

Московский экономический форум – 2026

Москва – 7 апреля ноября 2026

# РОССИЯ. ЭКОНОМИКА. КЛИМАТ

Б.Н. Порфирьев  
академик РАН

Институт  
Народнохозяйственного  
Прогнозирования РАН



# Политика мирового сообщества в отношении глобального изменения климата и его последствий: **МИТИГАЦИЯ**



- 1 **Климат = удержание температурного порога – не достигается: в 2024 г. – 1,5 - 2С**
- 2 **Климатическая политика – тормозит: международные ОНУВ к 18.02.2026 г. – 134 страны (78% мировых выбросов ПГ) (63 страны или 22% эмиссий – вне игры)<sup>1</sup>; страны не выполняют свои ОНУВ к 2030 г., не говоря о новых целевых показателях к 2035 г.; страны G20 в целом не достигают целевых показателей ОНУВ на 2030 г., объем их выбросов ПГ вырос на 0,7% в 2024 г. \***
- 3 **Митигация: темпы снижения эмиссий ПГ всей экономикой и поглощения С не обеспечиваются, в долгосрочном тренде объем нетто-эмиссий растет**

## Динамика выбросов ПГ = “emissions gap”:

	2023 vs 1990	2023 vs 2005	2023 vs 2022
Power Industry	↗ +96%	↗ +36%	→ +2%
Industrial Combustion and Processes	↗ +91%	↗ +41%	→ +2%
Buildings	→ +1%	→ +3%	→ +1%
Transport	↗ +78%	↗ +26%	→ +4%
Fuel Exploitation	↗ +48%	↗ +23%	→ +2%
Agriculture	↗ +20%	↗ +15%	→ 0%
Waste	↗ +56%	↗ +37%	→ +2%
All sectors	↗ +62%	↗ +28%	→ +2%

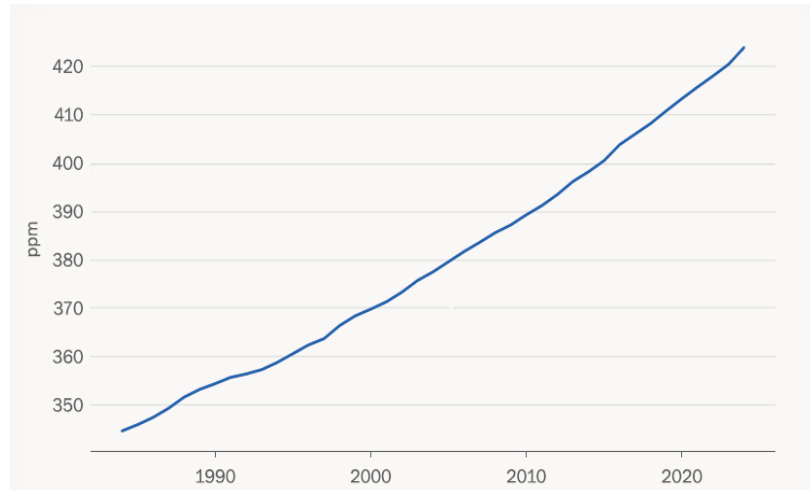
- За исключением двух мировых кризисов, 2009 г. (финансовый) and 2020 (COVID-19), **мировые эмиссии ПГ устойчиво росли с начала XXI в.**, гл. образом, из-за роста выбросов от сжигания ископаемого топлива в Китае, Индии и ряде РС:
  - Рост за 1990-2023 гг. на 62%, достигнув в 2023 г. 53.0 Гт CO<sub>2</sub>-экв. (без ЗИЗЛХ)\*\*
  - В 2024 г. – рост на 2,3% до рекордных 57,7 Гт CO<sub>2</sub>-экв. (без ЗИЗЛХ)\*
  - Наиболее успешно ЕС: – 37% в 2024 к 1990 г.; но тренд по поглощению С – устойчиво негативный \*\*\*
  - При этом **реальные объемы эмиссий ПГ могут быть больше**, учитывая тренд корпораций США (видимо, не только их) недооценивать: почти 60% отчетов фирм – пересмотр; реальные выбросы устойчиво (в течение 10 лет) вдвое выше отчетных<sup>o</sup>

<sup>1</sup> <https://www.climatewatchdata.org/ndc-tracker> (21.02.2026); \*UNEP(2025). *Emissions Gap Report 2025: Off Target - Continued Collective inaction puts Global Temperature Goal at Risk*; \*\* Crippa, M. et al GHG emissions of all world countries, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024; \*\*\* European Union 8th Environment Action Program. Monitoring report on progress towards the 8th EAP objectives 2025. (EAP, 2025); <sup>o</sup> Cohen, L., Rouen, E. & Sachdeva, K. Widespread revisions of self-reported emissions by major US corporations. // *Nat. Clim. Chang.* **16**, 33–36; <sup>oo</sup> <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/atmospheric-greenhouse-gas-concentrations?activeAccordion=>; <sup>ooo</sup> The 2025 report of the Lancet Countdown on health and climate change Published online October 29, 2025 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)01919-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01919-1); <sup>^</sup> *The Land Gap Report 2025*, Univ. Melbourne; <sup>^^</sup> <https://www.iisd.org/articles/insight/cop-30-outcome-what-it-means-and-whats-next>; (2026). <https://doi.org/10.1038/s41558-025-02494-9>

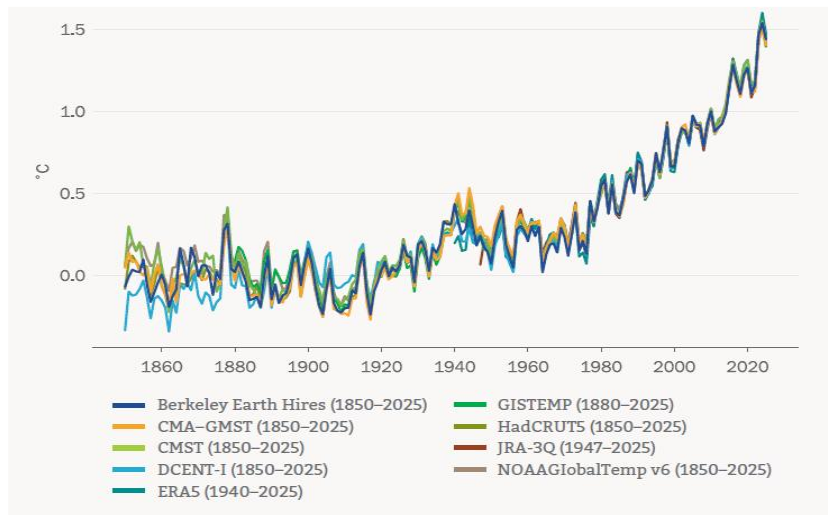
# Политика мирового сообщества в отношении глобального изменения климата и его последствий: **МИТИГАЦИЯ**



**A**



**B**



- В результате:
  - **рост концентрации ПГ в атмосфере** (в 2011-2020 втрое по сравнению с 1960-ми гг.)\* - в 2023 г. – 421 ppm CO<sub>2</sub>e (в 1,7 раза выше чем середина XIX в.) = близко к пиковому порогу 445-485ppm CO<sub>2</sub>e для 67%-ой вероятности непревышения 1,5°C в 2100 г. (пиковый порог для непревышения 2°C – в 2036 г.)<sup>°°</sup>
  - В 2024 г – наивысшее значение CO<sub>2</sub> за 2 млн лет и 157 лет инструментальных наблюдений – 423.9 ppm (соответствует 3 306 Гт CO<sub>2</sub> в атмосфере).<sup>^^</sup>
  - Концентрации метана (CH<sub>4</sub>) и закиси азота (N<sub>2</sub>O) также достигли рекордно высоких наблюдаемых уровней в 2024 г.: соответственно, 1942 ppb и 338 ppb, что составляет 266% и 125% от доиндустриального уровня<sup>^^</sup>
  - Данные в реальном времени с отдельных станций мониторинга показывают, что рост концентрации перечисленных ПГ продолжился и в 2025 г. (рис А)<sup>^^</sup>
  - **Отсюда – прирост температуры (приземной и океана)** (рис. В)<sup>^^</sup> с **ростом рисков ОПЯ:**
  - **Рост ущерба** в 2024 г. - 304 млрд. долл. или почти на 59% больше чем в среднем в 2010-2014 гг. <sup>°°°</sup>
  - Наиболее успешно ЕС: но скользящая средняя за 30 лет – вверх: ущерб 2021-2024 – тах серия за 45 лет; накопленный 1980-2024 – 822 млрд. евро или >18 млрд/год, но в 2024 г. – 40 млрд. Евро.<sup>\*\*\*</sup>

3

<sup>!</sup> <https://www.climatewatchdata.org/ndc-tracker> (21.02.2026); \*UNEP(2025). *Emissions Gap Report 2025: Off Target - Continued Collective inaction puts Global Temperature Goal at Risk*; \*\* Crippa, M. et al GHG emissions of all world countries, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024; \*\*\* European Union 8th Environment Action Program. Monitoring report on progress towards the 8th EAP objectives 2025. (EAP, 2025); <sup>°</sup> Cohen, L., Rouen, E. & Sachdeva, K. Widespread revisions of self-reported emissions by major US corporations. // *Nat. Clim. Chang.* **16**, 33–36; <sup>°°</sup> <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/atmospheric-greenhouse-gas-concentrations?activeAccordion=> ; <sup>°°°</sup> The 2025 report of the Lancet Countdown on health and climate change Published online October 29, 2025 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)01919-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01919-1); <sup>^</sup> *The Land Gap Report 2025*, Univ. Melbourne; <sup>^^</sup> <https://www.iisd.org/articles/insight/cop-30-outcome-what-it-means-and-whats-next>; (2026). <https://doi.org/10.1038/s41558-025-02494-9>; <sup>^^^</sup>World Meteorological Organization (WMO). *State of the Global Climate 2025*.(WMO-No. 1342). Geneva, 2026.

# Политика мирового сообщества в отношении глобального изменения климата и его последствий: **МИТИГАЦИЯ**



## 3 Митигация: темпы снижения эмиссий ПГ всей экономикой и поглощения С не обеспечиваются, в долгосрочном тренде объем нетто-эмиссий растет (продолжение)

### Динамика поглощения углерода наземными экосистемами (леса, земли)

- Почвы: Площадь земель, необходимая для поглощения С в рамках ОНУВ до ноября 2025 г, >1 млрд га (2023 – 990 млн га) > устойчивости
- Леса
  - Разрыв между обязательствами по прекращению обезлесения и деградации лесов к 2030 году, и текущими ОНУВ = к 2030 г. "forest gap" ~ 20 млн га ежегодно (вкл. 4 млн га сокращения и 16 млн га – деградации лесов) которые, по прогнозам, будут ежегодно расти\*
  - Дорожная карта по прекращению вырубке лесов исключена из окончательного соглашения COP-30\*\*

### Потенциал депонирования углерода системами CCS

- В мире реализовано 77 проектов суммарной мощностью 64 млн т CO<sub>2</sub>-экв. в год; 47 – строятся; 610 – в разработке\*\*\*

## 4 Рост издержек и медленная (по сравнению с намерениями и прогнозами) трансформация структуры ТЭБ при сохранении роли (при снижении их вклада) ископаемых топлив и огромных объемах потребления угля и дров.

- Примеры угля и ВИЭ:** мощности угольных ТЭС в мире в 2024 г. превысили 2,1 ТВт, что на 13% больше, чем в 2015 г. (год принятия ПС); рост мощностей ВИЭ в 2024 г. +15% против 16% в среднем в год до 2030 г. (по ПС)<sup>^</sup>. Темп роста инвестиций в уголь в 2020-2024 г. – 6%; 2025 – 4%; доля угля в инвестициях – более четверти не только в КНР (~30%, импортер), но и в США (экспортер)<sup>^^</sup>



- Пример реформ субсидий на ископаемое топливо:** несмотря рост их частоты и амбиций в последнее десятилетие (в сравнении с 2000-2015 гг.), 70% их числа потерпели неудачу в первый год, 91% - в течение 3 лет. Треть провалов вызвана политико-экономическими причинами, часто – в ответ на протесты граждан; две трети – инфляцией, обесцениванием валюты и ростом цен на нефть)<sup>^^^</sup>. Даже ЕС: страны-члены израсходовали на эти субсидии в 2024 г. на 18% > предкризисного 2021 г. °

4 \*The Land Gap Report 2025, Univ. Melbourne; \*\* <https://www.iisd.org/articles/insight/cop-30-outcome-what-it-means-and-whats-next>; \*\*\* Global CCS Institute, 2025. *Global Status of CCS 2025* Australia; ^ <https://globalenergymonitor.org/>; ^^ World Energy Investment 2025. IEA, 2025; ^^^ Mahdavi, P., Ross, M.L. & Simoni, E. Government efforts to reduce fossil fuel subsidies have failed at a very high rate. // *Nature Climate Change*, 2025, 15, 471–472; ° EAP, 2025

# Политика мирового сообщества в отношении глобального изменения климата и его последствий: **МИТИГАЦИЯ**



## 5 Издержки и риски низкоуглеродной трансформации структуры ТЭБ: пример ВИЭ

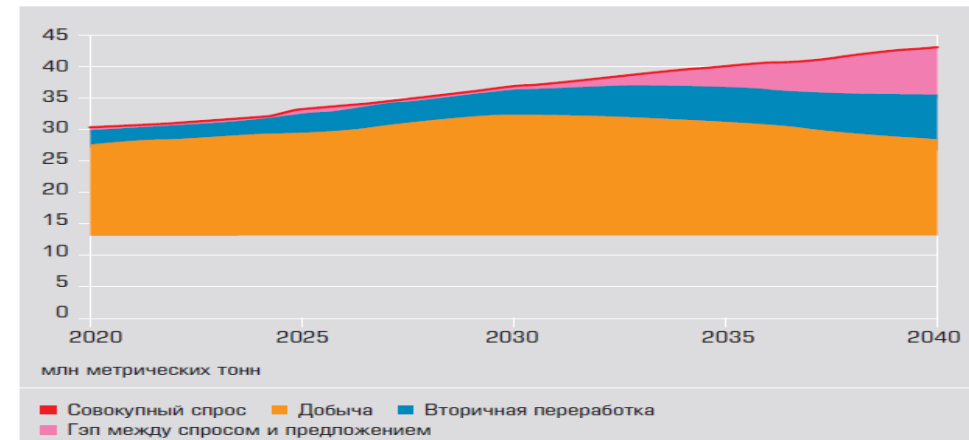
Рост цен на базовые металлы – увеличение дефицита меди в долгосрочной перспективе (до 2040 г.) – торможение ВИЭ-энергоперехода\*:

### Крупная авария в электроэнергетике Испании (28.04.2025)\*\*:

каскадное отключение сети на 10 часов из-за избытка генерации на СЭС = неспособность системы устойчиво работать с высокой и растущей долей принципиально волатильных, не подлежащих управлению и достаточному накоплению ВИЭ

Развитие событий:

- С 8:15 до 11:30, за три с небольшим часа, мощность, выдаваемая СЭС, увеличивается почти с нуля до без малого 20 ГВт. При этом по достижении утреннего пика около восьми утра совокупное энергопотребление начинает снижаться.
- Операторы энергосистемы должны «убрать» перепроизводство энергии. Мощность АЭС сохраняется на уровне 3,4 ГВт, мощность ГЭС гасится чуть ли не втрое (с 2,5 до 1,0 ГВт), самые маневренные ТЭС — на газе, угле, мусоре и мазуте — снижают выработку с 6 до 2 ГВт. Помогает ветер — он продолжает успокаиваться и выработка на ВЭС снижается вполтину: с 5,0 до 2,5 ГВт. Выработка на всех прочих генерирующих мощностях, включая гибридные, когенерацию и распределенные источники, падает с 8 ГВт до 3 ГВт.
- Вся подстройка позволила компенсировать 12 ГВт; остался «навес» из примерно 8 ГВт солнечной энергии нужно. На полную мощность включаются — в режиме аккумулирования — ГАЭС и забирают чуть более 3 ГВт, еще 4,3 ГВт уходит на экспорт в энергосистемы соседей (Португалии, Франции и Марокко). К 12:30 система почти сбалансирована. Но система работает «на тоненького»: малейший сбой грозит неприятностями.
- В 12:30 практически одновременно вертикально падают и выработка, и спрос на энергию. ТЭС, АЭС и ГЭС отключены от системы полностью, а отбираемая с СЭС мощность за секунды схлопнулась с 18 ГВт до 8 ГВт – триггеры этих пертурбаций официально не были объявлены. Аналитики рассматривали в качестве возможных триггеров коллизии скачок генерации на ВЭС (дополнительный риск ВИЭ!), а также выход из строя в результате пожара одной из высоковольтных ЛЭП на границе между Испанией и Францией, что могло снизить возможность вынужденного сброса избыточной энергии северному соседу.
- В сети начались отклонения частоты тока от стандартных 50 Гц, и чтобы не сжечь все технические устройства «по обе стороны проводов» включилась автоматика систем релейной защиты. Поскольку принудительно были отключены и потребители энергии, и генерирующие мощности, частота скакала в обе стороны от заветных 50 Гц.



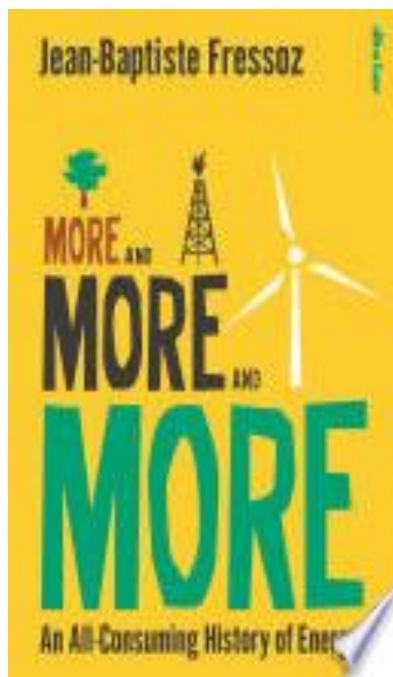
# Политика мирового сообщества в отношении глобального изменения климата и его последствий: **МИТИГАЦИЯ**



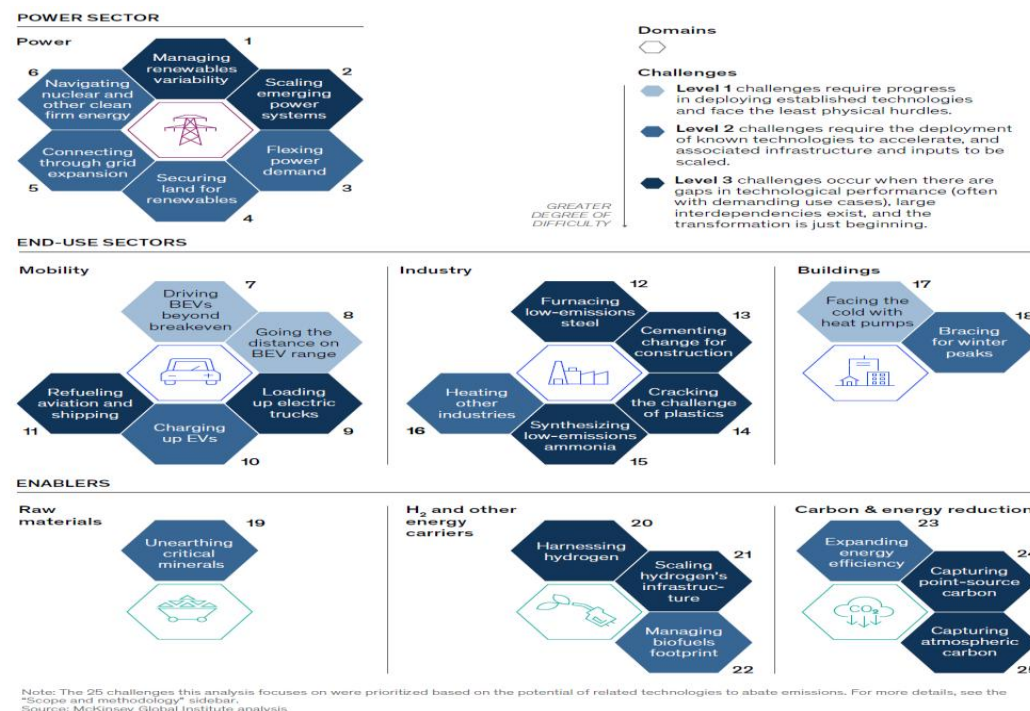
Проблемы и риски энергоперехода: так и должно быть, принимая во внимание:

**# реальную историю энергетики**

История промышленности всех ведущих экономик и мира = **симбиоз** базовых источников энергии: древесина была необходима для угольных шахт, уголь оставался важным сырьем для производства новых продуктов, нефть и газ – по-прежнему в центре энергетики (ископаемое топливо = 80%) и экономической жизни и основа для продвижения ВИЭ. Более того, мир сжигает больше древесины и угля, чем когда-либо! прежде.



**# технологические ресурсные («физические») барьеры энерготрансформации\***  
(25 барьеров в 7 областях) до 2050 г. (**Пройдено 10% пути, 90% - впереди**)

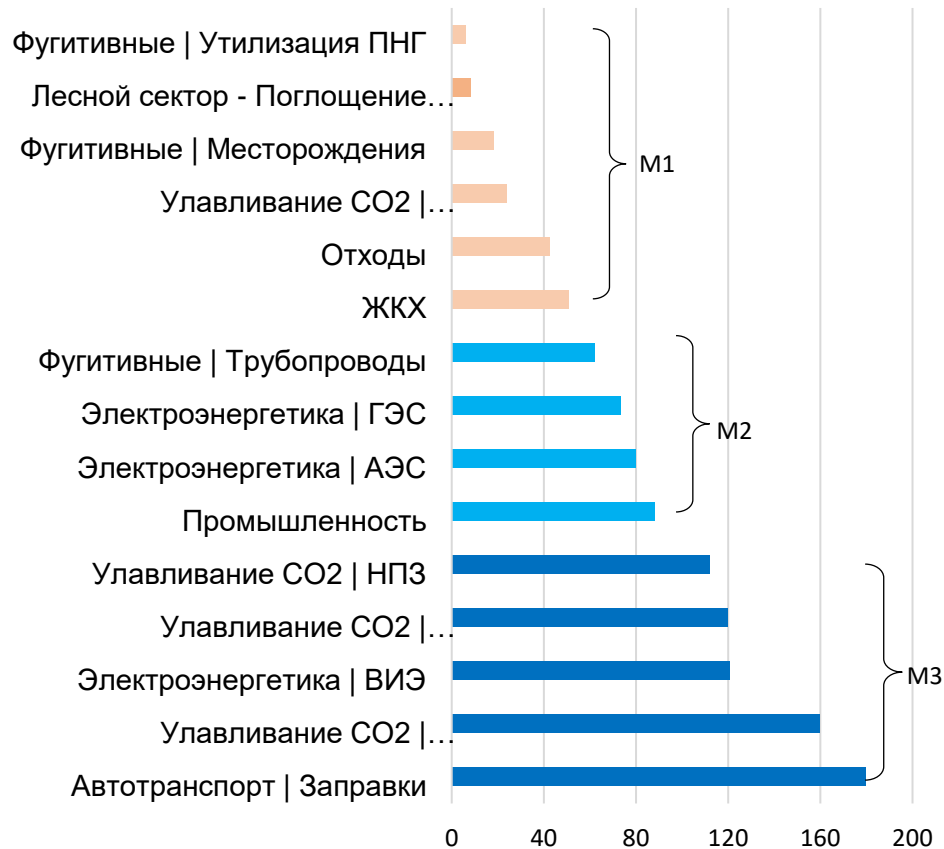


**В окончательном решении COP-30 нет упоминания о справедливом, равноправном и полностью финансируемом отказе от ископаемого топлива\*\***

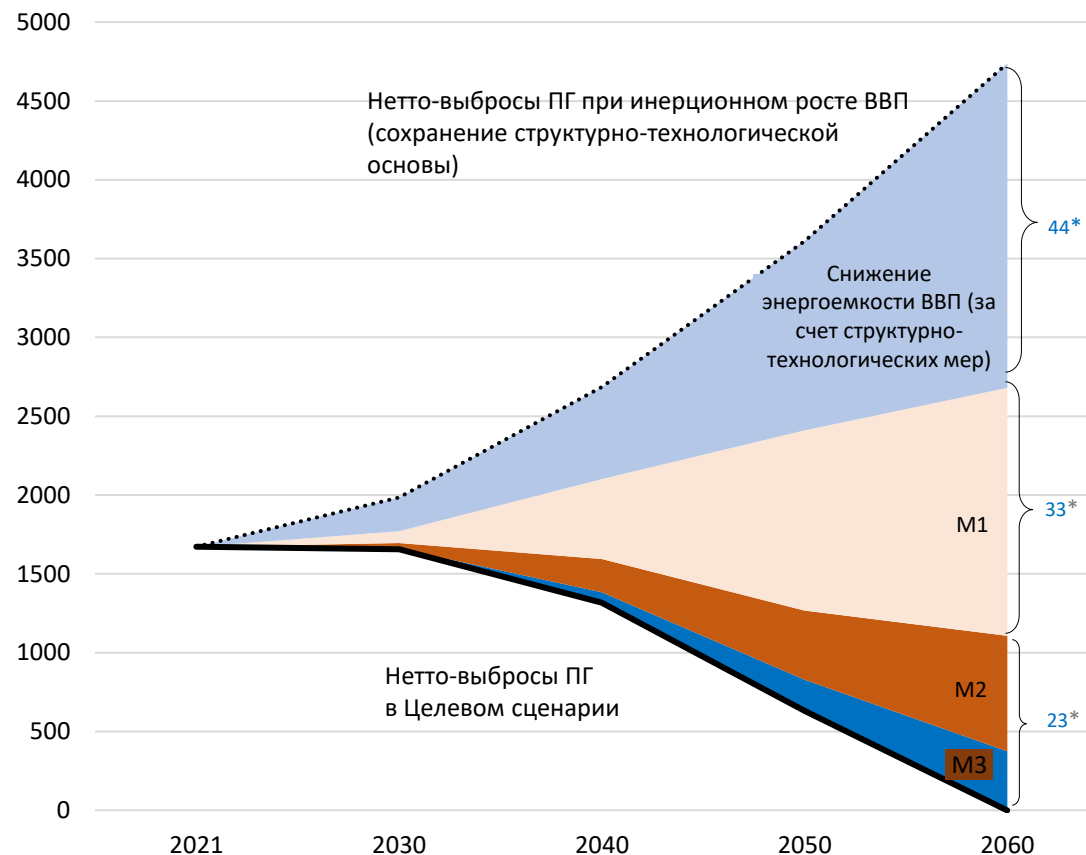
# Ключевые группы мер (технологий) реализации целевого сценария долгосрочного экономического развития с низким уровнем эмиссий ПГ в России



КАПИТАЛОЕМКОСТЬ МЕР СНИЖЕНИЯ НЕТТО-ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ (ТЫС. РУБ.(2021)/Т CO<sub>2</sub>-экв. (2022-2060 г.))



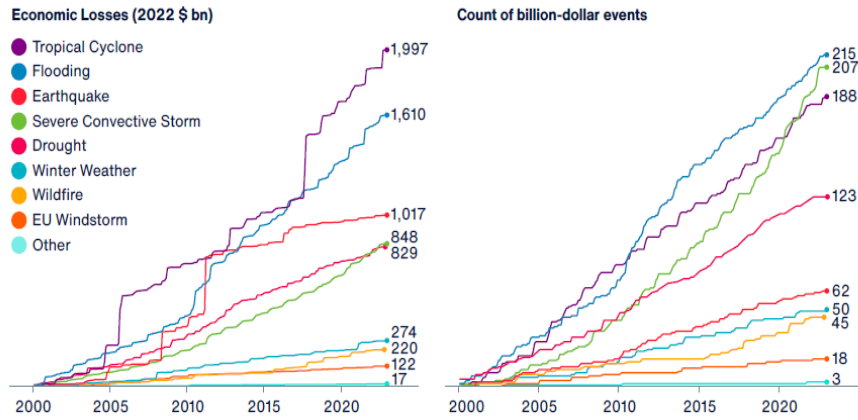
СТРУКТУРА ПАКЕТОВ МЕР СНИЖЕНИЯ НЕТТО-ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ЦЕЛЕВОМ СЦЕНАРИИ (МЛН Т CO<sub>2</sub>-экв.)



\* Вклад данной группы мер в суммарное сокращение выбросов ПГ в 2060 г. (в %)

# Экономический ущерб от природных бедствий в мире

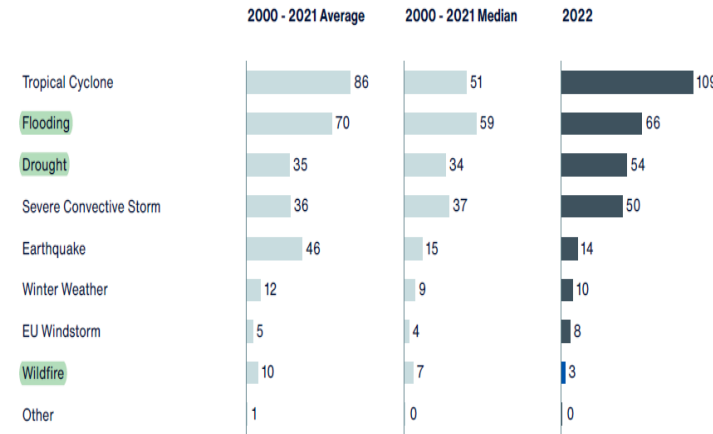
**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ ПРИРОДНЫХ БЕДСТВИЙ В МИРЕ**  
**Накопленным итогом (млрд \$)**      Количество бедствий с ущербом >1 млрд. \$ каждое



Data: Catastrophe Insight, Aon

**ГЛОБАЛЬНАЯ ДИНАМИКА:**

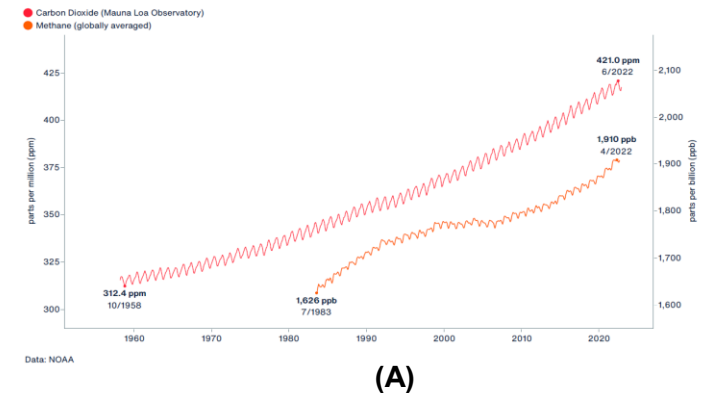
По источникам (типам) бедствий (количество/год)\*



Data: Catastrophe Insight, Aon

(А) УРОВНЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub>  
 (В) РОСТА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА\*\*

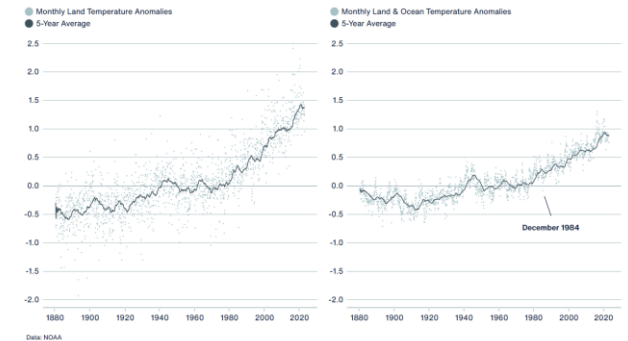
Exhibit 40: Monthly Carbon Dioxide and Methane Concentrations



Data: NOAA

(A)

- Мировой экономический ущерб от бедствий, особенно климатических, в XXI в. резко увеличивается по темпам и по масштабам, опережая глобальную динамику выбросов и концентраций парниковых газов: изменчивость климата > антропогенное изменение климата (ENSO-1982/83; 1997/98; 2023 = \$3-6 трлн. в течение 5 лет)\*
- Рост нагрузки на экономику, особенно развивающихся стран, но и развитым странам нелегко => необходимость адаптации как (1) механизма снижения уязвимости и (2) компоненты стратегического планирования => определение адаптации (Приложение, S-21)
- Пример ЕС EGD-2021: *Climate Adaptation Strategy*: «климатически устойчивое общество, полностью адаптированное к неизбежным воздействиям изменения климата к 2050 г.». CAS полностью интегрирована с др. стратегиями, вкл. стратегию развития с низким уровнем эмиссий, экологические и экономические стратегии

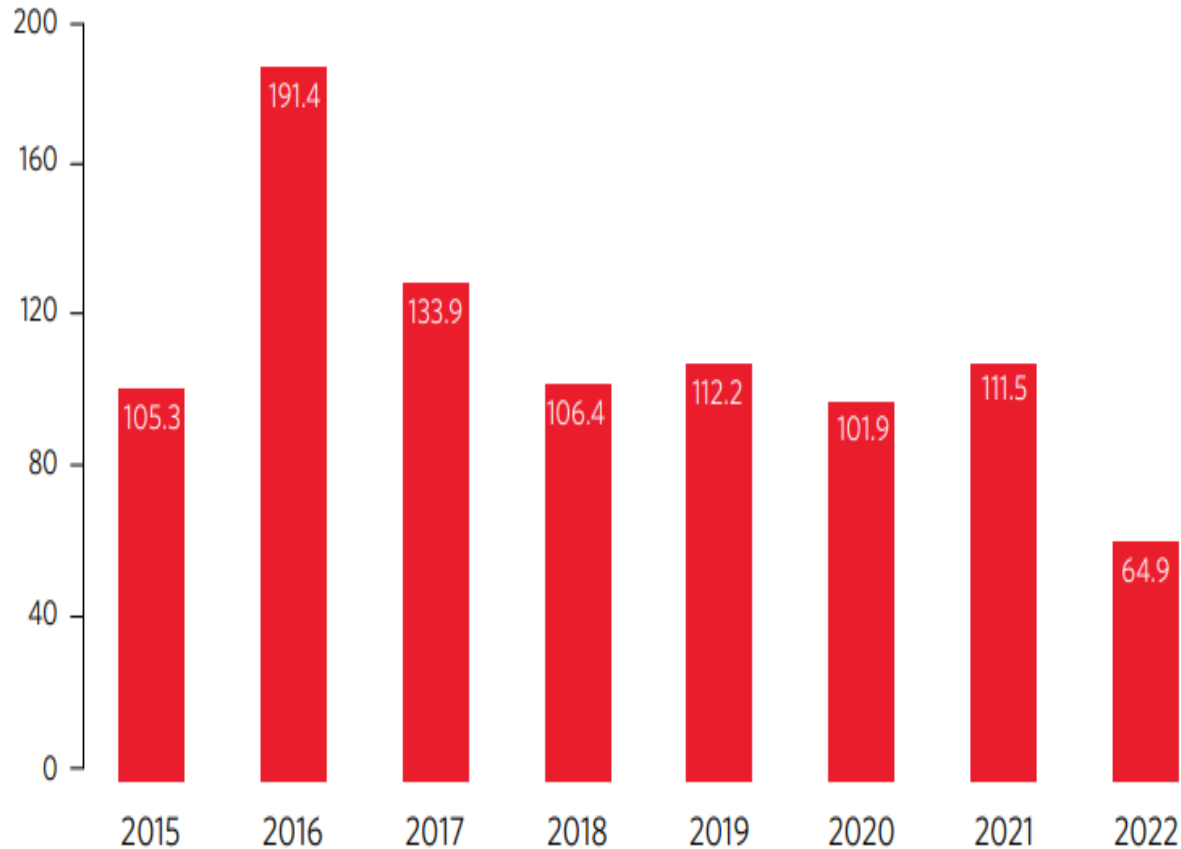


Data: NOAA

(B)

\* Выделены наиболее актуальные для России типы климатических бедствий; \*\* График слева – приземная температура; график справа – температура на поверхности суши и Мирового океана; \*\*\* Источник: (Callahan and Mankin, 2023)

# Прямой экономический ущерб от природных бедствий: масштабы и динамика (2015-2022)



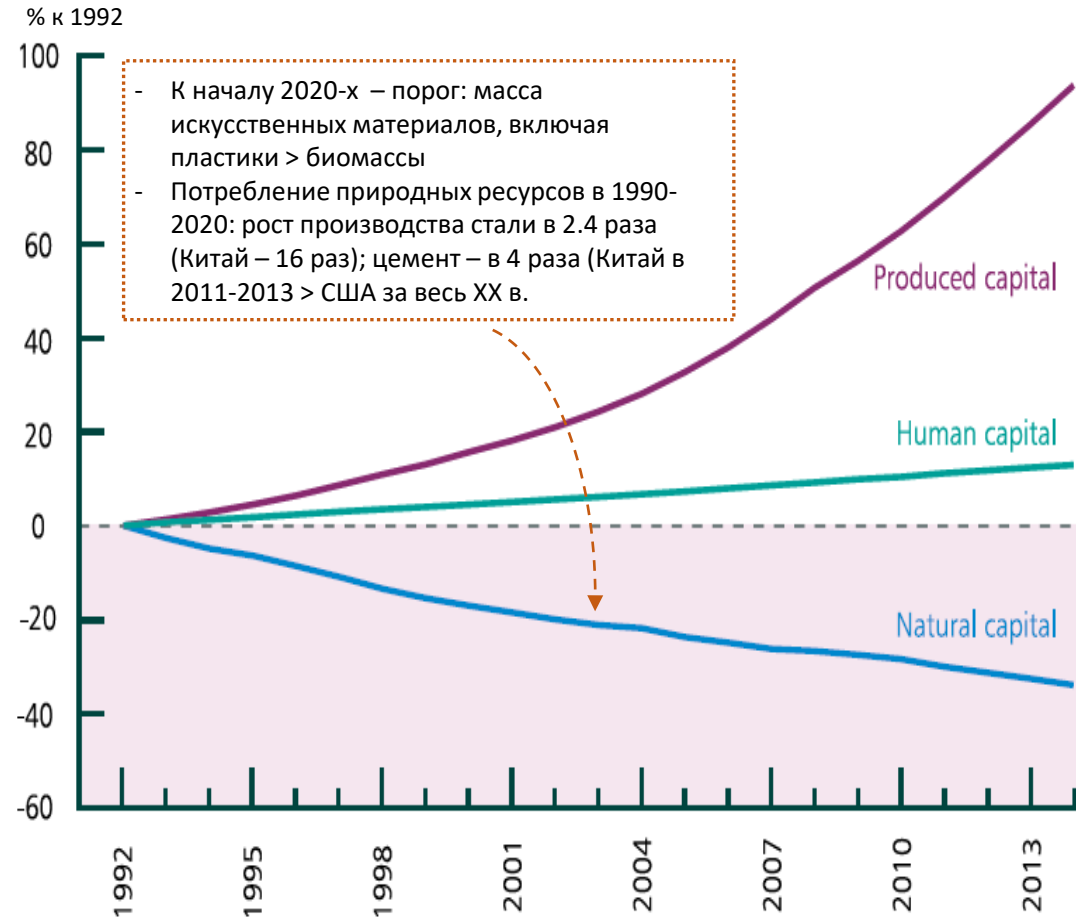
- ❖ Среднегодовой экономический ущерб в 2015-2022 гг. – более \$115 млрд. или 0.3% ВВП стран мира\*
- ❖ В *наименее развитых странах мира (LDC)* экономический ущерб по показателю доли в ВВП в шесть+ раз выше (1,8% ВВП); на эту группу стран приходится 6.9% совокупного экономического ущерба стран мира\* при том, что доля LDC в совокупном ВВП этих стран составляет лишь 1.1%
- ❖ В группе *развивающихся стран, не имеющих выхода к морю (LLDC)* экономический ущерб от бедствий по показателю доли в ВВП в четыре+ раза выше (1,3% ВВП); и составляет 4.9% от совокупного экономического ущерба стран мира\*, при том, доля LLDC в совокупном ВВП этих стран также равна 1.1%

# Потери и экономический ущерб от загрязнения окружающей среды и климатических ЧС

Общемировой экологический ущерб = \$14 трлн. (2015, Truecost S&P)

Регионы	Количество погибших (умерших) (тыс., в среднем в год)		Экономический ущерб (полный, % ВВП)	
	Бедствия (ЧС) гидрометео- и климатического характера (1998-2017 гг.)	Загрязнение атмосферы вредными веществами (2018 г., окр.)	Бедствия (ЧС) гидрометео- и климатического характера (1998-2017 гг.)	Загрязнение атмосферы вредными веществами (2018 г., окр.)
Мир	27,6	6000*	0,50	5
США	0,3	200	0,40	1
Индия	2,5	1100	0,80	11
Китай	1,7	1000	1,15	8
Европа	3,8	400	0,40	4
Россия	2,7	100	0,50	6

При этом доля ущерба в МВП примерно постоянна (~0,5%): за 1970-2010 г. ущерб вырос в 7 раз или на 600% (суммарно на 2,3 трлн. долл. 2018), но МВП вырос в пять раз или на 400% (на 47 трлн. долл.), а население и активы в зонах риска – на 114% (наводнения) до 192% (штормы, ураганы)



# Политика мирового сообщества в отношении глобального изменения климата и его последствий: АДАПТАЦИЯ



**6 Провал в сфере адаптации: "дефицит адаптации": дефицит финансирования оценивается (2025)\* в 310-365 млрд долл. в год до 2035 г (оценка AGR-2024 – 187-359 млрд); в 2024 г. международные институты выделили 26 млрд. долл.)\***

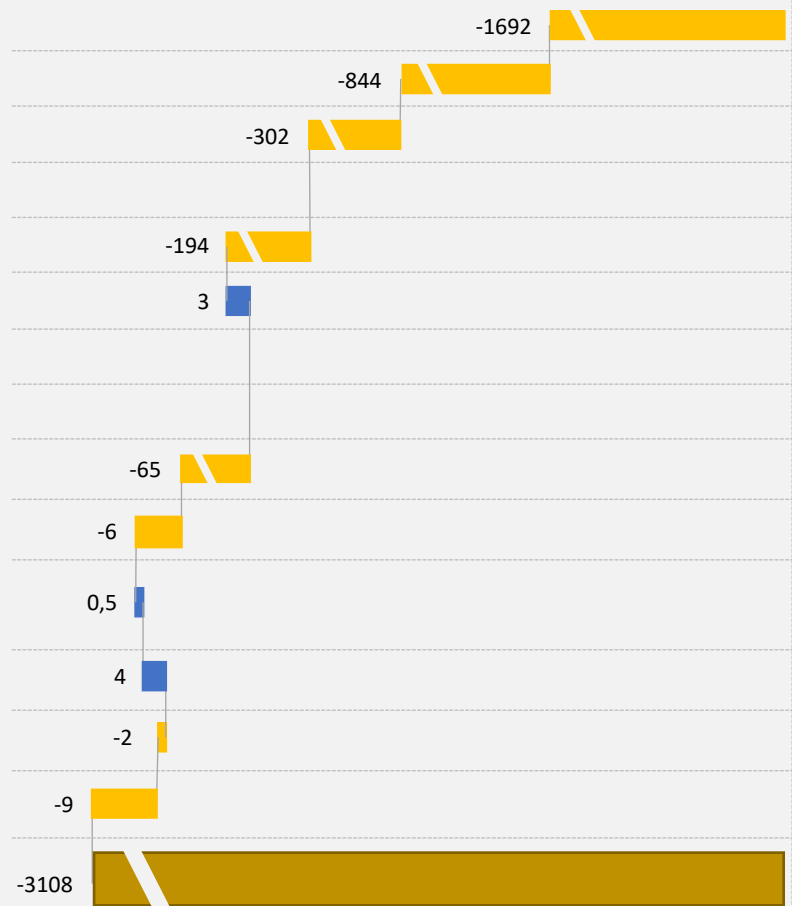
- Почти 15% населения стран ОЭСР подвергались воздействию экстремальной жары в 2023 г. по сравнению с 13% в 2010-х годах\*
- Людские потери (жизни, здоровье): в ЕС/ЕЕА – прежде всего из-за волн жары, на которые приходилось 95% смертности по причинам изменения климата и погоды в период 1980-2023. В 2003 г. преждевременная смертность по этим причинам – порядка 70 тыс. человек => принятие специальных планов и комплекса мер => снижение смертности в последующие годы, но: 2022 г. – 48 тыс., 2023 г. – 70 тыс., 2024 г. (оценка) – 60 тыс. (Для справки: в России на порядок меньше в среднем в год; исключение 2010 г. – 55 тыс.)
- В 2023 г. в 124 странах мира из-за роста числа дней с волнами жары и засухой, число людей, испытывавших средний или острый дефицит продовольствия, более чем на 123 млн. чел. превышало количество таковых в среднем за период 1980-2010 гг.\*\*
- Ущерб материальным активам, серьезные риски устойчивости выпуска (производства): потери потенциальных рабочих часов в 2024 г. – 639 млрд, что на 98% выше среднего показателя за 1990-99 гг.; денежный эквивалент – более 1 трлн. долл. или почти 1% мирового ВВП\*\* + см числа по ЕС на слайде №6
- COP-30 (2025)\*\*\*: (i) размытые формулировки по обязательствам ПРС по финансированию, перенос сроков утроения финансирования адаптации (COP-26, Глазго) с 2030 на 2035 г. = риски для наиболее уязвимых стран и слоев населения; (ii) отсутствие ссылок на GGA => один из приоритетов COP-30 - согласование набора показателей для GGA – без консенсуса (59 индикаторов, изменения в список, над которым работали 2 года = задачи на 2026-2027 гг.)

# Эффекты изменения климата на ВВП при изменении среднегодовой температуры в России на 1°C



ИНП  
РАН

## Сценарий без мер адаптации



## Сценарий с мерами адаптации

