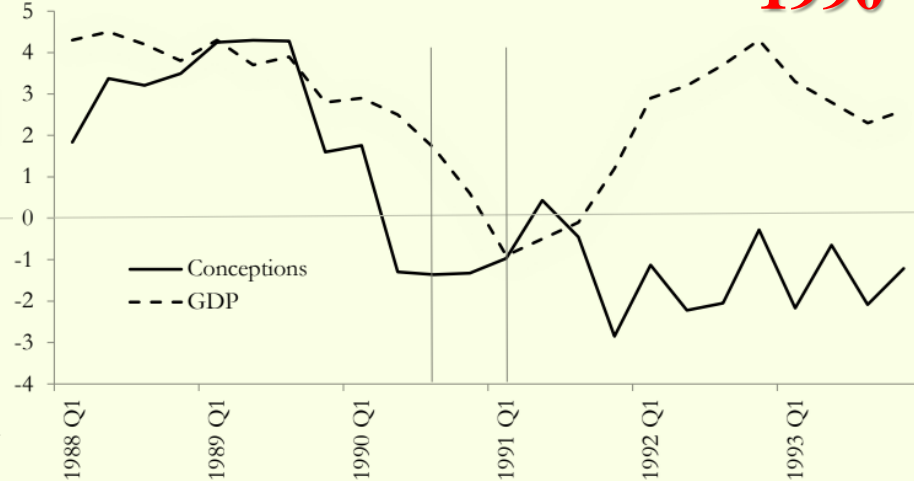


Figure 3: Conception and GDP Growth Rates Near the 2001 Recession

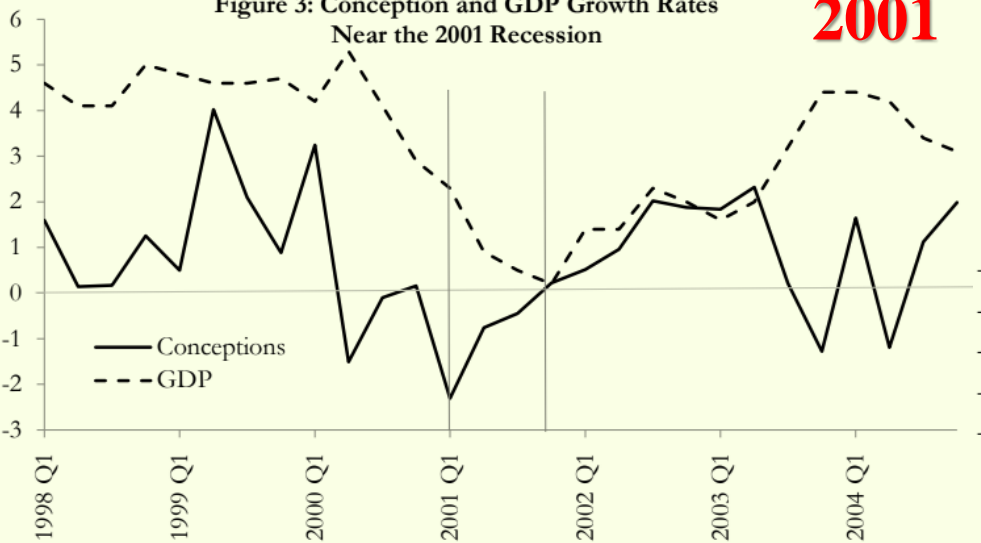


Figure 2: Conception and GDP Growth Rates Near the Great Recession



Buckles K. Hungerman D., Lugauer S. *Is Fertility a Leading Economic Indicator?* // Working Paper 24355. National Bureau of Economic Research 1050, Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138 February 2018, Revised January 2021, <http://www.nber.org/papers/w24355>

Атомизация общества

В исследовании Института демографических исследований Макса Планка прогнозируется резкое сокращение среднего размера семьи практически во всех странах мира к концу текущего века.

К примеру, у среднестатистической **65**-летней женщины в **1950** г. был **41** родственник, а к **2095** г. у женщины такого же возраста их останется только **25**, причем большинство из них будут старшими родственниками, а количество младших (детей, племянников, внуков и др.) значительно уменьшится.

Расчеты на математической модели показали, что численность населения в будущем **увеличится**, в большинстве стран вырастет продолжительность жизни, но снизится уровень рождаемости и при этом мировой социум станет сильно **атомизированным**, а еще такая ситуация увеличит нагрузку на пенсионные системы всех государств.

В самой работе приведены результаты для всех стран и все они показывают сокращение количества родственников, в ряде случаев катастрофическое. К примеру, у **65**-летней женщины из Зимбабве в **1950** г. в среднем было **82** родственника, а к **2095** г. у ее будущего прототипа будет только **24**.

Что касается **России**, то для нашей страны расчеты следующие: в **1950** г. у женщины такого возраста было **23** родственника, а в **2095** г. будет около **15**, т.е. **сильно ниже** среднемирового уровня.

Для расчетов к числу родственников причислили родителей, детей, тетей и дядей, племянниц и племянников, братьев и сестер, двоюродных братьев и сестер, внуков и правнуков, бабушек и дедушек, прадедов и прабабушек.

➤ **Институт измерения показателей и оценки состояния здоровья (ИМЕ)** прогнозирует (**20.03.2024**) серьезное снижение уровня рождаемости во всех странах по сравнению со своим более ранним прогнозом и альтернативным от ООН. Для мира в целом суммарный коэффициент рождаемости (СКР) к концу века снизится до **1.59**.

➤ Число стран и территорий с уровнем рождаемости ниже уровня воспроизводства к 2050 г. составит **155 (76.0%** от общего числа), а к 2100 г. увеличится до **198 (97.1%)**.

➤ Выделяемые экспертами факторы, определяющие уровень рождаемости и используемые для расчетов СКР следующие: **(1)** уровень образования женщин; **(2)** доступность противозачаточных средств; **(3)** смертность детей в возрасте до 5 лет и **(4)** плотность проживания населения. Другие факторы, такие как финансовое стимулирование, декретные отпуска и т. д. признаются несущественными.

➤ **Главный вывод** – человеческая цивилизация входит в фазу резкого снижения уровня рождаемости (*по всей видимости не без помощи ВОЗ и Фонда Гейтса*).

[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(24\)00550-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(24)00550-6/fulltext)

Прогнозы суммарного коэффициента рождаемости для отдельных стран и мира в целом от ИМЭ и ООН

Страны	Исследовательские организации	2050	2100
Весь МИР	ИМЭ	1.83	1.59
	ООН	2.15	1.84
Россия	ИМЭ	1.33	1.21
	ООН	1.72	1.78
США	ИМЭ	1.52	1.45
	ООН	1.70	1.71
Индия	ИМЭ	1.29	1.04
	ООН	1.78	1.69
Китай	ИМЭ	1.14	1.16
	ООН	1.39	1.48
Южная Корея	ИМЭ	0.82	0.82
	ООН	1.17	1.43

Прогнозы численности населения от наиболее цитируемых исследовательских групп в 2100 г. (умеренные сценарии), млн. человек (в скобках указано изменение в процентах)

	Россия	Китай	США
ООН	112,07 (-23,21)	766,67(-46,73)	394,04 (19,04)
ИНМЕ	106,45 (-27,06)	731,89 (-49,15)	335,81 (1,45)

Прогнозы численности населения от наиболее цитируемых исследовательских групп в 2100 г. (пессимистичные сценарии), млн. человек (в скобках указано изменение в процентах)

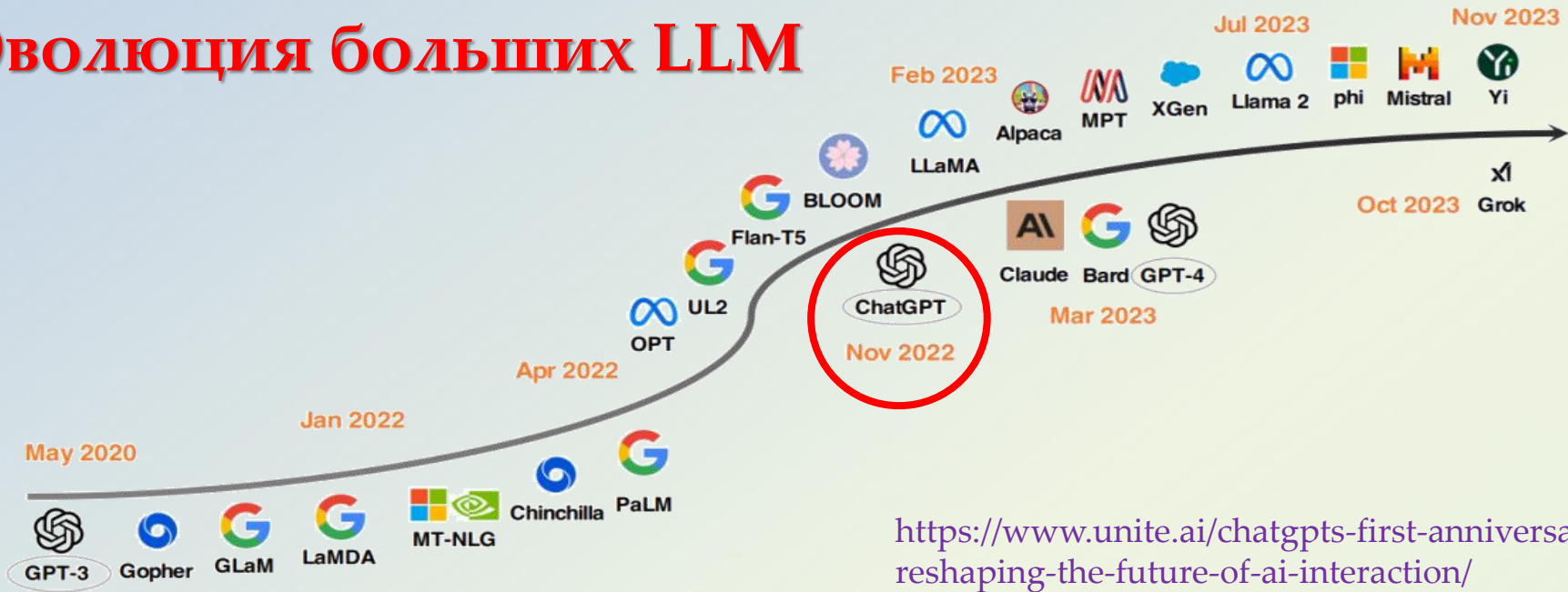
	Россия	Китай	США
ООН	74,20 (-49,16)	487,93 (-66,10)	280,51 (-15,25)
ИНМЕ	66,58 (-54,38)	455,61 (-68,35)	247,53 (-25,22)

Зарубежный опыт стимулирования рождаемости

Президент Южной Кореи Юн Сок Ёль в феврале 2023 г. озвучил, что **за последние 16 лет** на различные мероприятия по увеличению рождаемости (*налоговые льготы, хорошо оплачиваемый отпуск по уходу за детьми, строительство детских садов и др.*) была потрачена сумма, эквивалентная более **200 млрд долларов США**. В качестве дополнительных стимулирующих мер предложено увеличение ежемесячных пособий для родителей с детьми в возрасте до 1 года с **300000 вон (230 долларов США)** до **1 млн корейских вон (770 долларов США)** к 2024 г. Однако многие профильные эксперты считают этот подход неэффективным в силу его односторонности, а кроме того, в силу постоянного роста цен и высокой стоимости необходимых товаров, указанные суммы представляются недостаточными. Предпринимаемые властями усилия результатов не дали, поскольку суммарный коэффициент рождаемости в 2023 г. снизился **до 0,72 с 0,78** годом ранее и этот один из самых низких показателей в мире.

Ситуация схожа и в **Японии**, где суммарный коэффициент рождаемости также один крайне низкий (около **1,3**), а роженицы получают единовременную выплату в размере **420000 иен** (около **3000 долларов США** или примерно **250 тыс рублей**). Министр здравоохранения, труда и социального обеспечения Кацунобу Като намерен увеличить эту сумму до **500000 иен**, но данная инициатива вызвала преимущественно негативную оценку японцев. Дело в том, что выплаты осуществляются через государственную систему медицинского страхования Японии после родов, которые оплачиваются из собственных средств рожениц и по оценкам крупнейшей ежедневной газеты страны *Mainichi Shimbun* в среднем составляют около **473 000 иен**. Комментарии интернет-пользователей, набравшие максимальное количество положительных оценок, характеризуют правительство как «слепое и глухое», «неспособное поддерживать молодую семью», а дополнительную сумму **80 000 иен** как «деньги, на которые нельзя купить в зоомагазине кошку или собаку».

Эволюция больших LLM



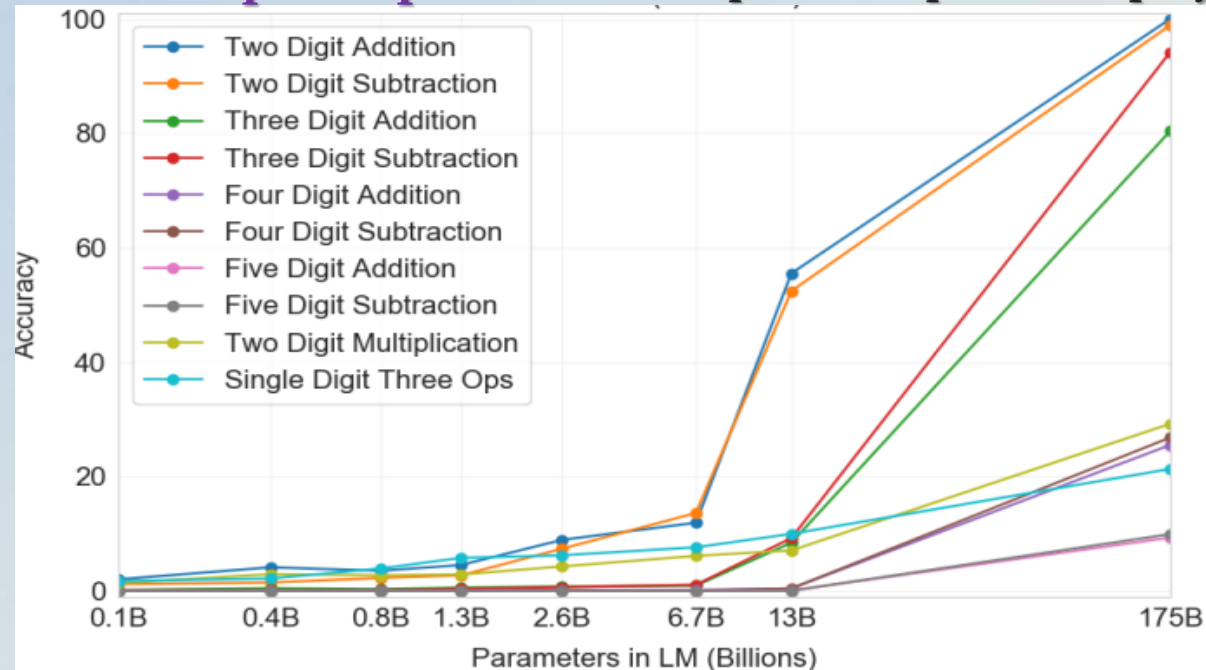
<https://www.unite.ai/chatgpts-first-anniversary-reshaping-the-future-of-ai-interaction/>

Boston Consulting Group (28 ноября 2023): Следующий шаг в развитии ИИ – **автономные агенты** станут мейнстримом в ближайшие годы и кардинально усилят сегодняшние LLM. По оценкам они станут массовыми в течение **3-5 лет**.

- 1. Автоматизация рабочих процессов:** выявление узких мест, снижение вмешательства человека
- 2. Создание виртуальных сообществ агентов** (различных персонажей), в том числе для проведения социологических, экономических, психологических и др. исследований

<https://www.bcg.com/publications/2023/gpt-was-only-the-beginning-autonomous-agents-are-coming>

Точность решения 10 арифметических задач моделями различных размеров: точность резко возрастает при увеличении параметров



Tom B. Brown et al. Language Models are Few-Shot Learners
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.14165>

OpenAI: доступны веса и технические детали нейронной сети **GPT-2**, технические подробности **GPT-3**, для **GPT-4** пока нет информации.

Generative Pre-trained Transformers (GPT)

Генеративные предварительно обученные трансформеры

Средний путь преобразования данных через ChatGPT ≈ **400 слоев**

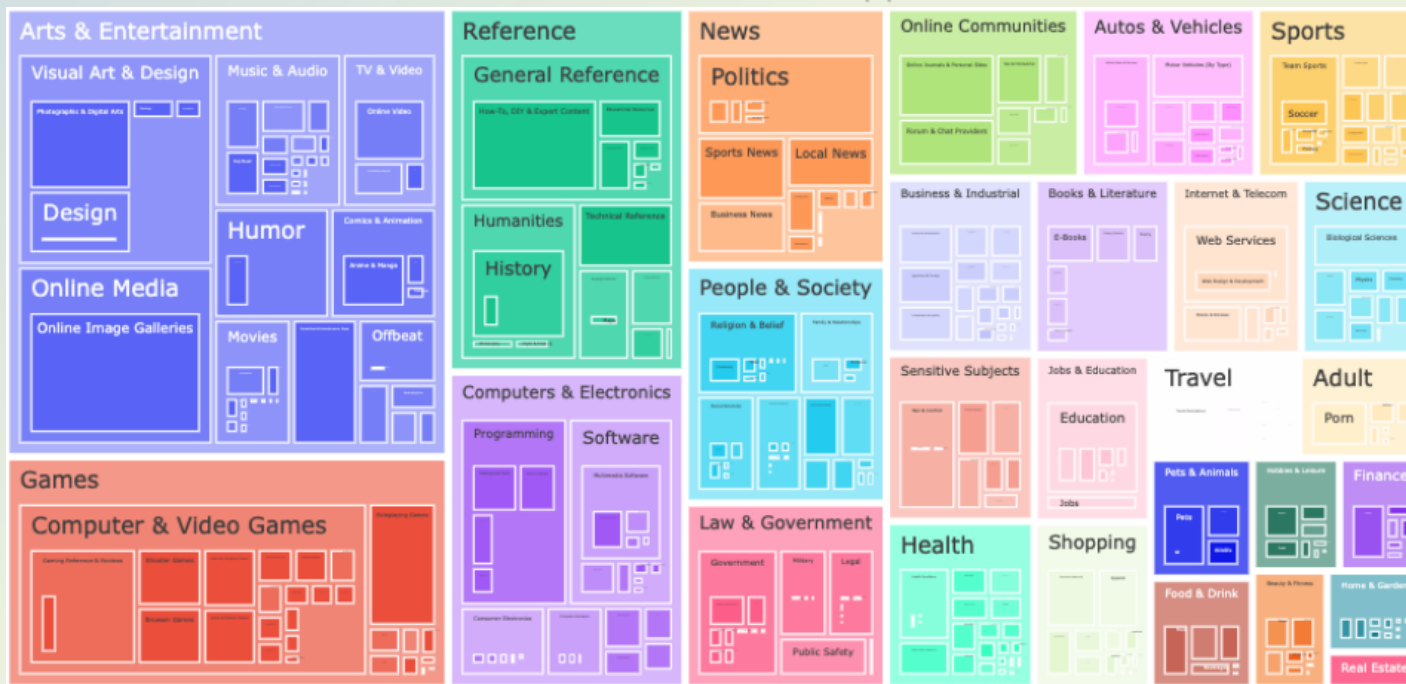
Языковые модели	Количество параметров	Тренировочные данные	Дата выпуска
GPT-1	0,117 миллиарда	4,5 ГБ текста из 7000 книг разных жанров	11 июня 2018 г.
GPT-2	1,5 миллиарда	40 ГБ текста, 8 миллионов документов	14 февраля 2019 г.
GPT-3	175 миллиардов	570 ГБ , в основном CommonCrawl, WebText, английская Википедия	11 июня 2020 г.
ChatGPT (на базе GPT-3.5)	175 миллиардов	Дополнительное обучение	30 ноября 2022 г.
GPT-4	1,7 трлн	Неизвестно	14 марта 2023 г.

Pathways Language Model (PaLM) от Google (540 млрд. параметров)

Общий размер набора данных = 780 миллиардов токенов

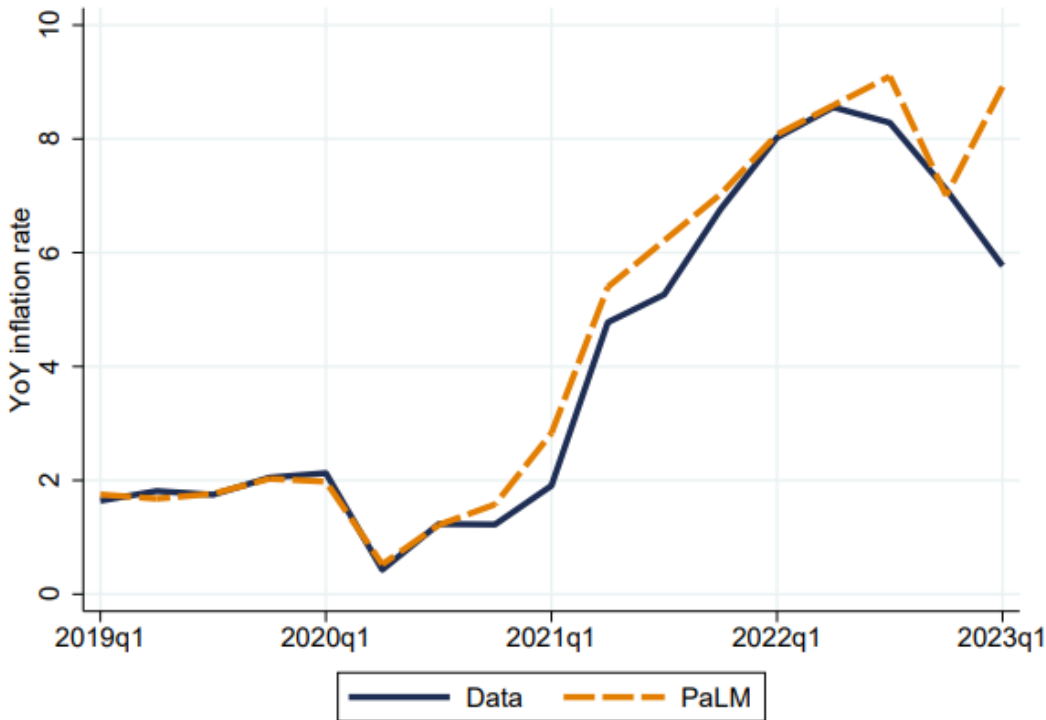
Социальные сети (многоязычные)	50%
Отфильтрованные веб-страницы (многоязычные)	27%
Книги (на английском)	13%
GitHub (код)	5%
Википедия (многоязычная)	4%
Новости (на английском)	1%

Ключевые темы данных



Использование языковых моделей

Pathways Language Model Google AI



Faria e Castro, M., Leibovici, F., 2023; Artificial Intelligence and Inflation Forecasts, Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper 2023-015. URL <https://doi.org/10.20955/wp.2023.015>

Исследование Федерального резервного банка Сент-Луиса от июля 2023 г. по ретроспективным прогнозам инфляции за период 2019–2023 гг. с использованием Google PaLM. В среднем прогнозы LLM показывают меньшие среднеквадратические ошибки, чем альтернативные прогнозы. Использование LLM рекомендуется в дополнение к другим прогнозам.

Исследование Национального банка Словакии (15.11.2023)

- Применение ChatGPT для реализации DSGE моделей и выявления бизнес-циклов
- Настройка эконометрических моделей

ChatGPT

- ❑ Трансформер генерирует довольно качественный код, который можно использовать даже без особых изменений и точно без проблем в виде приложений к дипломным и диссертационным работам. Для реальных разработок, которые предполагается использовать для решения практических задач, этот инструмент пока еще не годится.
- ❑ Возможно построение каркаса модели для последующей доработки.
- ❑ По результатам генерации кода можно получить информацию об эффективном способе реализации различных операций (с точки зрения системы) и возможности использования лучших библиотек.
- ❑ Трансформер позволяет быстро реализовывать тривиальные операции (поиск максимального элемента в массиве и т.д.).

Топовый научный журнал «**Nature**» перечислил ожидаемые научные прорывы **2024 г.** Среди них:

1) Новая версия большой языковой модели от OpenAI – **GPT-5**, а также система ИИ AlphaFold от Google, которая будет использоваться для моделирования лекарств. Характеристики GPT-5 пока неизвестны, но похоже, что они будут еще более впечатляющими, чем у предшественников. Так, модель GPT-2, выпущенная в феврале 2019 г. содержала 1.5 млрд параметров, GPT-3 (июнь 2020 г.) 175 млрд параметров, а GPT-4 (март 2023 г.) уже около 1.7 трлн параметров.

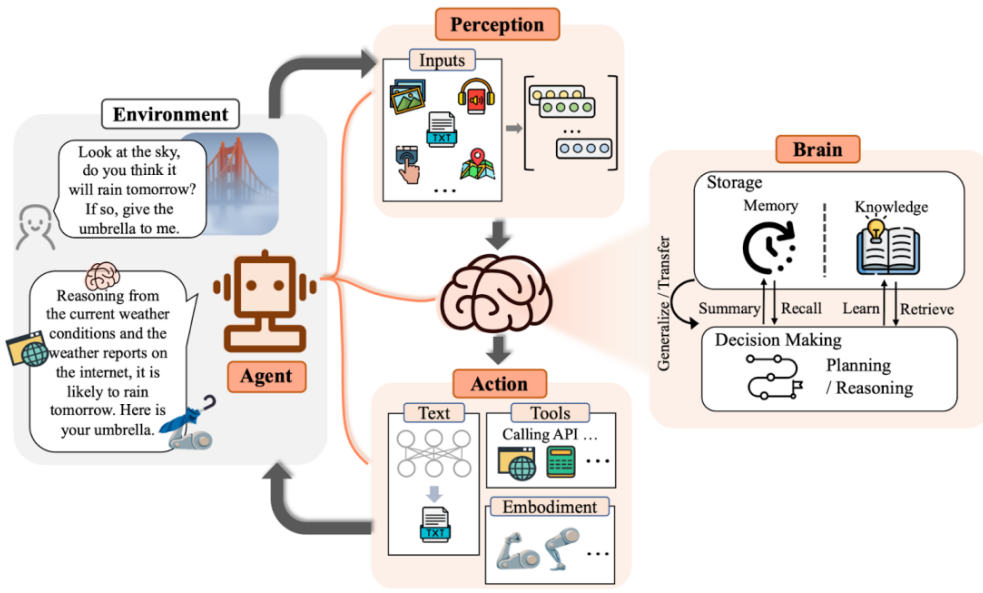
2) Также в текущем году в Европе будет запущен первый в этом макрорегионе экзафлопсный суперкомпьютер **Jupiter** (т.е. миллиард миллиардов операций в секунду), который предполагается использовать для создания «цифровых двойников» человеческого сердца и мозга в медицинских целях. В свою очередь в США будут введены в эксплуатацию две экзафлопсные машины: **Aurora** в Аргоннской национальной лаборатории для разработки нейронных сетей и **El Capitan** в Ливерморской национальной лаборатории для моделирования последствий применения ядерного оружия.

Естественно, что эти системы будут использоваться и для разработки новых, более продвинутых языковых моделей.

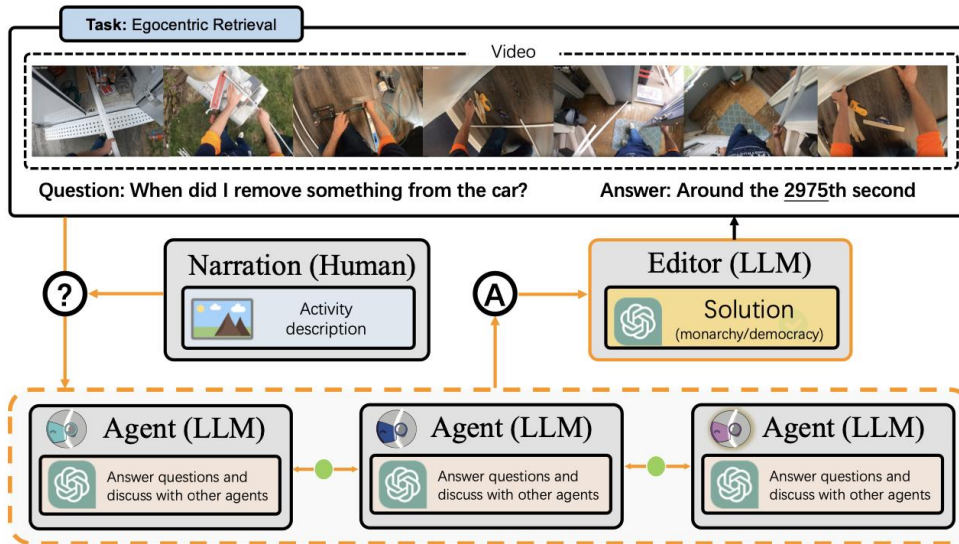
<https://www.nature.com/articles/d41586-023-04044-9>

Автономные агенты на базе LLM

- LLM является **мозгом** агента, а наш мир – средой функционирования
- **Планирование**
- **Получение** (текст, камеры, сенсоры) и **обработка** информации
- Выбор **подходящего действия** для текущей ситуации
- Оценивание **эффективности** на основе обратной связи
- Запись в **краткосрочную** и **долгосрочную** память



Обратная связь для улучшения навыков и улучшения исследования среды



- Обратная связь от **человека** (недостаток – задержка на написания текста)
- Обратная связь от **модели**
- Интеграция **долгосрочного планирования** и **системы обработки обратной связи** позволяет серьезно развивать агентов
- **Модуль памяти:** агент сам пишет подпрограммы на JavaScript для будущего исполнения
- **Планирование через дебаты** между агентами (устойчивый результат через 3-4 итерации)

Wang et al. "Voyager: An Open-Ended Embodied Agent with Large Language Models" arXiv preprint [arXiv:2305.16291](https://arxiv.org/abs/2305.16291) (2023).

Пандемические учения

«Темная зима» (2001 г.)

«Атлантический шторм» (2005 г.)

«Clade X» (2018 г.)

«Событие 201» (2019 г.),

«Катастрофическое заражение» (октябрь 2022 г.). Проведены Центром Джонса Хопкинса по безопасности здоровья в партнерстве с ВОЗ и Фондом Билла и Мелинды Гейтс

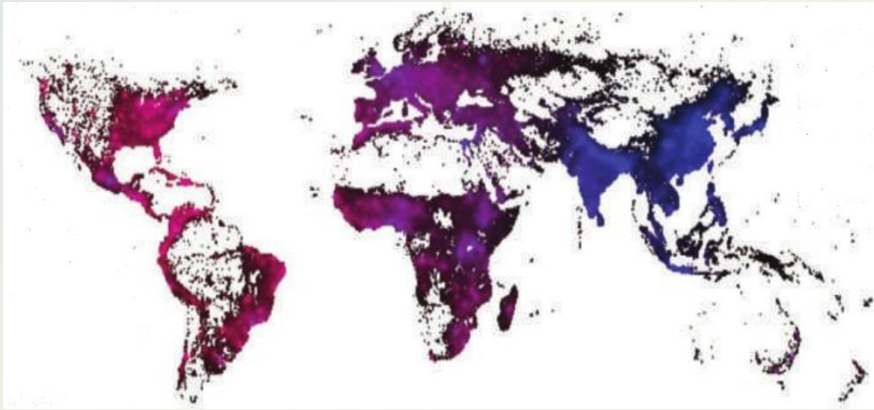
<https://centerforhealthsecurity.org>

В конце **июля 2023 года** Белый дом выпустил пресс-релиз об открытии **нового Управления по готовности к пандемии и политики реагирования на нее (Office of Pandemic Preparedness and Response Policy)**

<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/07/21/fact-sheet-white-house-launches-office-of-pandemic-preparedness-and-response-policy>

«Загадочная» пневмония в Китае (конец ноября – начало декабря)

<https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2023-11-29/china-s-pneumonia-outbreak-shows-we-need-a-pandemic-warning-system> <https://www.nature.com/articles/d41586-023-03732-w>



Parker Jon (2007): A Flexible, Large-Scale, Distributed Agent Based Epidemic Model. Center on Social and Economic Dynamics, Working Paper No. 52.



Аналитическая организация RAND Corporation выпустила новый материал *«Exploring the Implications of Generative AI for Chinese Military Cyber-Enabled Influence Operations»* с анализом возможностей Народно-освободительной армии Китая в использовании генеративных моделей с целью усиления влияния КНР в *«борьбе с демократическими процессами, осуществляемыми под контролем США»*.

В первую очередь предполагается активное применение генеративного искусственного интеллекта для создания масштабной социальной сети ботов, которые будут имитировать полноценное общение большого количества «людей», неотличимых от реальных граждан.

На конец 2023 г. в Китае в стадии разработки находятся около **130** больших языковых моделей и в будущем они могут быть использованы для противодействия политики США по Тайваню и для вмешательства в предстоящие выборы американского президента в ноябре текущего года.

Генерация нужного контента, эмоциональных «личных» историй, корректировка выдачи поисковых систем

План работ по модернизации действующих и созданию новых ситуационных центров

Ситуационные центры федеральных органов государственной власти

Федеральное Собрание	СЦ Президента РФ			СЦ Правительства РФ		
Совет Федерации	Администрация Президента РФ	Министерство внутренних дел Российской Федерации	Министерство здравоохранения Российской Федерации	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации	Министерство транспорта Российской Федерации	Министерство экономического развития Российской Федерации
Государственная Дума	Контрольное управление	МЧС России	Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии	Федеральная служба по надзору в сфере транспорта	Федеральная служба по аккредитации
Судебная система. Прокуратура	Управление по работе с обращениями граждан и организаций	Министерство иностранных дел Российской Федерации	Федеральное медико-биологическое агентство	Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока	Федеральное агентство воздушного транспорта	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии
Конституционный Суд РФ	Совет Безопасности РФ	Федеральное агентство по делам СНГ	Министерство культуры Российской Федерации	Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации	Федеральное дорожное агентство	Федеральная служба государственной статистики
Верховный Суд РФ		Министерство обороны Российской Федерации	Федеральное агентство по туризму	Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций	Федеральное агентство железнодорожного транспорта	Федеральная служба по интеллектуальной собственности
Генеральная Прокуратура РФ		Федеральная служба по военно-техническому сотрудничеству	Министерство образования и науки Российской Федерации	Федеральное агентство по печати и массовым коммуникациям	Федеральное агентство морского и речного транспорта	Федеральная служба по управлению государственным имуществом
Следственный комитет Российской Федерации		Федеральная служба по техническому и экспортному контролю	Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки	Федеральное агентство связи	Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации	Министерство энергетики Российской Федерации
		Министерство юстиции Российской Федерации	Федеральное агентство по делам молодежи	Министерство Российской Федерации по делам Северного Кавказа	Федеральная служба по труду и занятости	Федеральная антимонопольная служба
		Федеральная служба исполнения наказаний	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	Министерство финансов Российской Федерации	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
		Федеральная служба судебных приставов	Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды	Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору	Федеральная налоговая служба	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
		Государственная фельдъегерская служба Российской Федерации	Федеральная служба по надзору в сфере природопользования	Федеральное агентство по рыболовству	Федеральная служба по регулированию алкогольного рынка	Федеральное агентство по государственным резервам
		Федеральная служба безопасности Российской Федерации	Федеральное агентство водных ресурсов	Министерство спорта Российской Федерации	Федеральная таможенная служба	Федеральное агентство научных организаций
		Федеральная служба охраны Российской Федерации	Федеральное агентство лесного хозяйства	Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации	Федеральное казначейство (Федеральная служба)	Федеральное агентство по делам национальностей
		Федеральная служба по финансовому мониторингу	Федеральное агентство по недропользованию			Пенсионный фонд Российской Федерации
		Федеральная служба войск национальной гвардии Российской Федерации				

СЦ созданы

СЦ создаются или модернизируются

Планируется создание СЦ

СЦ отсутствуют

В ФОИВ работы по созданию СЦ ведутся недостаточно активно

*по материалам д.т.н., профессора, Н.И. Ильина

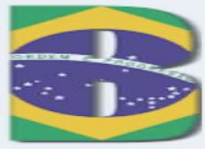


Региональные ситуационные центры

ППП Президента РФ в ЦФО	ППП Президента РФ в СЗФО	ППП Президента РФ в ЮФО	ППП Президента РФ в СКФО	ППП Президента РФ в ПФО	ППП Президента РФ в УФО	ППП Президента РФ в СФО	ППП Президента РФ в ДФО
Белгородская область	Республика Карелия	Республика Адыгея	Республика Дагестан	Республика Башкортостан	Курганская область	Республика Алтай	Республика Саха (Якутия)
Брянская область	Республика Коми	Республика Калмыкия	Республика Ингушетия	Республика Марий Эл	Свердловская область	Республика Бурятия	Камчатский край
Владимирская область	Архангельская область	Краснодарский край	Кабардино-Балкарская Республика	Республика Мордовия	Тюменская область	Республика Тыва	Приморский край
Воронежская область	Вологодская область	Астраханская область	Карачаево-Черкесская Республика	Республика Татарстан	Челябинская область	Республика Хакасия	Хабаровский край
Ивановская область	Калининградская область	Волгоградская область	Республика Северная Осетия-Алания	Удмуртская Республика	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	Алтайский край	Амурская область
Калужская область	Ленинградская область	Ростовская область	Чеченская Республика	Чувашская Республика	Ямало-Ненецкий автономный округ	Забайкальский край	Магаданская область
Костромская область	Мурманская область	Республика Крым	Ставропольский край	Пермский край		Красноярский край	Сахалинская область
Курская область	Новгородская область	Севастополь		Кировская область		Иркутская область	Еврейская автономная область
Липецкая область	Псковская область			Нижегородская область		Кемеровская область	Чукотский автономный округ
Московская область	Санкт-Петербург			Оренбургская область		Новосибирская область	
Орловская область	Ненецкий автономный округ			Пензенская область		Омская область	
Рязанская область				Самарская область		Томская область	
Смоленская область				Саратовская область			
Тамбовская область				Ульяновская область			
Тверская область							
Тульская область							
Ярославская область							
Москва							

- СЦ созданы – 30
- СЦ создаются или модернизируются – 24
- Планируется создание СЦ – 31
- Решение о создании СЦ не принято – 8

В субъектах РФ СЦ интенсивно создаются, наращивается их информационная компонента



Organizations:

- HPC centers,
- weather services,
- research insts,
- universities,
- stakeholders (pot.)



❑ Digital Earth Modeling

❑ HPC & AI Applications and other ICT for Digital Smart Manufacturing and Integrated Precision Farming

❑ HPC & AI Applications and other ICT for Life Sciences, Precision Medicine and Public Health, particularly for Fighting Pandemics

Бразилия: искусственный интеллект и разработка алгоритмов для эффективного распараллеливания компьютерных программ;

Индия: биоинформатика (в первую очередь секвенирование генома и моделирование лекарств), климат и экология, распространение пожаров;

Китай: искусственный интеллект, транспортные симуляторы, персонифицированная медицина;

ЮАР: климат, океанские течения, болезни, городское планирование;

Россия: климат, демография.

Национальный суперкомпьютерный центр КНР + ЦЭМИ РАН

Стресс-тест устойчивости экономических систем ключевых стран мира и способности их противостоять масштабным санкциям со стороны остальных государств и международных организаций.

В рамках расчетов оценивались прямые потери ВВП в одном году от полного прекращения торговых отношений с подсанкционной страной; при этом прочие меры воздействия (визовые ограничения, запрет полетов и т. д.) не рассматривались. Оценивалась устойчивость экономики конкретной страны в случае санкционного давления, еще более мощного, чем было предпринято в отношении России, без возможности параллельных поставок.

Снижение ВВП ключевых стран в результате введения масштабных санкций, в процентных пунктах от инерционного сценария

США	-2,25
Китай	-3,09
Россия	-3,54
Австралия	-3,66
Индонезия	-3,66
Япония	-3,81
Индия	-3,98
Иран	-4,15
Бразилия	-4,23
Пакистан	-4,66
Саудовская Аравия	-5,18
Канада	-5,53
Великобритания	-5,66
Италия	-6,01
Турция	-6,58
Франция	-6,95
Мексика	-7,24
Республика Корея	-7,92
Германия	-8,09

Основные направления социально-экономического развития России: обоснование и оценка последствий

1. Сбережение населения страны
2. Балансировка неэквивалентного обмена
3. Противодействие коррупции
4. Уменьшение ключевой ставки
5. Увеличение денежной массы
6. Корректировка бюджетного правила
7. Развитие производства
8. Инвестиции в инфраструктуру
9. Развитие инновационного сектора
10. Цифровая революция
11. Участие в цепочках создания стоимости
12. Специфика конкуренции в сфере цифровых благ
13. Повышение уровня образования
14. Перестройка налоговой системы
15. Сокращение социального неравенства, повышение зарплат, пенсий и пособий
16. Регулирование рынка труда
17. Контроль за ценами
18. Выход из соглашений ВТО
19. Ограничение вывоза капитала
20. Переподчинение ЦБ РФ Правительству России
21. Увеличение доли рубля в расчетах во внешнеторговых операциях
22. Снижение дифференциации регионов по уровню их развития
23. Строительство жилья
24. Мегапроекты
25. Система мониторинга реализации проектов

Спасибо за внимание!