



ТЭФ-2022

Панельная дискуссия «Топливо-энергетический комплекс в условиях энергетического перехода: трансформация для развития»

ЭНЕРГОПЕРЕХОД И СОВРЕМЕННАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОВЕСТКА

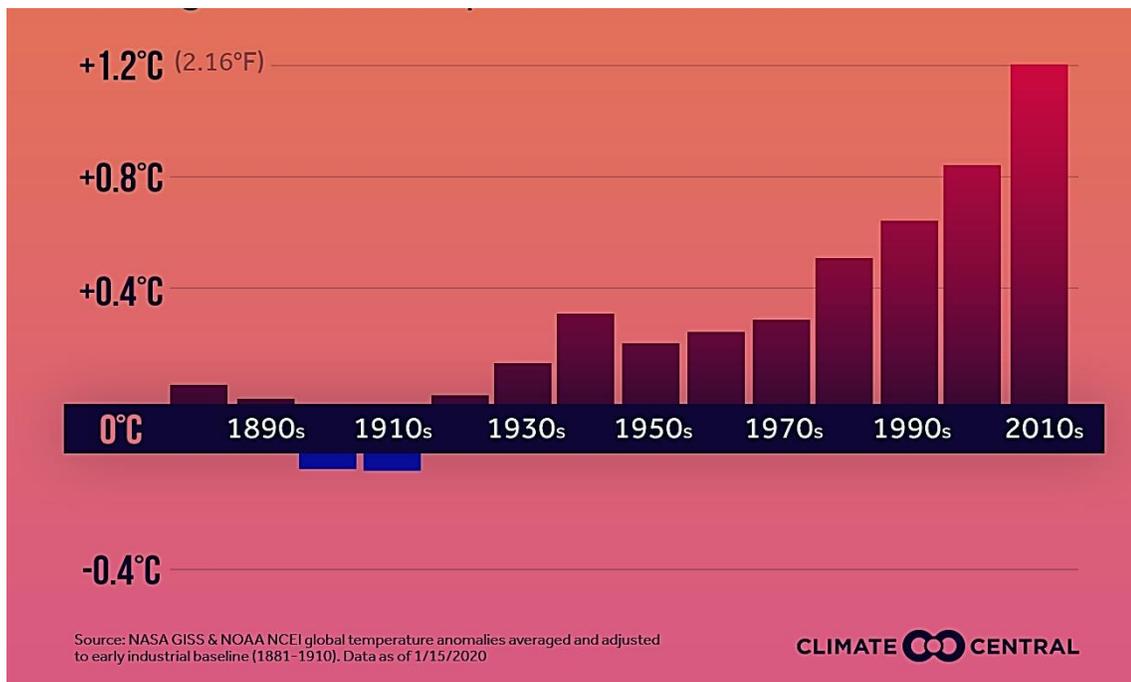
Михаил Юлкин

Республика Татарстан, г. Казань, Международный Выставочный центр «Казань Экспо»
20 апреля 2022 г.

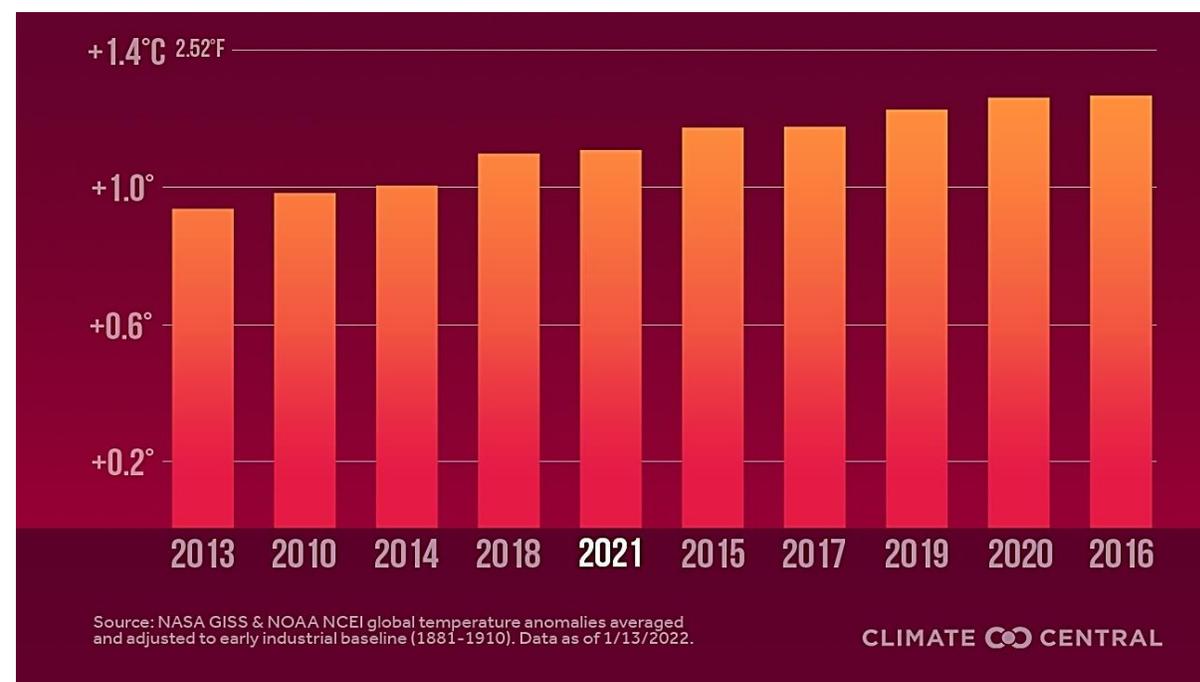
Глобальное изменение климата в 20-21 вв.



Средняя температура поверхности Земли. Основные тренды



Начиная с 1950-х гг. каждое следующее десятилетие оказывается теплее предыдущего. Причем разрыв между соседними десятилетиями только нарастает



10 самых теплых лет за всю историю метеонаблюдений, начиная с 1880 г., пришлось на период с 2010 по 2021 гг. Из них 8 самых теплых лет – это годы с 2014 по 2021 гг.

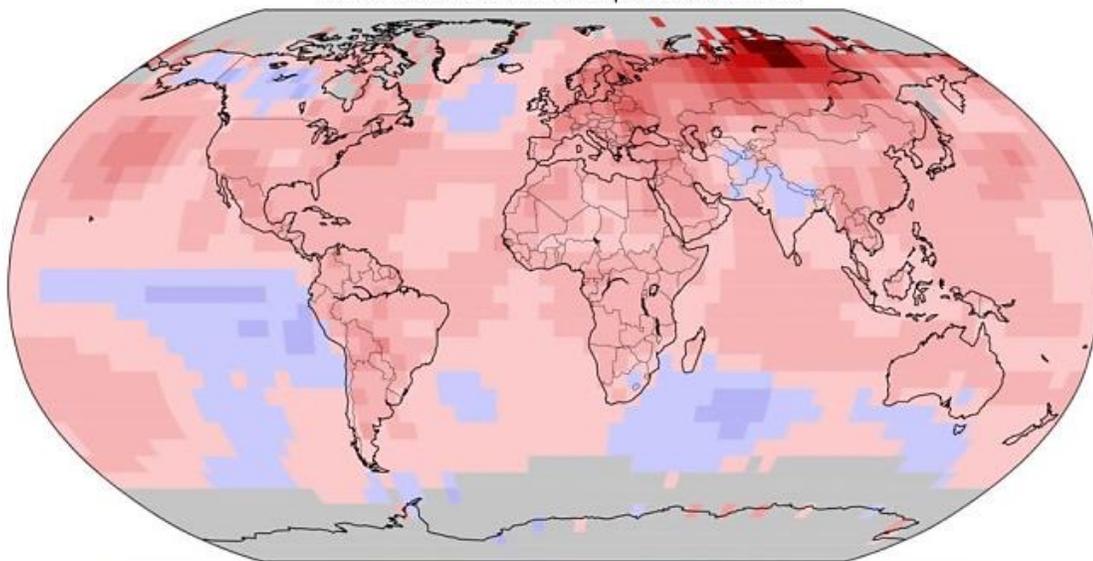
Глобальное изменение климата в 20-21 вв.



Средняя температура поверхности Земли. 2020 и 2021 гг.

Land & Ocean Temperature Departure from Average Jan–Dec 2020
(with respect to a 1981–2010 base period)

Data Source: NOAA GlobalTemp v5.0.0–20210106



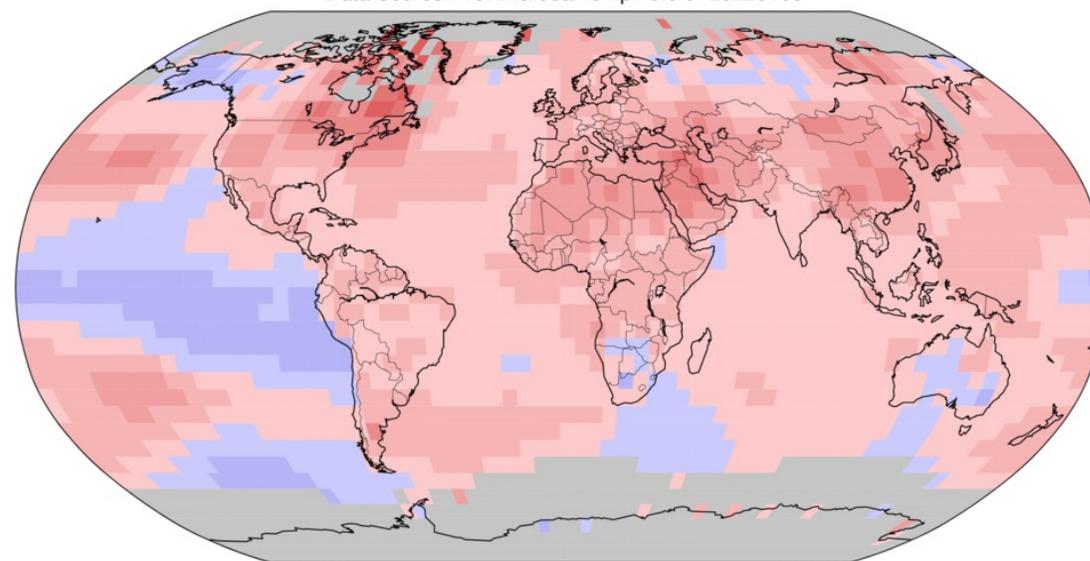
National Centers for Environmental Information
GHCNM v4.0.1.20210105.qfe

Please Note: Gray areas represent missing data
Map Projection: Robinson

2020 г. стал **ВТОРЫМ** самым теплым годом за всю историю наблюдений.

Land & Ocean Temperature Departure from Average Jan–Dec 2021
(with respect to a 1981–2010 base period)

Data Source: NOAA GlobalTemp v5.0.0–20220108



National Centers for Environmental Information
GHCNM v4.0.1.20220107.qfe

Please Note: Gray areas represent missing data
Map Projection: Robinson

2021 г. стал **ШЕСТЫМ** самым теплым годом за всю историю наблюдений.

Влияние (последствия) глобального изменения климата



Ураганы



Дефицит пресной воды



Наводнения



Инфекционные заболевания



Засухи



Лесные пожары



Волны жары



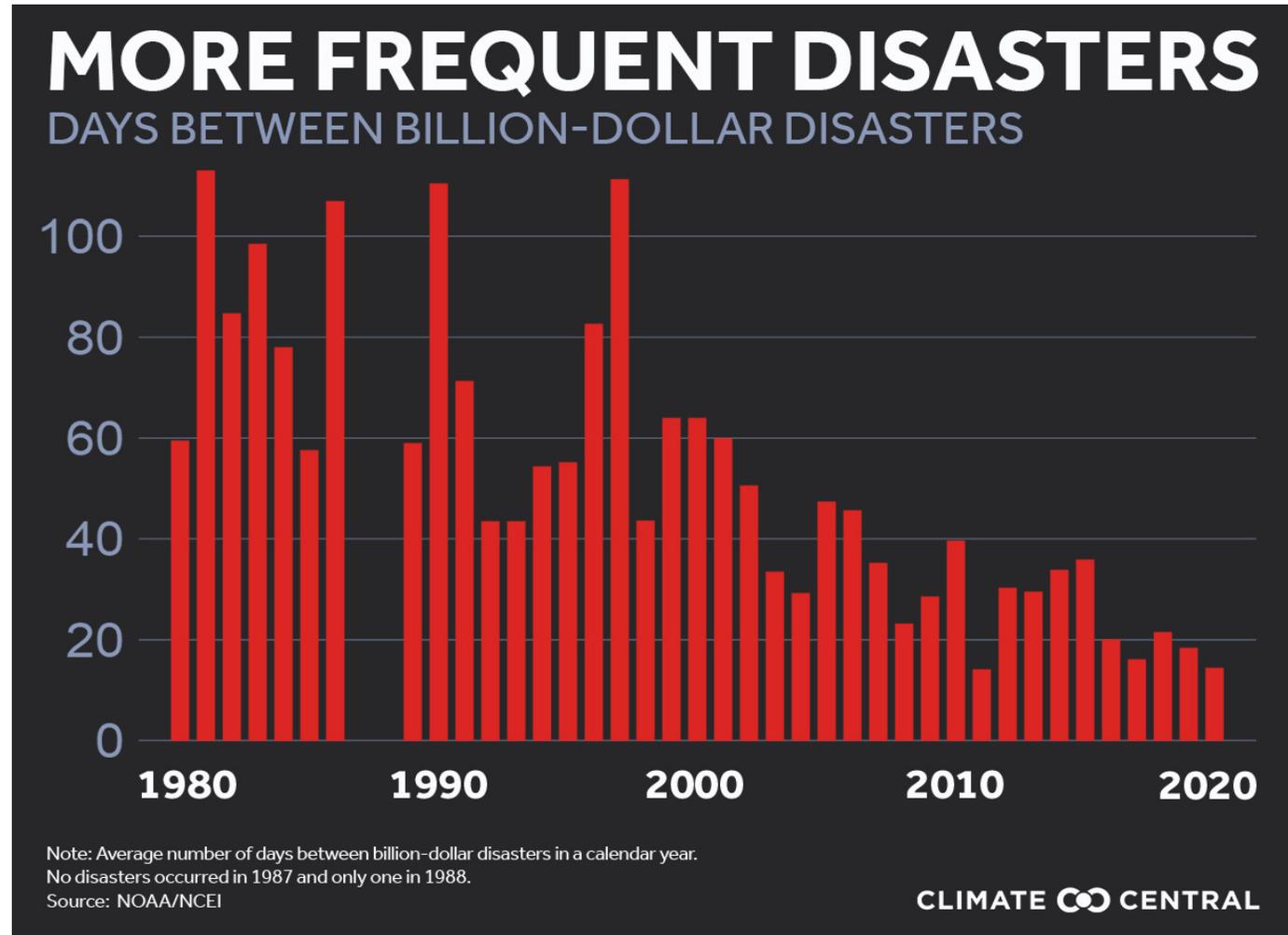
Деградация лесов

Влияние (последствия) глобального изменения климата



Стихийные бедствия

- По данным NOAA/NCEI, среднее время между следующими друг за другом стихийными бедствиями, причиняющими единовременный ущерб на миллиарды долларов, сократилось **с 82 дней в 1980-х годах до 18 дней в среднем за 2016-2020 гг.**
- Более высокая частота стихийных бедствий, которая, по прогнозам, будет увеличиваться с повышением глобальной температуры, может привести к истощению ресурсов, доступных для сообществ, для быстрого восстановления и управления будущими рисками.



Влияние (последствия) глобального изменения климата

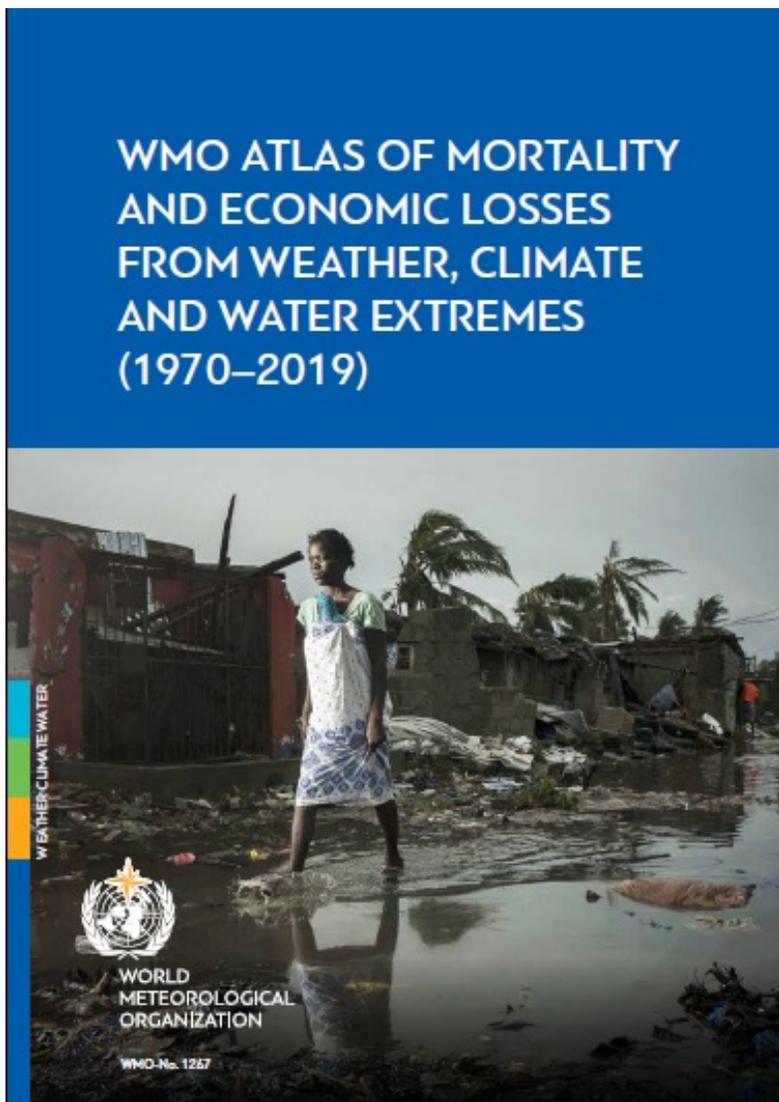


Экономический ущерб

- По некоторым оценкам, глобальный экономический ущерб от изменения климата составляет сегодня **1,2 трлн. долл. в год**, или 1,6% мирового ВВП. Ожидается, что к 2030 г. он возрастет до 3,2% ВВП. При этом наименее развитые страны будут терять до 11% ВВП ежегодно.
- По расчетам одного из ведущих специалистов по экономике изменения климата **Николаса Стерна**, повышение средней глобальной температуры к концу века на 2,4-5,8 °C вызовет экономический ущерб в размере 5% мирового ВВП в год.
- Если не предпринять решительных действий по ограничению и сокращению выбросов парниковых газов, то в дальнейшем придется их искусственно откачивать из атмосферы, что, по оценкам, обойдется в 535 трлн. долларов США.



Глобальное изменение климата в 20-21 вв. Основные факты



STATUS OF MORTALITY AND ECONOMIC LOSSES DUE TO WEATHER-, CLIMATE- AND WATER-RELATED HAZARDS FROM 1970 TO 2019

This section provides data and statistics on the impacts of weather, climate and water extremes worldwide and by WMO region, based on EM-DAT records except where explicitly stated. Furthermore, a focus on impacts related to tropical cyclones is provided at the end of the section with additional sources incorporated.

Global

According to EM-DAT records from 1970 to 2019, weather, climate and water hazards accounted for 50% of all disasters (including technological hazards), 45% of all reported deaths and 74% of all reported economic losses, that translates to 2.06 million deaths and US\$ 3.6 trillion in economic losses.⁶

A disaster related to either a weather, climate or water hazard occurred every day on average over the 50 years – killing 115 people and causing US\$ 202 million in losses daily.

Top 10 deaths and economic losses

Of the top 10 disasters, the hazards that led to the largest human losses during the period have been droughts (650 000 deaths), storms (577 232 deaths), floods (58 700 deaths) and extreme temperature (55 736 deaths) (Table 1(a)). With regard to economic losses, the top 10 events include storms (US\$ 521 billion) and floods (US\$ 115 billion) (Table 1(b)). All the storm events positioned in top 10 categories in terms of both deaths and economic losses were tropical cyclones.⁷ Three of the top 10 disasters in terms of economic losses occurred in 2017: Hurricanes *Harvey* (US\$ 96.9 billion), *Maria* (US\$ 69.4 billion) and *Irma* (US\$ 58.2 billion). These three hurricanes alone accounted for 35% of the total economic losses of the top 10 disasters around the world from 1970 to 2019.

Floods were most common of the weather-, climate-, water-related disaster types recorded, but storms had the highest human and economic toll.

Disasters by decade

The number of disasters has increased by a factor of five over the 50 years period: whereas 711 disasters were recorded for 1970–1979, 3 536 were recorded in 2000–2009 (Figure 4).

Deaths by decade

The EM-DAT record reveals that deaths decreased almost threefold by weather-, climate- and water-related disasters from 1970 to 2019. Death tolls have fallen decade by decade – from over 50 thousand deaths in the 1970s to less than 20 thousand in the 2010s. The 1970s and 1980s reported an average of 170 related deaths per day. In the 1990s, that average fell by one third to 90 related deaths per day, then continued to fall in the 2010s to 40 related deaths per day (Figure 4).

Important advances in early warning systems worldwide have been credited with reducing the deaths from weather, climate and water hazards (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2012)).

Economic losses by decade

During the 50-year period, US\$ 202 million dollars in damage occurred on average every day. Economic losses due to weather, climate and water extremes have increased sevenfold from the 1970s to the 2010s (Figure 4). The reported losses from 2010–2019 (US\$ 383 per day on average over the decade) were seven times the amount reported from 1970–1979 (US\$ 49 million) (Figure 4). Storms were the most prevalent cause of damage, resulting in the largest economic losses around the globe. It is the sole hazard for which the attributed portion is continually increasing.

Distribution of disasters and impacts by hazard

Worldwide, 44% of disasters have been associated with floods (riverine floods 24%, general floods 14%) and 17% have been associated with tropical cyclones. Tropical cyclones and droughts were the most prevalent hazards with respect to human losses, accounting for 38% and 34% of disaster related deaths from 1970 to 2019, respectively. In terms of economic losses, 38% were associated with tropical cyclones, while different types of floods account for 31%, riverine floods (20%), general floods (8%) and flash floods (3%) (Figure 5(a–c)).

Of all of deaths from weather, climate and water hazards, 91% occurred in developing economies according to the United Nations country classification. The proportion remains similar for the World Bank country classification, according to which 82% of deaths occurred in low and lower-middle income countries.

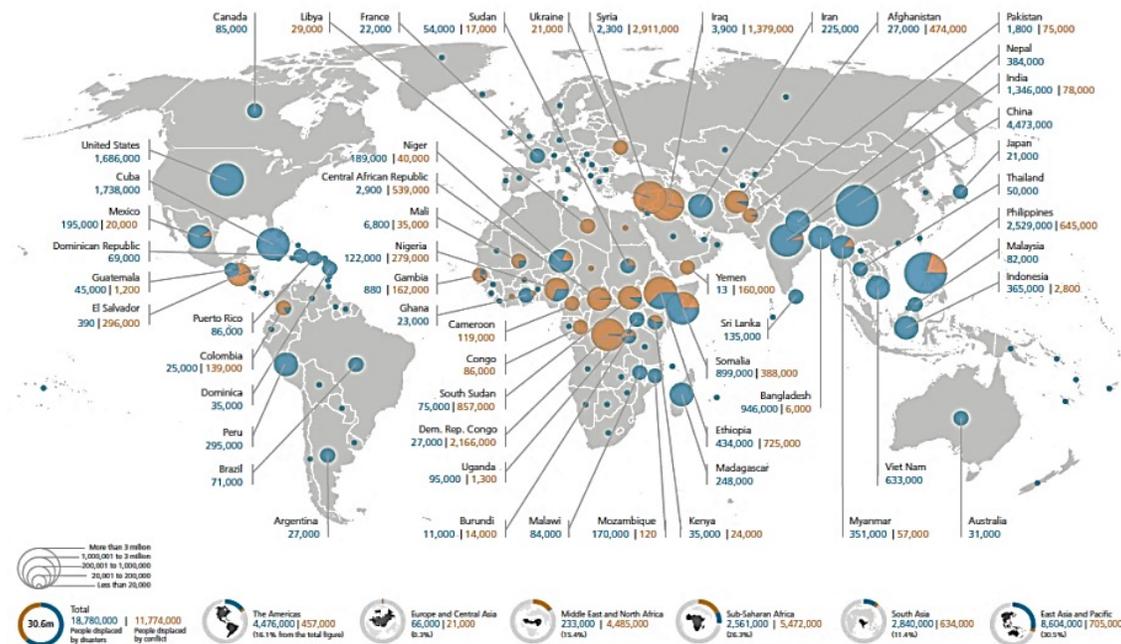
Disaster impacts by United Nations and World Bank country classifications

The two different economic classification methodologies – the United Nations and the World Bank – both reveal that the majority of reported deaths from weather, climate and water extremes occurred in developing countries, while countries with developed economies incurred the majority of economic losses. According to the United Nations country classification, 91% of recorded deaths occurred in developing economies while 59% of economic losses were recorded in developed economies (Figure 6). According to the World Bank country classification, 82% of deaths have occurred in low and lower-middle-income countries and most (88%) of the economic losses have occurred in upper-middle- and high-income countries

Климатическая миграция

- В 2017 г. **18,8 млн. чел.** в 135 странах потеряли или были вынуждены оставить жилище из-за стихийных бедствий. Ключевую роль сыграли экстремальные погодные-климатические явления:
 - наводнения – **8,6 млн. чел.**,
 - ураганы и тропические циклоны – **7,5 млн. чел.**
- Особенно сильно пострадали:
 - **Китай** (4,5 млн. чел.),
 - **Филиппины** (2,5 млн. чел.),
 - **Куба и США** (по 1,7 млн. чел.),
 - **Индия** (1,3 млн. чел.).
- По оценкам Всемирного банка, к 2050 г. изменение климата только в трех регионах – Тропическая Африка, Южная Азия и Латинская Америка – приведет к вынужденной внутренней миграции более **143 млн. чел.**
- МОМ прогнозирует, что к 2050 г. общее число климатических мигрантов вырастет **до 200 млн. чел.**, по другим оценкам - от 25 млн. до 1 млрд. чел. Это означает, что примерно каждый 45-й человек на Земле будет вынужден переехать из-за изменения климата.
- Некоторые общины уже полностью переезжают на новые земли из-за растущих угроз стихийных бедствий.

NEW DISPLACEMENT BY CONFLICT AND DISASTERS IN 2017

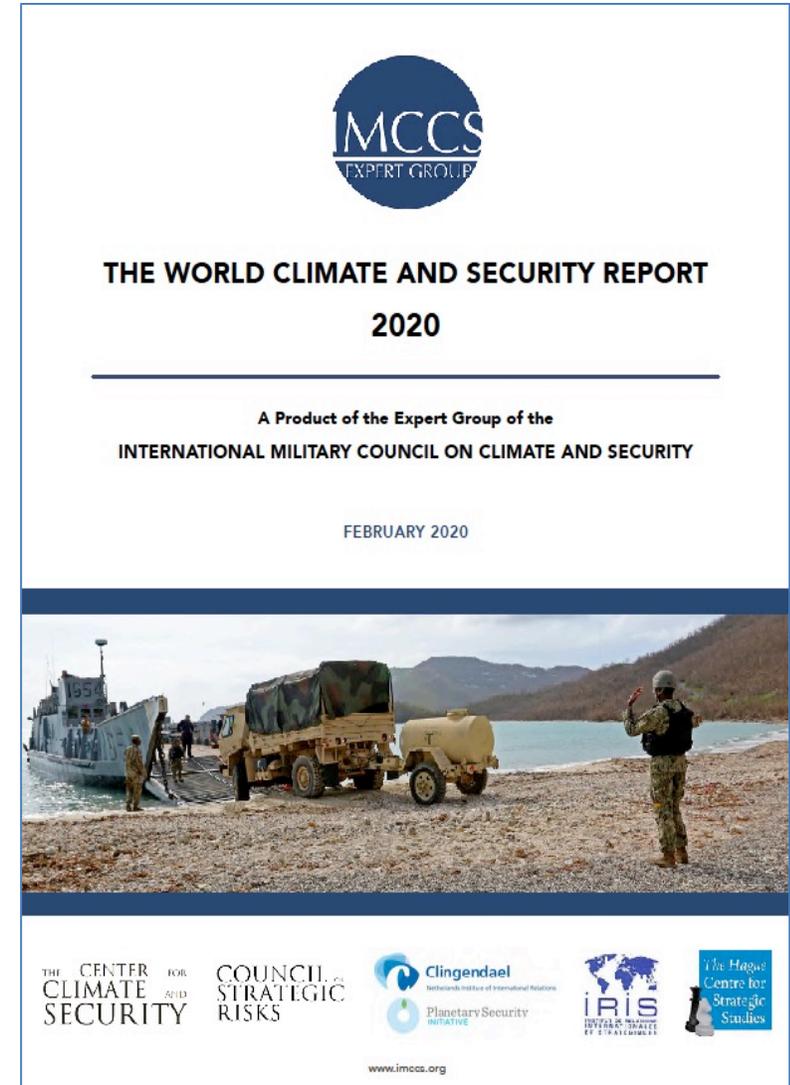


Влияние (последствия) глобального изменения климата



Безопасность

- Climate change-exacerbated water insecurity is already a significant driver of instability, and according to 93% of climate security and military experts surveyed for this report, will pose a significant or higher risk to global security by 2030.
- Though fragile regions of the world are facing the most severe and catastrophic security consequences of climate change, all regions are facing significant or higher security risks due to the global nature of the risks. For example, 86% of climate security and military experts surveyed for this report perceive climate change effects on conflict within nations to present a significant or higher risk to global security in the next two decades.
- As reinforced by the 31 nations represented in the International Military Council on Climate and Security (IMCCS), an increasing number of national, regional and international security and military institutions are concerned about, and planning for, climate change risks to military infrastructure, force readiness, military operations, and the broader security environment.
- Climate mitigation, adaptation and resilience efforts are increasingly urgent to avert the significant security consequences of climate change, yet some proposed solutions such as geoengineering could present negative second-order effects to global security, if not implemented carefully.
- Rising authoritarianism, sharpened global competition and national agendas are hampering the needed cooperation among nations to address the security risks of climate change.



Влияние (последствия) глобального изменения климата



Жизнь и здоровье

- Волны жары относятся к числу наиболее опасных стихийных бедствий, но редко получают должное внимание, поскольку число жертв и размер ущерба, связанные с ними, не всегда очевидны. Между тем, воздействие волн жары увеличивается по мере изменения климата. Наблюдается увеличение частоты и продолжительности экстремальных температурных явлений.
- В период с 2000 по 2016 гг. количество людей, подвергшихся воздействию волн жары, увеличилось в среднем на **125 млн. чел.** В 2015 г. воздействию аномальной жары дополнительно подверглось 175 млн. чел.
- С 1998 по 2017 гг. **более 166 тыс. чел.** погибли из-за волн жары. В том числе более **70 тыс. чел.** погибли во время волны жары в Европе, случившейся в июне-августе 2003 г. В **России** в 2010 г. аномальная 44-дневная жара унесла жизни **56 тыс. чел.**
- Установлено, что волны жары в среднем увеличивают от всех причин смертность на 8-11 случаев в год в расчете на 100 тыс. человек. При этом преждевременная смертность среди лиц в возрасте 65 лет и старше почти в 2 раза выше, чем среди более молодых.

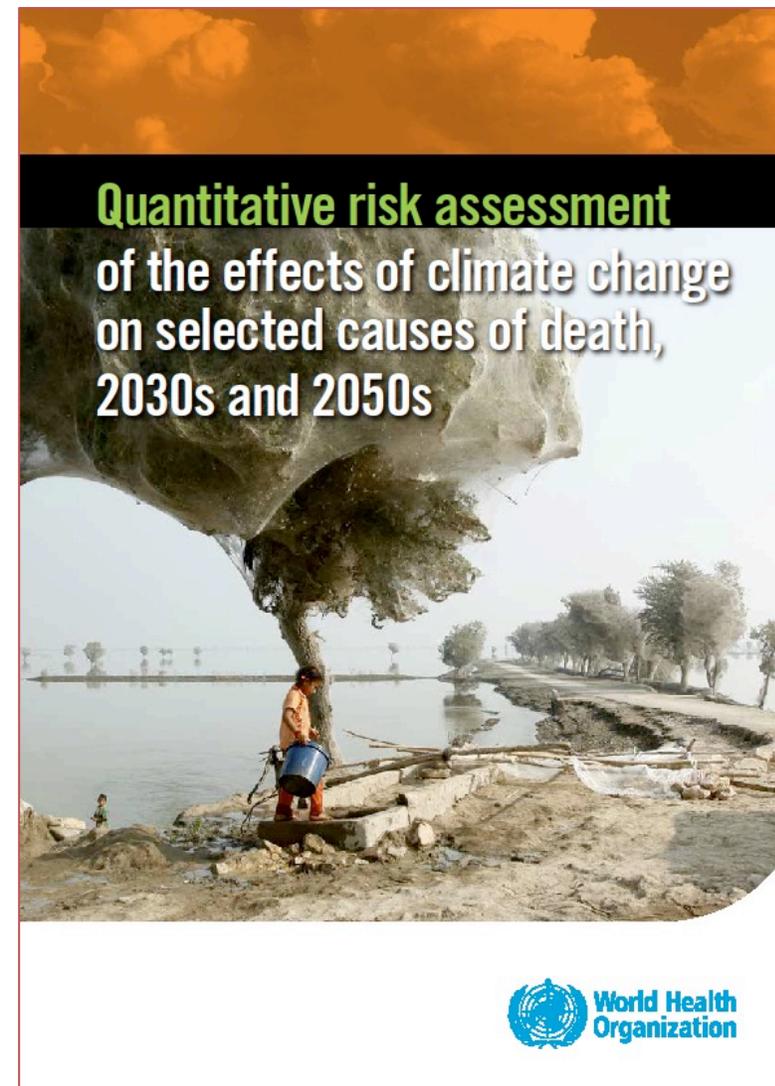
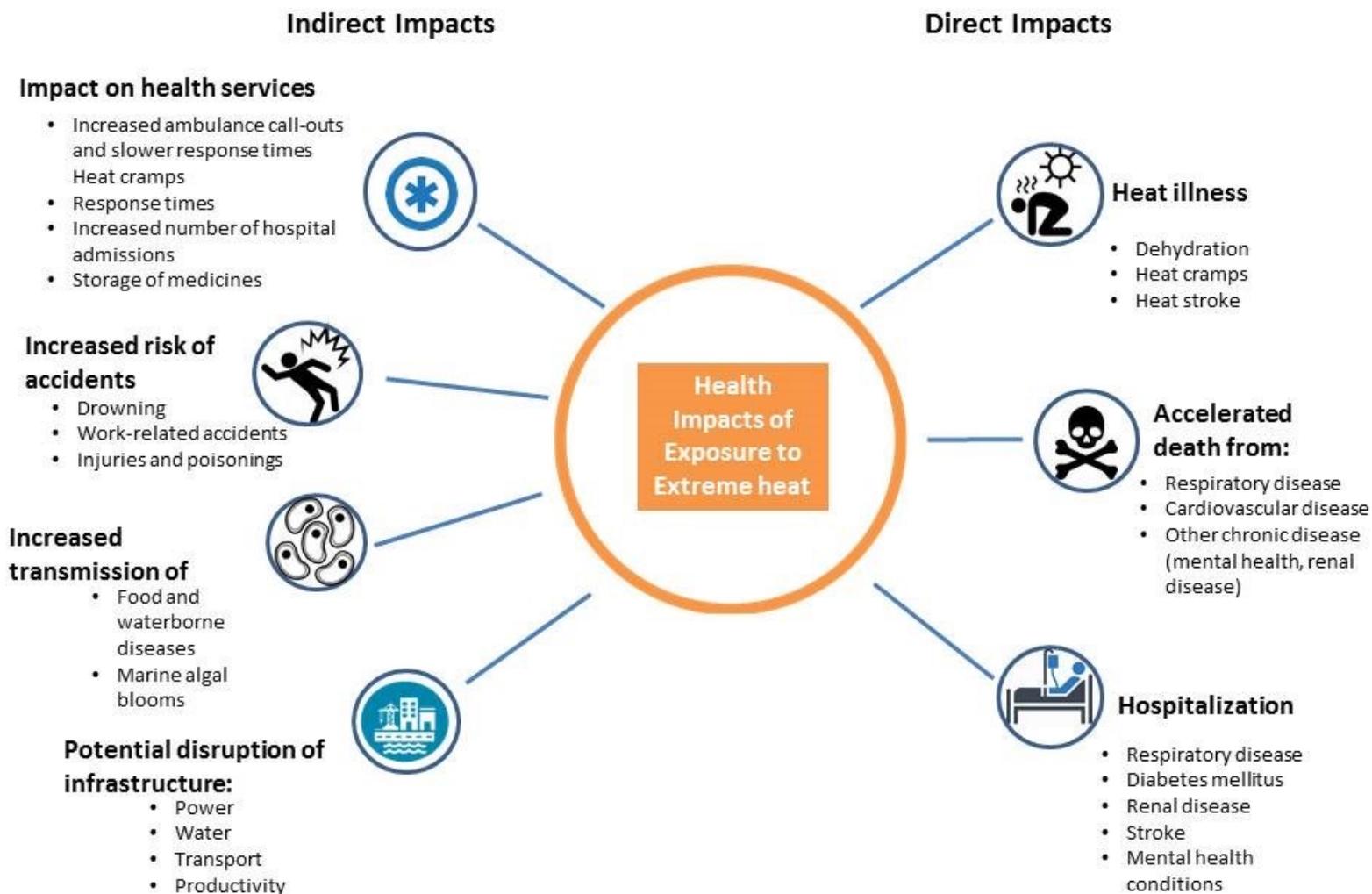
- По мере потепления климата продолжительные волны жары станут более частыми, связанная с ними преждевременная смертность будет расти, особенно в южных (тропических и субтропических) районах, и к 2080 г. возрастет в 5 (!) раз.
- Жара негативно сказывается на **умственных способностях**. Замедляется реакция, чаще делаются невынужденные ошибки и принимаются неверные решения.
- При высоких температурах и высокой влажности возникает тепловое отравление, а при температурах окружающей среды выше +40 °C случаются **тепловые удары**, требующие экстренной медицинской помощи.



Влияние (последствия) глобального изменения климата



Жизнь и здоровье



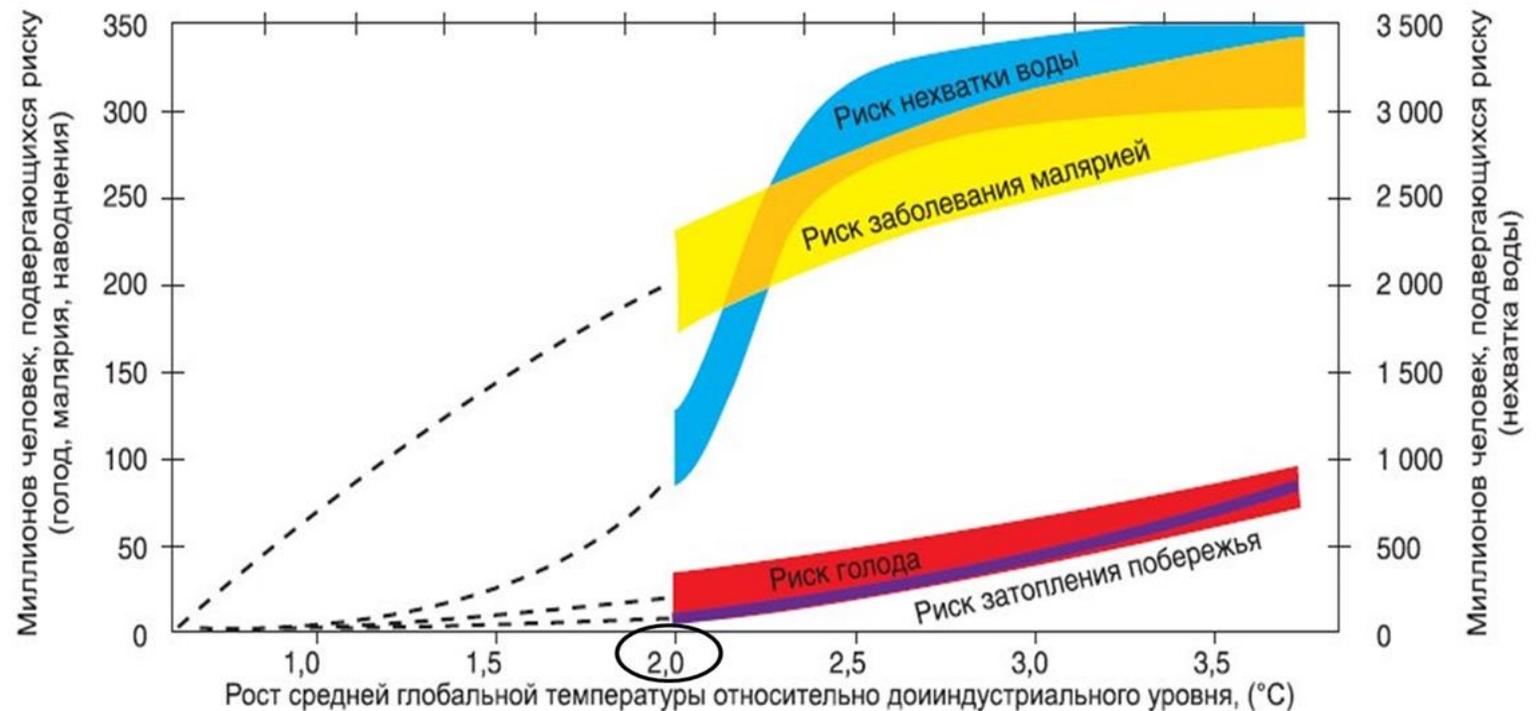
Влияние (последствия) глобального изменения климата



Гуманитарные аспекты

- Десятки миллионов человек столкнутся с нехваткой продовольствия, лишатся крова или пострадают от затопления прибрежных территорий,
- Сотни миллионов человек подвергнутся риску заболевания малярией и другими опасными инфекционными болезнями,
- Несколько миллиардов человек будут испытывать дефицит пресной воды.

Оценка числа людей, подвергающихся различным видам риска, в 2080 году

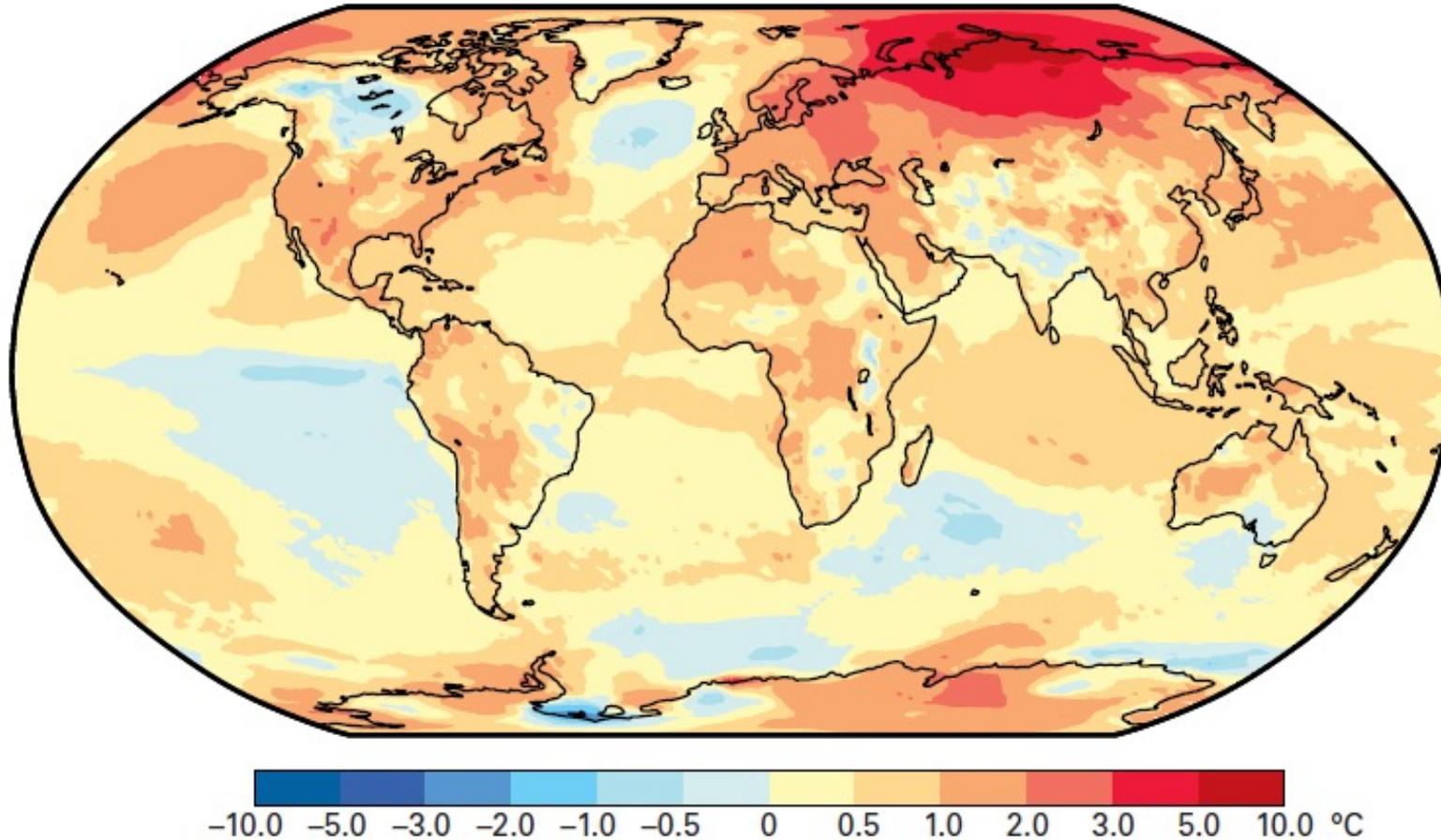


Parry M. L., Arnell N. W., McMichael T., Nicolls R., Martens W. J. M., Kovats S., Livermore M., Rosenzweig C., Iglesias A., and Fischer G. 2001. Millions at risk: defending critical climate change threats and targets. *Global Environmental Change* v. 11, Pp. 181–183.

Изменение климата в России



В России климат теплеет в среднем в **2,5 раза быстрее**, чем в среднем на планете, в Арктической зоне – в **3-4 раза быстрее**.



Климатические вызовы для России



В России климат теплеет в среднем в **2,5 раза быстрее**, чем в среднем на планете, в Арктической зоне – в **4-6 раз быстрее**.

- Самые существенные последствия изменения климата коснутся Крыма, Ставропольского края, Курской и Воронежской областей, и этим регионам в первую очередь нужны программы адаптации экономики, рассказала глава Института глобального климата и экологии имени Ю.А. Израэля Росгидромета Анна Романовская.
- Велики риски негативных последствий в Белгородской, Брянской, Волгоградской, Орловской, Ростовской, Рязанской и Тамбовской областях, Калмыкии, Адыгее, Краснодарском крае, Москве и Севастополе - эти регионы попали в "оранжевую" зону опасности.
- По данным ученых, есть риски для еще одной группы регионов: Астраханской, Владимирской, Московской, Смоленской, Тверской, Калужской, Ярославской и Костромской областей, а также Чечни и Дагестана.



Что будет с процентами по вкладам после повышения ключевой ставки ЦБ

20.08.2021 09:45

Рубрика: Общество



Каким регионам России угрожает изменение климата

Текст: Евгения Думанская

Самые существенные последствия изменения климата коснутся Крыма, Ставропольского края, Курской и Воронежской областей, и этим регионам в первую очередь нужны программы адаптации экономики, рассказала глава Института глобального климата и экологии имени Ю.А. Израэля Росгидромета Анна Романовская.



Как избежать катастрофического для людей изменения климата на планете

Как пояснила эксперт, изменения климата уже приводят к "драматическим последствиям". Наиболее значительные наблюдаются в южных

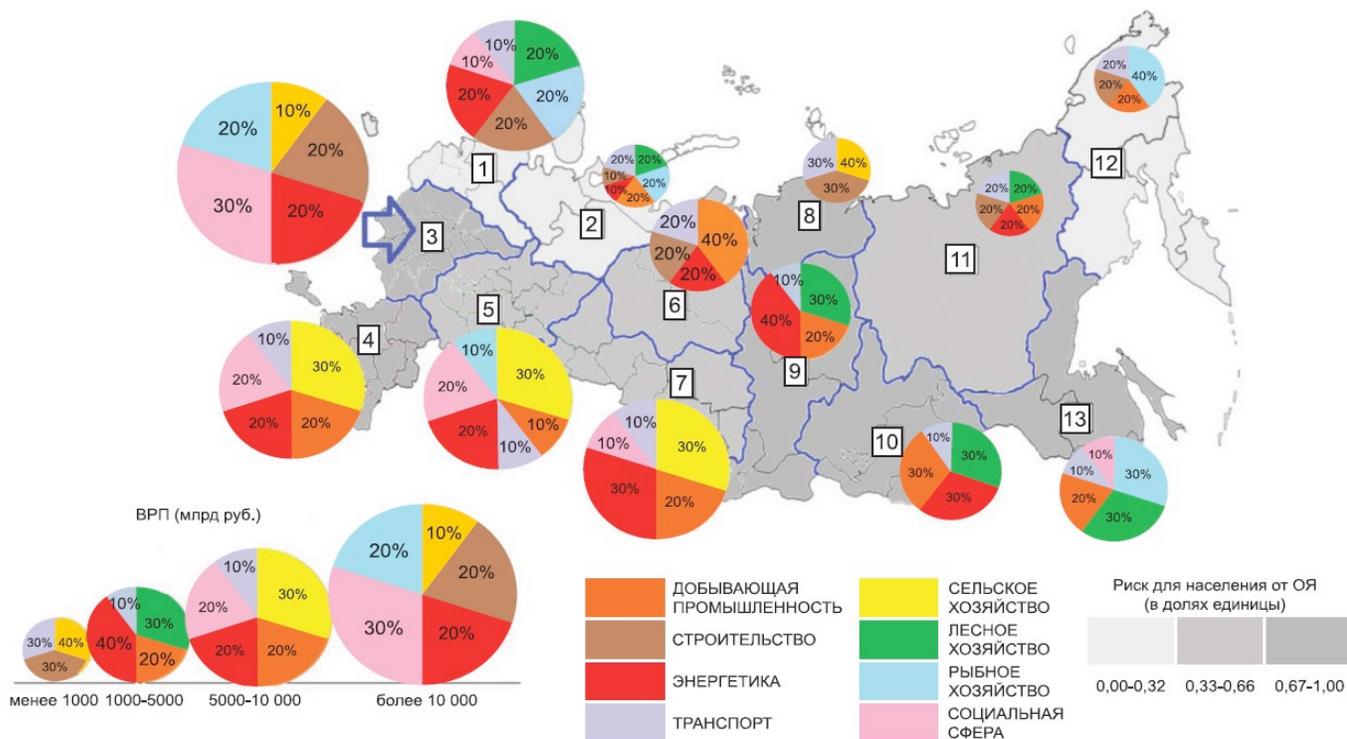
регионах и Европейской части - самых густонаселенных районах.

Климатические вызовы для России

Карта рисков

В Докладе Росгидромета о климатических рисках на территории Российской Федерации 2017 г. приведены оценки **воздействия климатических и метеорологических факторов** на жизнь и здоровье населения, инфраструктуру (здания, сооружения, объекты энергетики и транспорта), сельское и лесное хозяйство, показана степень подверженности и уязвимости важнейших отраслей экономики к указанным рискам в разрезе основных регионов

Оценка погодно-климатических рисков для отраслей экономики, социальной сферы и населения в России

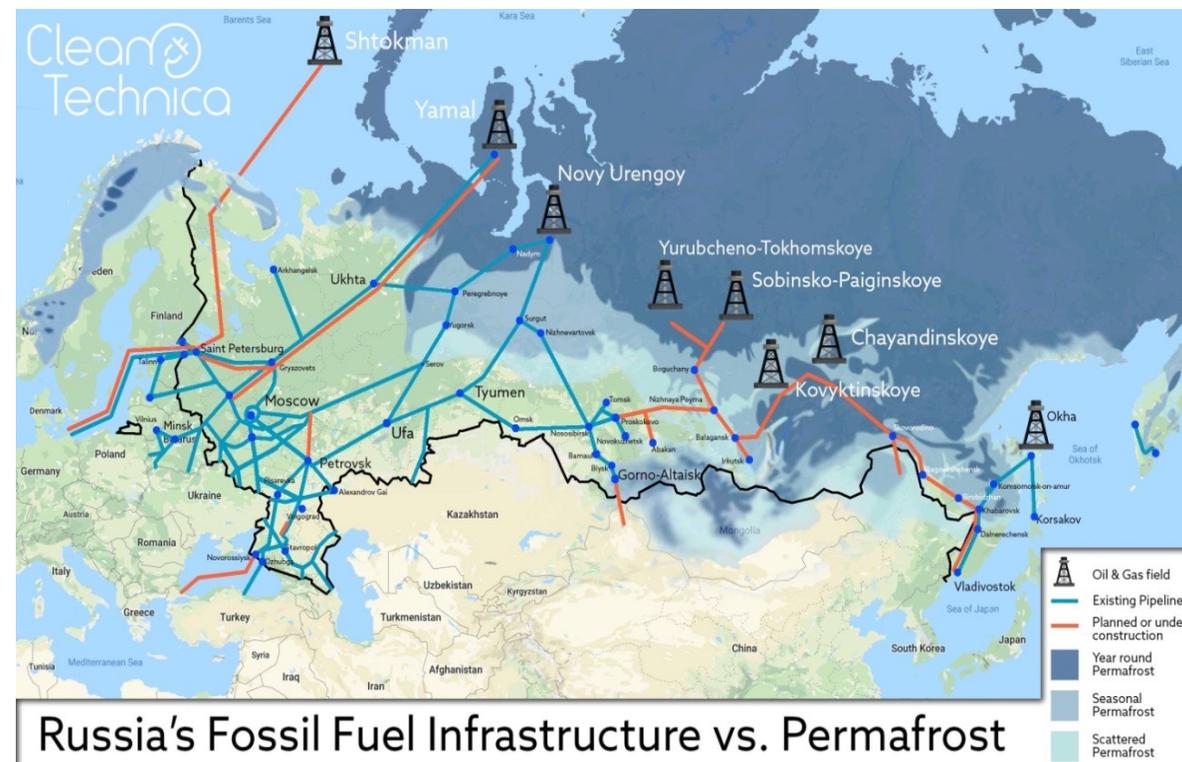


1. Северо-Западный ФО (запад);
2. Северо-Западный ФО (восток);
3. Центральный ФО;
4. Южный ФО;
5. Приволжский ФО;
6. Уральский ФО (север);
7. Уральский ФО (юг) и Сибирский ФО (юго-запад);
8. Сибирский ФО (север);
9. Сибирский ФО (центр и юг);
10. Сибирский ФО (юго-восток);
11. Дальневосточный ФО (северо-запад и центр);
12. Дальневосточный ФО (северо-восток);
13. Дальневосточный ФО (юго-восток).

Климатические вызовы для России. Мерзлота



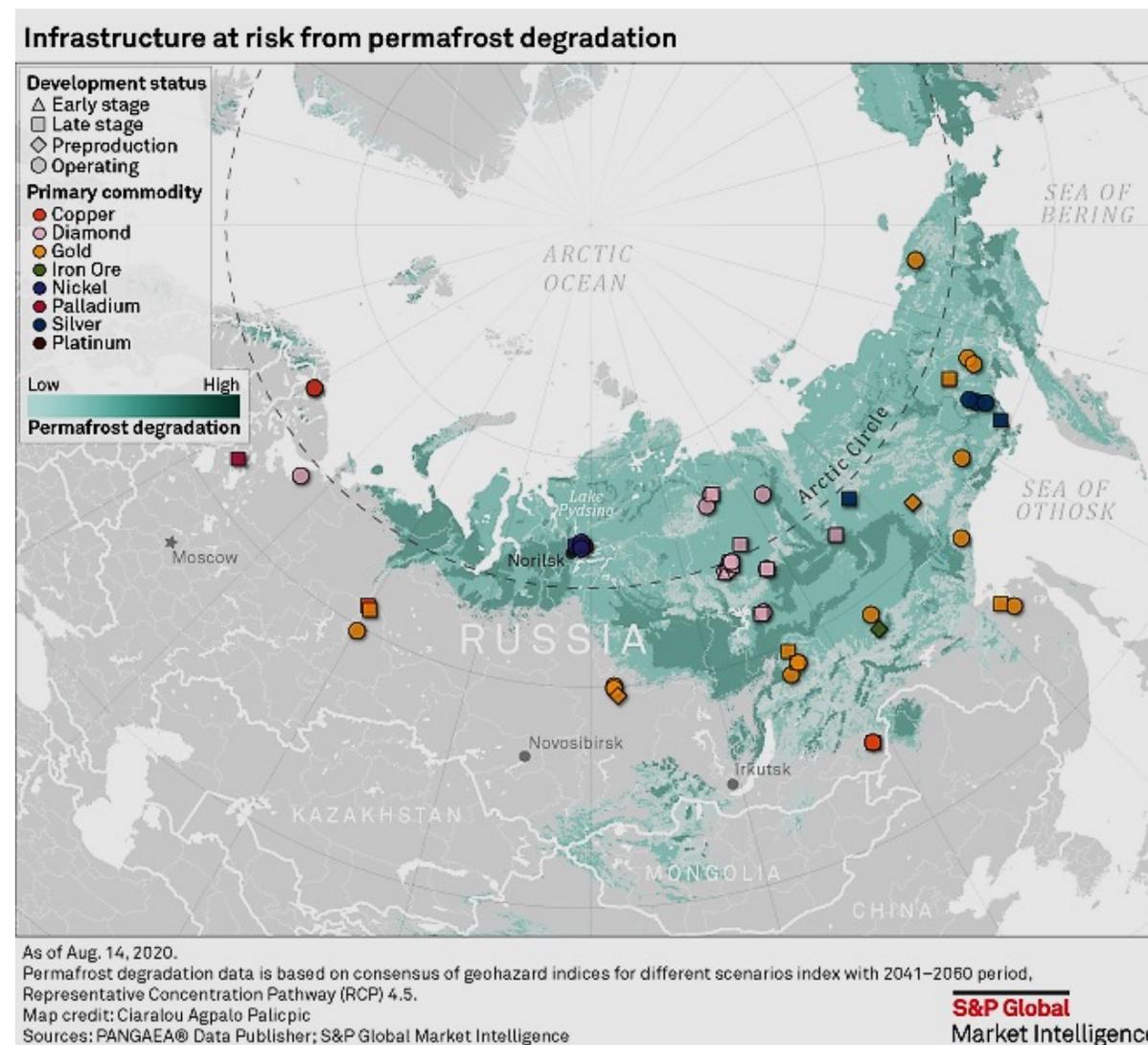
- В зоне **вечной мерзлоты** находится более половины территории России, хотя проживает всего 4% населения. Здесь добываются основные объемы нефти и природного газа.
- Таяние вечной мерзлоты в Сибири и на Дальнем Востоке идет полным ходом. Особенно быстро мерзлота тает в районе **Воркуты, Салехарда, Читы, Улан-Удэ, Петропавловска-Камчатского**.
- К концу XXI века ледники и снежные покровы могут оттаять на глубину 3...4 м, в зоне таяния окажутся города **Игарка, Якутск, Магадан**.
- По прогнозам, к 2025 г. несущая способность грунта на **Ямале** уменьшится на 25–50%.
- С таянием вечной мерзлоты могут быть связаны дополнительные выбросы парниковых газов в атмосферу. Прежде всего, метана.
- В мерзлоте также обнаружено до 1 млн. тонн ртути, споры сибирской язвы.
- Экономический ущерб от таяние вечной мерзлоты для России оценивается сегодня в 2 млрд. долл. в год.



Климатические вызовы для России. Мерзлота



- Потепление в регионах вечной мерзлоты является одной из основных угроз для инфраструктуры крупнейших российских корпораций и в будущем может существенно повлиять на финансовые показатели таких компаний, как: Газпром, НОВАТЭК, Норильский никель и АЛРОСА, риск для которых в этом отношении составляет самый выдающийся.
- Таковы выводы исследования аналитиков компании Morgan Stanley, проведшей стресс-тест крупнейших российских горнодобывающих компаний. В исследовании подчеркивается, что «Газпром» добывает более 90% газа в районах вечной мерзлоты, у НОВАТЭКа 100% добычи в 2019 году велось в зоне вечной мерзлоты, показатель по ЛУКОЙЛу составил 46%. В «Норильском никеле» и АЛРОСА более 90% EBITDA подвержено риску таяния вечной мерзлоты.
- Две крупнейшие золотодобывающие группы России, Полюс и Полиметалл, также сталкиваются с растущими экологическими рисками при разработке новых проектов, таких как Сухой Лог и Нежда, в районах вечной мерзлоты.
- То же касается компании «Северсталь», эксплуатирующей угольные и железорудные шахты в Республике Коми и Мурманской области.



Климатические вызовы для России. Переходы через 0 °С



- Техника и объекты инфраструктуры страдают не столько от жары и холода (хотя эти факторы также необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации зданий, техники и оборудования), сколько от частой смены погодных условий.
- В частности, на состояние зданий, сооружений и дорожных покрытий влияют **переходы температуры через ноль** (0 °С). За последние годы среднее число таких переходов за год и даже в среднем за сутки значительно возросло и растет дальше. Это ускоряет износ зданий и дорожных покрытий, требует их более частого ремонта и замены.
- В зоне повышенного риска оказываются **сезонозависимые компании**, которые могут осуществлять свою деятельность только в определенные периоды года. Напр., горнолыжные базы, кемпинги, т.д.
- К сезонозависимым отраслям относится и лесозаготовка, которая в российских условиях производится, в основном, в зимний период с использованием зимних дорог (зимников).



Климатические вызовы для России. Лесные пожары



- Глобальные климатические изменения влияют на характер лесных пожаров — они становятся все более интенсивными.
- В 2021 г. они привели к рекордному количеству выбросов углерода — 1,76 млрд т, следует из данных программы спутникового мониторинга Copernicus.
- Особенно сложная ситуация складывается в некоторых районах Сибири, США и Турции



Климатические вызовы для России. Лесные пожары

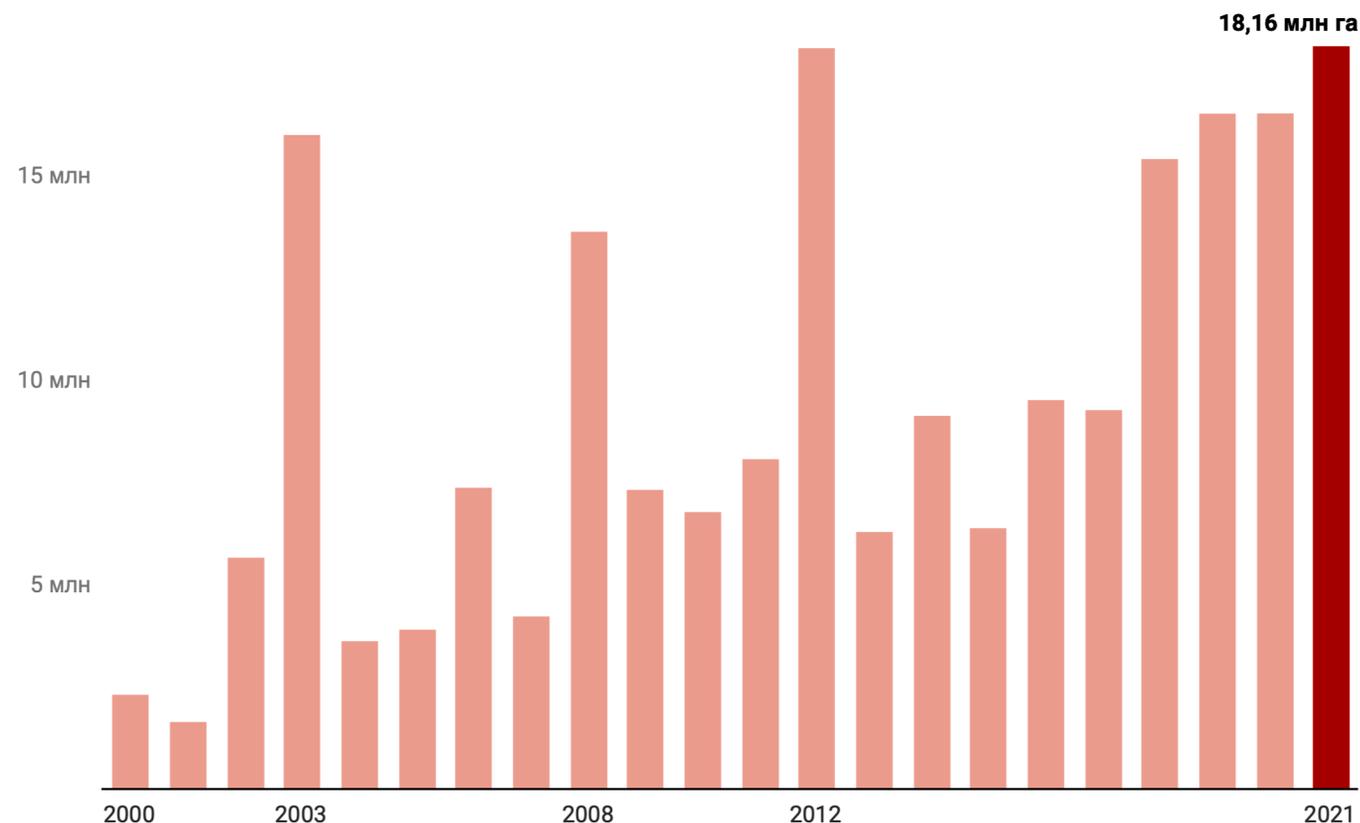


- Рекорд по пожарам: в 2021 году сгорело более 18 млн гектаров леса в России. Это рекордные показатели.
- Больше всего лесов сгорело в Сибири и на Дальнем Востоке.

2021 год стал самым «горящим» в XXI веке

Площадь, пройденная лесными пожарами за год

20 млн га



площадь лесных пожаров за 2021 год указана по состоянию на 20 сентября

Источник: ИСДМ-Рослесхоз, расчёты «Новой» • Создано с помощью Datawrapper

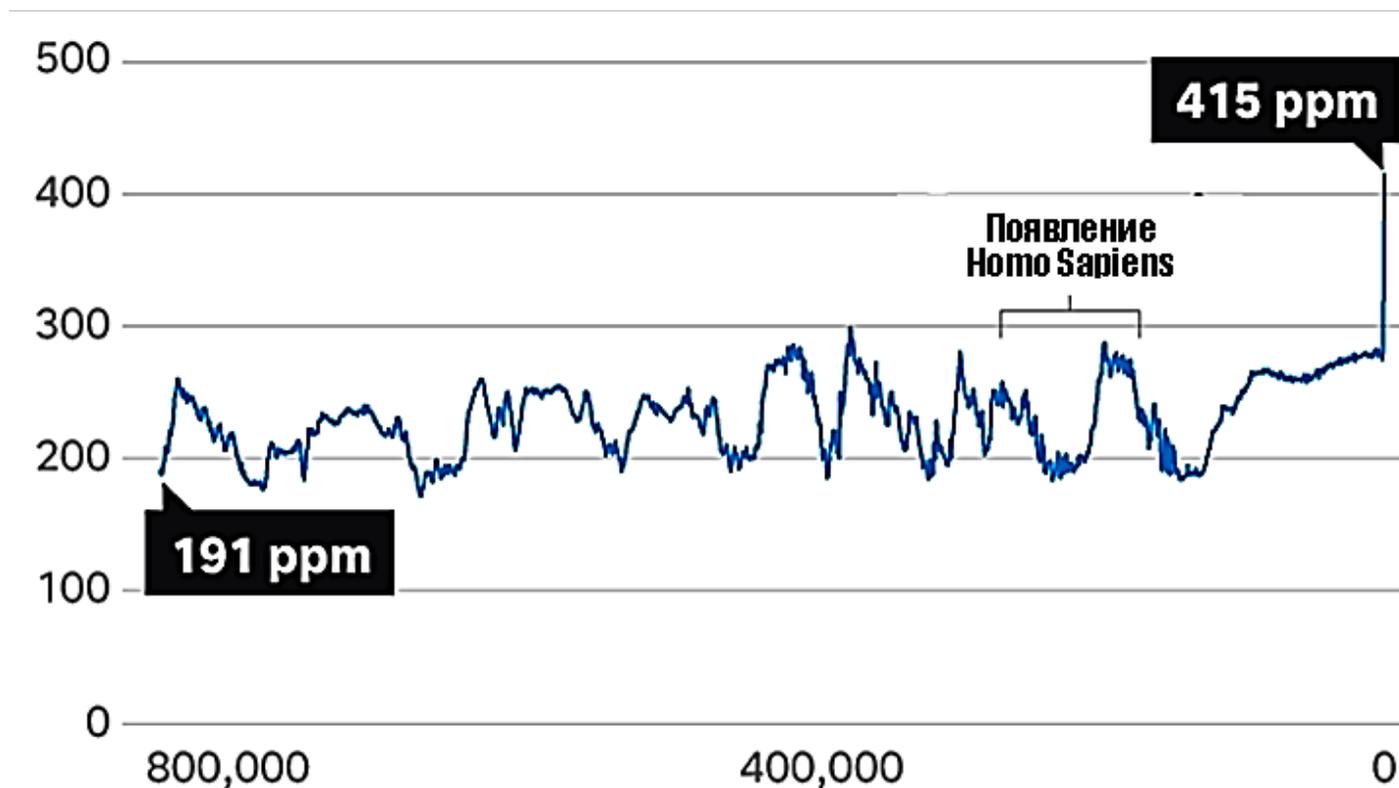
Антропогенное усиление парникового эффекта



Изменение концентрации CO₂ в атмосфере за последние 800 тыс. лет

Наблюдаемая концентрация CO₂ в атмосфере является самой высокой за последние **800 тыс. лет** как минимум.

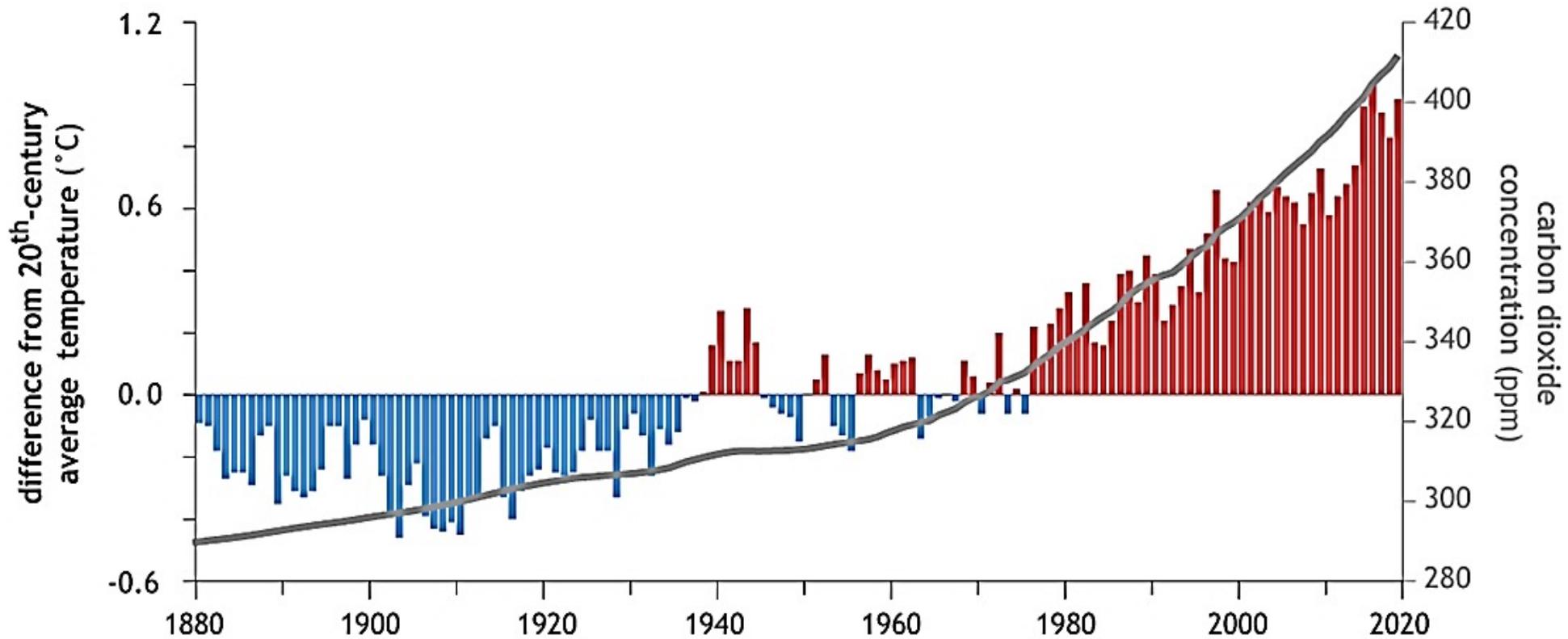
С высокой вероятностью она является рекордной за последние **3-5 млн. лет**, а возможно, и **за 23 млн. лет**.



Антропогенное усиление парникового эффекта



Средняя температура поверхности Земли и концентрация CO₂ в атмосфере

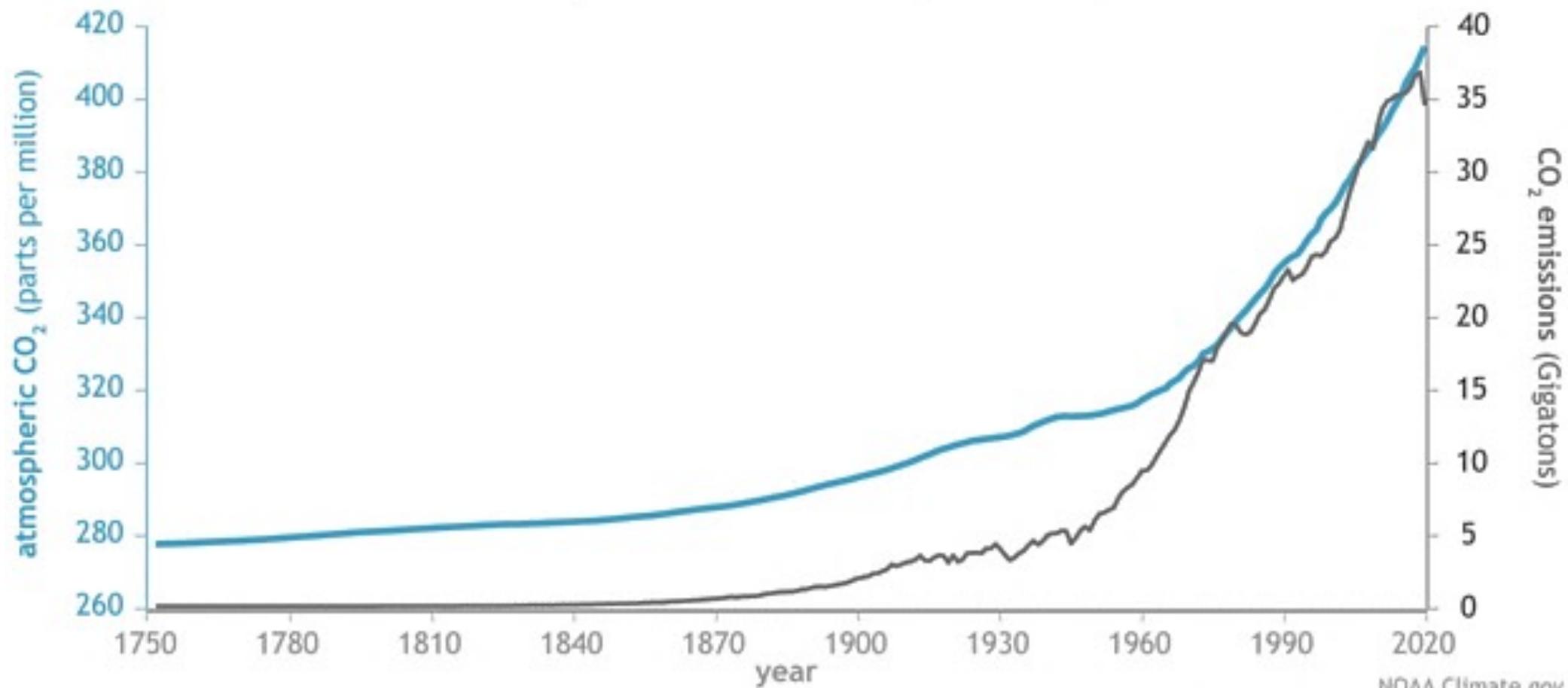


Усиление парникового эффекта приводит к росту средней глобальной температуры и вызывает разбалансировку всей климатической системы Земли

Антропогенное усиление парникового эффекта

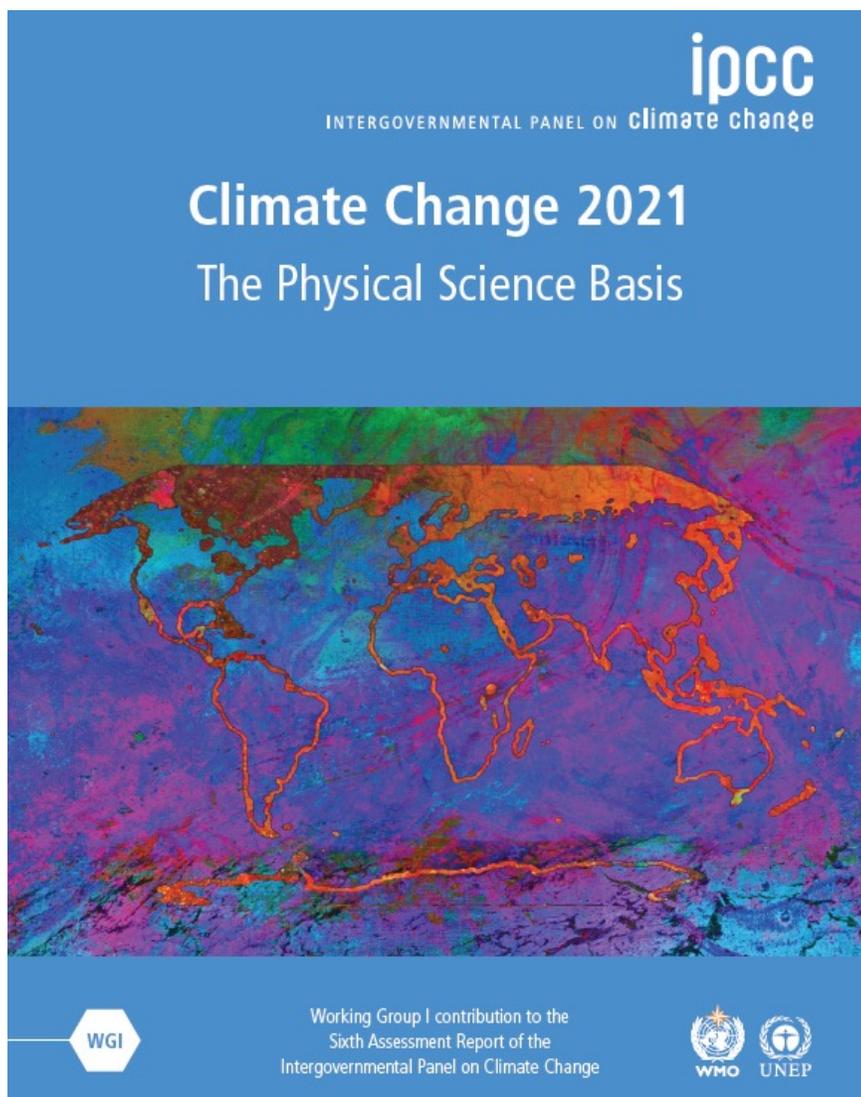


Carbon dioxide emissions and atmospheric concentration (1750-2020)



NOAA Climate.gov
Data: NOAA, ETHZ, Our World in Data

Антропогенное изменение климата в 20-21 вв.



A. The Current State of the Climate

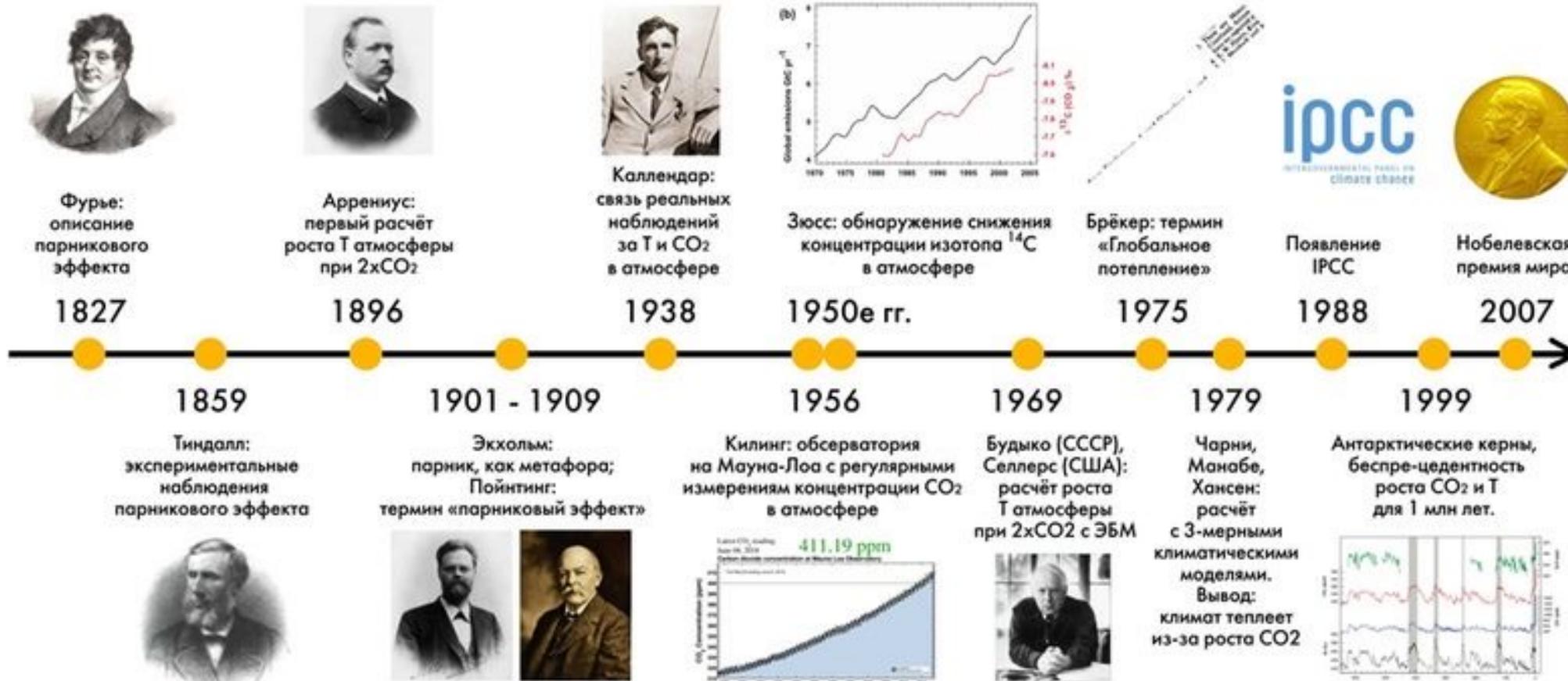
A.1 It is unequivocal that human influence has warmed the atmosphere, ocean and land. Widespread and rapid changes in the atmosphere, ocean, cryosphere and biosphere have occurred.

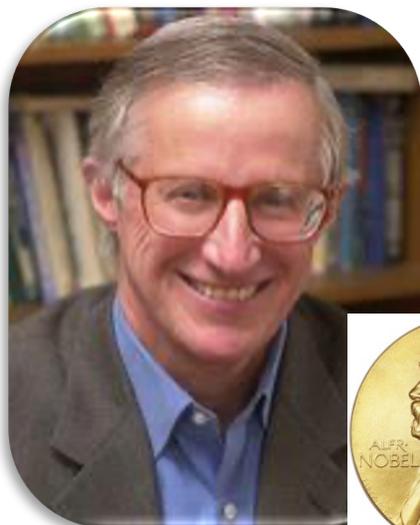
A.1.1 Observed increases in well-mixed greenhouse gas (GHG) concentrations since around 1750 are unequivocally caused by human activities. Since 2011 (measurements reported in AR5), concentrations have continued to increase in the atmosphere, reaching annual averages of 410 ppm for carbon dioxide (CO₂), 1866 ppb for methane (CH₄), and 332 ppb for nitrous oxide (N₂O) in 2019⁶. Land and ocean have taken up a near-constant proportion (globally about 56% per year) of CO₂ emissions from human activities over the past six decades, with regional differences (*high confidence*)⁷. {2.2, 5.2, 7.3, TS.2.2, Box TS.5}

A.1.2 Each of the last four decades has been successively warmer than any decade that preceded it since 1850. Global surface temperature⁸ in the first two decades of the 21st century (2001–2020) was 0.99 [0.84–1.10] °C higher than 1850–1900⁹. Global surface temperature was 1.09 [0.95 to 1.20] °C higher in 2011–2020 than 1850–1900, with larger increases over land (1.59 [1.34 to 1.83] °C) than over the ocean (0.88 [0.68 to 1.01] °C). The estimated increase in global surface temperature since AR5 is principally due to further warming since 2003–2012 (+0.19 [0.16 to 0.22] °C). Additionally, methodological advances and new datasets contributed approximately 0.1°C to the updated estimate of warming in AR6¹⁰.

A.1.3 The *likely* range of total human-caused global surface temperature increase from 1850–1900 to 2010–2019¹¹ is 0.8°C to 1.3°C, with a best estimate of 1.07°C. It is *likely* that well-mixed GHGs contributed a warming of 1.0°C to 2.0°C, other human drivers (principally aerosols) contributed a cooling of 0.0°C to 0.8°C, natural drivers changed global surface temperature by –0.1°C to 0.1°C, and internal variability changed it by –0.2°C to 0.2°C. It is *very likely* that well-mixed GHGs were the main driver¹² of tropospheric warming since 1979, and *extremely likely* that human-caused stratospheric ozone depletion was the main driver of cooling of the lower stratosphere between 1979 and the mid-1990s. {3.3, 6.4, 7.3, Cross-Section Box TS.1, TS.2.3} (Figure SPM.2)

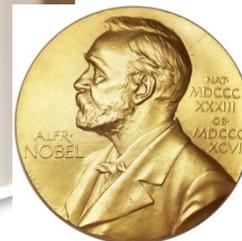
ИСТОРИЯ ТЕОРИИ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ





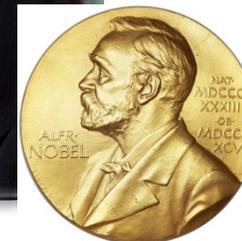
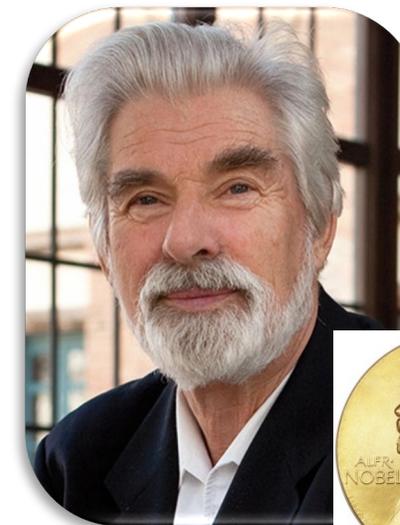
Уильям Нордхаус
1941 – н. в.

Профессор экономики Йельского университета. В 2018 году получил Нобелевскую премию по экономике «за интеграцию изменения климата в долгосрочный макроэкономический анализ».



Сюкуро Манабэ
1931 – н. в.

Американский ученый-климатолог японского происхождения, впервые применил компьютеры для моделирования глобального изменения климата и естественных колебаний климата. В 2021 году вместе с Клаусом Хассельманом получил половину Нобелевской премии по физике за моделирование климата Земли, количественную оценку его изменчивости и прогнозирование глобального изменения климата.



Клаус Хассельман
1931 – н. в.

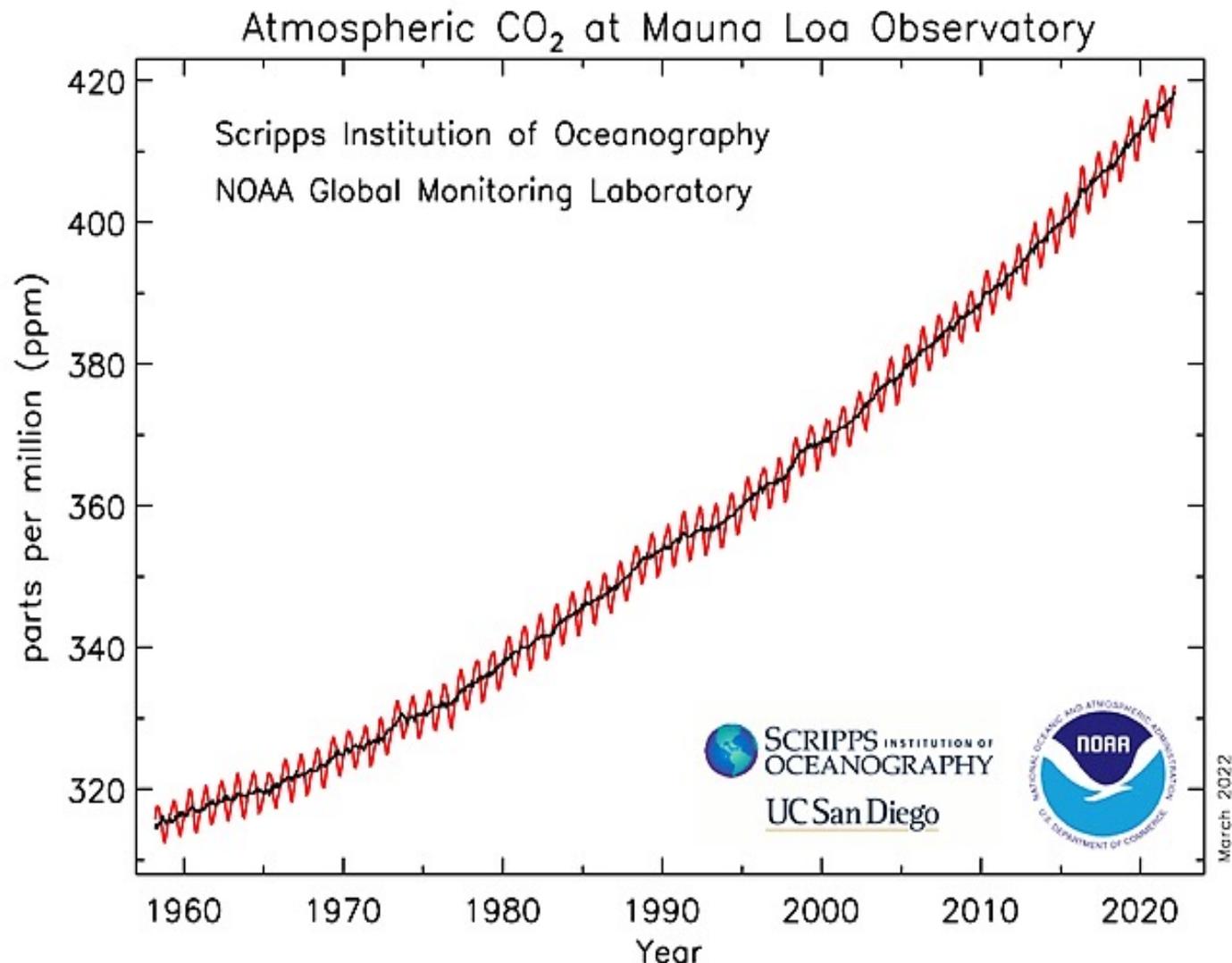
Немецкий ученый-океанолог, специалист по моделированию климата, почетный профессор Гамбургского университета, бывший директор Института метеорологии Макса Планка. В 2021 году вместе с Сюкуро Манабэ получил половину Нобелевской премии по физике.

Научные основы



Чарльз Килинг
1928 - 2005

Вел систематические наблюдения за концентрацией CO_2 в атмосфере, по результатам которых построил график, получивший название «Кривая Килинга» (Keeling Curve)

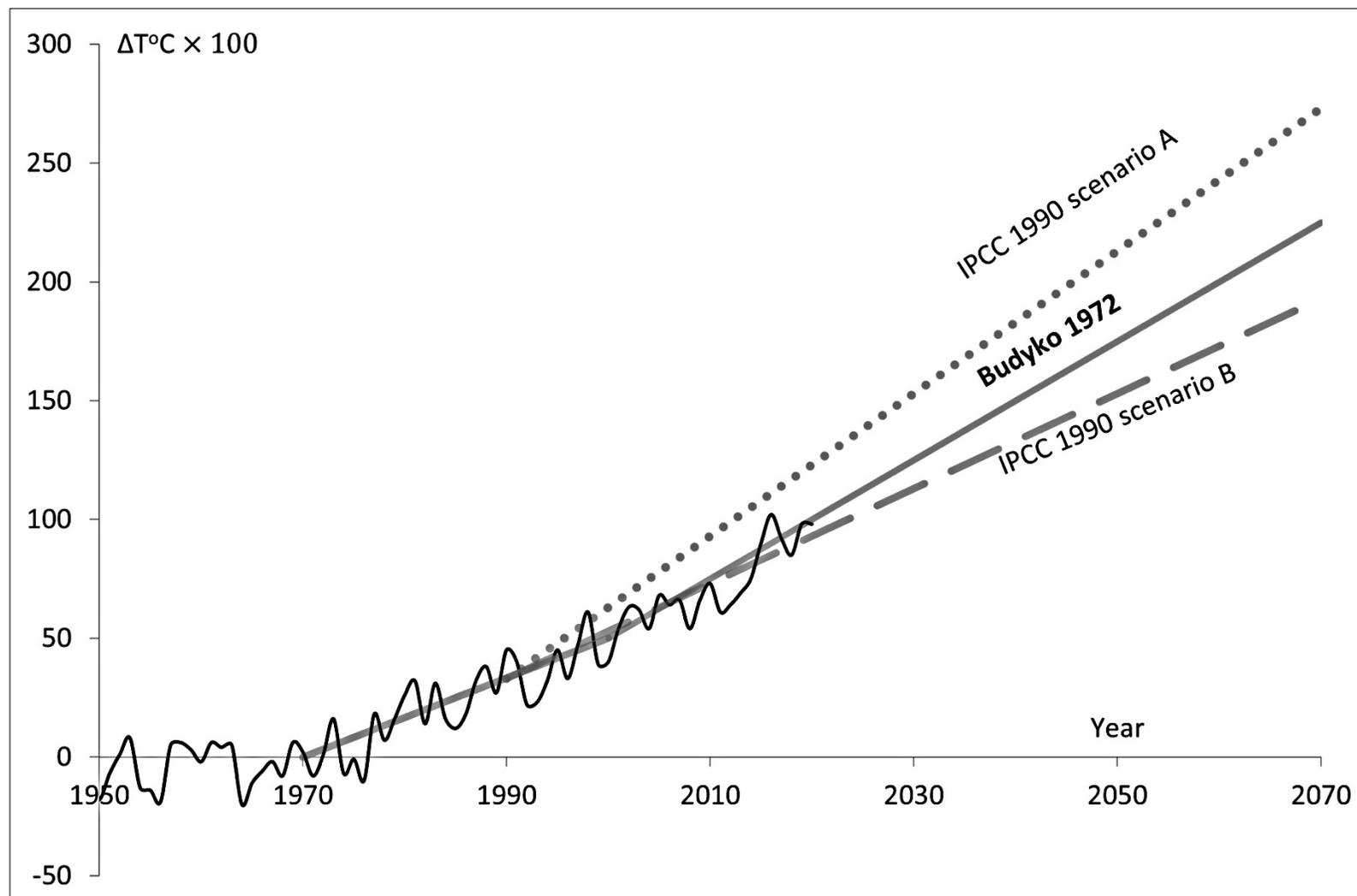


Научные основы



Михаил Иванович Будыко
1920 - 2011

В 1971 г. предсказал, что в 21 веке глобальное потепление климата составит несколько градусов. В 1972 г. издал книгу «Влияние человека на климат».



Климатические сценарии



Global greenhouse gas emissions and warming scenarios Our World in Data

- Each pathway comes with uncertainty, marked by the shading from low to high emissions under each scenario.
- Warming refers to the expected global temperature rise by 2100, relative to pre-industrial temperatures.

Annual global greenhouse gas emissions
in gigatonnes of carbon dioxide-equivalents

150 Gt

100 Gt

50 Gt

0

1990 2000 2010 2020 2030 2040 2050 2060 2070 2080 2090 2100

Data source: Climate Action Tracker (based on national policies and pledges as of December 2019).
[OurWorldinData.org](https://www.ourworldindata.org) - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the authors Hannah Ritchie & Max Roser.

No climate policies

4.1 – 4.8 °C

→ expected emissions in a baseline scenario if countries had not implemented climate reduction policies.

Current policies

2.8 – 3.2 °C

→ emissions with current climate policies in place result in warming of 2.8 to 3.2°C by 2100.

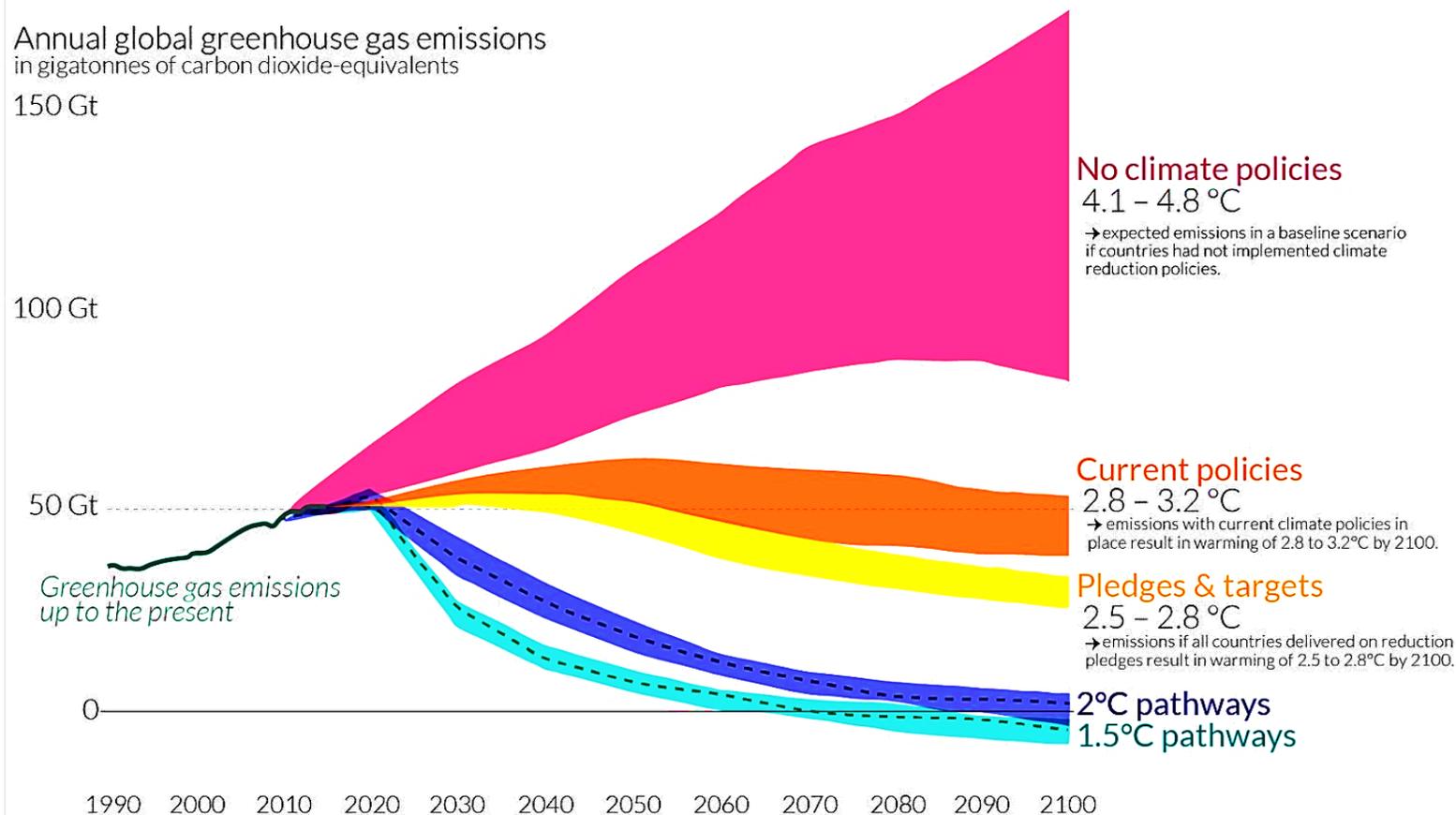
Pledges & targets

2.5 – 2.8 °C

→ emissions if all countries delivered on reduction pledges result in warming of 2.5 to 2.8°C by 2100.

2°C pathways

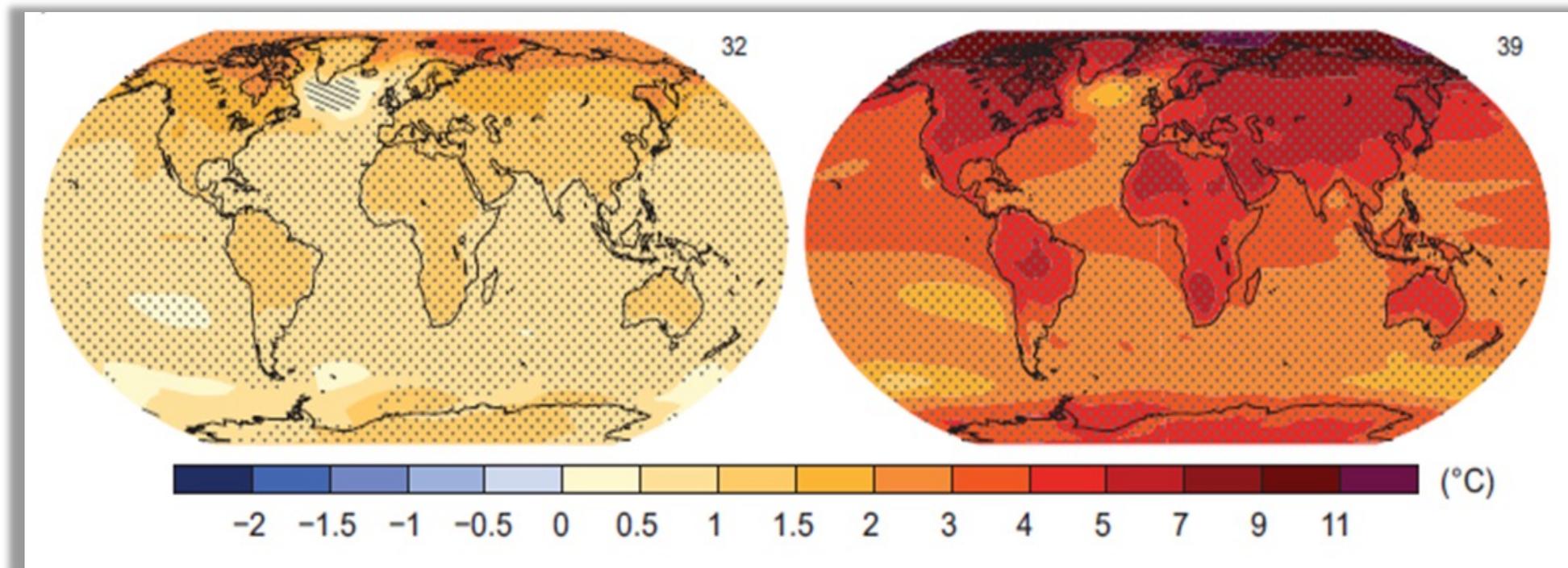
1.5°C pathways



Температура

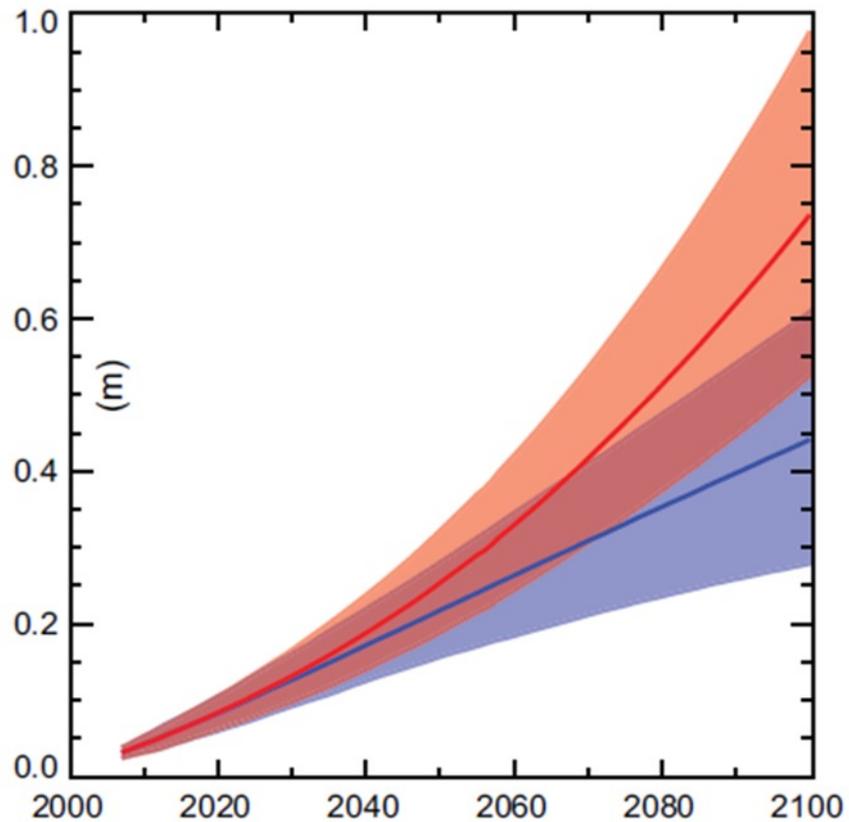
При сохранении нынешних тенденций температура поверхности Земли может к 2100 г. увеличиться **на 4°C и более**, что, вероятнее всего, станет настоящей климатической катастрофой

Ожидаемое изменение средней температуры в 2081-2100 гг. по сравнению с 1986-2005 гг.

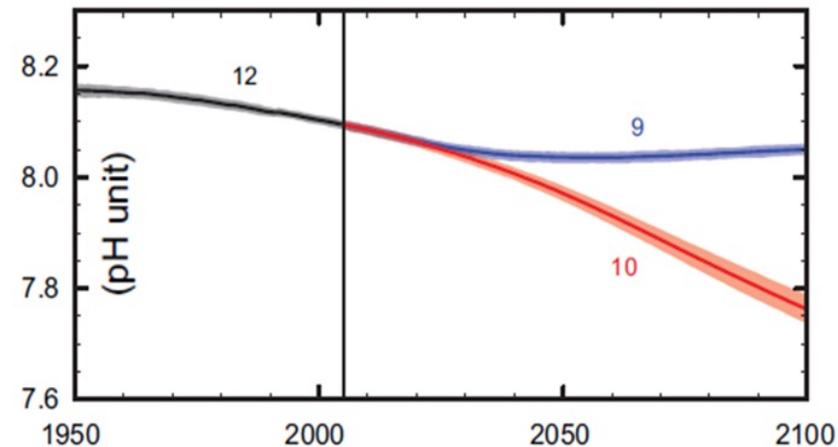
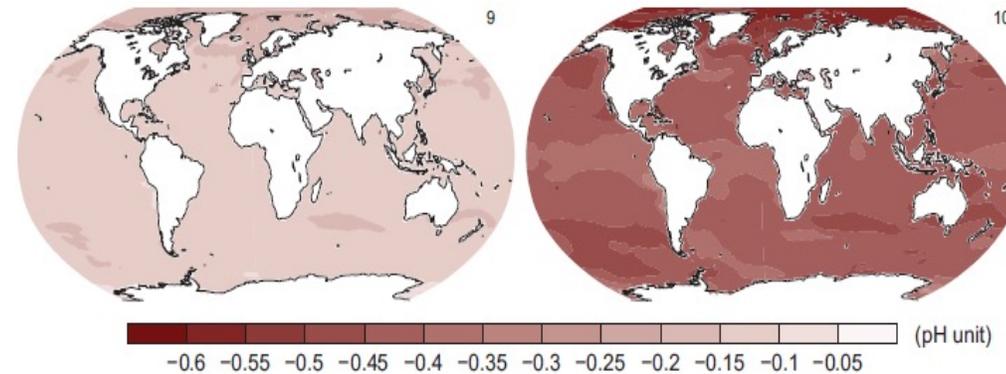


Мировой океан

Ожидаемое повышение уровня мирового океана



Ожидаемое изменение уровня кислотности мирового океана



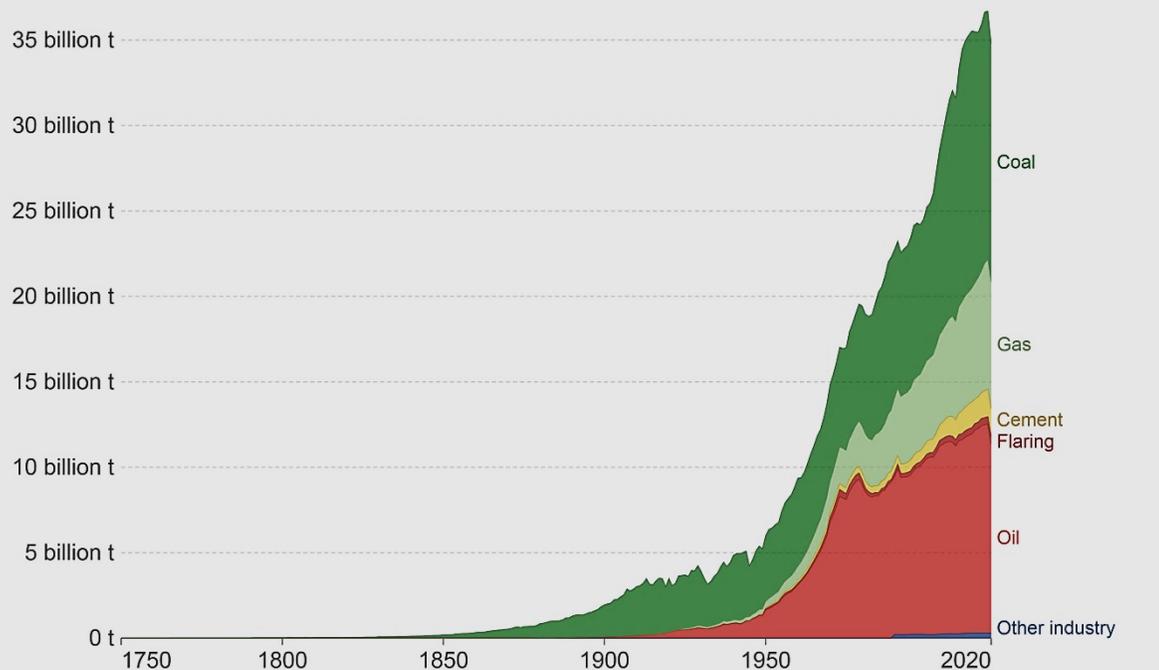
Антропогенные выбросы ПГ



Основные источники выбросов CO2

CO₂ emissions by fuel type, World

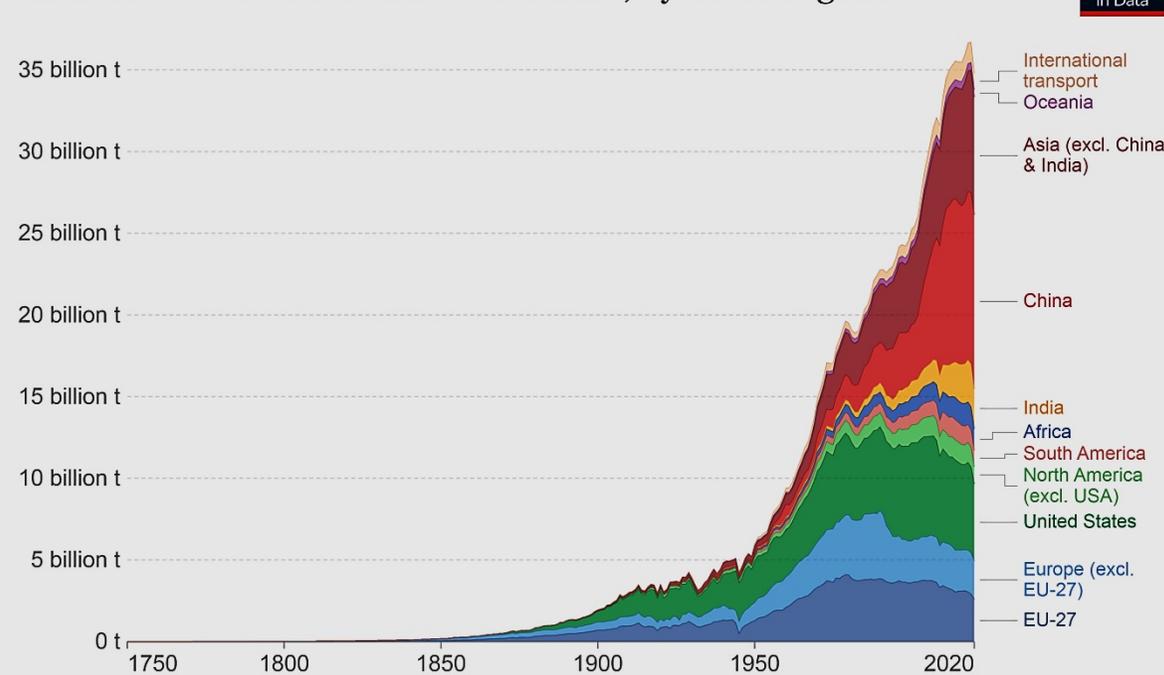
Annual carbon dioxide (CO₂) emissions from different fuel types, measured in tonnes per year.



Source: Global Carbon Project

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

Annual CO₂ emissions from fossil fuels, by world region



Source: Global Carbon Project

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

Note: This measures CO₂ emissions from fossil fuels and cement production only – land use change is not included. 'Statistical differences' (included in the GCP dataset) are not included here.

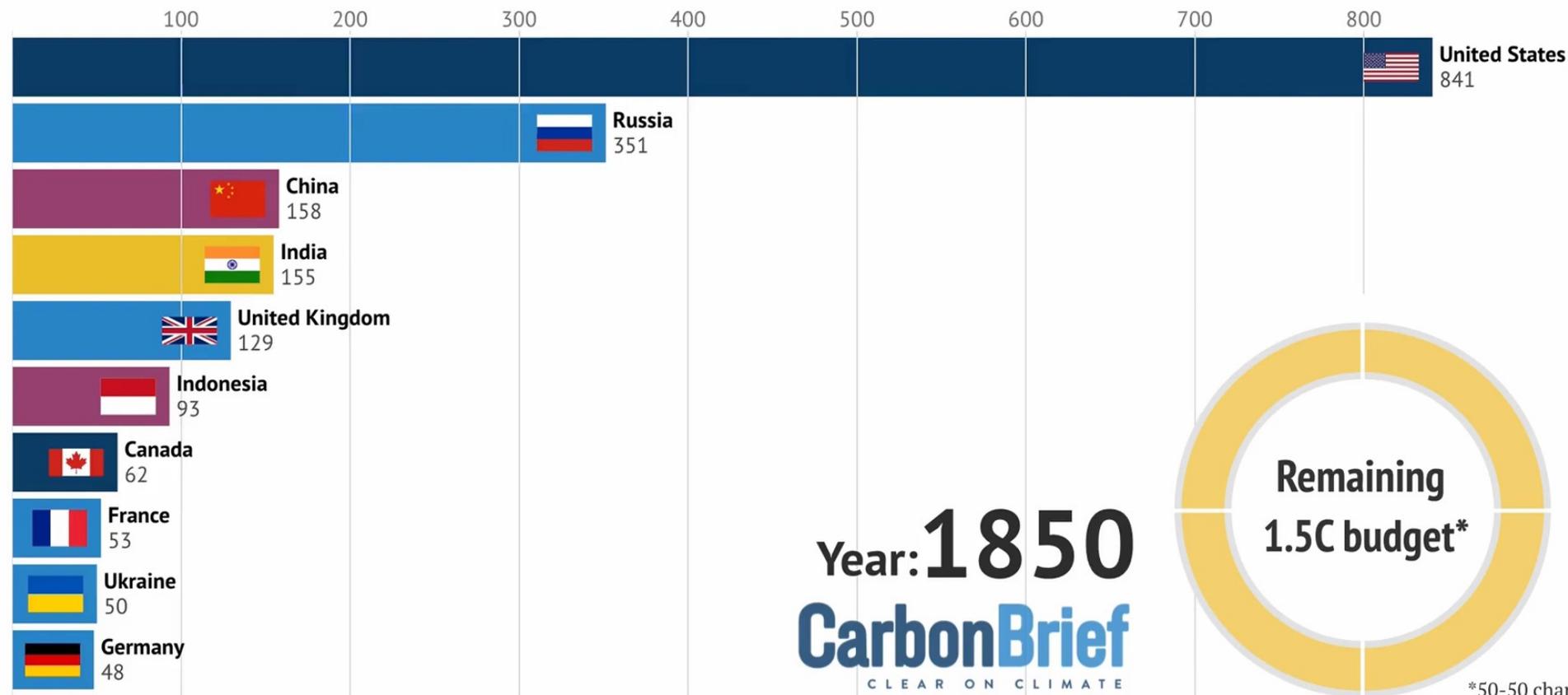
Антропогенные выбросы ПГ



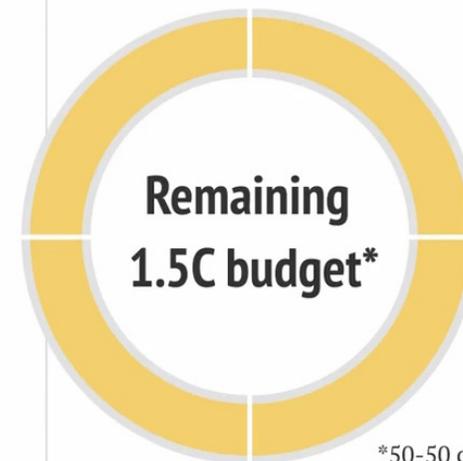
Which countries are historically responsible for climate change?

Cumulative CO2 emissions from fossil fuels, land use and forestry 1850-2021 (million tonnes)

Bar colours represent regions



Year: **1850**
CarbonBrief
CLEAR ON CLIMATE



*50-50 chance

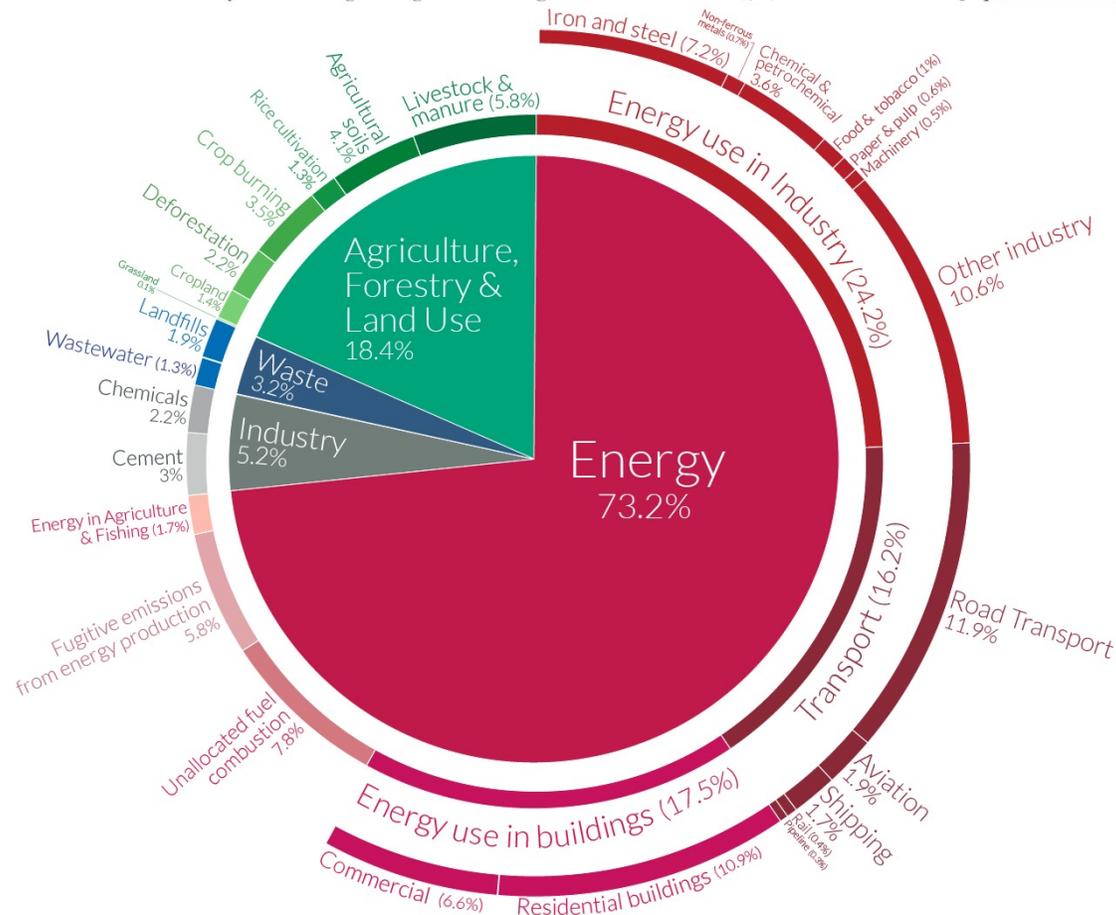
Антропогенные выбросы ПГ



Global greenhouse gas emissions by sector

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO₂eq.

Our World in Data



OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Source: Climate Watch, the World Resources Institute (2020).

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie. (2020).

Energy (electricity, heat and transport): 73.2%

Energy use in industry: 24.2%

- Iron and Steel: 7.2%
- Chemical & petrochemical: 3.6%
- Food and tobacco: 1%
- Non-ferrous metals: 0.7%
- Paper & pulp: 0.6%
- Machinery: 0.5%
- Other industry: 10.6%
- Transport: 16.2%
- Road transport: 11.9%
- Aviation: 1.9%
- Shipping: 1.7%
- Rail: 0.4%
- Pipeline: 0.3%

Energy use in buildings: 17.5%

- Residential buildings: 10.9%
- Commercial buildings: 6.6%
- Unallocated fuel combustion: 7.8%
- Fugitive emissions from energy production: 5.8%
- Fugitive emissions from oil and gas: 3.9%
- Fugitive emissions from coal: 1.9%
- Energy use in agriculture and fishing: 1.7%

Direct Industrial Processes: 5.2%

- Cement: 3%
- Chemicals & petrochemicals: 2.2%

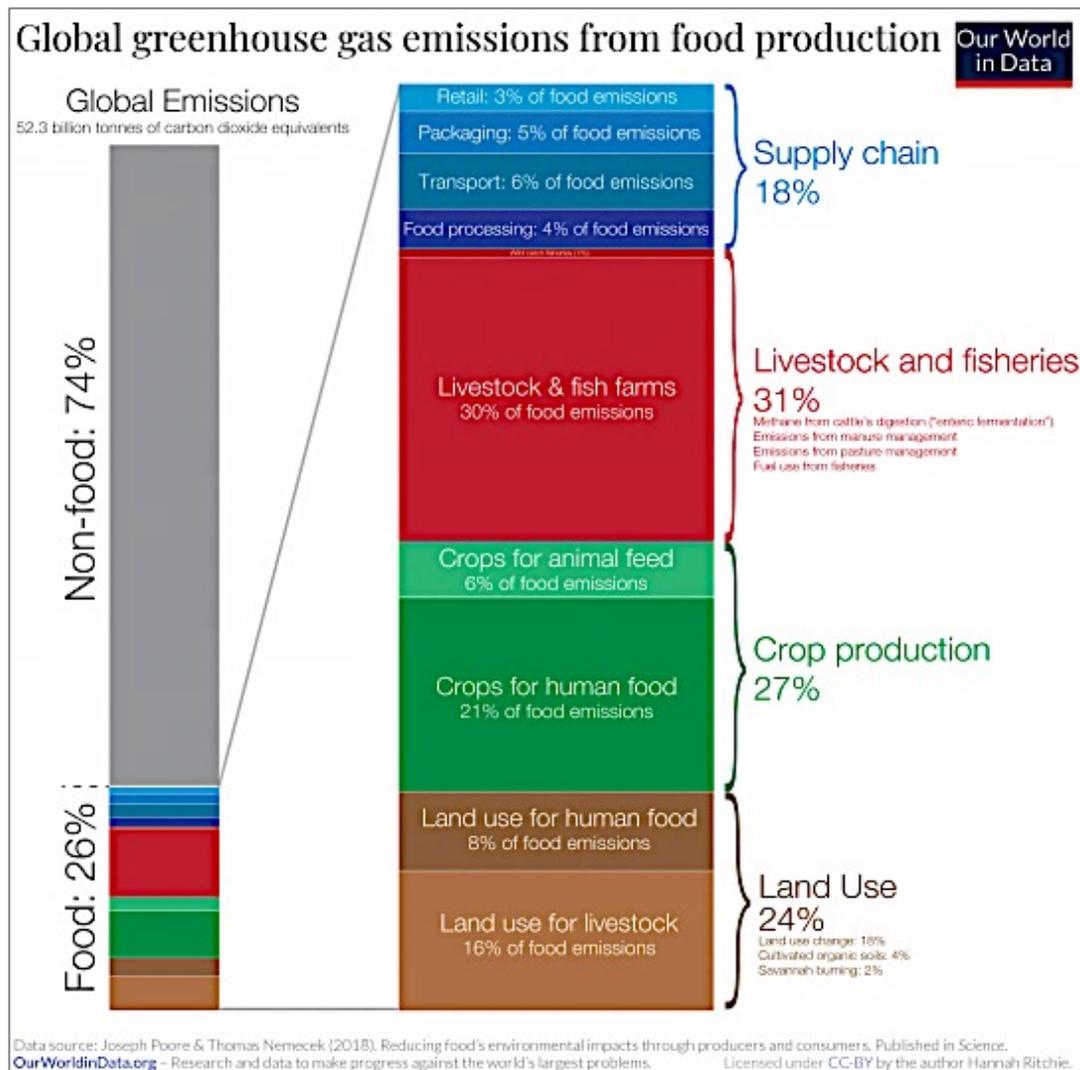
Waste: 3.2%

- Wastewater: 1.3%
- Landfills: 1.9%

Agriculture, Forestry and Land Use: 18.4%

- Grassland: 0.1%
- Cropland: 1.4%
- Deforestation: 2.2%
- Crop burning: 3.5%
- Rice cultivation: 1.3%
- Agricultural soils: 4.1%
- Livestock & manure: 5.8%

Сельское хозяйство. Продовольствие



6% of global greenhouse gas emissions come from food losses and waste

Our World in Data

Emissions from food that is never eaten accounts for 6% of total emissions



Note: One-quarter of food emissions comes from food that is never eaten; 15% of food emissions from food lost in supply chains; and 9% from consumer waste. Data source: Joseph Poore & Thomas Nemecek (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science. OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems. Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

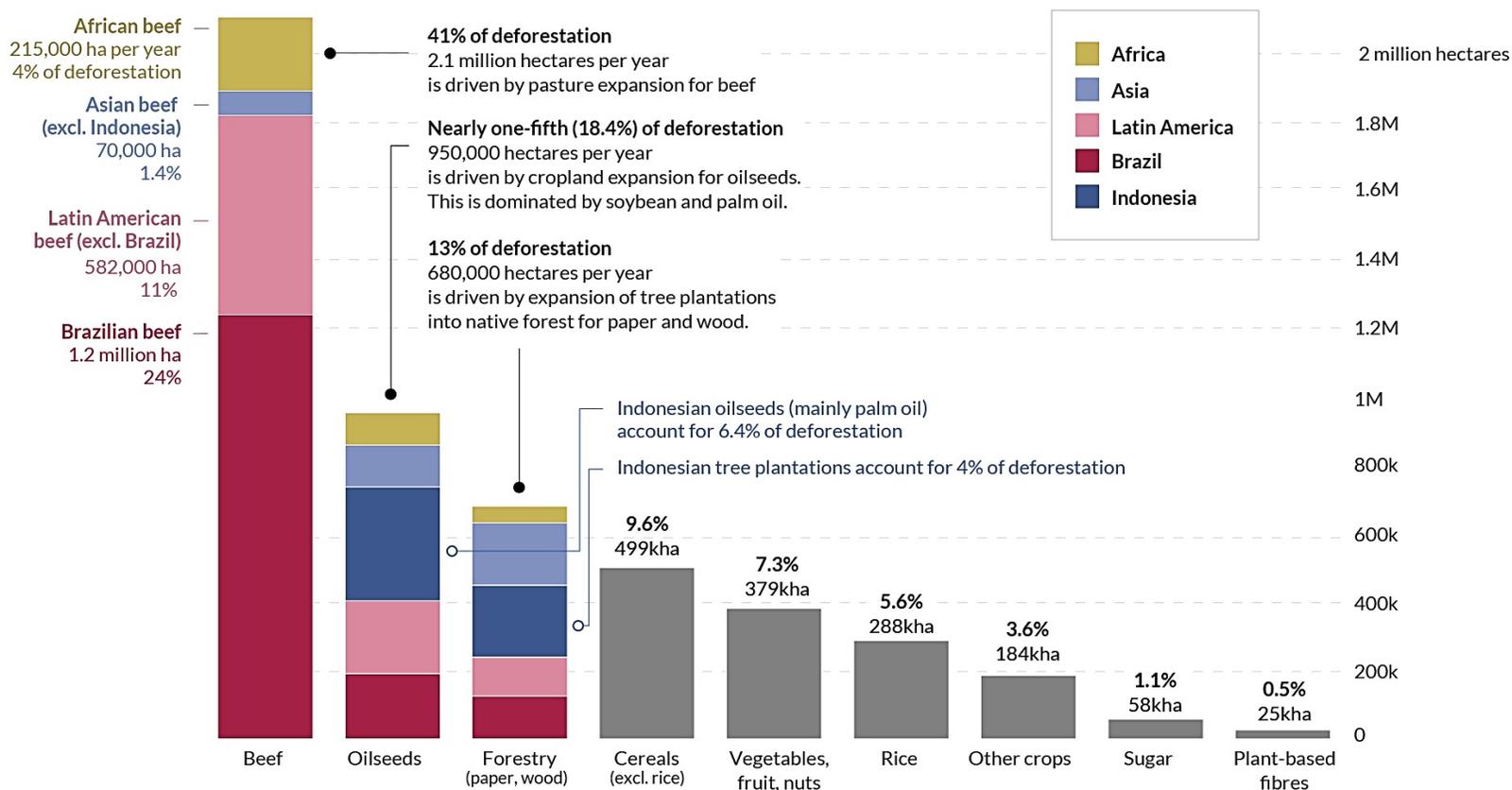
Сельское хозяйство. Сведение лесов



What are the drivers of tropical deforestation?

Our World in Data

Nearly all of global deforestation occurs in tropical and subtropical countries. 70% to 80% is driven by conversion of primary forest to agriculture or tree plantations. Shown is the breakdown of these drivers averaged over the years 2005 to 2013. Further observations since 2013 suggest that drivers have not changed substantially over this period.



Data source: Florence Pendrill et al. (2019). Deforestation displaced: trade in forest-risk commodities and the prospects for a global forest transition.

OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

Статус

- Парижское соглашение (ПС) было принято на 21-й Конференции сторон РКИК в г. Париже 12 декабря 2015 г. и вступило в силу 4 ноября 2016 г.
- На данный момент участниками ПС являются 190 стран + ЕС
- Россия присоединилась к ПС в 2019 г. (Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2019 г. № 1228)
- Не присоединились к соглашению: Ирак, Иран, Ливия, Турция, Эритрея и Южный Судан.
- 4 ноября 2020 г. США вышли из ПС по инициативе президента Д. Трампа, однако новый президент Дж. Байден одним из своих первых указов вернул США в обратно в ПС.

Цели и задачи

- В Парижском соглашении определена триединая цель:
 - удержать прирост средней глобальной температуры в пределах **заведомо ниже 2 °C** относительно доиндустриального уровня и сделать все возможное для того, чтобы не превысить **1,5 °C**,
 - обеспечить переход в глобальном масштабе к низкоуглеродной модели развития экономики с повышением ее устойчивости (адаптивности) к изменениям климата и к их негативному воздействию, и
 - перенаправить финансовые потоки на решение задач перехода к низкоуглеродному, климатически устойчивому развитию.
- Соглашение требует от всех участников как можно скорее остановить рост антропогенных выбросов ПГ и приступить к их сокращению в глобальном масштабе, с тем чтобы во второй половине 21 века выйти на **баланс между антропогенными выбросами ПГ в атмосферу и их поглощением из атмосферы**, т.е. свести **нетто-выбросы** ПГ к нулю.

Бюджет выбросов

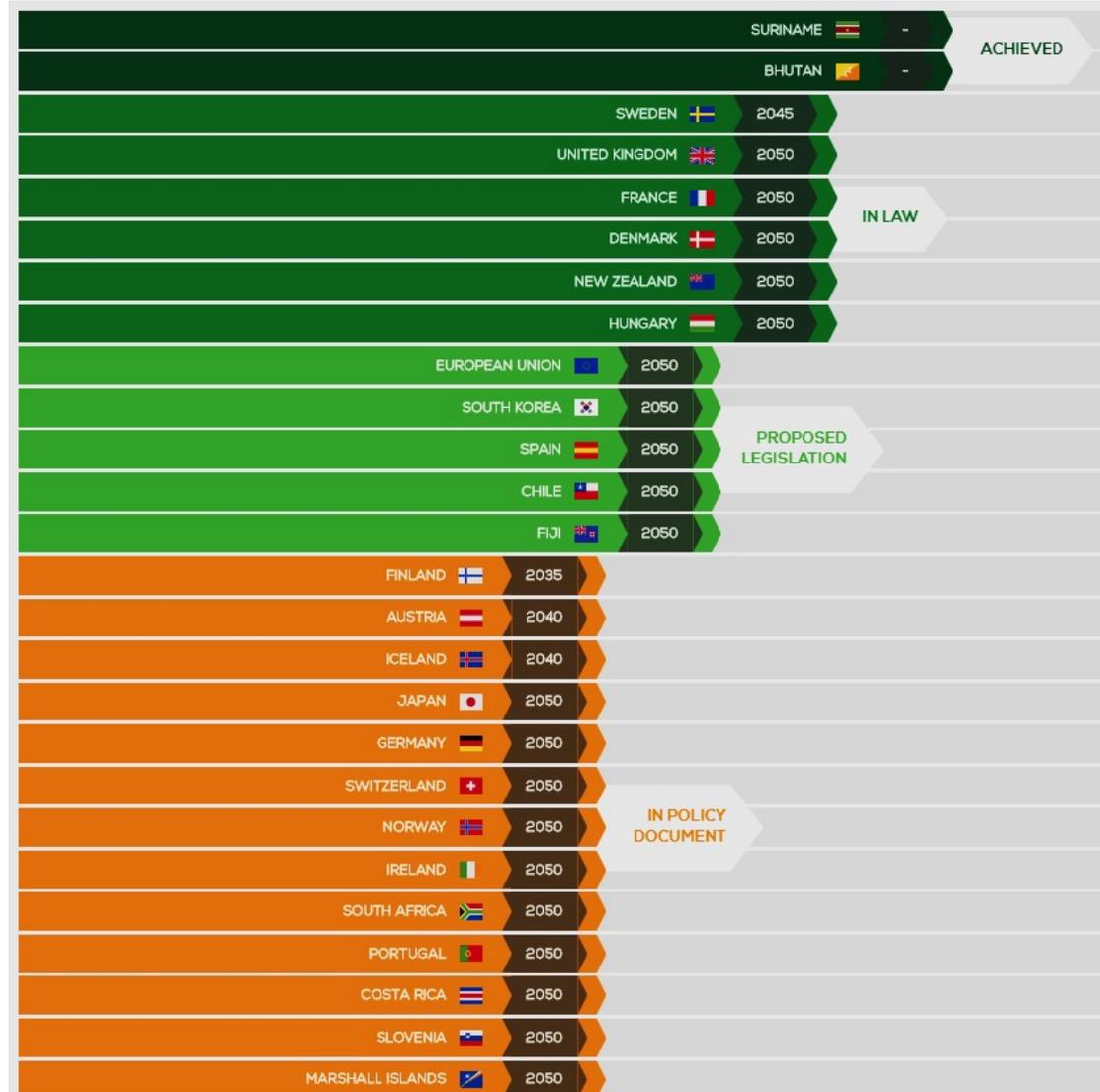
- По данным МГЭИК, повышению средней глобальной температуры к 2100 г. на 2 °C относительно доиндустриального уровня соответствует **бюджет выбросов CO₂** в размере **1 170 млрд. тонн**, а росту средней глобальной температуры на 1,5 °C – бюджет выбросов CO₂ в размере **420 млрд. тонн**.
- Чтобы определить бюджет выбросов на период с 2021 г., нужно вычесть выбросы за 2018-2020 гг., т.е. примерно 120 млрд. тонн CO₂
- Чтобы удержать глобальное потепление в пределах 2 °C, нужно к 2030 г. сократить антропогенные выбросы CO₂ на 10-20% относительно 2010 г. и свести их к нулю к 2075 г.
- Если исходить из 1,5 °C, то нужно к 2030 г. сократить выбросы CO₂ на 40-60% и выйти в ноль к 2050 г.
- Выбросы остальных парниковых газов и черного углерода (сажи) также необходимо сократить, хотя и в меньшей степени.

Выход в ноль



- На сегодняшний день **более 120 стран** приняли или готовятся принять национальную цель, которая предусматривает сокращение нетто-выбросов ПГ до нуля к 2050 г. Среди них страны ЕС, США, Япония, Южная Корея, Новая Зеландия.
- Страны ЕС намерены выйти в ноль к 2050 году и при этом сократить выбросы ПГ к 2030 году на 55% от уровня 1990 года (что эквивалентно сокращению выбросов более чем на 40% от текущего уровня).
- США ставит задачу выйти на нулевой баланс выбросов ПГ к 2050 году, а к 2030 году сократить выбросы ПГ на 50% от 2005 года.
- Китай, Казахстан, Индонезия, Саудовская Аравия и Россия объявили о намерении сократить нетто-выбросы ПГ до нуля к 2060 г., Индия – к 2070 г.

<https://eciu.net/netzerotracker>

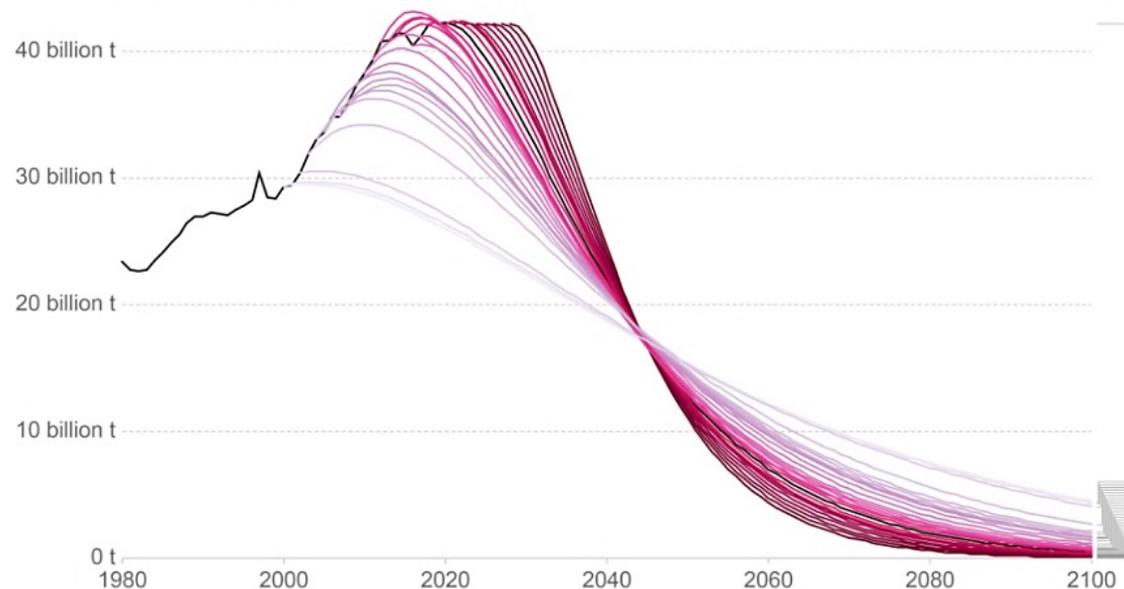


Парижское соглашение



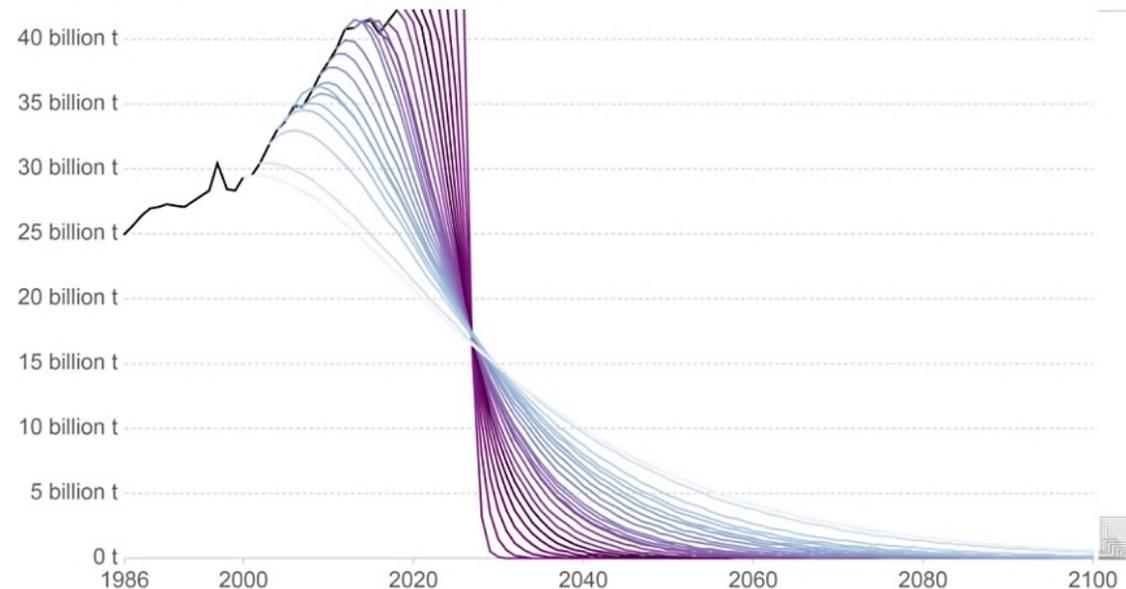
Возможные траектории сокращения выбросов CO2

CO₂ reductions needed to keep global temperature rise below 2°C
Annual emissions of carbon dioxide under various mitigation scenarios to keep global average temperature rise below 2°C. Scenarios are based on the CO₂ reductions necessary if mitigation had started – with global emissions peaking and quickly reducing – in the given year.



Source: Robbie Andrews (2019); based on Global Carbon Project & IPCC SR15
Note: Carbon budgets are based on a >66% chance of staying below 2°C from the IPCC's SR15 Report.
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

CO₂ reductions needed to keep global temperature rise below 1.5°C
Annual emissions of carbon dioxide under various mitigation scenarios to keep global average temperature rise below 1.5°C. Scenarios are based on the CO₂ reductions necessary if mitigation had started – with global emissions peaking and quickly reducing – in the given year.



Source: Robbie Andrews (2019); based on Global Carbon Project & IPCC SR15
Note: Carbon budgets are based on a >66% chance of staying below 1.5°C from the IPCC's SR15 Report.
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

Выход в ноль. Анализ возможностей



Основные факторы, определяющие выбросы ПГ от деятельности человека

$$TC = P \times G \times (E \times C_{EN} + C_{NE}),$$

где:

TC – антропогенные выбросы ПГ, т CO₂-экв.

P – численность населения, чел.

G – потребление благ на душу населения, ед./чел.

E – энергоемкость производства и потребления благ, ГДж/ед.

C_{EN} – удельные выбросы ПГ на единицу энергии, используемой в процессе производства и потребления благ, включая выбросы ПГ, образующиеся в процессе производства энергии, а также в процессе добычи, переработки и транспортировки топлива для выработки энергии, т CO₂-экв./ГДж

C_{NE} – удельные неэнергетические выбросы ПГ на единицу потребленного блага, т CO₂-экв/ед.

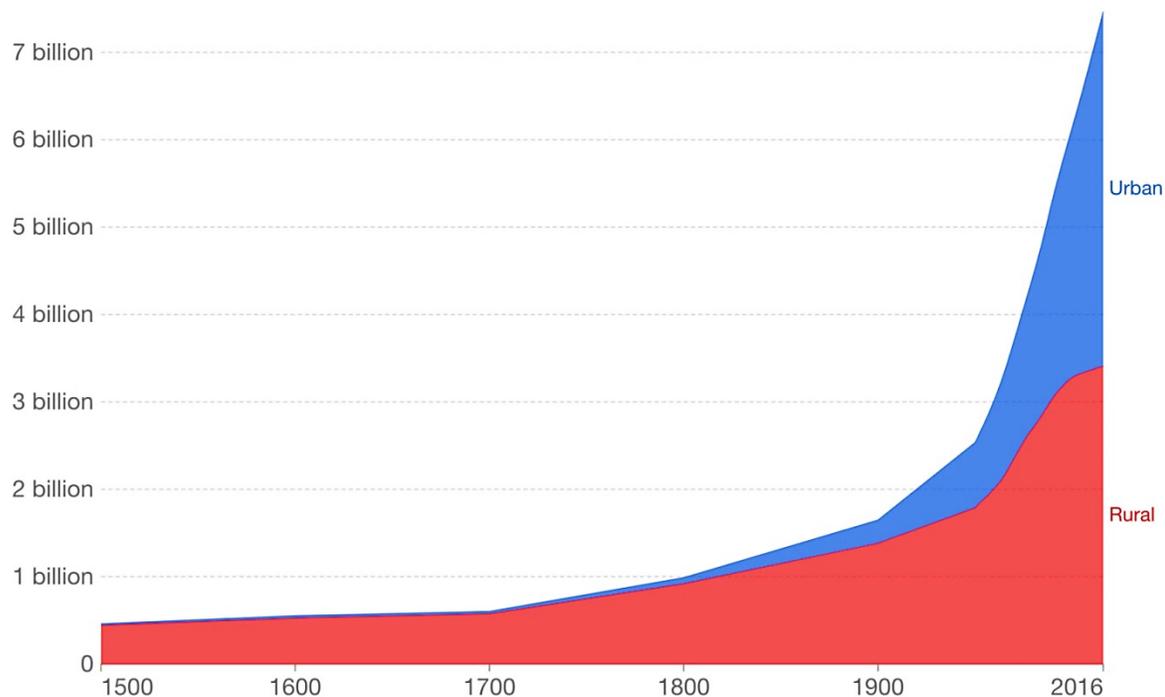
Выход в ноль. Анализ возможностей



Численность населения

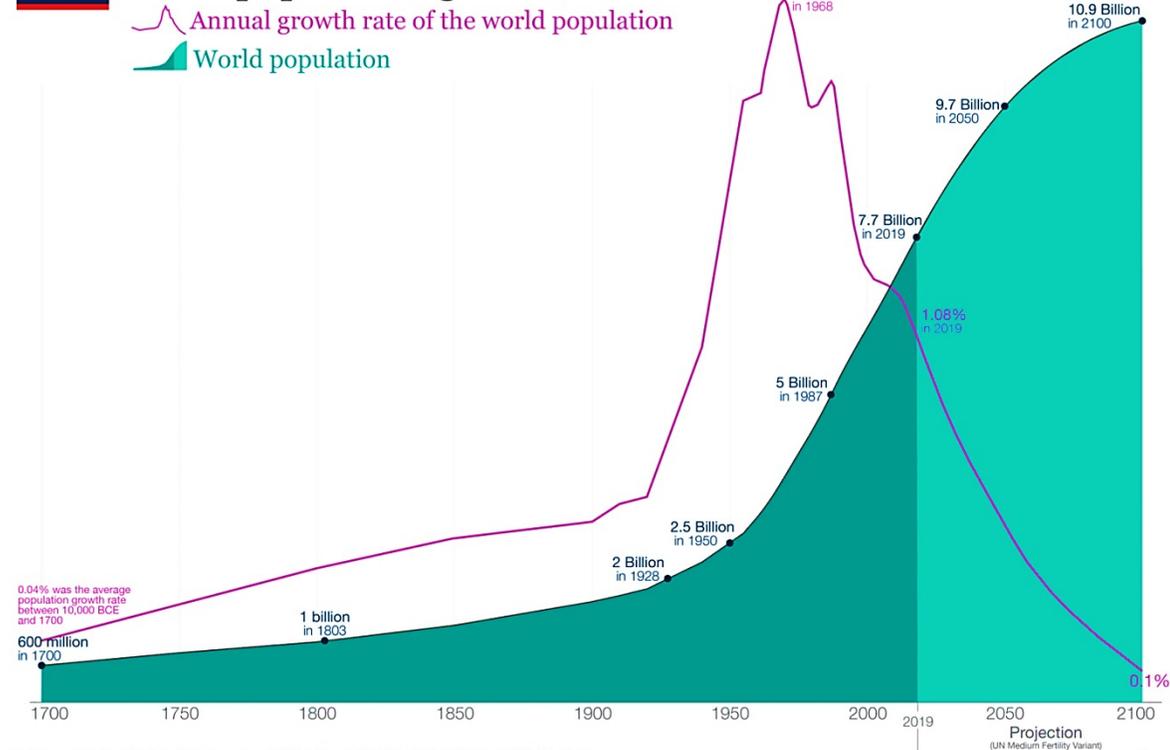
Population living in urban and rural areas, World, 1500 to 2016

Total estimated population living in rural and urban areas.



Source: OWID based on UN World Urbanization Prospects 2018 & historical sources (see Sources)

World population growth, 1700-2100



Data sources: Our World in Data based on HYDE, UN, and UN Population Division [2019 Revision]
This is a visualization from [OurWorldinData.org](https://ourworldindata.org), where you find data and research on how the world is changing.

Licensed under CC-BY by the author Max Roser.

Выход в ноль. Анализ возможностей

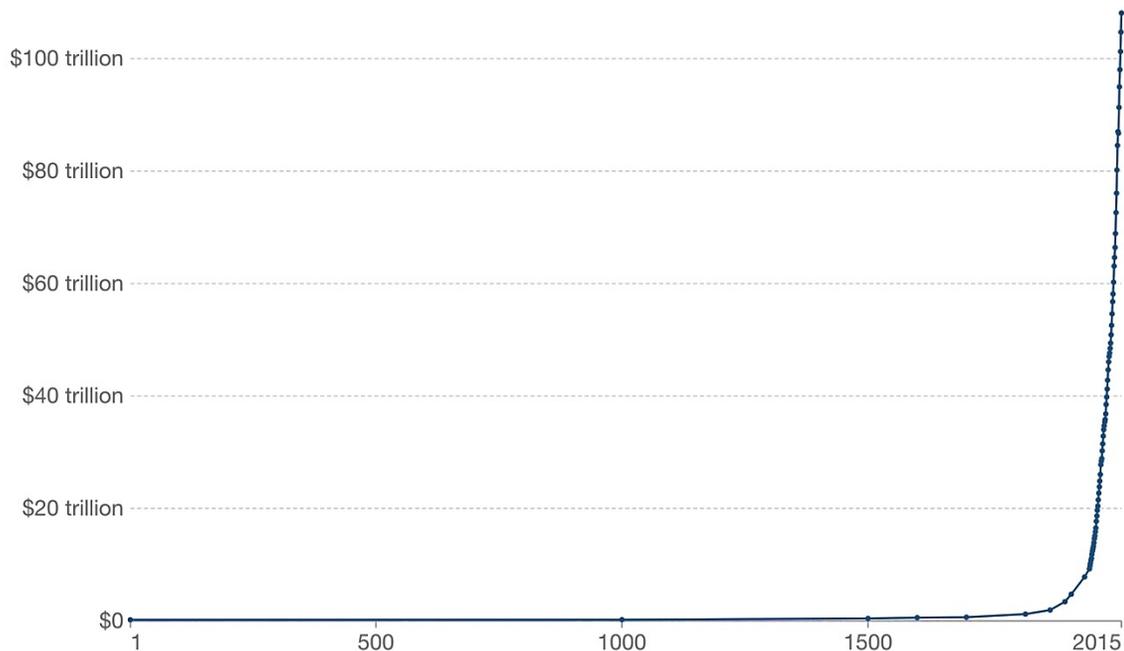


Благосостояние (ВВП и ВВП на душу населения)

World GDP over the last two millennia

Total output of the world economy; adjusted for inflation and expressed in international-\$ in 2011 prices.

Our World in Data



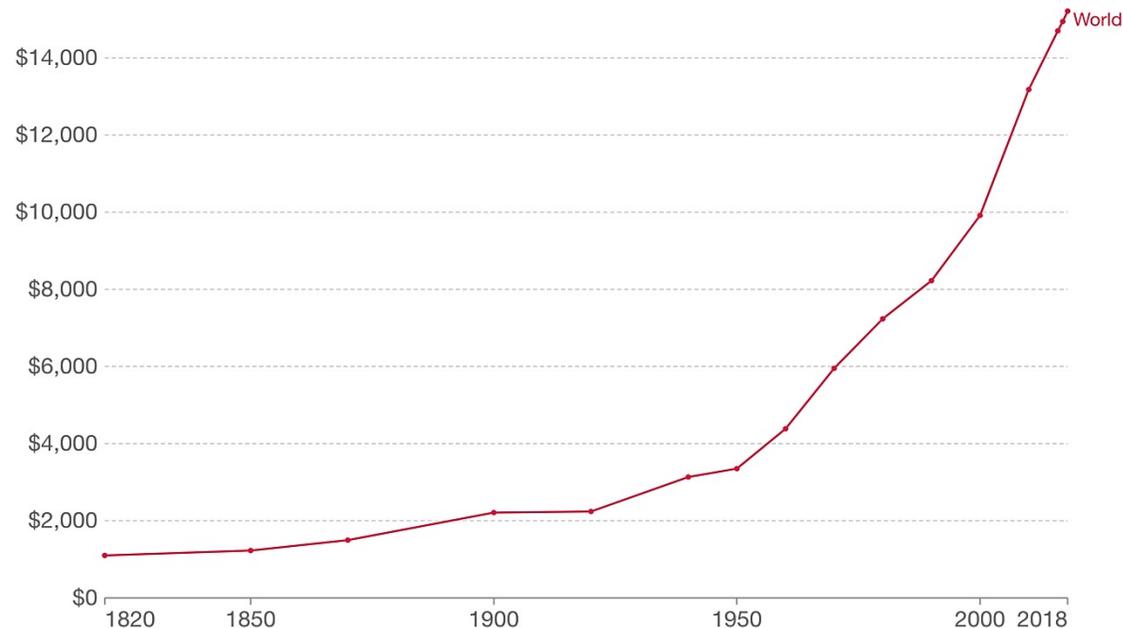
Source: World GDP - Our World In Data based on World Bank & Maddison (2017)

OurWorldInData.org/economic-growth • CC BY

GDP per capita, 1820 to 2018

GDP per capita adjusted for price changes over time (inflation) and price differences between countries – it is measured in international-\$ in 2011 prices.

Our World in Data



Source: Maddison Project Database 2020 (Bolt and van Zanden (2020))

OurWorldInData.org/economic-growth • CC BY

Декарбонизация энергетики



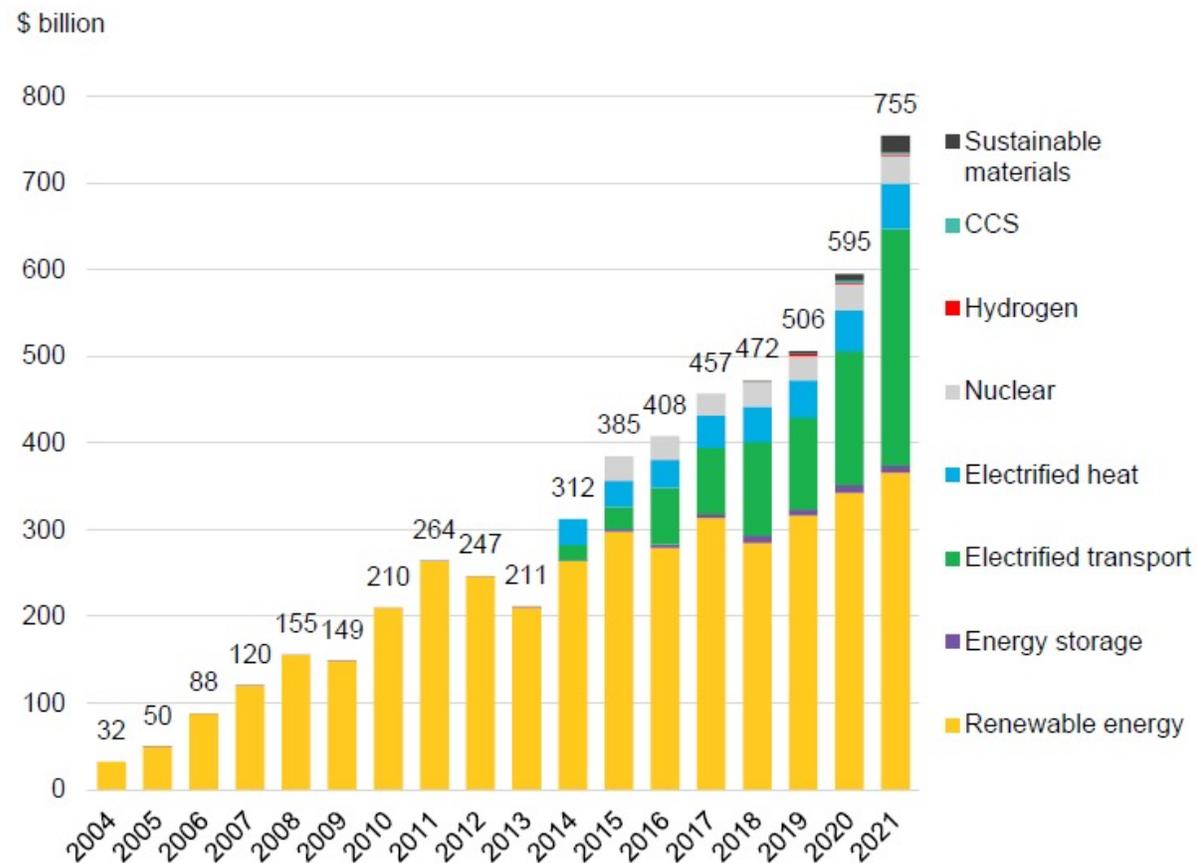
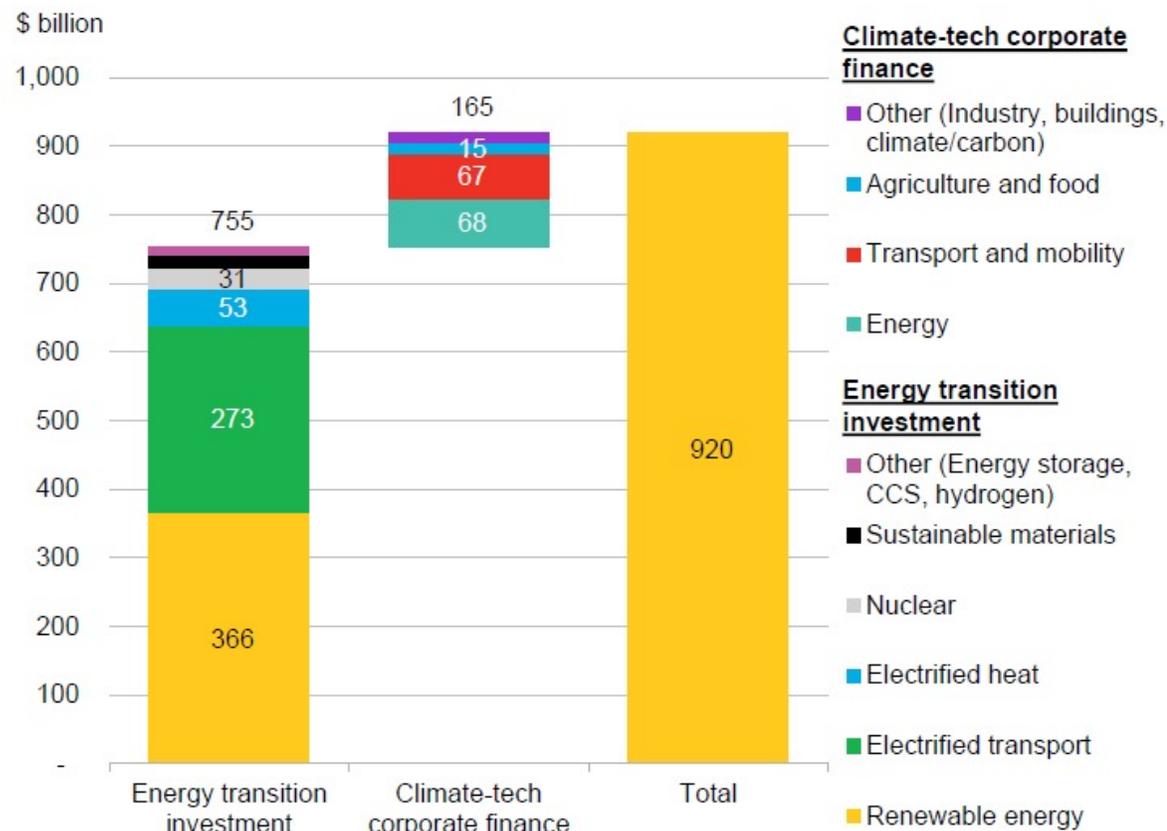
- Для удержания роста средней температуры в 21 в. в пределах 1,5 °С, нужно к 2050 году довести долю ВИЭ в выработке электроэнергии до 70–85%.
- Использование CCS позволит сохранить долю газа в производстве электроэнергии в 2050 г. на уровне 8%, а выработку электроэнергии на угле придется исключить.
- Декарбонизация транспорта и теплоснабжения означает их электрификацию.



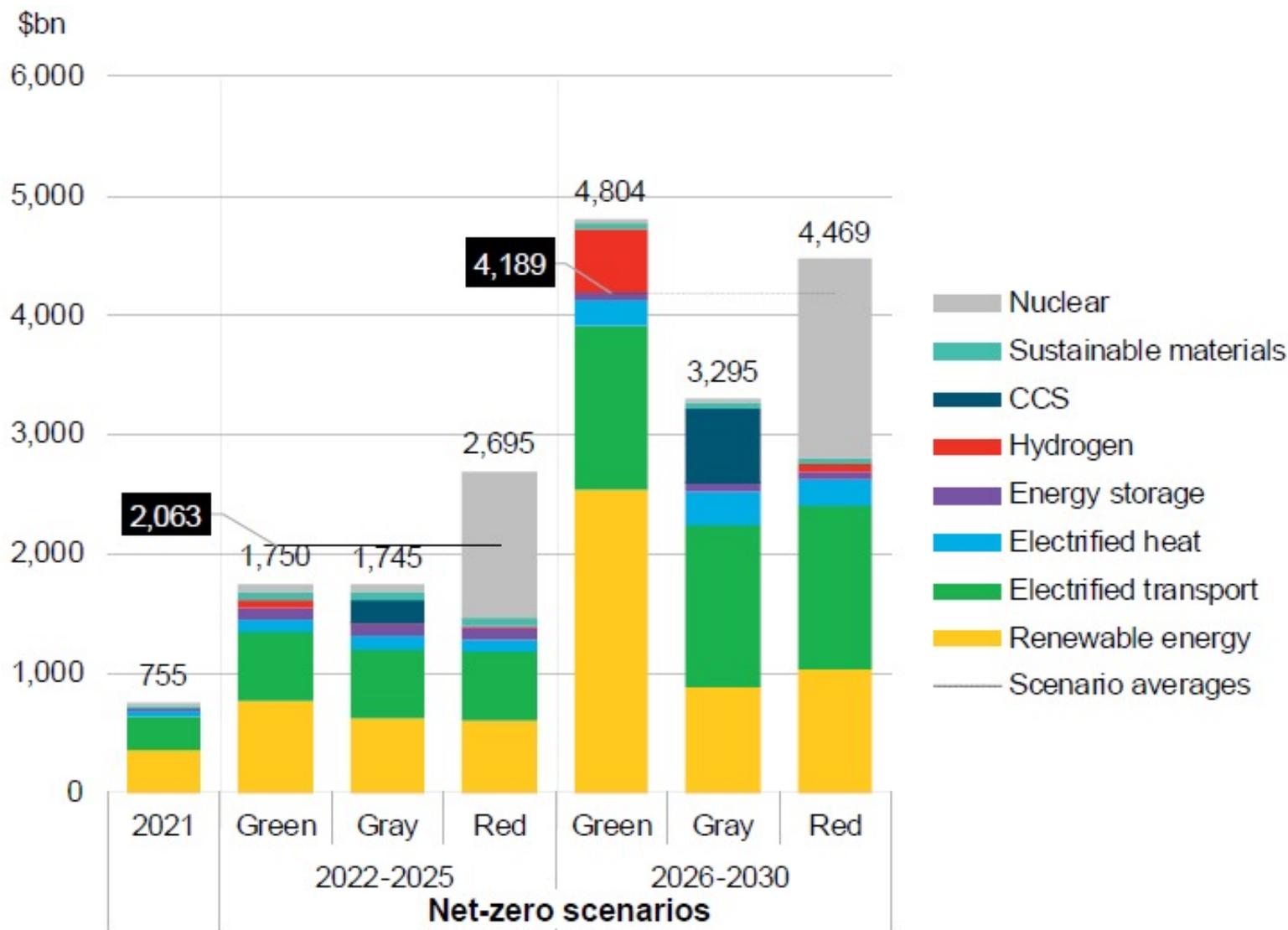
Декарбонизация энергетики. Зеленые инвестиции



2021 energy transition investment and climate-tech corporate finance



Декарбонизация энергетики. Зеленые инвестиции

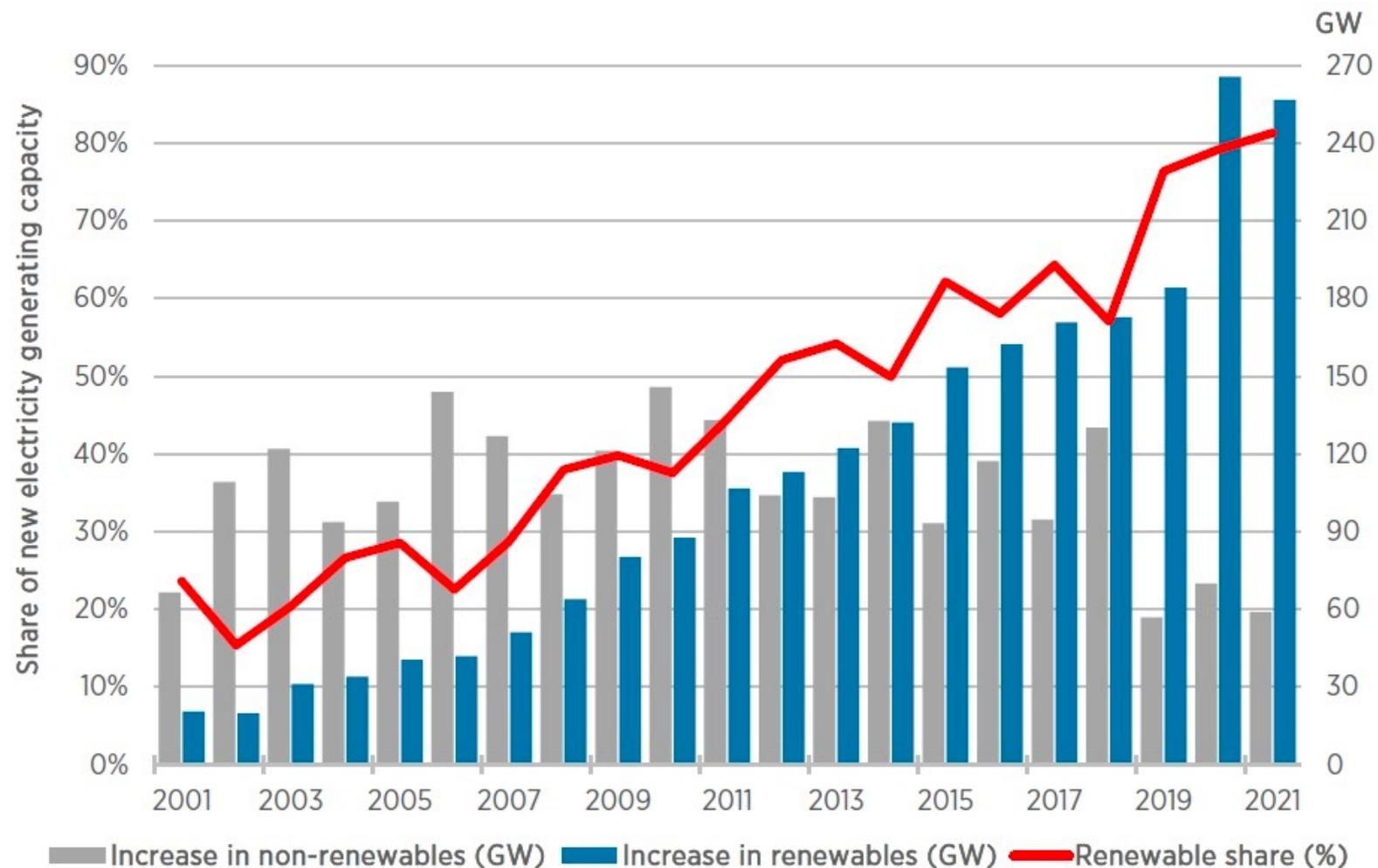


Декарбонизация энергетики. Переход на ВИЭ



- С 2012 г. более половины прироста генерирующих мощностей в мире приходится на объекты ВИЭ-энергетика.
- В 2020 и 2022 гг. доля ВИЭ в приросте мощностей электроэнергетики в мире превысила 80%.

Renewable share of annual power capacity expansion

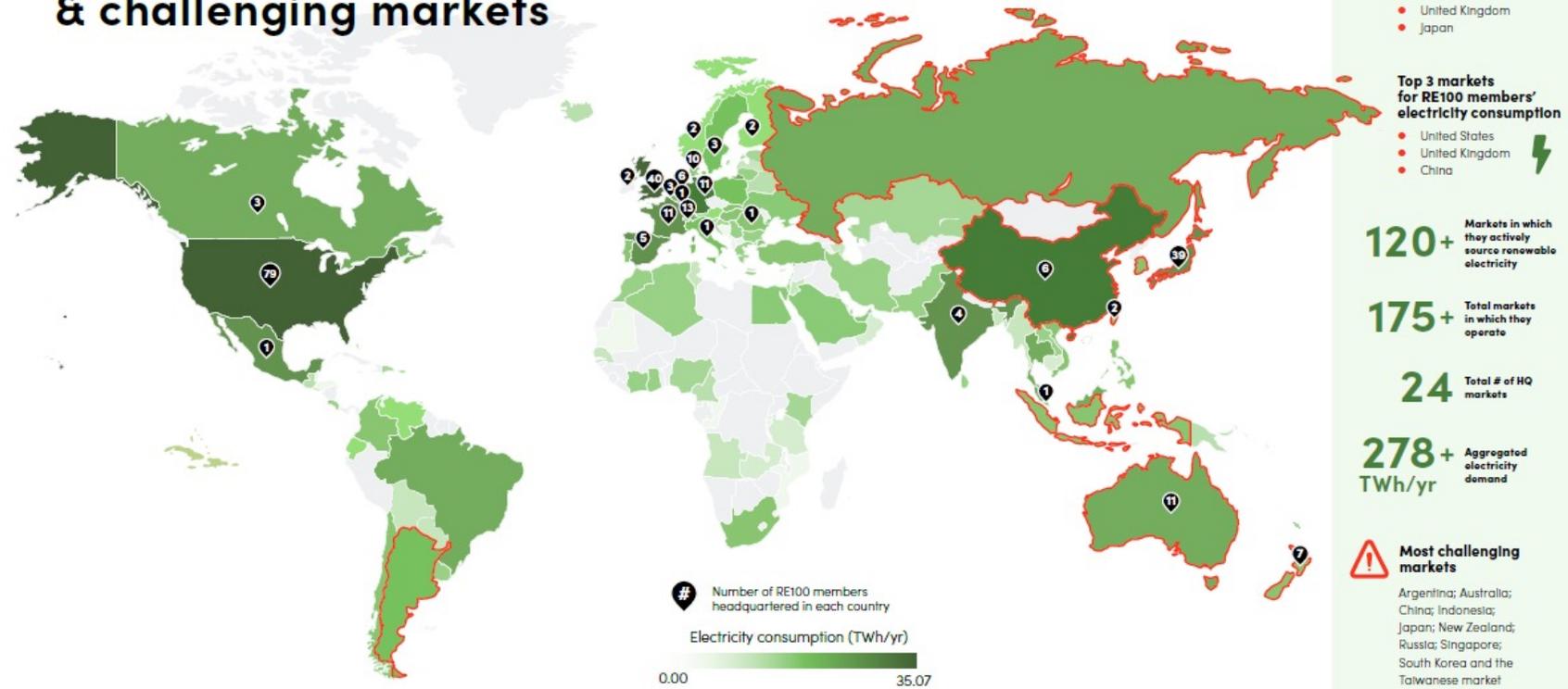


Декарбонизация энергетики. Переход на ВИЭ



Более 280 компаний поставили себе цель использовать исключительно ВИЭ-энергию для энергообеспечения своих нужд, присоединившись к инициативе **RE100**

Map of member operations & challenging markets



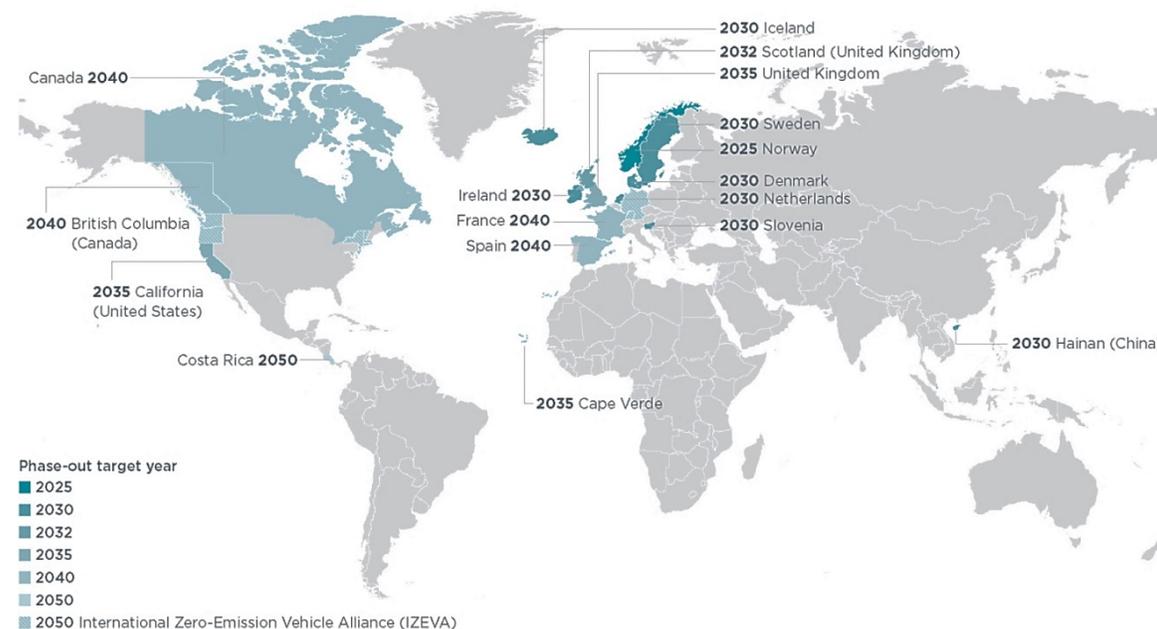
*The data is for 261 reporting companies, but the membership is growing rapidly, with more than 20 companies joining since the end of the reporting period (September 2020). The new joiners take the total electricity demand to over 300 TWh/yr.

Декарбонизация транспорта. Отказ от ДВС

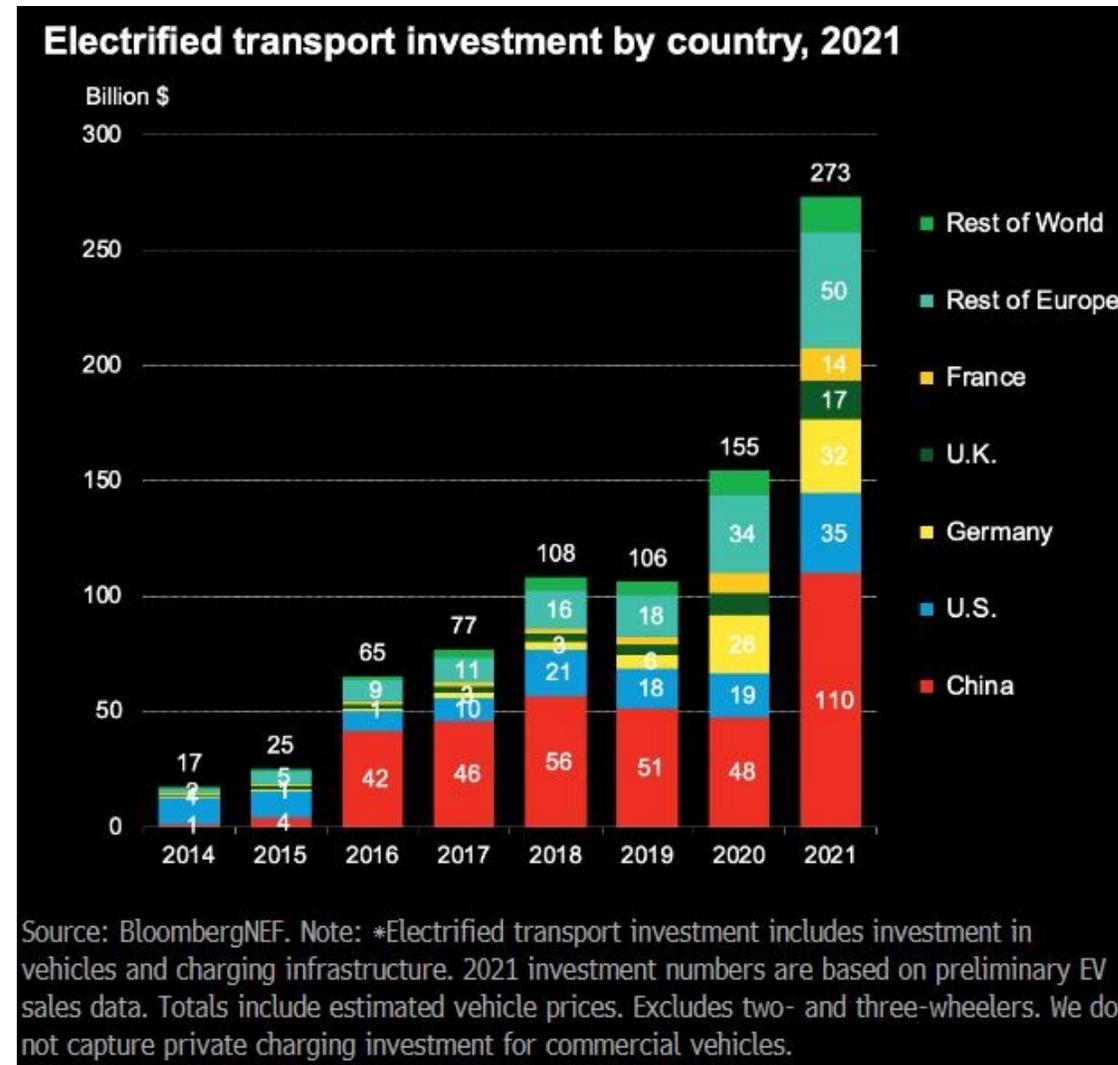
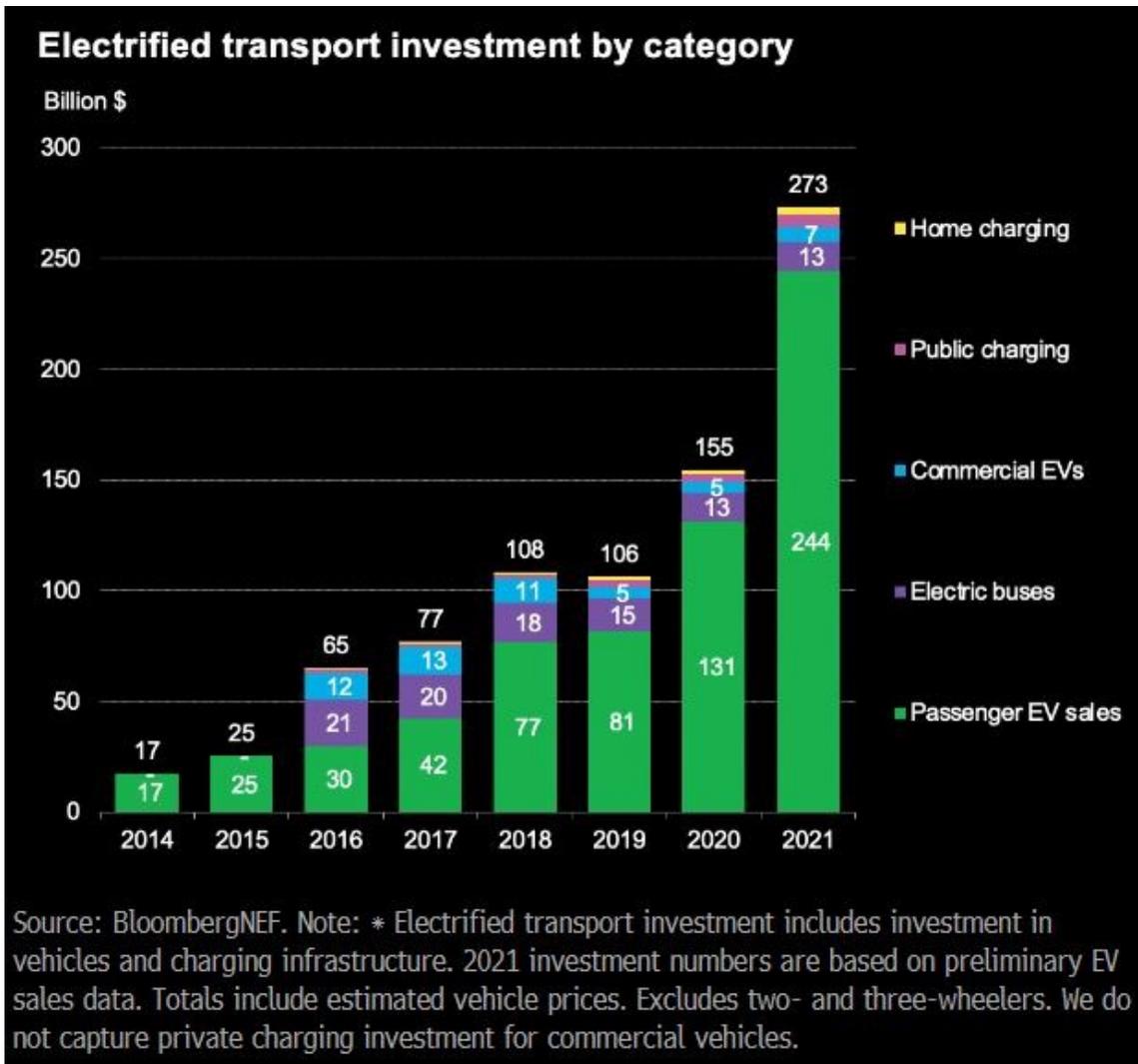


- Многие страны, субнациональные образования и муниципалитеты намерены уже в ближайшем будущем запретить продажу на своей территории транспортных средств, работающих на ископаемом топливе (бензин, сжиженный нефтяной газ и дизельное топливо).
- Норвегия вводит запрет на продажу а/мобилей с ДВС с 2025 г., Индия и Германия – с 2030 г., Франция и Великобритания – с 2035 г., Китай и Нидерланды – не позднее 2050 г.
- Решение ввести не позднее 2050 г. запрет на продажу и использование автомобилей с ДВС приняли американские штаты Вермонт, Калифорния, Коннектикут, Массачусетс, Мэриленд, Нью-Йорк, Орегон и Род-Айленд.
- Города Барселона, Ванкувер, Гейдельберг, Кейптаун, Кито, Копенгаген, Лондон, Лос-Анджелес, Мехико, Милан, Окленд, Париж, Рим и Сиэтл образовали альянс «Улицы без ископаемого топлива» (Fossil-Fuel-Free Streets).
- ЕС планирует сократить выбросы CO₂ от продаваемых новых легковых а/машин на 55% к 2030 г. и до нуля к 2035 г.
- К 2030 г. количество электромобилей на дорогах ЕС возрастет до 30 млн. шт., количество чистых грузовиков – до 800 тыс. шт.
- Президент США Джо Байден подписал указ, обязывающий федеральные ведомства обновить автопарк за счет перехода на э/мобили американского производства.

Governments with set targets for phasing out all new sales of internal combustion engine passenger cars



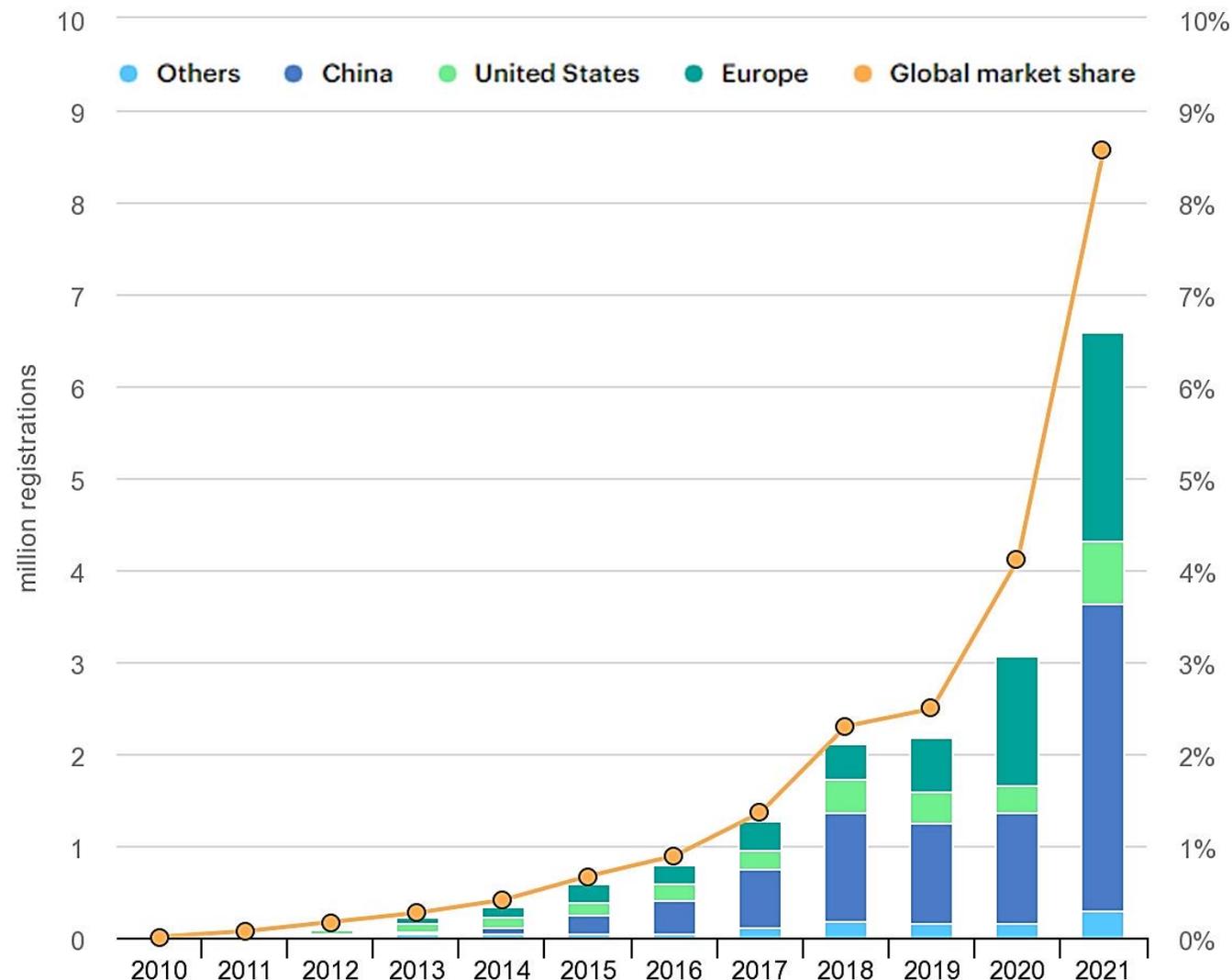
Декарбонизация транспорта. Инвестиции



Декарбонизация транспорта. Продажи электромобилей



- Automakers sold **6.6 million** plug-in vehicles in 2021, more than double the 3 million sold in 2020, and more than triple the 2.2 million sold in 2019, according to the IEA.
- The broader definition of EVs as battery electric plus plug-in hybrids also claimed about 9% of the global new-car market, up from 4.1% in 2020 and 2.5% in 2019, the IEA said.
- While global EV market share is still fairly small, this is a major increase from 10 years ago, when just 130,000 EVs were sold globally, the IEA noted. The organization also found that all net growth in global car sales in 2021 came from EVs.

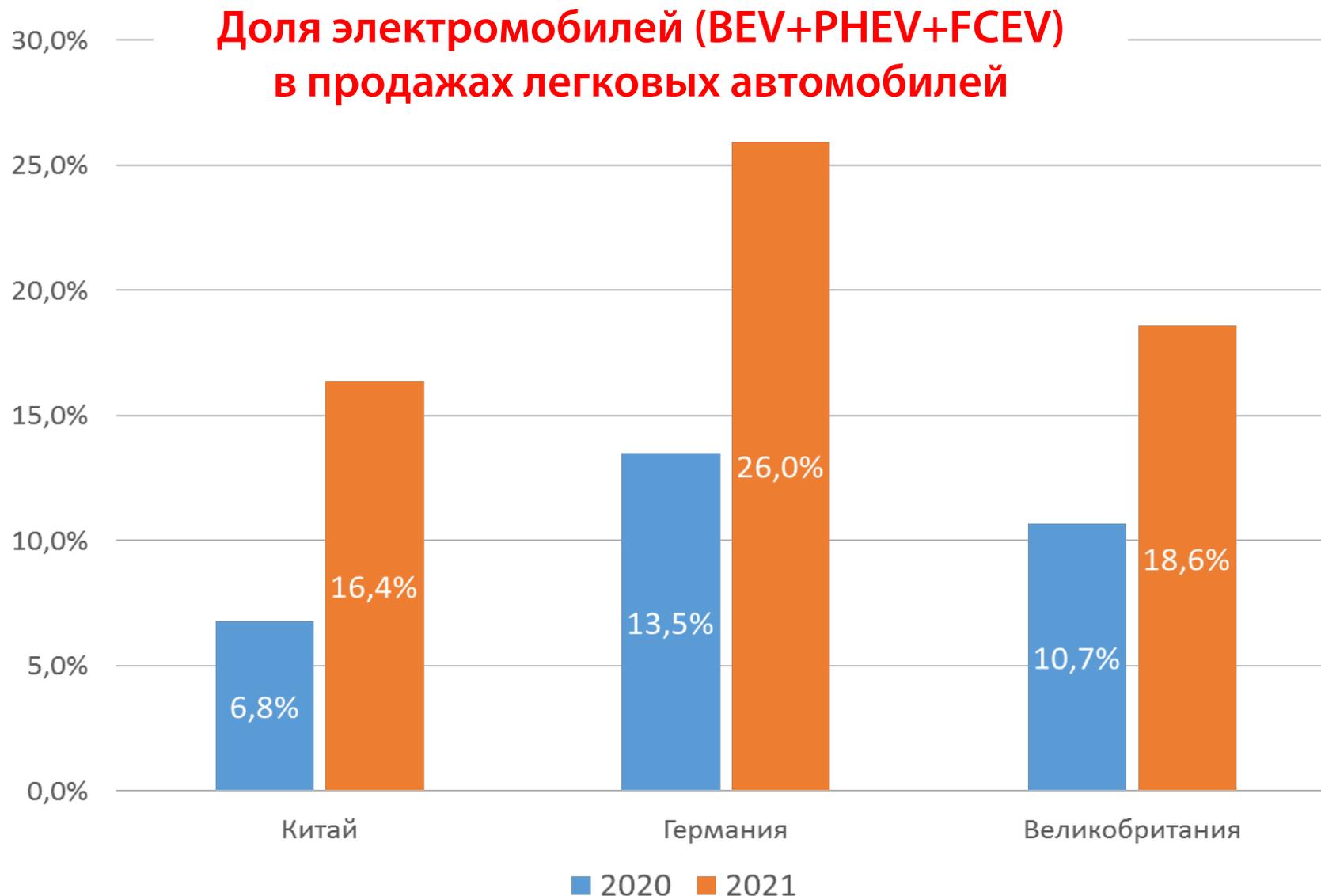


Декарбонизация транспорта. Продажи электромобилей



- В 2021 году продажи электромобилей (NEV) в Китае выросли примерно на **160 (!) процентов** по сравнению с 2020 годом. За один 2021 год в Китае было продано больше зеленых автомобилей, чем за 4 предыдущих года, вместе взятых, и больше, чем продал весь мир в 2020 году.
- По данным ассоциации, **продажи легковых автомобилей китайских брендов в 2021 году выросли на 23,1% в годовом исчислении** и составили более 9,54 млн единиц. Годовой экспорт китайских автомобилей впервые превысил 2 млн. штук, что вдвое превышает показатели последних лет.
- В Европе тоже отмечены многочисленные рекорды продаж:
 - в ФРГ доля электрических авто в общем объеме продаж достигла 26%,
 - в Великобритании - 18,6%,
 - в Норвегии уже практически не покупают дизельные и бензиновые машины.

Декарбонизация транспорта. Продажи электромобилей

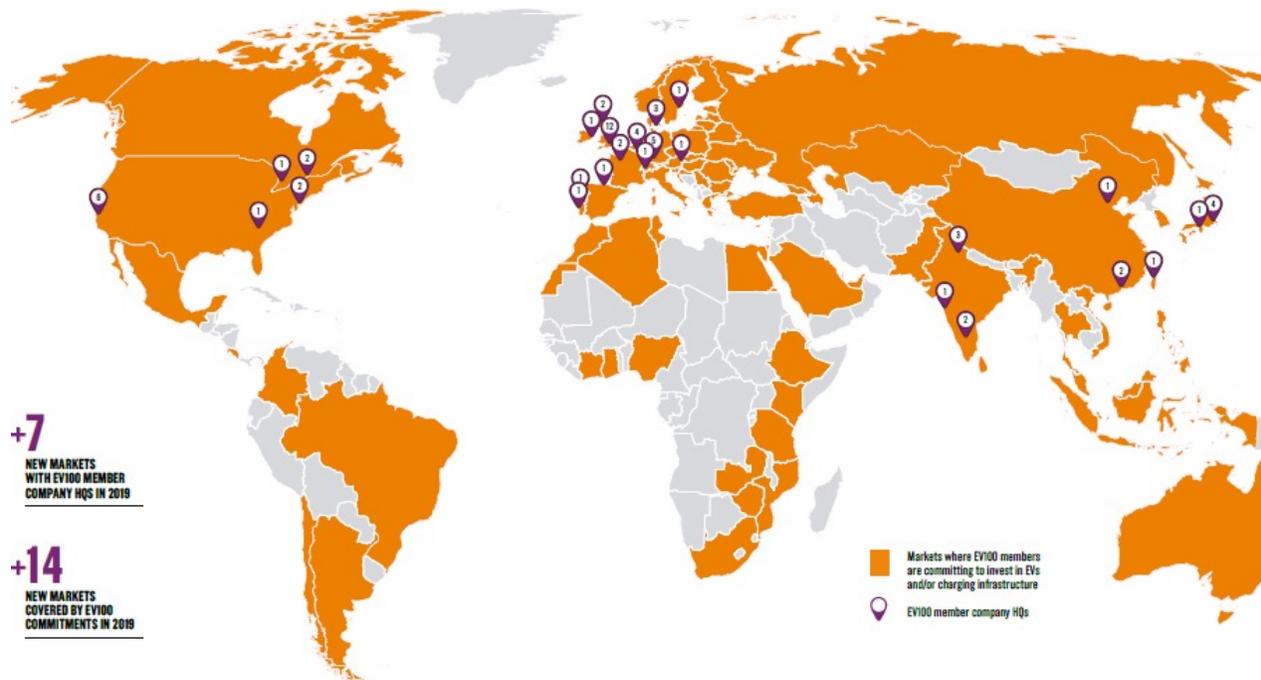


Декарбонизация транспорта. Отказ от ДВС



Более 100 компаний по всему миру выразили намерение перевести свой автопарк на электрическую тягу не позднее 2030 г., присоединившись к инициативе **EV100**.

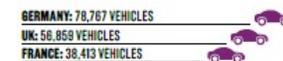
EV100 COMMITMENTS AND PROGRESS AROUND THE WORLD



+7
NEW MARKETS WITH EV100 MEMBER COMPANY HQS IN 2019

+14
NEW MARKETS COVERED BY EV100 COMMITMENTS IN 2019

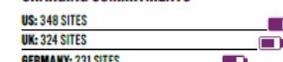
TOP MARKETS FOR FLEET COMMITMENTS



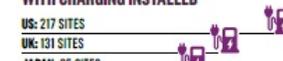
TOP MARKETS FOR EVs DEPLOYED



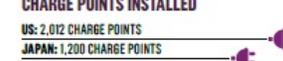
TOP MARKETS FOR CHARGING COMMITMENTS



TOP MARKETS FOR SITES WITH CHARGING INSTALLED



TOP MARKETS FOR CHARGE POINTS INSTALLED



Markets where EV100 members are committing to invest in EVs and/or charging infrastructure
EV100 member company HQs

REGION	HEADQUARTER OFFICES (HQs)	COMMITTED VEHICLES	EVs ALREADY DEPLOYED	COMMITTED SITES FOR EMPLOYEE/CUSTOMER CHARGING	SITES WITH CHARGING ALREADY DEPLOYED	INDIVIDUAL CHARGE POINTS ALREADY DEPLOYED
Africa	0	1,307	0	6	0	0
Asia & Middle East	15	54,344	3,443	651	252	2,936
Europe	35	222,254	35,399	1,612	601	4,108
North America	12	25,276	679	400	251	2,191
Oceania	5	1,051	186	58	35	214
South America	0	3,359	18	11	0	0

REGION	HEADQUARTER OFFICES (HQs)	COMMITTED VEHICLES	EVs ALREADY DEPLOYED	COMMITTED SITES FOR EMPLOYEE/CUSTOMER CHARGING	SITES WITH CHARGING ALREADY DEPLOYED	INDIVIDUAL CHARGE POINTS ALREADY DEPLOYED
Rest of world / not specified	Reporting members	14,598	2,269	268	N/A	N/A
	New members**	20,332	N/A	176	N/A	N/A
Total		342,521	41,994	3,182	1,139	9,449

NB: Excludes leasing companies' customer fleet commitments

* Includes members joining since October 2019.

** Members joining since October 2019. Data from EV100 joining forms rather than full annual reporting.

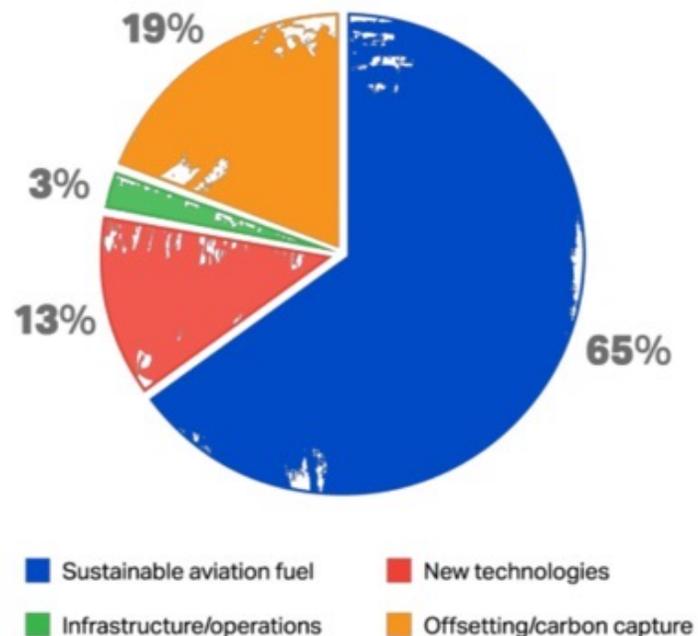
Декарбонизация транспорта: авиация



В 2021 г. 77-е ежегодное общее собрание Международной ассоциации воздушного транспорта (ИАТА) одобрило резолюцию о достижении мировой авиатранспортной отраслью нулевого баланса выбросов углерода (net-zero carbon emissions) к 2050 году.

Основная роль отводится альтернативному топливу.

Contribution to achieving Net Zero Carbon in 2050



Net Zero 2050 is achievable through:

Combination of measures

- Sustainable Aviation Fuel, new technologies, operational and infrastructure improvements, and offsetting/carbon capture

Collective effort

- of the entire industry together with governments, oil producers and investors



Декарбонизация транспорта: судоходство



В 2018 г. Международная морская организация (*International Maritime Organisation — IMO*) утвердила предварительную стратегию сокращения выбросов ПГ к 2050 г. минимум на 50% по сравнению с уровнем 2008 года.

Документ будет пересмотрен в 2023 году.

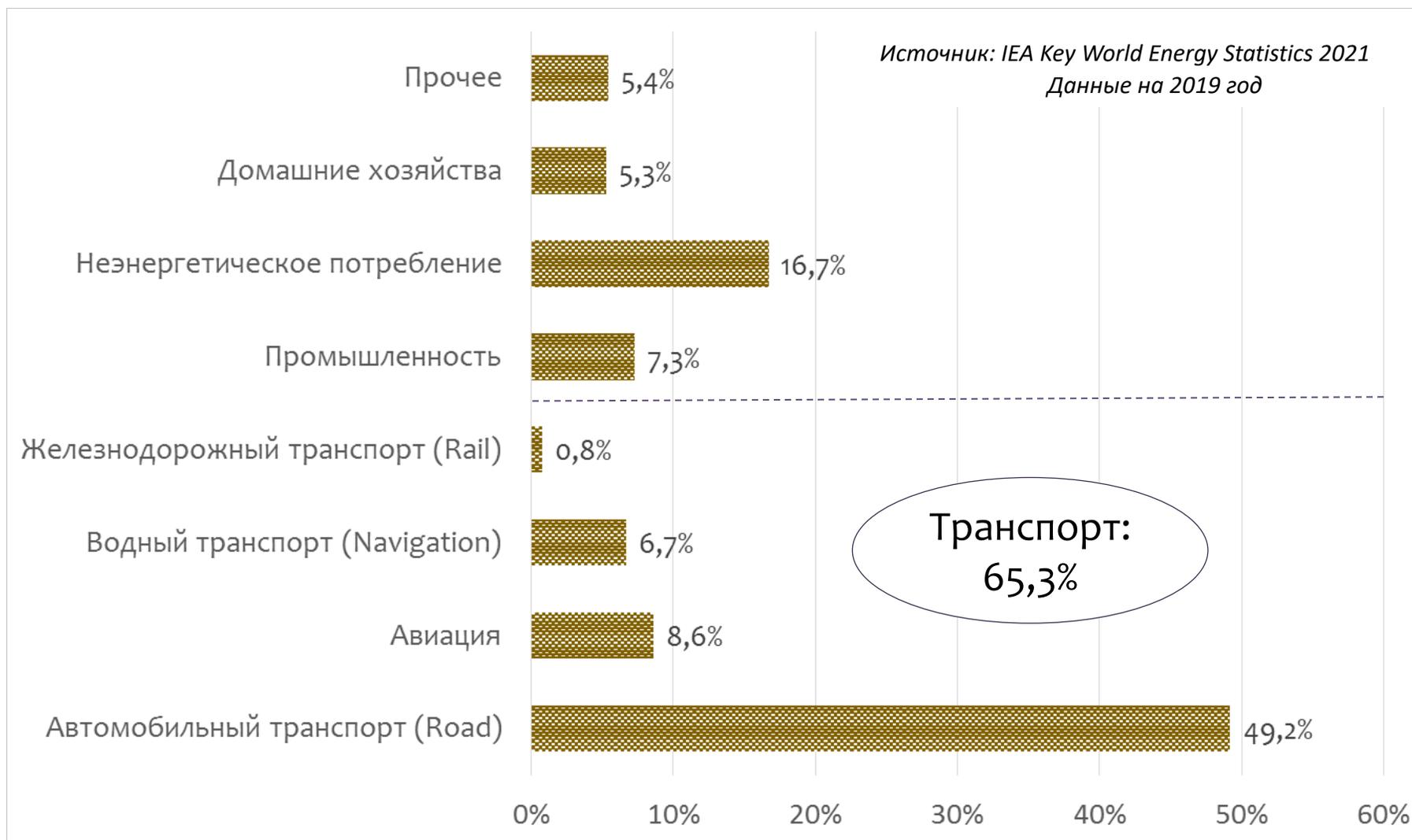
В 2022 Maersk (17% на мировом рынке контейнерных перевозок) принял обязательство достичь **углеродной нейтральности к 2040 г.**

Это будет достигнуто, главным образом, за счёт перехода на суда, работающие на синтетическом (возобновляемом) топливе.

Компания уже заказала 12 контейнеровозов, работающих на возобновляемом метаноле (e-метанол).



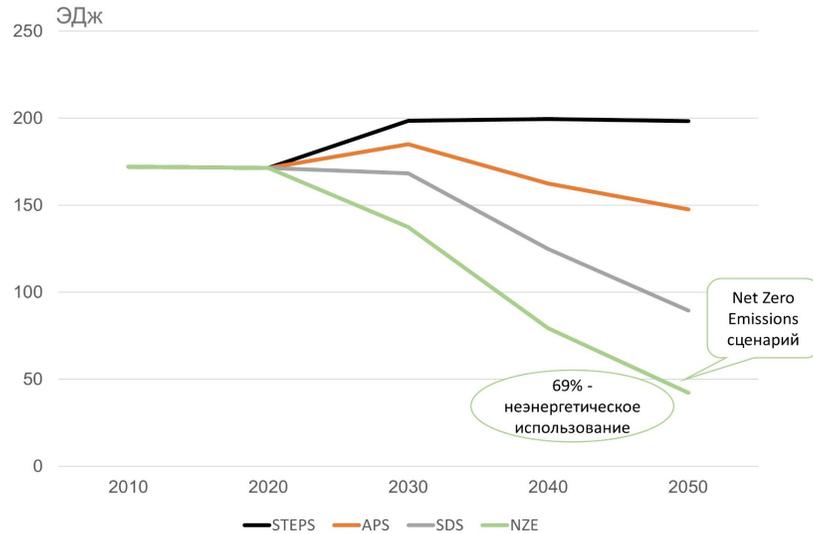
Потребление нефти в мире по секторам (%)



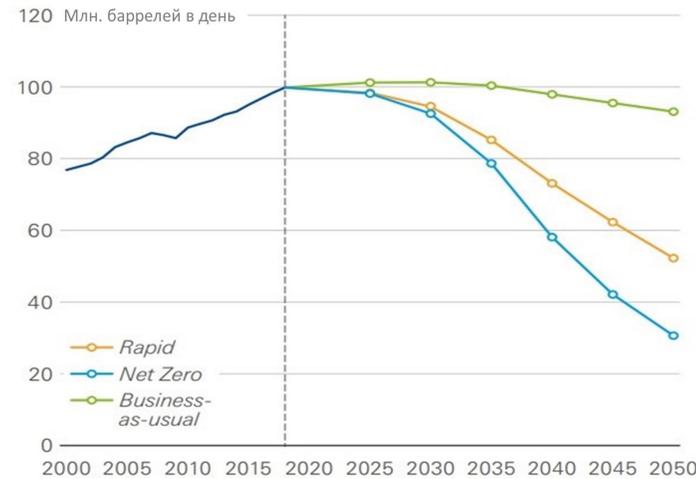
Сценарии потребления нефти



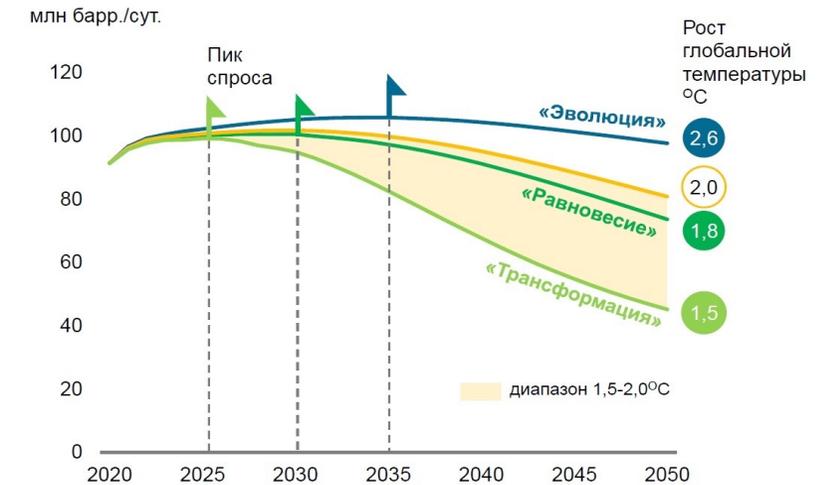
Сценарии МЭА, WEO 2021



Сценарии BP, Energy Outlook 2020



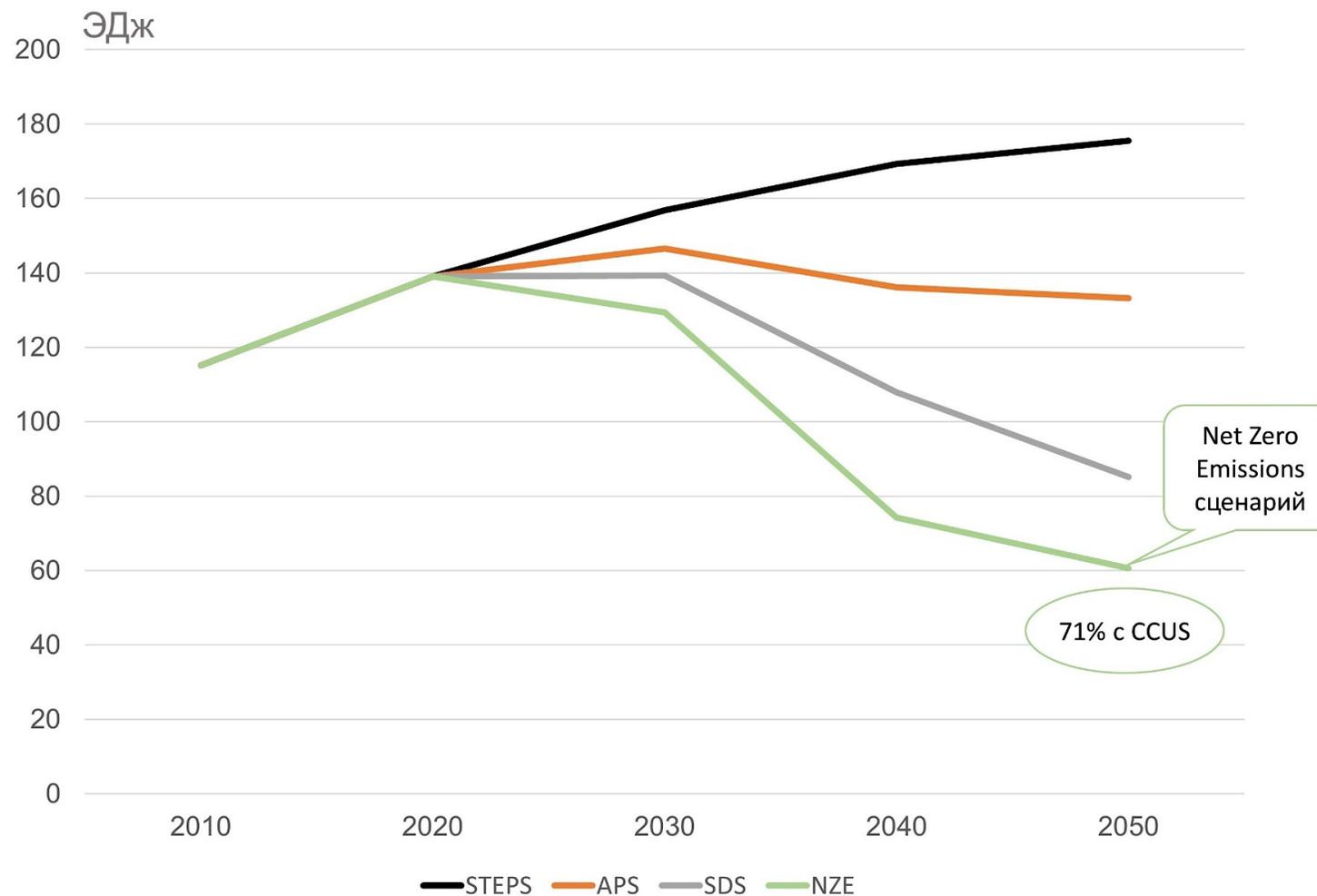
Сценарии Группы ЛУКОЙЛ



Сценарии потребления природного газа



Сценарии МЭА World Energy Outlook 2021



Цели декарбонизации нефтегазовых компаний



Компания	Промежуточная цель	Цель 2050	Охваты выбросов для цели 2050
BP	Снизить выбросы от операций на 30-35% к 2030 году; Снизить выбросы CO ₂ от операций по разведке и добыче нефти и газа на 35-40% к 2030 году; Снизить углеродную интенсивность продуктов на > 15% к 2030 году.	Углеродная нейтральность	Охваты 1, 2 и 3 (частично)
Eni	Снизить абсолютные выбросы на 25% к 2030 году и на 65% к 2040 году (от уровня 2018 г); Снизить углеродную интенсивность на 15% к 2030 году и на 40% к 2040 году (от уровня 2018 г).	Углеродная нейтральность	Охваты 1, 2 и 3
Equinor	Снизить углеродную интенсивность продуктов на 20% к 2030 году и на 40% к 2035 году (от уровня 2019 г).	Углеродная нейтральность	Охваты 1, 2 и 3
Repsol	Снизить углеродную интенсивность продуктов на > 28% к 2030 году.	Углеродная нейтральность	Охваты 1, 2 и 3
Shell	Снизить углеродную интенсивность продуктов на > 20% к 2030 году.	Углеродная нейтральность	Охваты 1, 2 и 3
TotalEnergies	Снизить чистые выбросы от операций (Охваты 1+2) на 40% к 2030 году; Снизить чистые выбросы от операций в Европе (Охваты 1+2+3) на 40% к 2030 году.	Углеродная нейтральность	Охваты 1, 2 и 3 (частично)
Chevron	Снизить углеродную интенсивность продуктов до 71 г CO ₂ экв / мДж или на > 5% к 2028 году от уровня 2016 года.	Углеродная нейтральность	Охваты 1 и 2 (разведка и добыча)
ExxonMobil	Снижение абсолютных выбросов на 20% в масштабах компании. Снижение интенсивности выбросов парниковых газов в масштабах всей компании на 20–30 %, в том числе снижение интенсивности выбросов парниковых газов в добыче на 40–50 % (от уровня 2016 г).	Углеродная нейтральность	Охваты 1 и 2
Saudi Aramco	Нет данных	Углеродная нейтральность	Охваты 1 и 2

Зеленые инвестиции нефтегазовых компаний



	BP	Eni	Equinor	Repsol	Shell	Total	Chevron	Exxon Mobil	Saudi Aramco
Солнечная энергетика	V	V	V	V	V	V	?	-	V
Ветроэнергетика на суше	V	V	-	V	V	V	V	-	?
Ветроэнергетика офшорная	V	-	V	-	V	V	-	-	-
Генерация электроэнергии (прочее)	V	V	-	V	V	V	V	-	V
Управление спросом (Demand Response)	?	-	-	-	V	V	-	-	-
Системы накопления энергии крупномасштабные и бытовые	V	V	V	V	V	V	-	-	?
Зарядные станции для электромобилей	V	V	V	V	V	V	V	?	-
Электрическая мобильность (прочее)	V	-	-	V	V	V	-	V	-
«Новые» водородные технологии («зеленый», «синий» ... водород)	V	V	V	V	V	V	?	?	?
Биологическое топливо	V	V	V	V	V	V	V	V	?
Возобновляемое топливо (RFNBO)	V	V	V	V	V	V	V	V	V
CCS (CCUS)	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Покупка солнечной и ветровой энергии для собственных нужд (PPA)	V	-	-	V	V	V	V	V	-

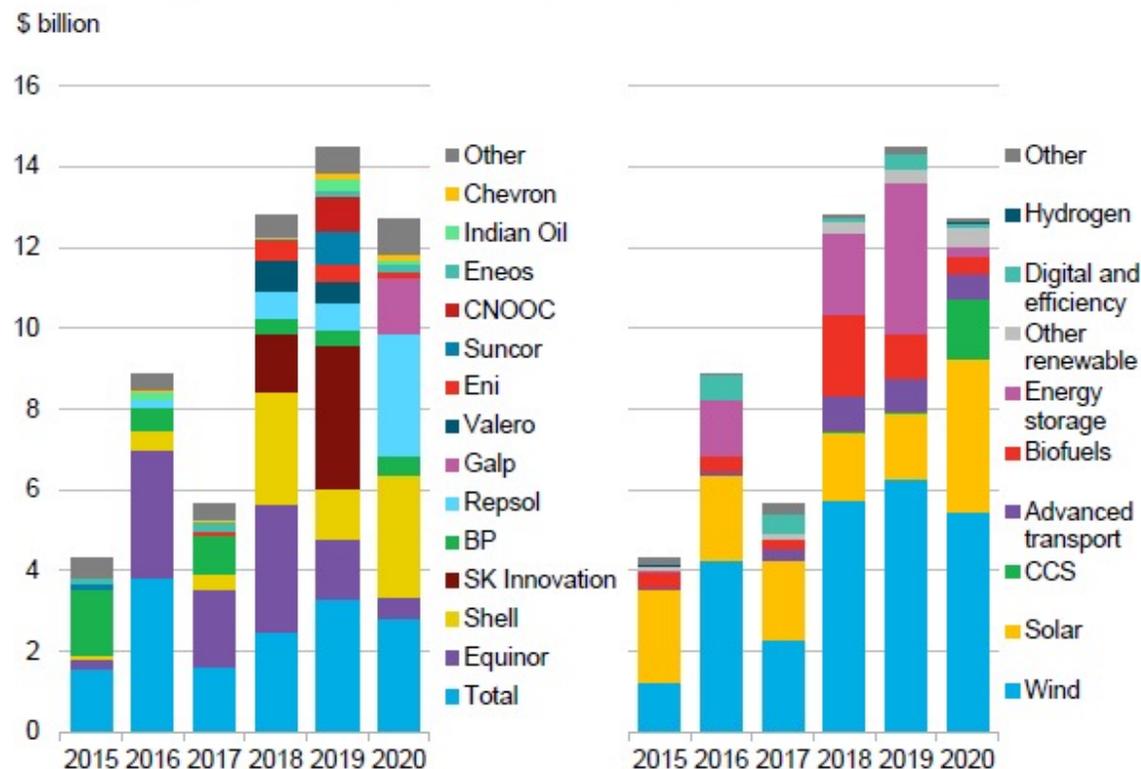
? – новое направление, начальная стадия

Зеленые инвестиции нефтегазовых компаний



Investment by oil and gas companies has held up during the pandemic

Clean energy investment by oil and gas companies, 2015-2020



Source: BloombergNEF, company disclosures. Note: analysis includes all completed deals, and estimated values for undisclosed deals. CCS data excludes non-commercial projects that have not disclosed investment values. Asset finance data may overstate investment by each company where project equity shares have not been disclosed.

- A key trend underpinning clean energy investment is the push by oil and gas companies to build low-carbon portfolios. Most of the European majors have set goals to achieve net-zero emissions, not only from their own operations, but also from the consumption of the energy products sold to customers.
- BloombergNEF is tracking clean energy investment by 34 of the world's largest oil and gas producers and refiners. We include investment in specialist companies, as well as low-carbon assets.
- These investments declined by 12% year-on-year to \$12.7 billion in 2020, with Shell, Total, Repsol and Galp accounting for the bulk of that.
- Over the past five years, total investment in renewables, storage, advanced transport, digital technologies, hydrogen and CCS has been almost \$60 billion, with wind, solar and battery storage making up the majority.
- Total oil sector capex in 2020 was likely to be over \$200 billion, so clean energy investment was equivalent to around 6% of that – higher than in previous years.

Зеленые инвестиции нефтегазовых компаний

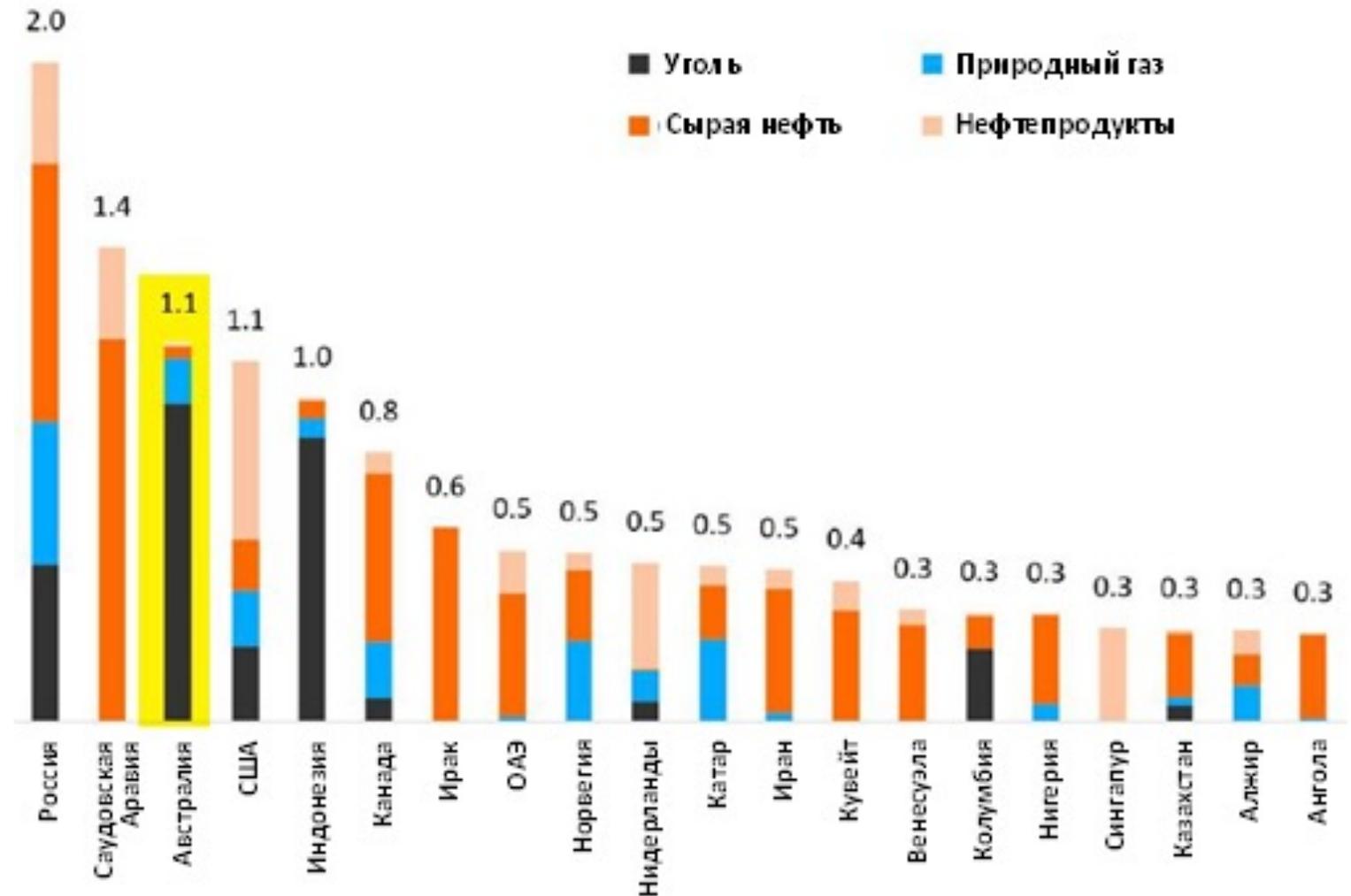


Инвестиции Shell в технологии «новой энергетики»



Экспорт энергоресурсов

- Россия является крупнейшим экспортером ископаемого топлива, превосходя по этому показателю все остальные страны.
- При сжигании поставляемого из России топлива, потребителями в странах-импортерах образуется **свыше 2 млрд. тонн CO₂-экв.** выбросов ПГ в атмосферу.
- Ясно, что *при переходе к низкоуглеродному* развитию и реализации политики и мер, направленных на сокращение выбросов ПГ, спрос на это топливо, а значит, и на его импорт из России, будет падать.
- Сначала это коснется угля, затем нефти и газа.





Благодарю за внимание!

Михаил Юлкин

Эл. почта: yulkin.ma@gmail.com

Моб. телефон: +7 916 635 23 85