

EU4USOCIETY

ПРОЄКТ СПРИЯННЯ ПЕРЕХОДУ УКРАЇНИ ДО «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ

Ризики глобального потепління.
Енергетика та зміна клімату



Олексій Епик,
Старший консультант,
Біоенергетична асоціація України



МІЖНАРОДНИЙ
ФОНД
ВІДРОДЖЕННЯ

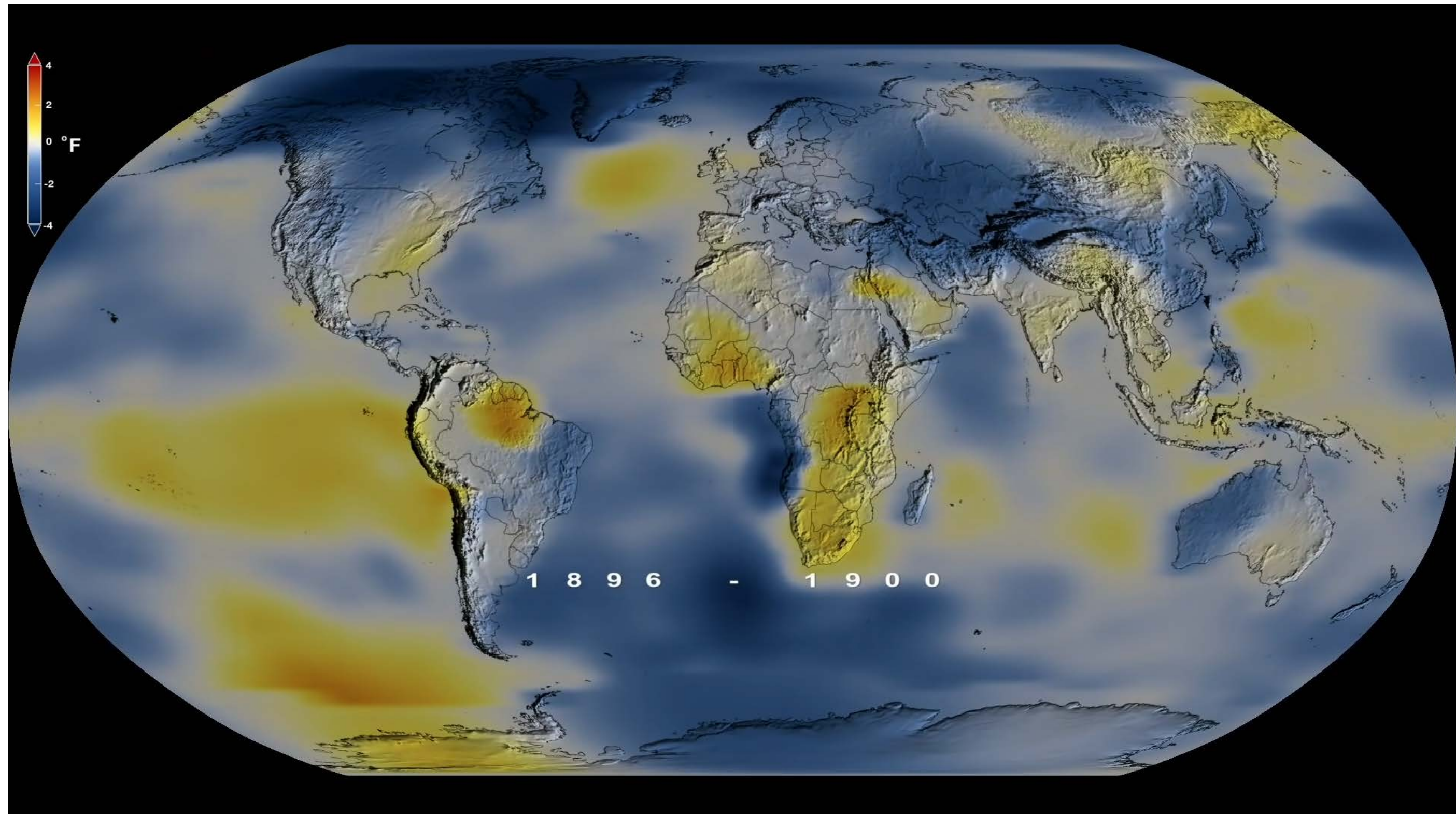


ПРЯМУЄМО
РАЗОМ

Дані NASA

+0.1 F

+0.06 °C



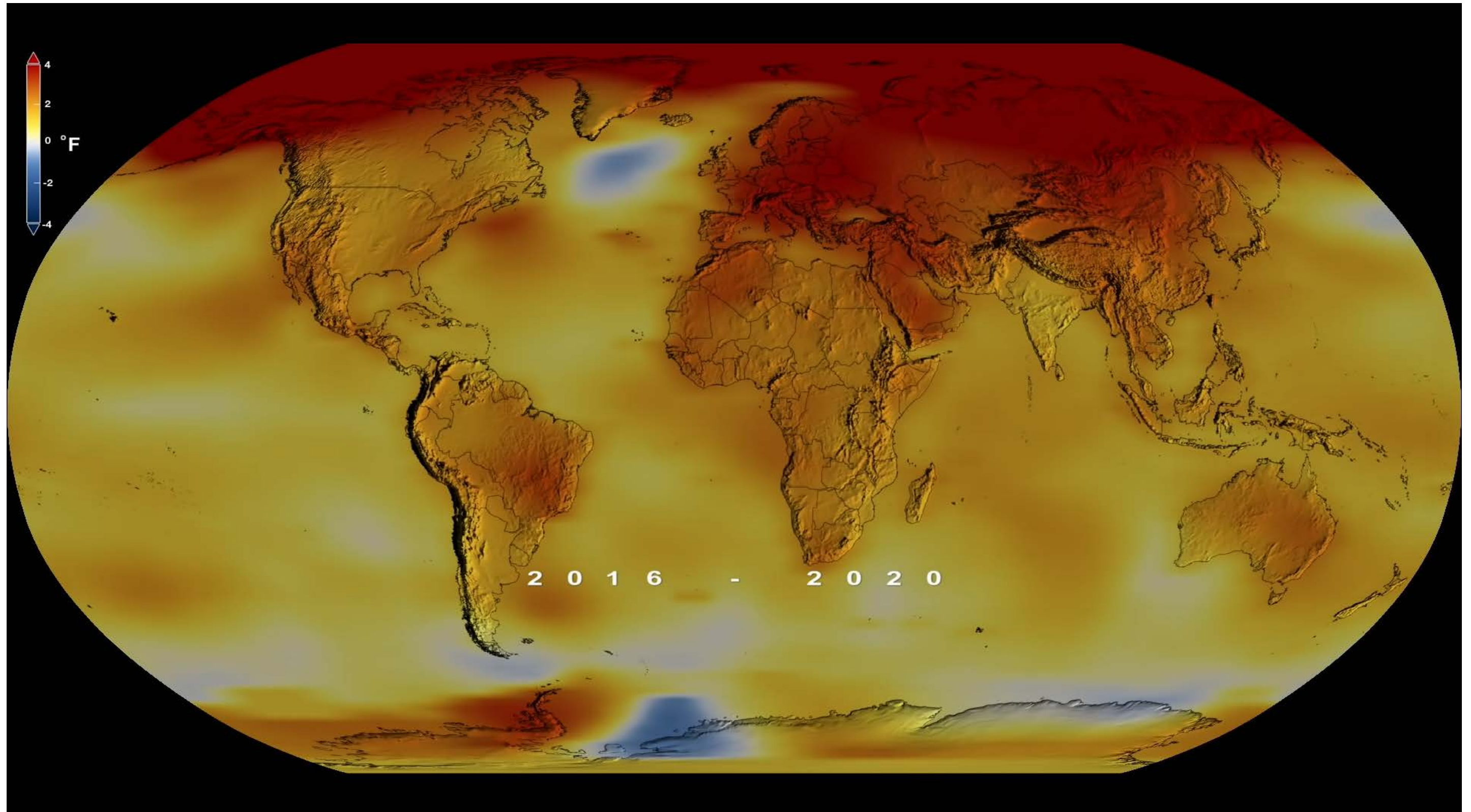
По відношенню до середнього рівня бази 1951-1980 рр.

<https://www.nasa.gov/press-release/2020-tied-for-warmest-year-on-record-nasa-analysis-shows>

Дані NASA

+2.16 F

+1.23 °C



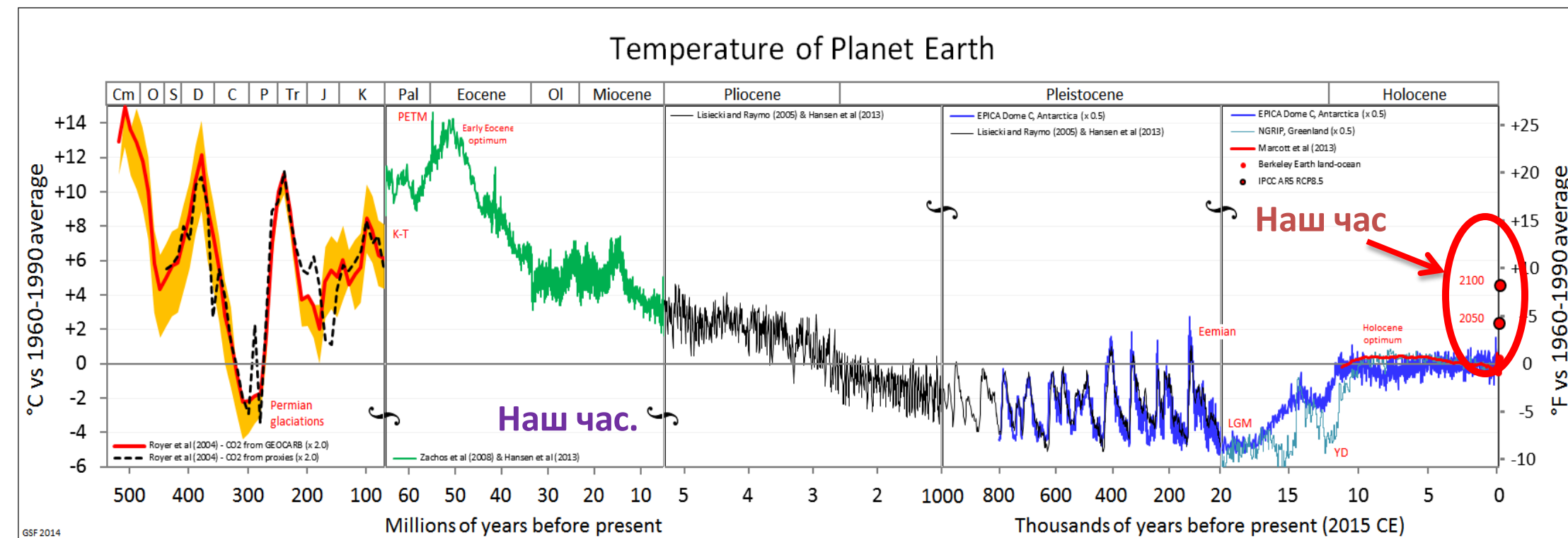
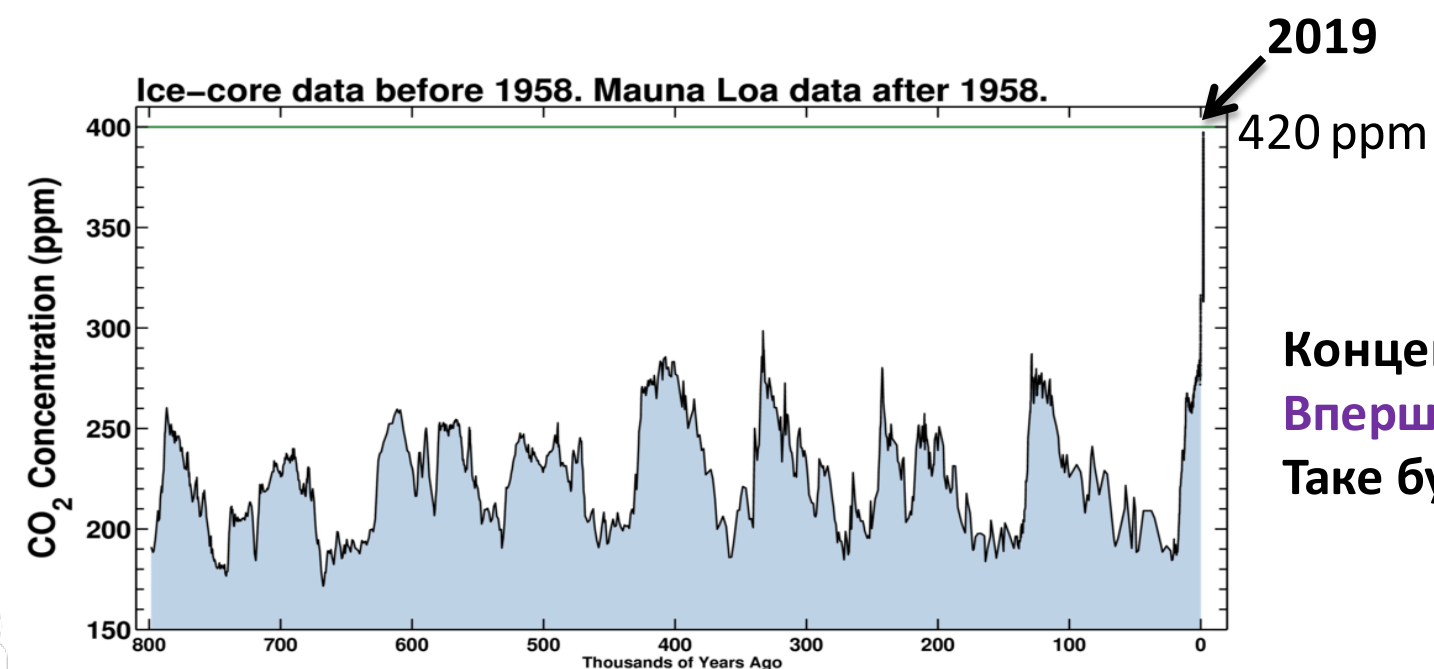
Відео: https://www.youtube.com/watch?v=WtPkFBbJLMg&feature=emb_logo

<https://www.nasa.gov/press/2015/january/nasa-determines-2014-warmest-year-in-modern-record>

<https://www.nasa.gov/press-release/2020-tied-for-warmest-year-on-record-nasa-analysis-shows>



Зміна температур над суходолом за останні 100 років



Зміна середньої температури Землі за останні 550 млн. років.

Клімат змінювався в минулому за незалежних від людства причин, а на Землі були періоди із набагато вищими температурами. На перший погляд видається, що ніякої небезпеки у підвищенні температури немає??

В реальності, світ неоднорідний, поділений на країни, де вся інфраструктура та спосіб життя пристосовані до існуючого клімату. Тому навіть невеликі зміни у кліматичних нормах ведуть до критичних наслідків для наявної інфраструктури, в результаті ми вже розплачуємося значними збитками і життями людей, а подолання наслідків потребуватиме непомірних капіталовкладень.

Концентрація CO₂ в атмосфері є 2019 р. **перевищила 420 ppm.**

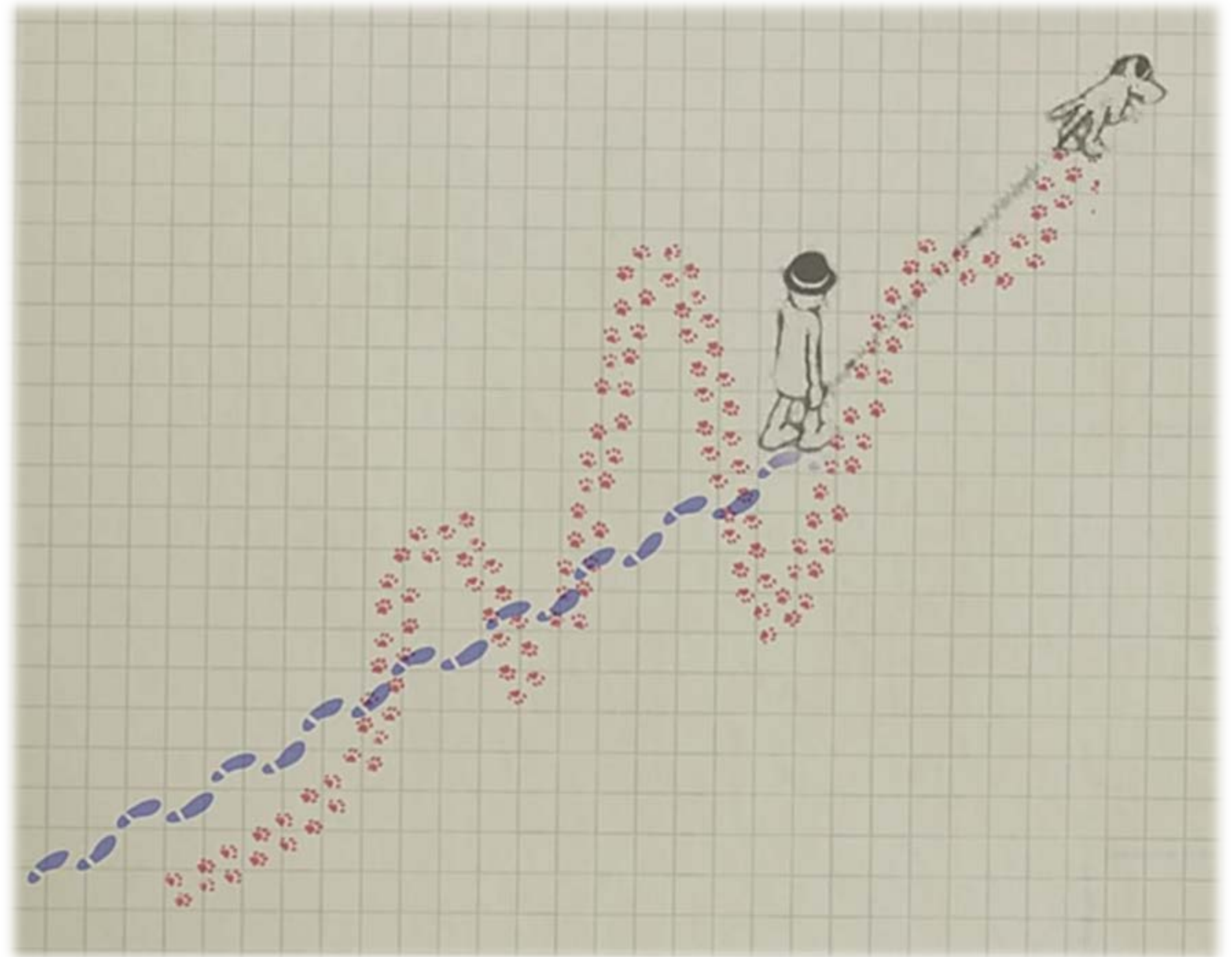
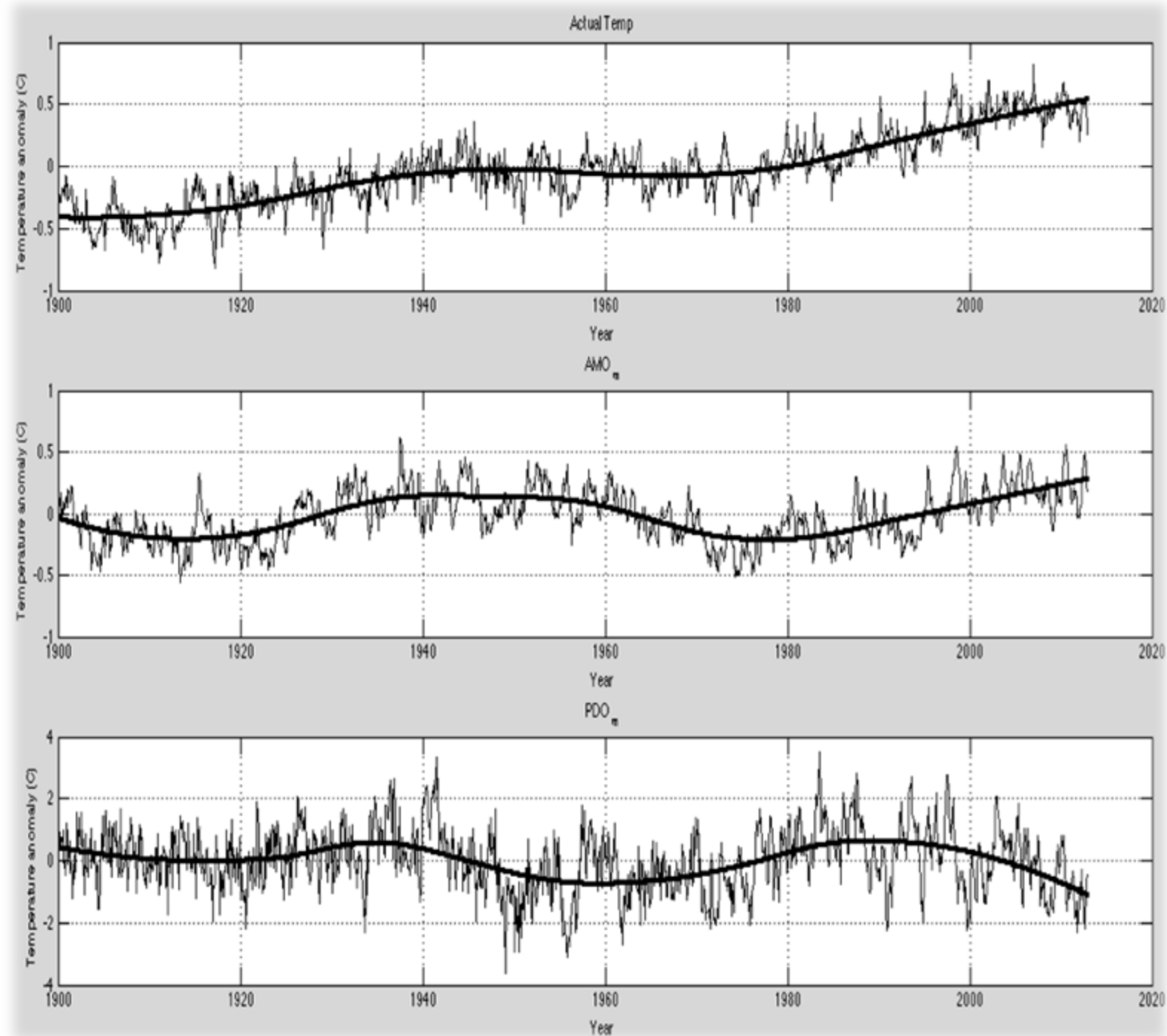
Вперше на пам'яті людства!

Таке бувало і раніше, але тоді на Землі ще не було людей.

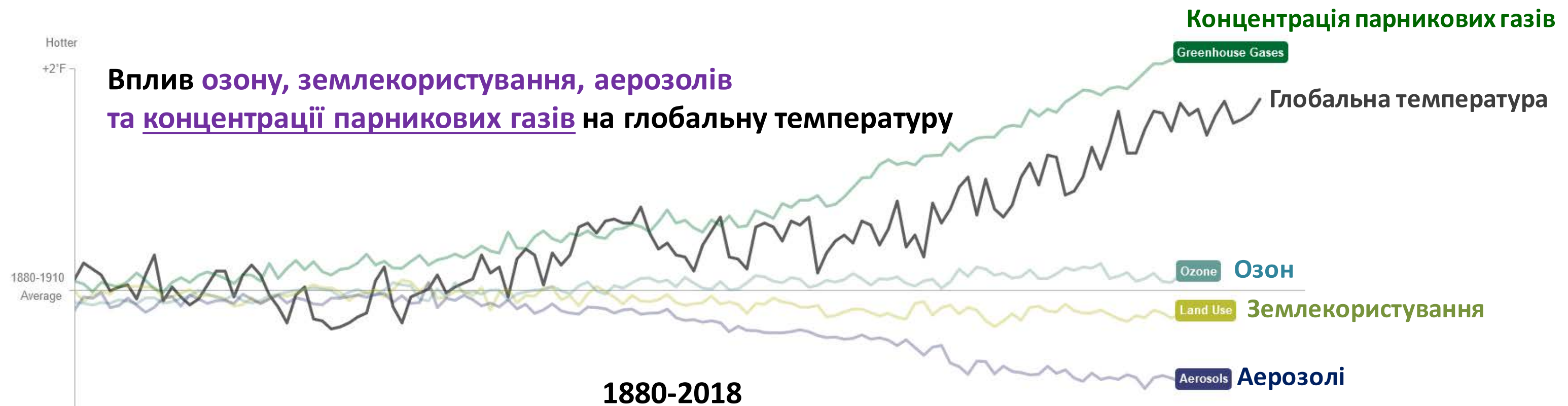
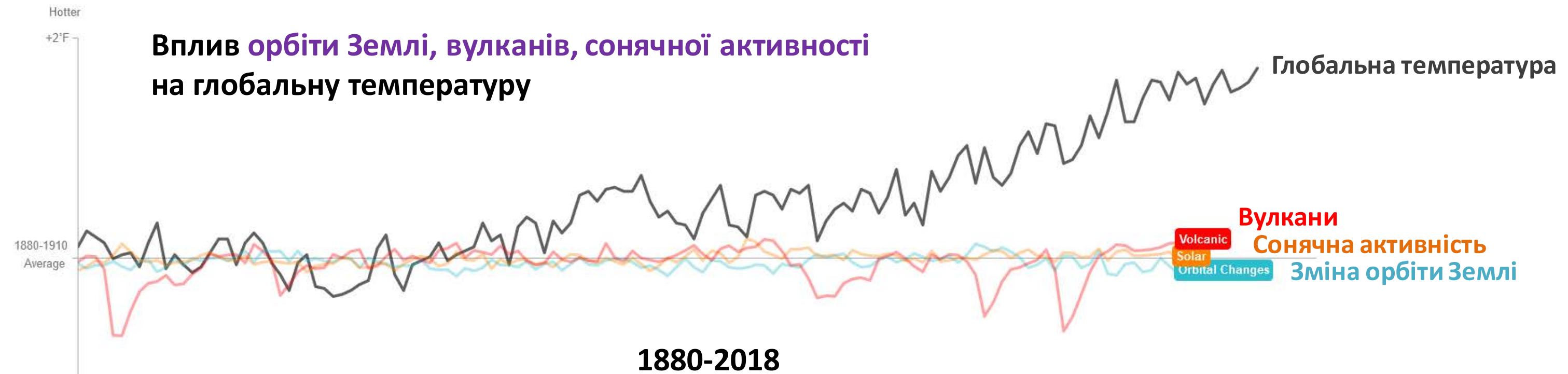


Росія: +4 °C, у Сибіру: +5-7 °C

Циклічні процеси погоди (собака) та клімату (людина) під час прогулянки (зміна клімату)

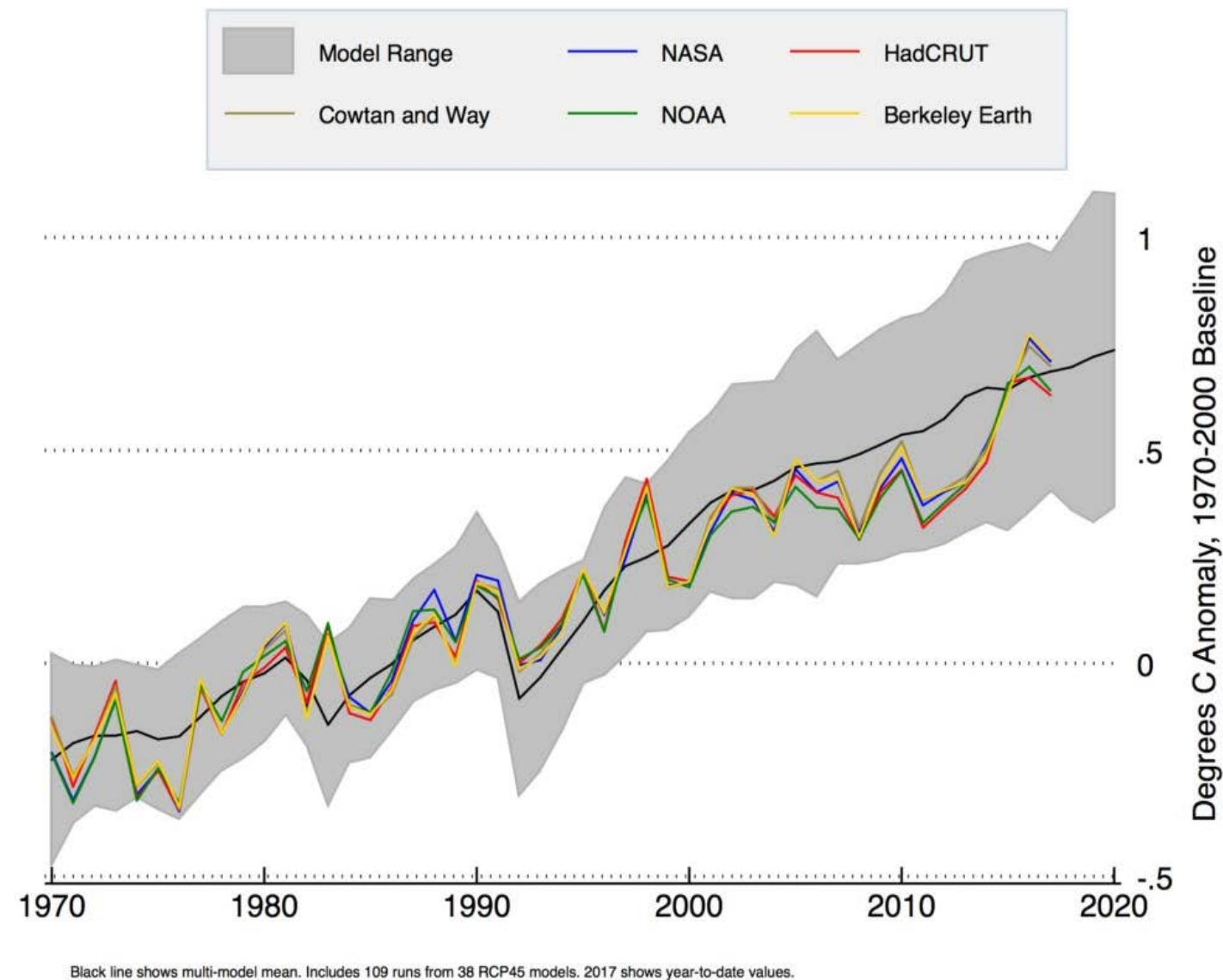


Підвищення глобальної температури – прямий наслідок підвищення концентрації парникових газів

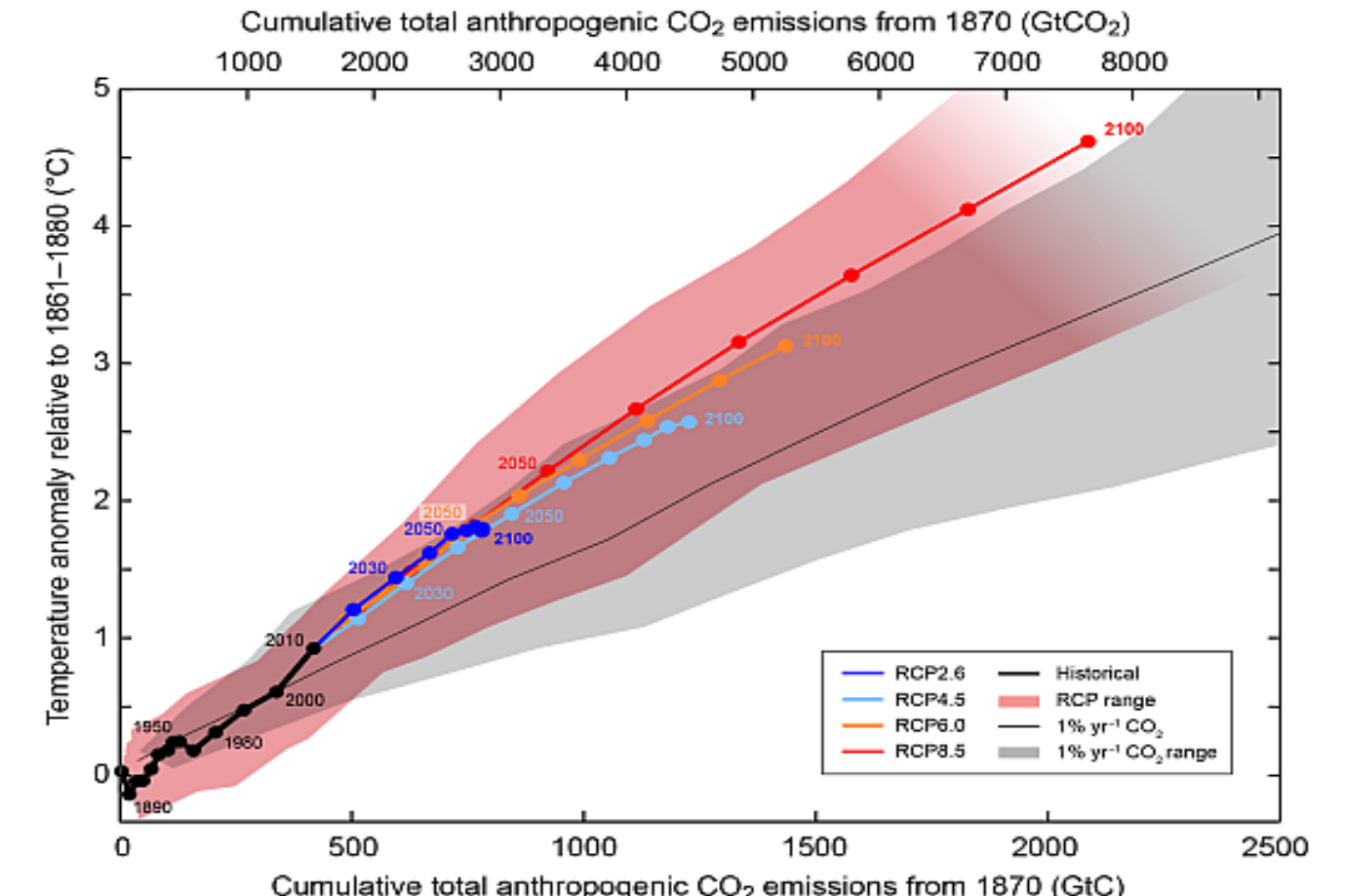


Точність кліматичних моделей у порівнянні з даними спостережень (фактичними вимірюваннями)

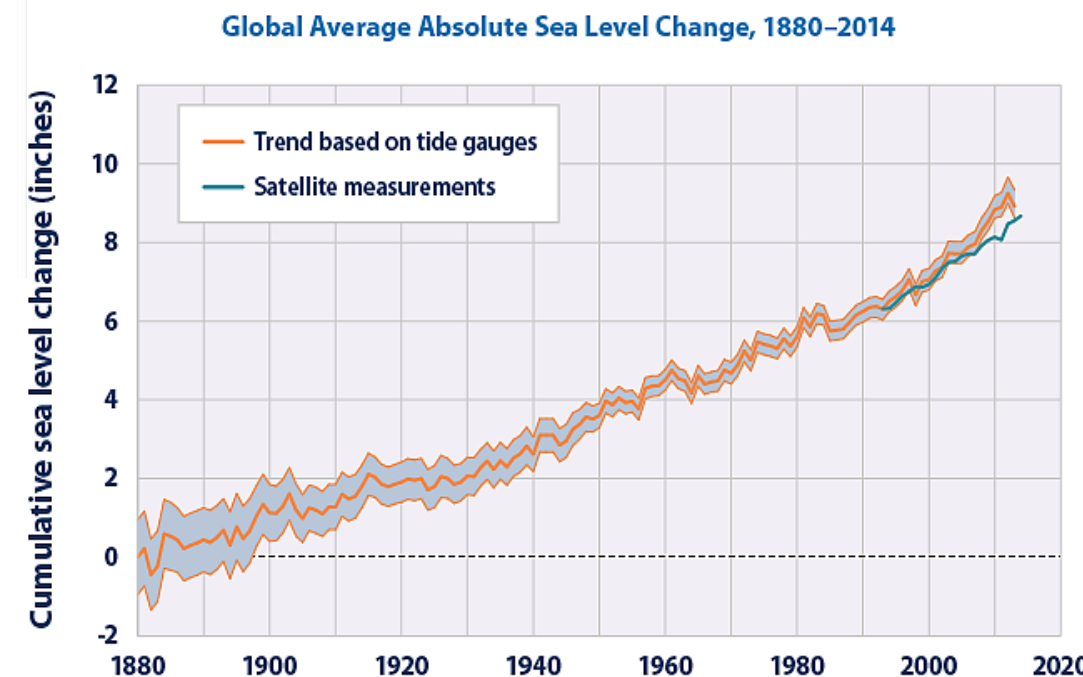
Climate Models and Observations, 1970-2020



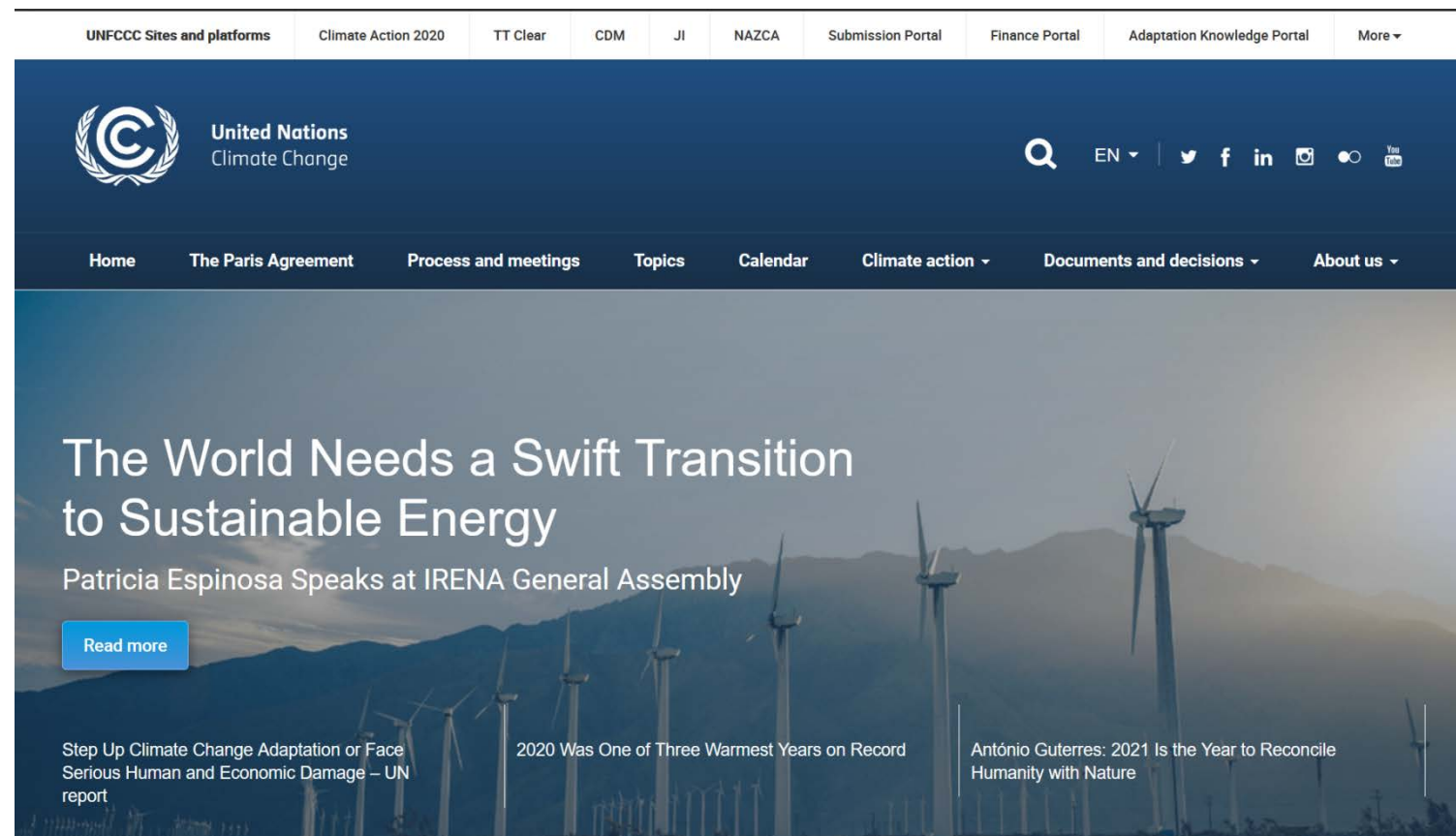
Температурні аномалії, 1970-2020



Залежність зміни температури Землі від антропогенного CO₂



Рівень світового океану за останні 140 років



Веб-сайт: www.unfccc.int



UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change

РКЗК ООН – Рамкова Конвенція ООН зі зміни клімату

Створена 4 червня 1992 р. як **об'єднання країн-підписантів**.

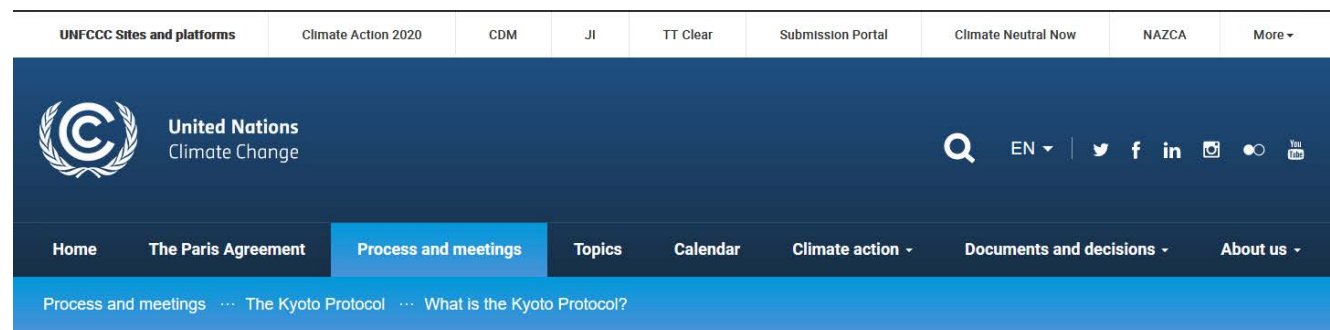
На грудень 2020 р. об'єднує **197 країн-членів**.

Україна – сторона (Party) РКЗК ООН з 11 червня 1992 р., ратифікація – 29 жовтня 1996 р.

Ключові рішення РКЗК ООН приймає на щорічній Конференції сторін (**Conference of Parties, COP**)

На **COP-3 (1997 р.)** було прийнято **Кіотський протокол** (доповнений на **COP-7**)

На **COP-21 (2015 р.)** було прийнято **Паризьку кліматичну угоду**



What is the Kyoto Protocol?



Киотський протокол

Веб-сайт: https://unfccc.int/kyoto_protocol

192 країни-підписанти, прийнятий 11 грудня 1997 р. в на COP-3

Суть Киотського протоколу: накладення індивідуальних погоджених між сторонами **кількісних зобов'язань щодо скорочення викидів парникових газів**. (92-110% від рівня 1990 р.)

Зобов'язання України – не перевищити рівень 1990 р.

Країни-підписанти (Сторони) умовно розділені на дві категорії: індустріалізовані країни та країни з перехідною економікою (**Додаток В**).

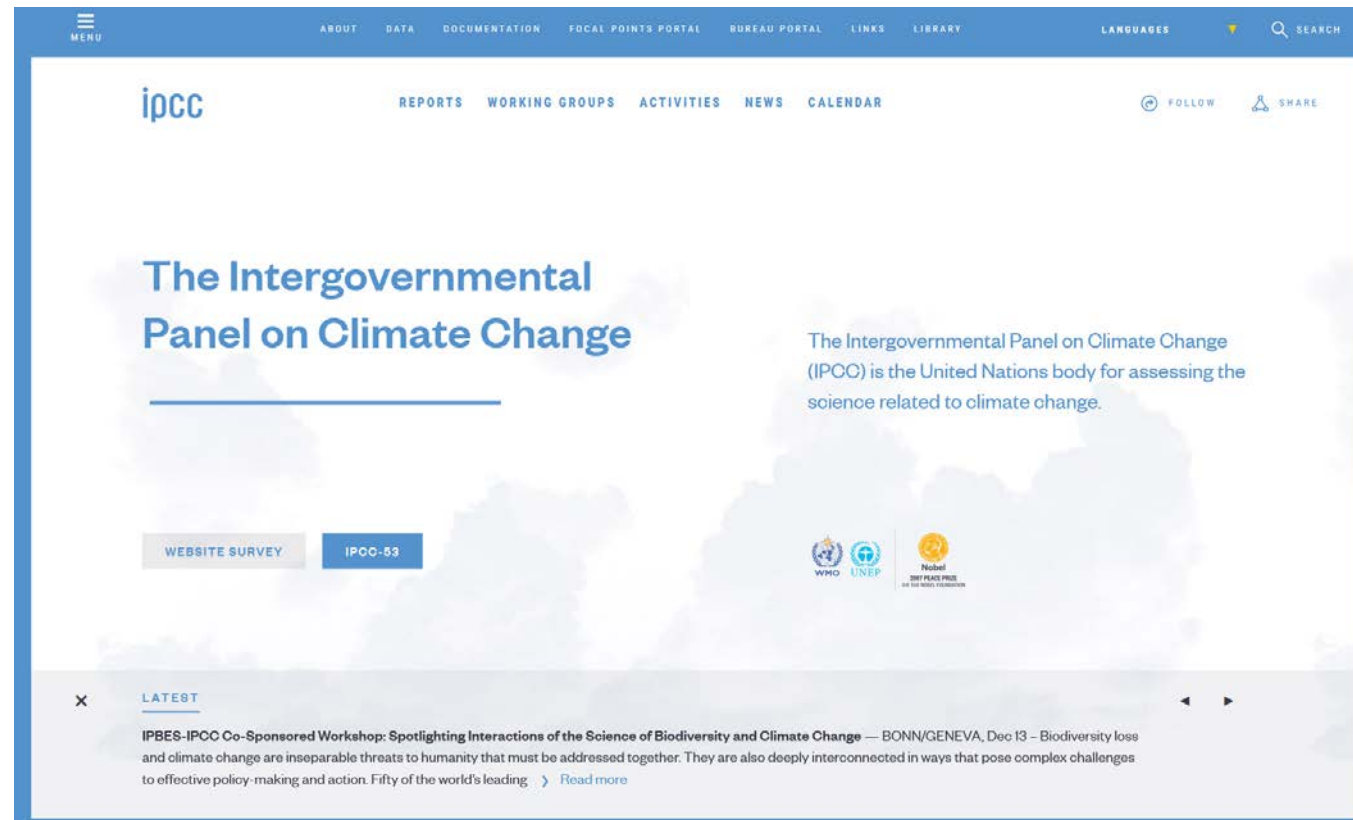
Киотський протокол визначає **конкретні міжнародні механізми** для досягнення зобов'язань:

Стаття 6 – Механізм спільного впровадження (**СВ**) – **Україна** одна з учасників (Додаток І)

Стаття 12 – Механізм чистого розвитку (**МЧР**) (Додаток ІІ)

Стаття 17 – Механізм міжнародної торгівлі викидами (**МТВ**)

Текст Киотського протоколу (англ.): <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>



Веб-сайт: www.ipcc.ch

МГЕЗК – Міжурядова група експертів зі зміни клімату

Створена 1988 р. Всесвітньою метеорологічною організацією і Програмою ООН з довкілля.

Основна функція - **наукова підтримка РКЗК ООН** у прийнятті стратегічних рішень щодо зміни клімату

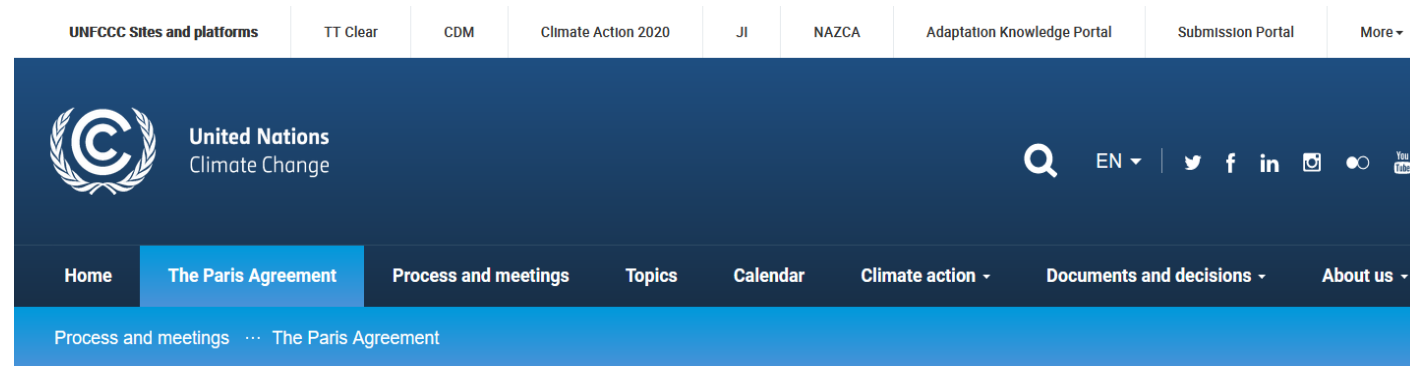
Станом на 2020 р. **об'єднує наукові групи із 196 країн світу**

Готує так звані **“Assessment reports (AR)”** – документ (повна версія зазвичай займає **тисячі сторінок**), що узагальнює/уточнює останні наукові знання щодо зміни клімату для всього світу. Останній випуск – **AR#5 (2014)**, готується **AR#6 (2022)**.

Визначає методологічні основи для розрахунку викидів та скорочень парникових газів від різних видів діяльності, секторів економіки, типів установок на міжнародному та національному рівнях

Згідно з **даними ІРСС**, Додатком А до Кіотського протоколу визначено **6 парникових газів**, що найбільше впливають на зміну клімату

Парниковий газ	Потенціал глобального потепління (GWP) (зведений до 1 т CO ₂ -екв.) за 100 років	Відносний внесок у підвищення глобальної температури за 100 років (ІРСС AR# 5)
Вуглекислий газ CO ₂	1	80-85% (відносно стабільний)
Метан CH ₄	28	12-17% (швидко зростає)
Закис азоту N ₂ O	298	2-3%
Гідрофторвуглецеві сполуки	1 430	<1%
Перфторвуглецеві сполуки	14 800	<1%
Гексафторид сірки SF ₆	22 800	<1%



The Paris Agreement

What is the Paris Agreement?



Паризька кліматична угода

Веб-сайт:

<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

Міжнародна рамкова кліматична угода, прийнята 12 грудня 2015 на COP-21. Вступила в дію 4 листопада 2016.

196 країн-підписантів.

Не містить конкретних кількісних зобов'язань щодо скорочення викидів парникових газів

Містить рамкову ціль обмеження підвищення глобальної температури нижче 2, а бажано 1.5 °C у порівнянні із доіндустріальним рівнем

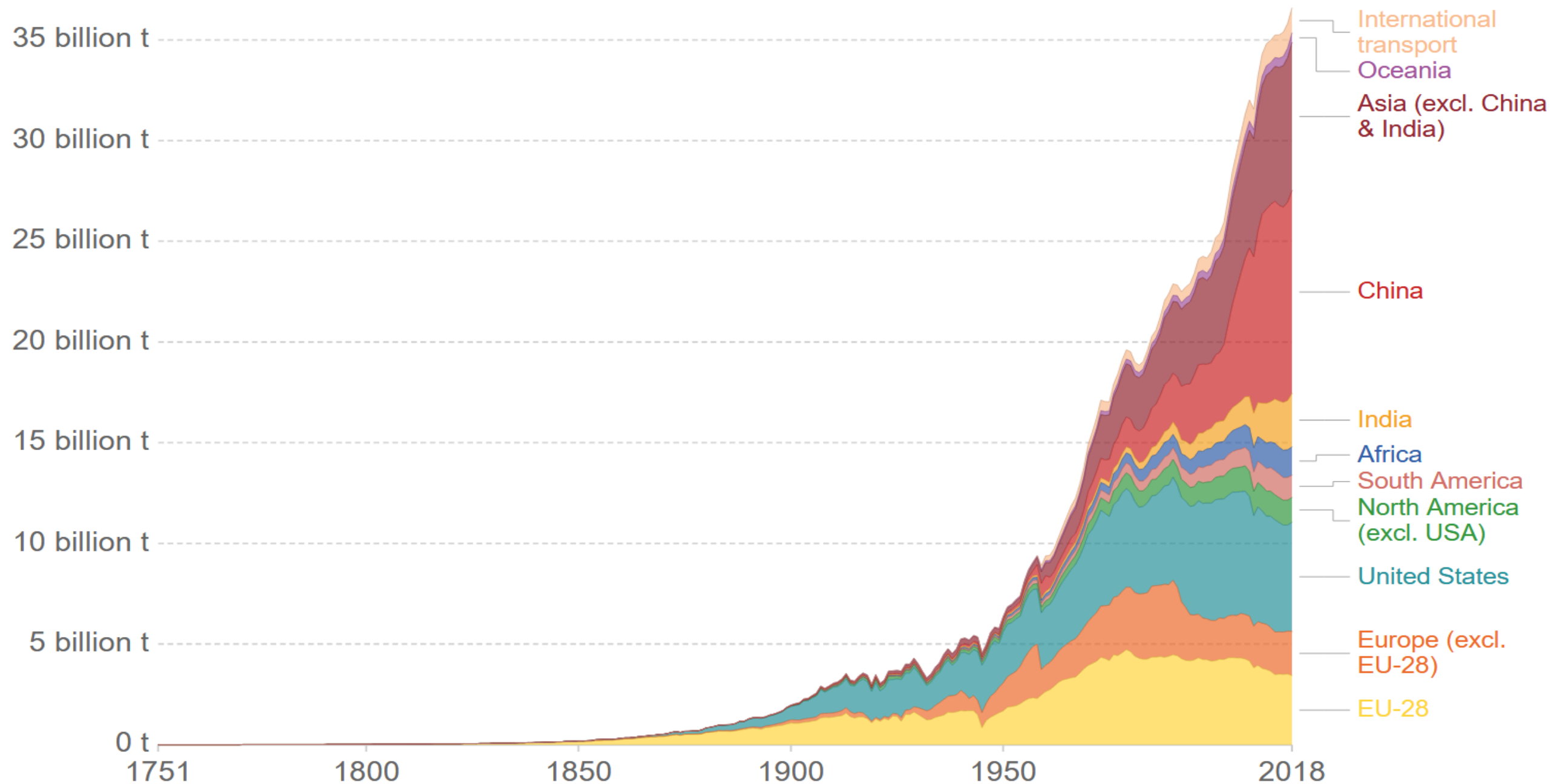
Україна ратифікувала Паризьку угоду 13 серпня 2016 р.

Країни на власний розсуд вирішують, які механізми потрібні для досягнення поставленої цілі

Країни кожні п'ять років подають Nationally Determined Contribution (NDC) – Національно визначені внески (НВВ), де зазначають свої індивідуальні кількісні зобов'язання скорочення викидів. При цьому кожен наступний НВВ має бути амбітнішим за попередній.

Annual total CO₂ emissions, by world region

This measures CO₂ emissions from fossil fuels and cement production only – land use change is not included.



Source: Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC); Global Carbon Project (GCP)

Note: 'Statistical differences' included in the GCP dataset is not included here.

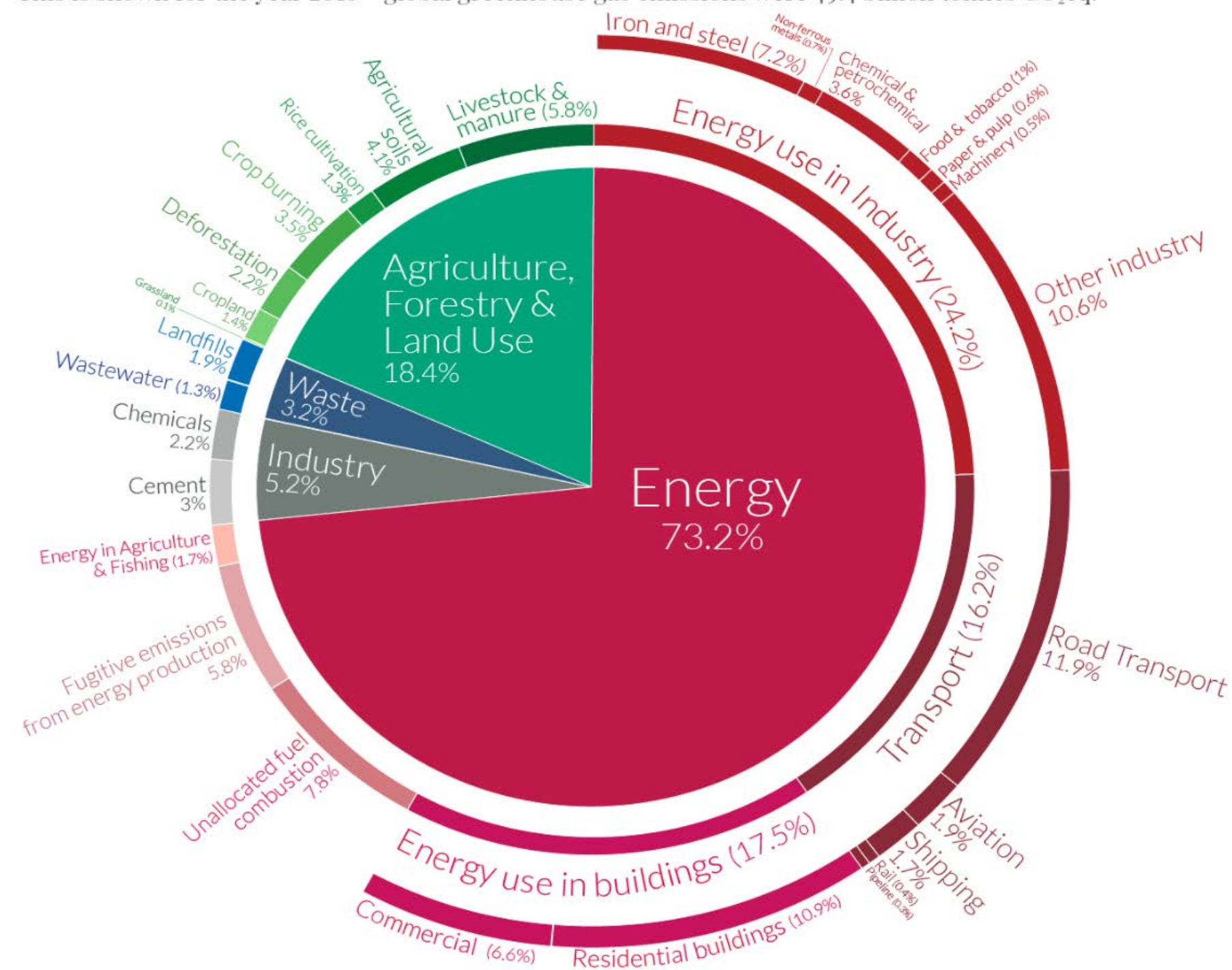
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

**Кожна країна/
континент/ територія
робить свій внесок у
глобальне потепління!**

**Тому саме
об'єднаними
зусиллями всіх країн
можна досягнути
кліматичної
нейтральності**

Global greenhouse gas emissions by sector

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



Основний внесок (73%) в глобальні викиди вносить сектор ЕНЕРГЕТИКА!

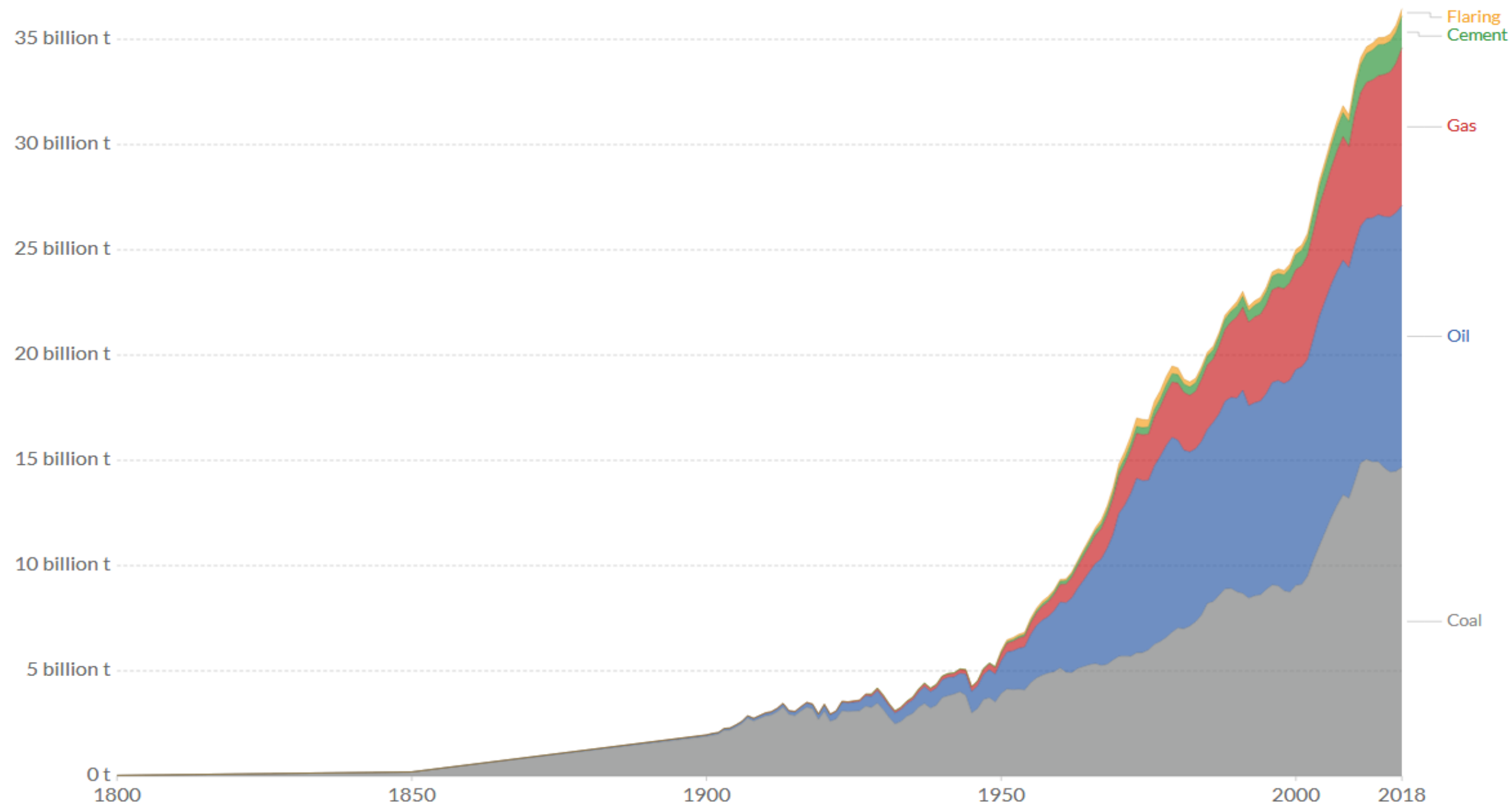
Тому в секторі ЕНЕРГЕТИКА в першу чергу треба скорочувати викиди парникових газів

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).

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_summary-for-policymakers.pdf

<https://ourworldindata.org/energy>

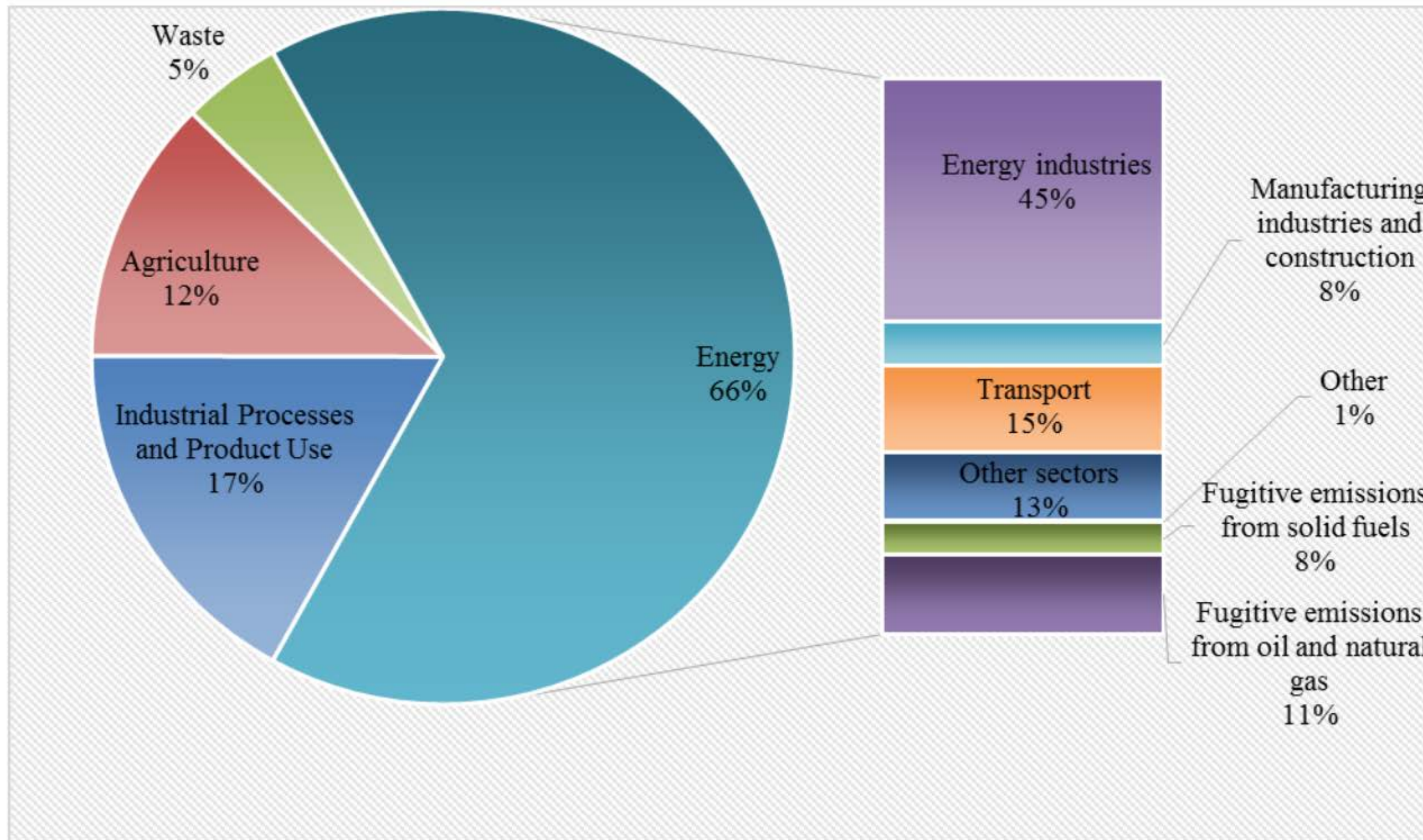
CO₂ emissions by fuel type, WorldAnnual carbon dioxide (CO₂) emissions from different fuel types, measured in tonnes per year.[Change country](#) ☐ Relative

Source: Global Carbon Project (GCP); CDIAC

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

Основний внесок (96%) в глобальні викиди (без LULUCF) вносить використання викопного палива!

Тому саме відмова від викопного палива та використання ВДЕ – основний захід скорочення викидів парникових газів



Структура викидів парникових газів в Україні подібна до світової

Сільське господарство і клімат



Майже кожна третя тонна викидів парникових газів (29%) пов'язана із діяльністю у сільському господарстві.

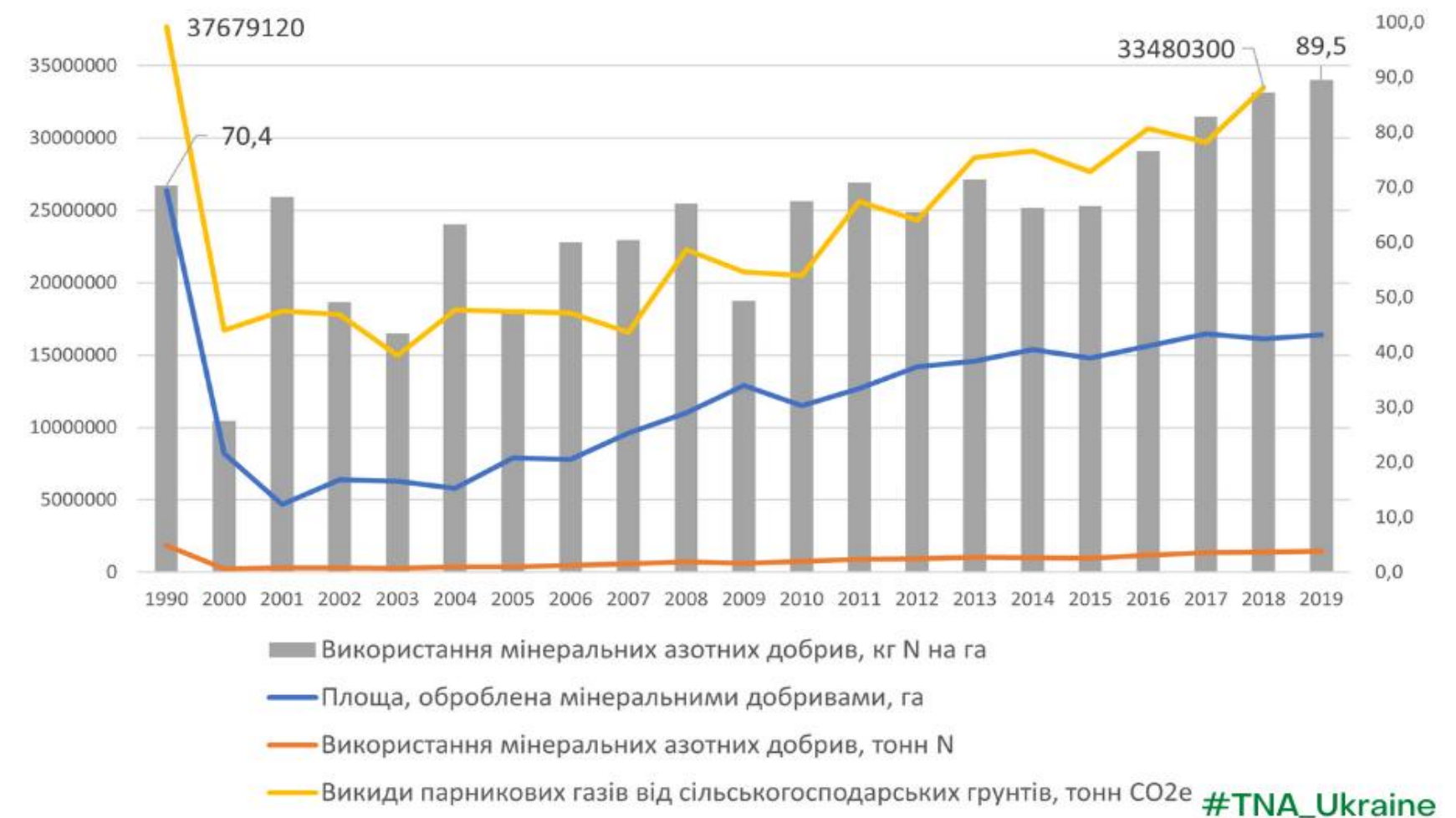
На основі даних національної звітності щодо викидів парникових газів для 2018 року

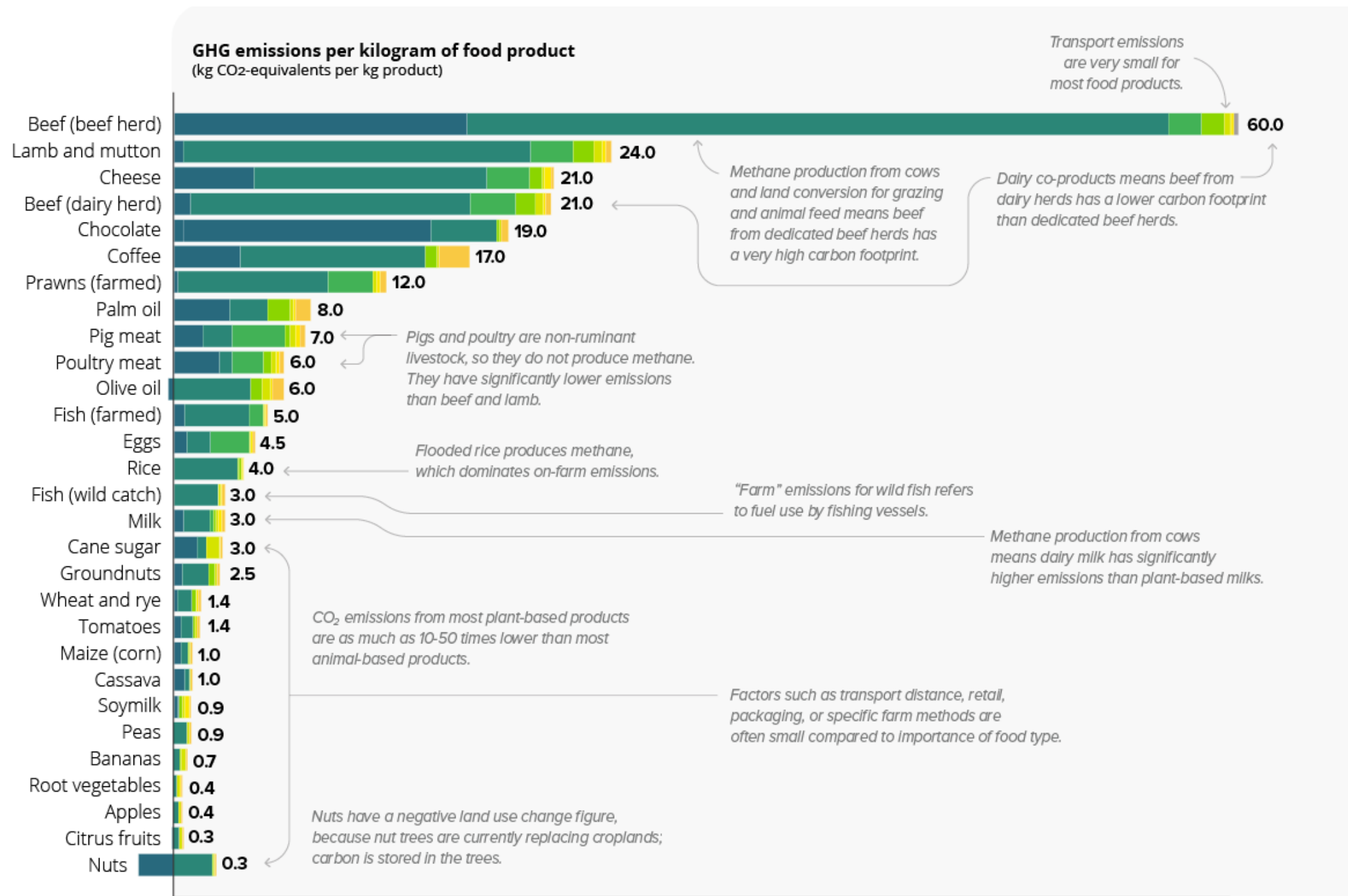


Викиди парникових газів, що пов'язані із діяльністю у сільському господарстві, розкидані по різних категоріях національного кадастру: у категорії «Сільське господарство» вони включають категорію **Cropland** сектору 333ЛГ, в категорії Energy включають викиди від спалювання палива с/г технікою та агропідприємствами.

У 2018 році діяльність у сільському господарстві спричинила викиди в обсязі **98 млн тонн CO₂** або **29%** від загальних викидів.

Викиди від сільськогосподарських ґрунтів демонструють сталу тенденцію до зростання за рахунок збільшення використання мінеральних азотних добрив





Note: Greenhouse gas emissions are given as global average values based on data across 38,700 commercially viable farms in 119 countries. Data source: Poore and Nemecek (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science. Images sourced from the Noun Project. OurWorldInData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.



**Прості заходи для
скорочення викидів –
обмеження раціону
продуктів з високим
«вуглецевим слідом»**

Антоніо Гутереш, Голова ООН



Для досягнення нульових викидів до 2050 р. ми маємо негайно розпочати перехід від використання викопного палива до відновлюваної енергії

Урсула фон дер Ляєн, Президент Єврокомісії



Рік тому (2019 – прим. автора) ми затвердили Європейський зелений курс, що зробить Європу першим у світі кліматично нейтральним континентом

Білл Гейтс, Президент Microsoft Corp.

GatesNotes

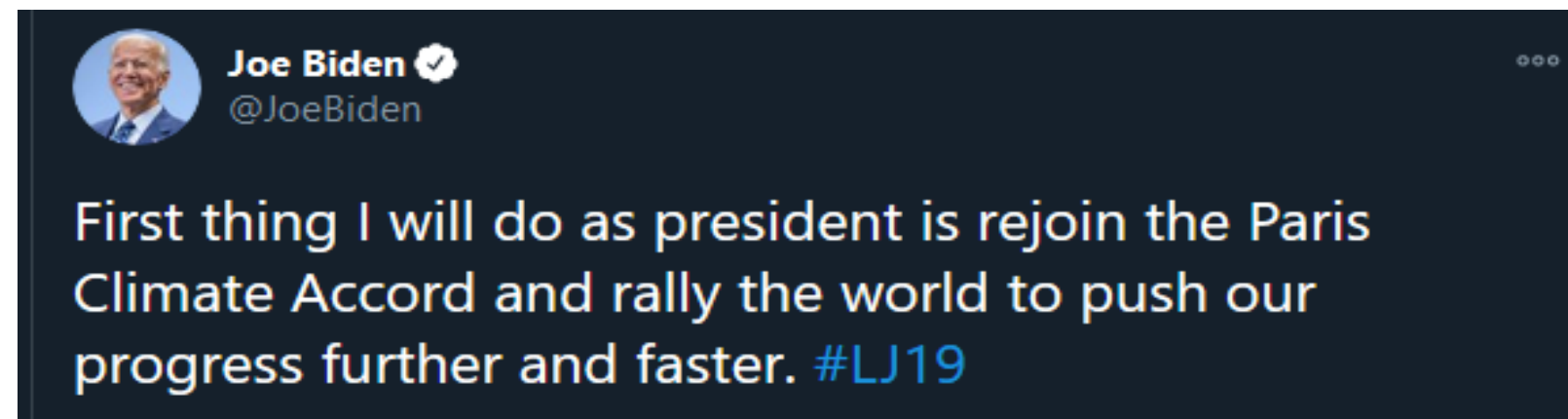
COVID-19 is awful. Climate change could be worse.



“To understand the kind of damage that climate change will inflict, look at COVID-19 and spread the pain out over a much longer period.”

<https://www.gatesnotes.com/Energy/Climate-and-COVID-19>

Для розуміння руйнівних наслідків зміни клімату, просто подивіться на COVID-19 і розширте горизонт страждань та втрат на значно більш тривалий період



Заява до інавгурації: «...Для США замало просто повернутися до Паризької угоди і виконати свої зобов'язання на момент її ратифікації. Наука вже потребує більшого, а за останні 2 роки було втрачено дорогоцінний час. Задача нової адміністрації – перевести економіку на рейки низьковуглецевого розвитку».

Дія в день інавгурації (20 січня 2021): Підписаний указ, що запускає процес повернення США до Паризької кліматичної угоди





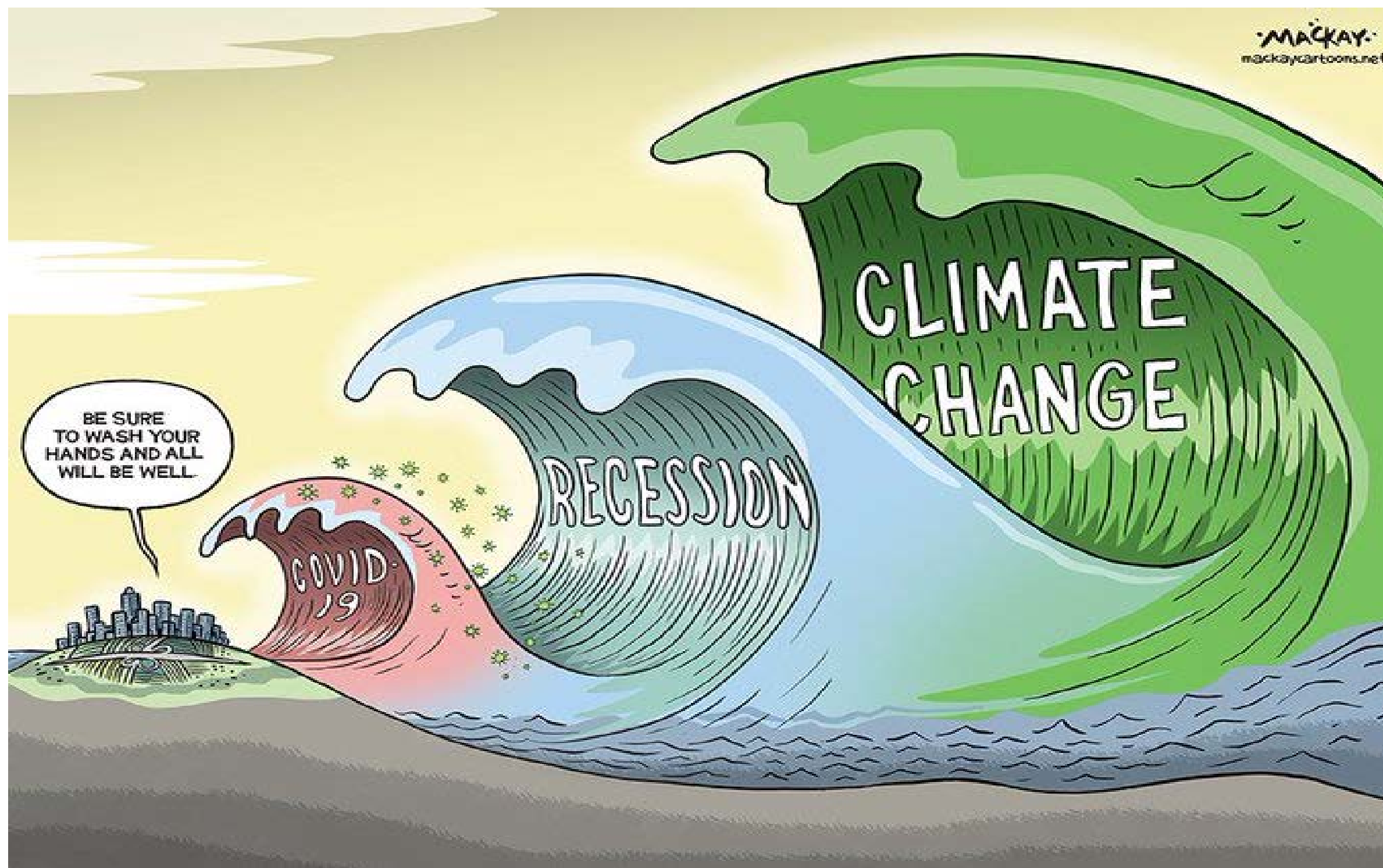
КОРОНАВІРУСНА КРИЗА
НЕ БУДЕ ОСТАННЬОЮ
ПАНДЕМІЄЮ, І СПРОБИ
ВБЕРЕГТИ ЗДОРОВ'Я
ЛЮДЕЙ ПРИРЕЧЕНІ
НА НЕВДАЧУ
БЕЗ ВИРІШЕННЯ
ГЛОБАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ,
ТАКИХ ЯК ЗМІНА КЛІМАТУ
ТА ЗАХИСТ ТВАРИН.

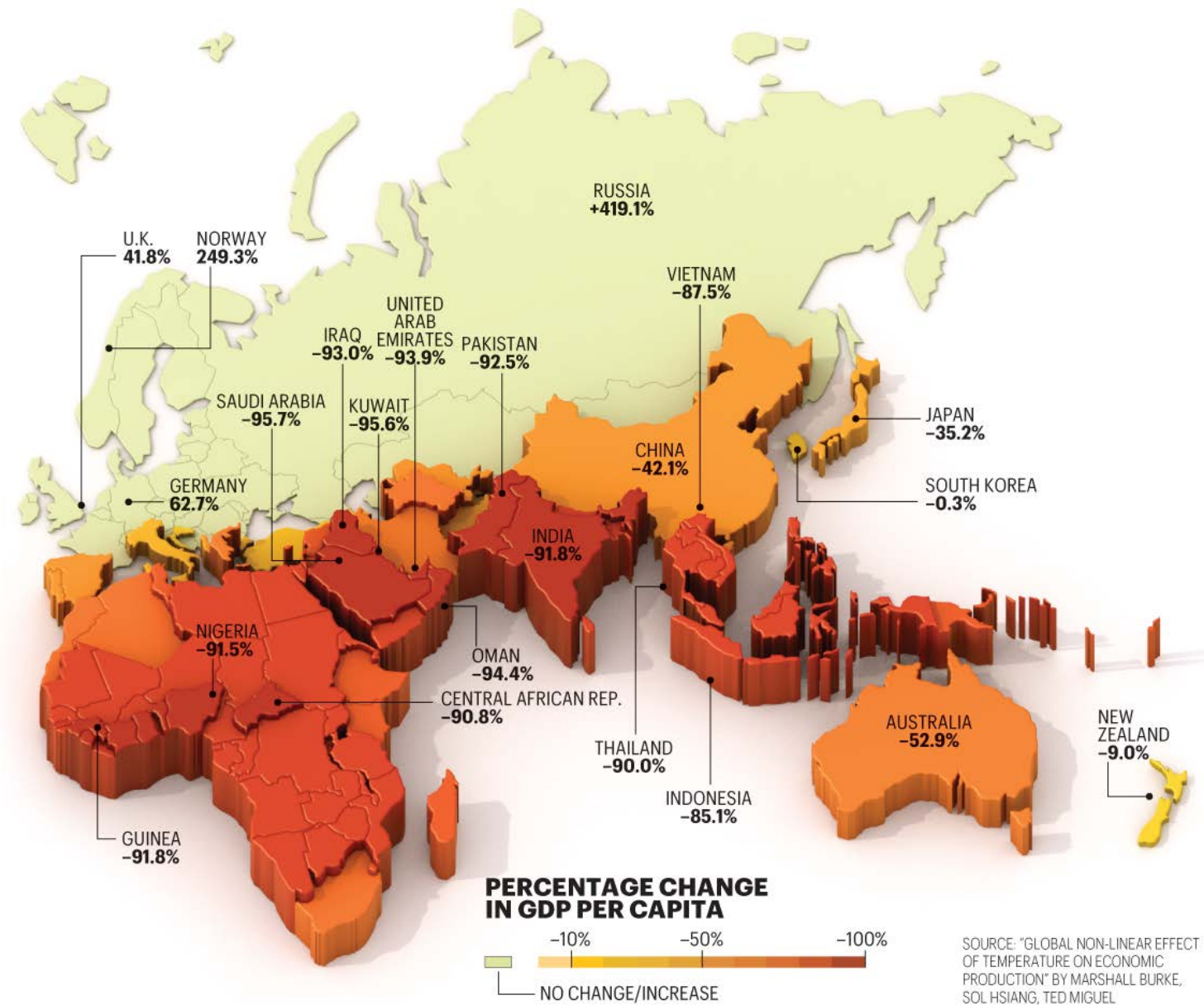
ТЕДРОС АДАНОМ ГЕБРЕІСУС,
ГЕНЕРАЛЬНИЙ ДИРЕКТОР
ВСЕСВІТНЬОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ
ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я



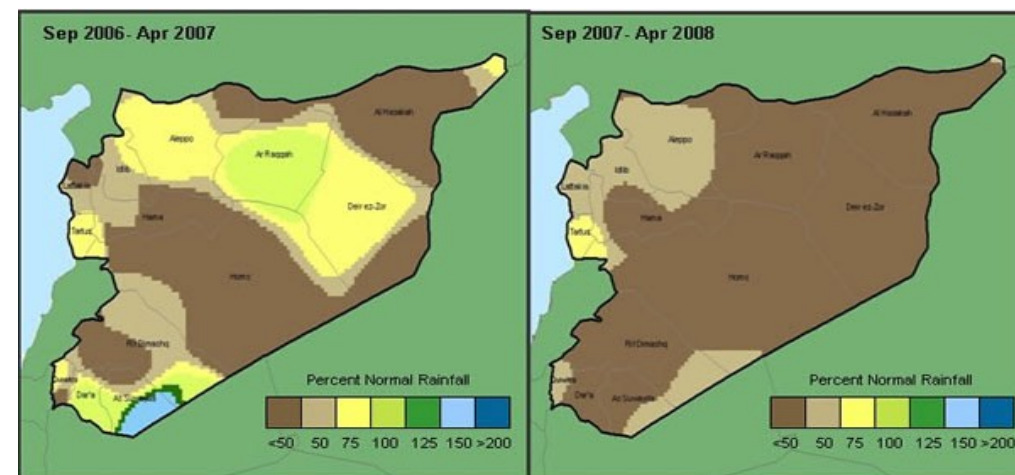
Крістін Лагард, голова Центробанку ЄС:
Для боротьби зі зміною клімату необхідно дві речі:

1. Прибрати будь-які субсидії на викопне паливо;
2. Запровадити механізм монетизації викидів CO₂,
найбільш дієвим може бути вуглецевий податок»





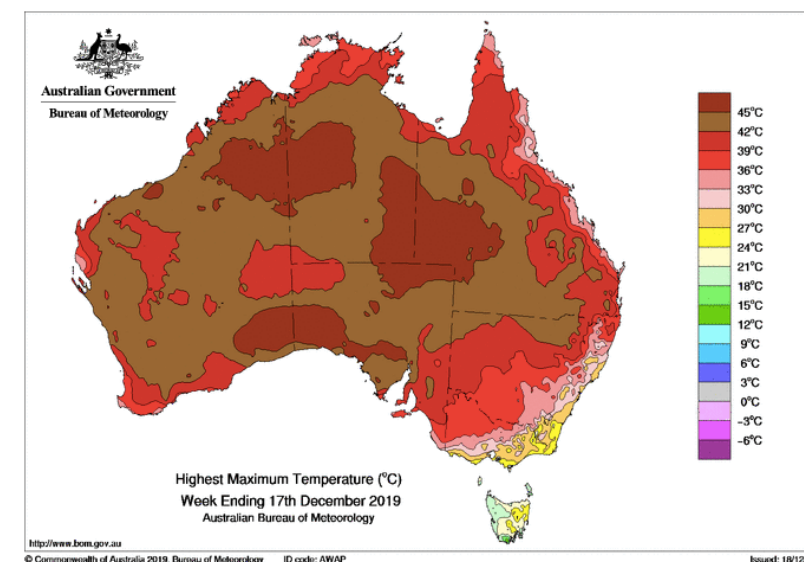
Падіння ВВП/душу населення до 2100 р. при рості темп-ри на 2°C



1889

Льодовик Енгабреен (північна Норвегія).
Фото зроблені з однієї точки у 1889 та 2010 рр.

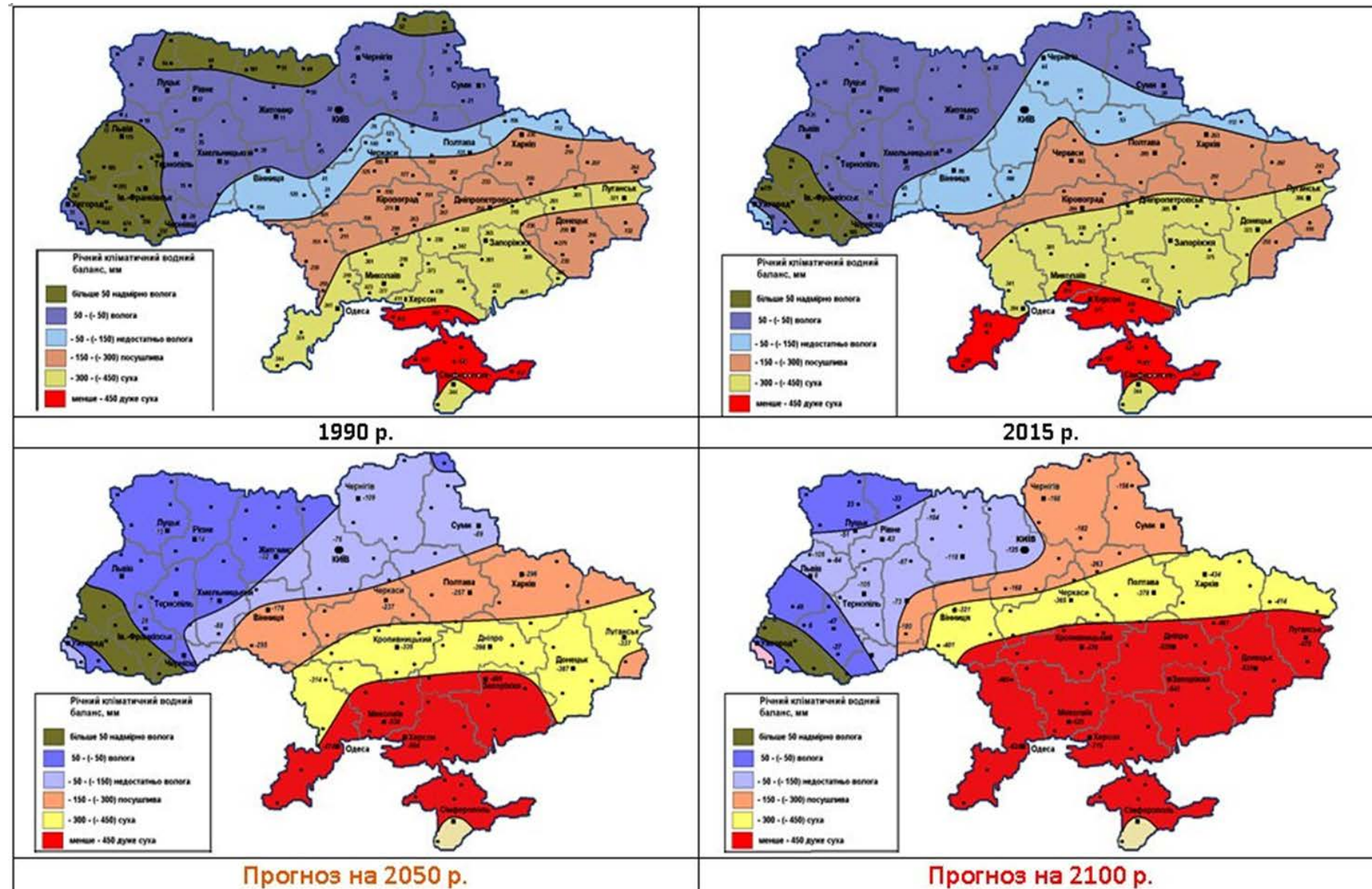
2010



Рекордні температурні аномалії в Австралії у 2019 р. спричинили масштабні «континентальні» лісові пожежі. Вперше за історію індустріалізованого світу.

Аномально низькі опади у 2006-2008 рр. могли стати причиною Сирійської революції 2008 р.

<https://www.pnas.org/content/pnas/112/11/3241.full.pdf>
<https://ohiostate.pressbooks.pub/sciencebites/chapter/the-effects-of-climate-change-on-the-syrian-uprising/>



Районування території України за річним кліматичним водним балансом

Моделювання “Інституту водних проблем та меліорації України”

https://nmc-vfpo.com/wp-content/uploads/2020/06/myhajlo-romashhenko_compressed.pdf



Потенційне затоплення південних областей України (до 2100 р.)

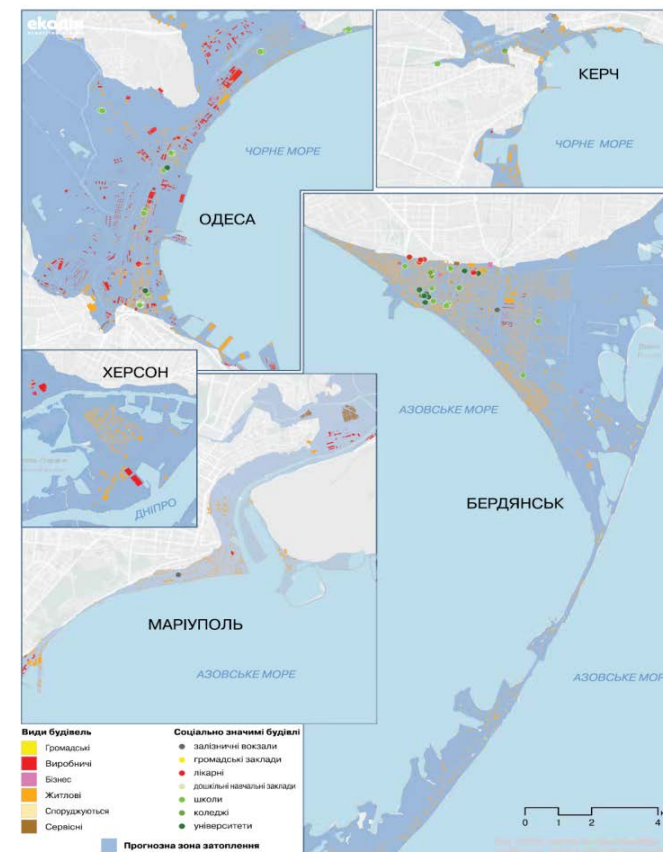
ЗОНИ ЗАТОПЛЕННЯ

- при піднятті рівня моря на 0,82 м (з урахуванням вертикальних рухів земної кори)
- при піднятті рівня моря додатково на 0,91 м внаслідок штормових нагонів (з урахуванням вертикальних рухів земної кори)

Дані Центру екологічних ініціатив “Екодія”

Дослідження «Вода близько»:

<https://ecoaction.org.ua/voda-blyzko-report.html>





Пошкодження лісових насаджень – на критичній межі

За даними Держлісагентства, станом на 01.01.2019, загальна площа висихання лісів становить 413 тыс. га.

Для порівняння, у 2009 р. в середньому близько 2% площі лісу було пошкоджено внаслідок висихання., а в 2018 р. – вже 5 %.

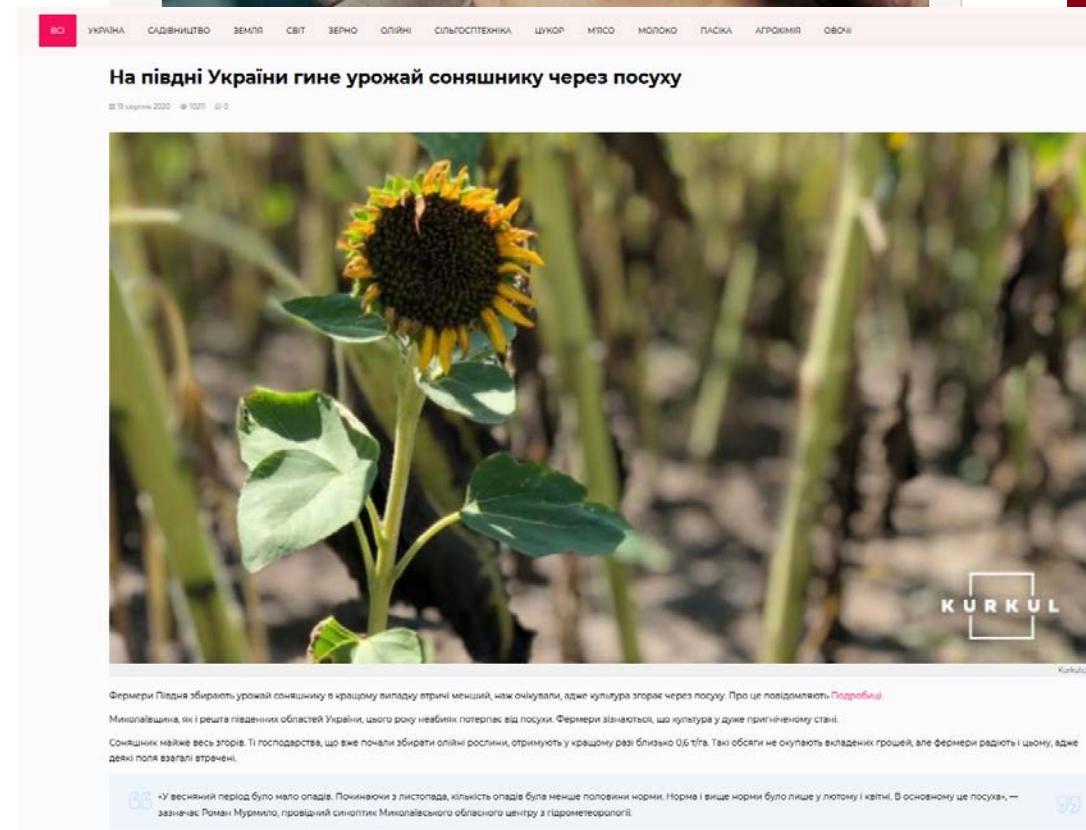
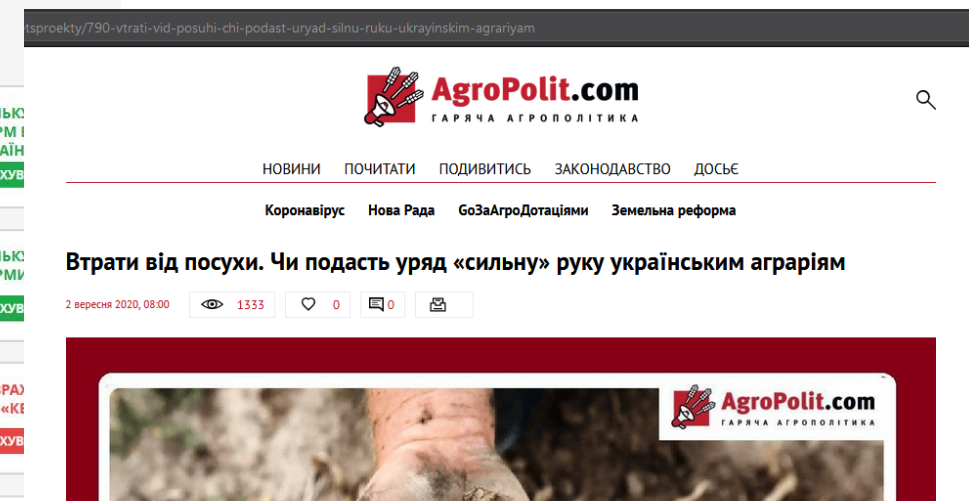
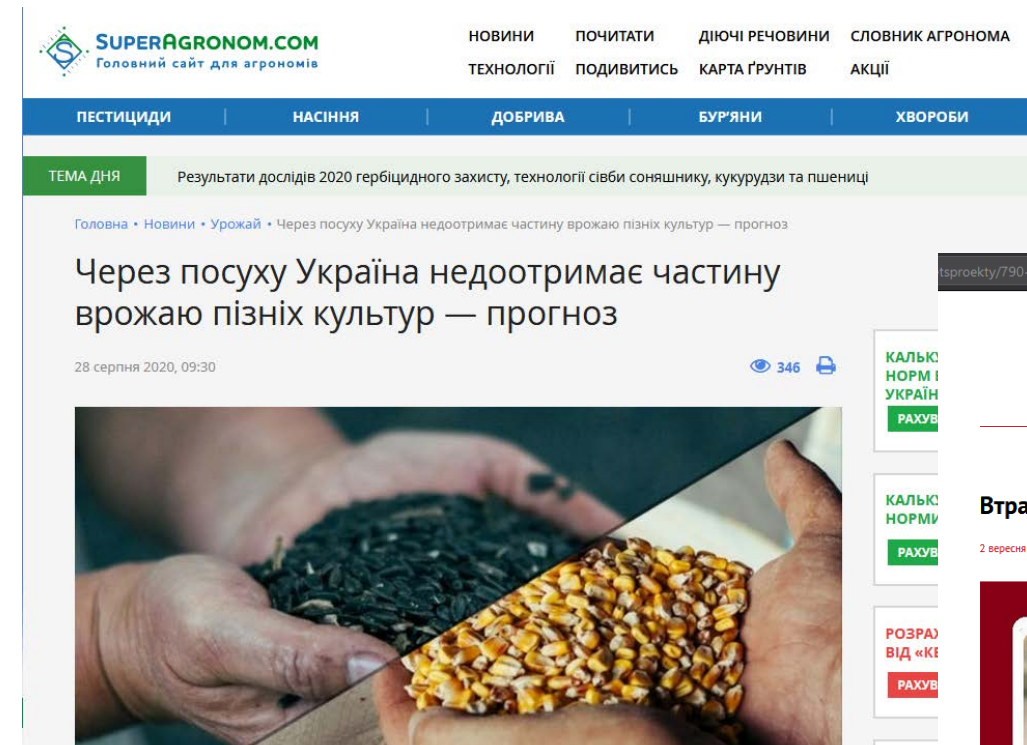
За даними екологів, 6% - критична межа пошкодження лісових насаджень.

За даними Держлісагентства України: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=194269&cat_id=32888

Зниження урожайності зернових культур – втрачено через надмірну посуху щонайменше 200 000 га посівів кукурудзи, 300 000 га посівів соняшнику.

Врожаї соняшнику на деяких ділянках впали до 0.6 т/га (при нормі більше 2,5 т/га)

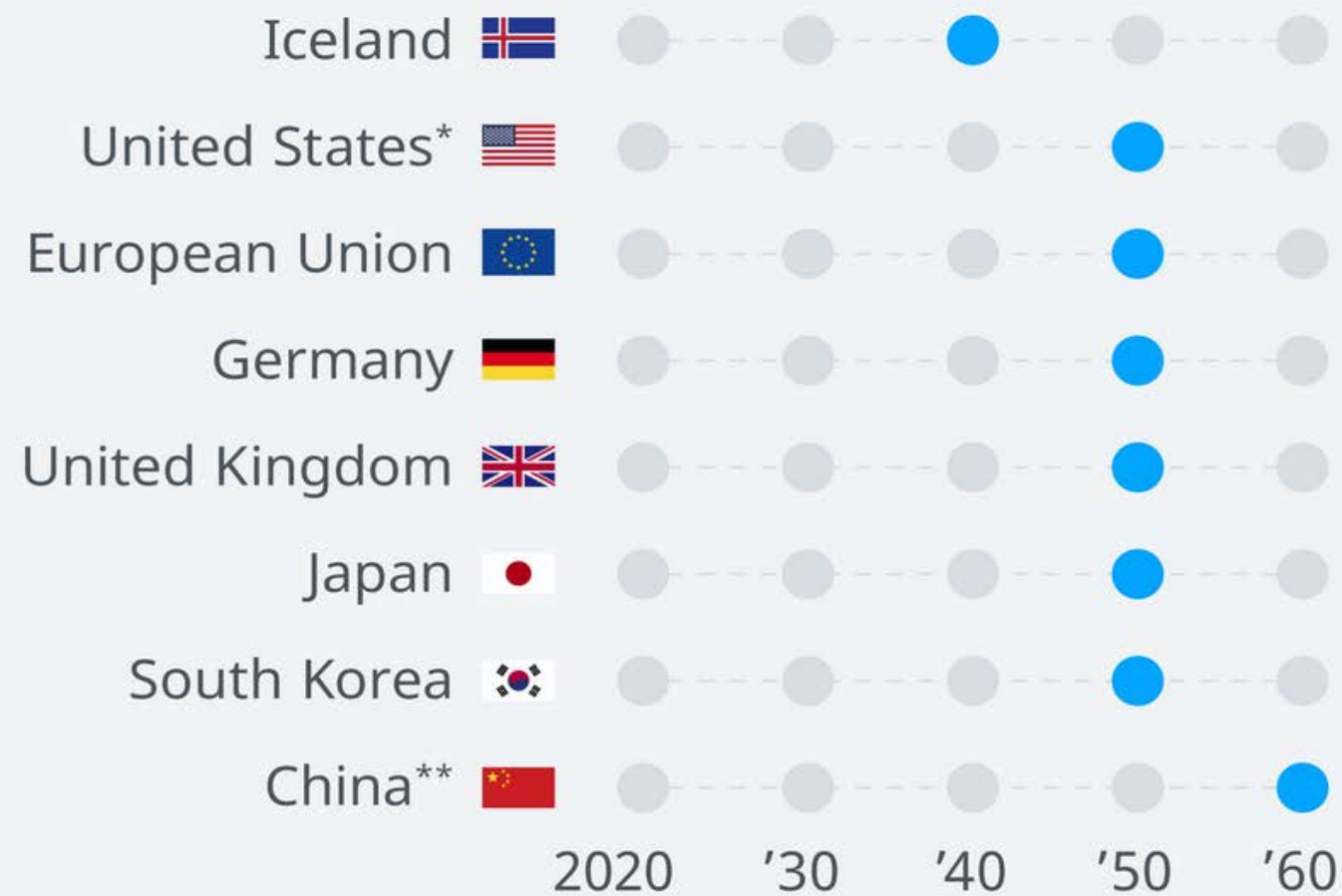
У серпні 2020 року у МЕРТ зменшили прогноз зі збору зернових з 72,1 до 70 млн т



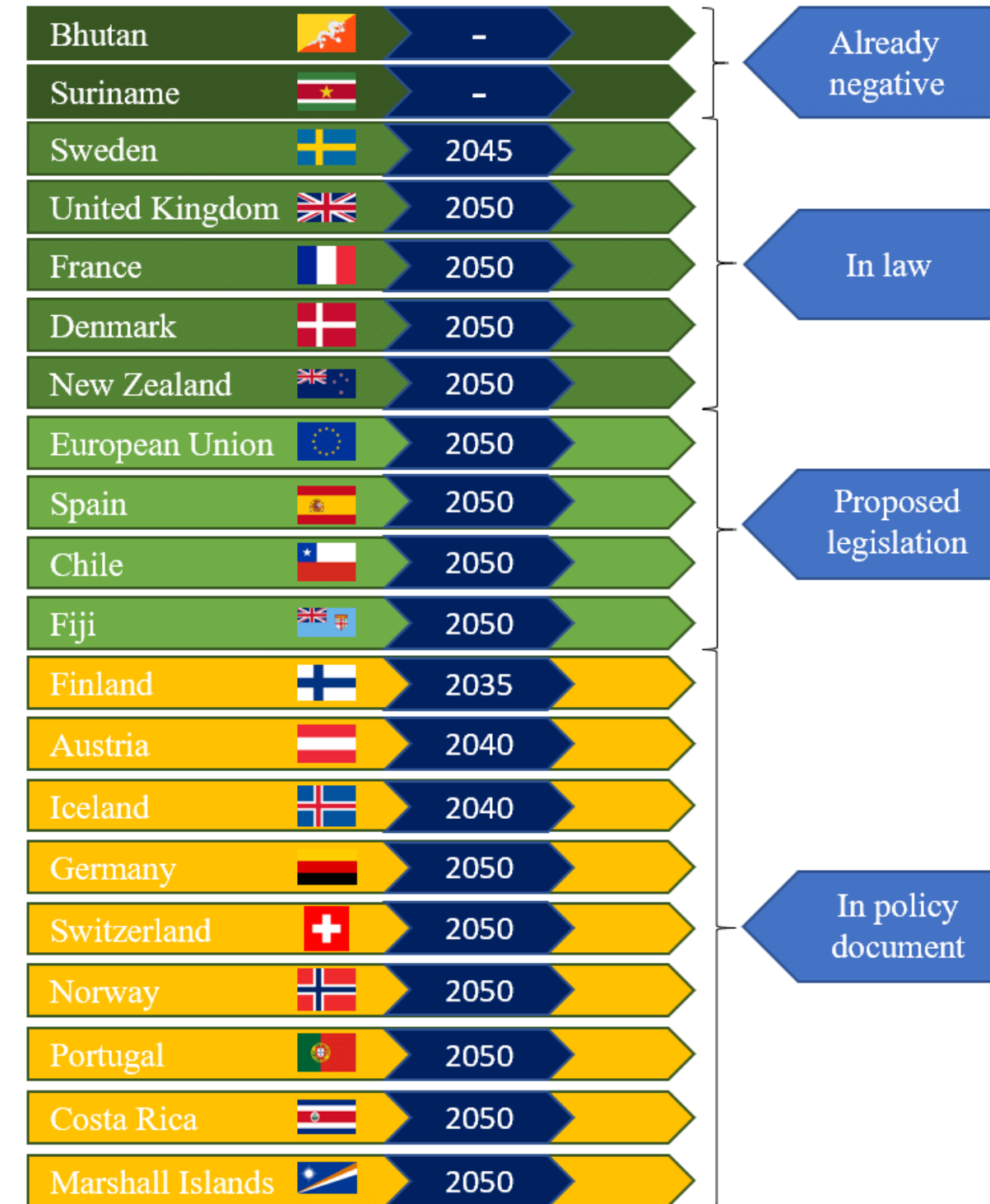
AgroPolit.com. Втрати від посухи. Чи подасть уряд «сильну» руку українським аграріям
бування погодою стало справжнім лихом для українських аграріїв у цьому році. Зміна погодних умов, яка спричинила через посуху озимих культур навесні, та зіпсувала аграріям осінні жнива, стала гіршим лихом для багатьох, ніж лийні заходи через вірус. Чимало господарств на півдні України втратили більшу частину врожаю та вже кажуть, що увають під загрозою згортання. Найбільше постраждали кукурудза та соняшник. AgroPolit.com розбирався, які втрати ав сектор та що планує зробити уряд для підтримки аграріїв.

Climate-neutral global targets

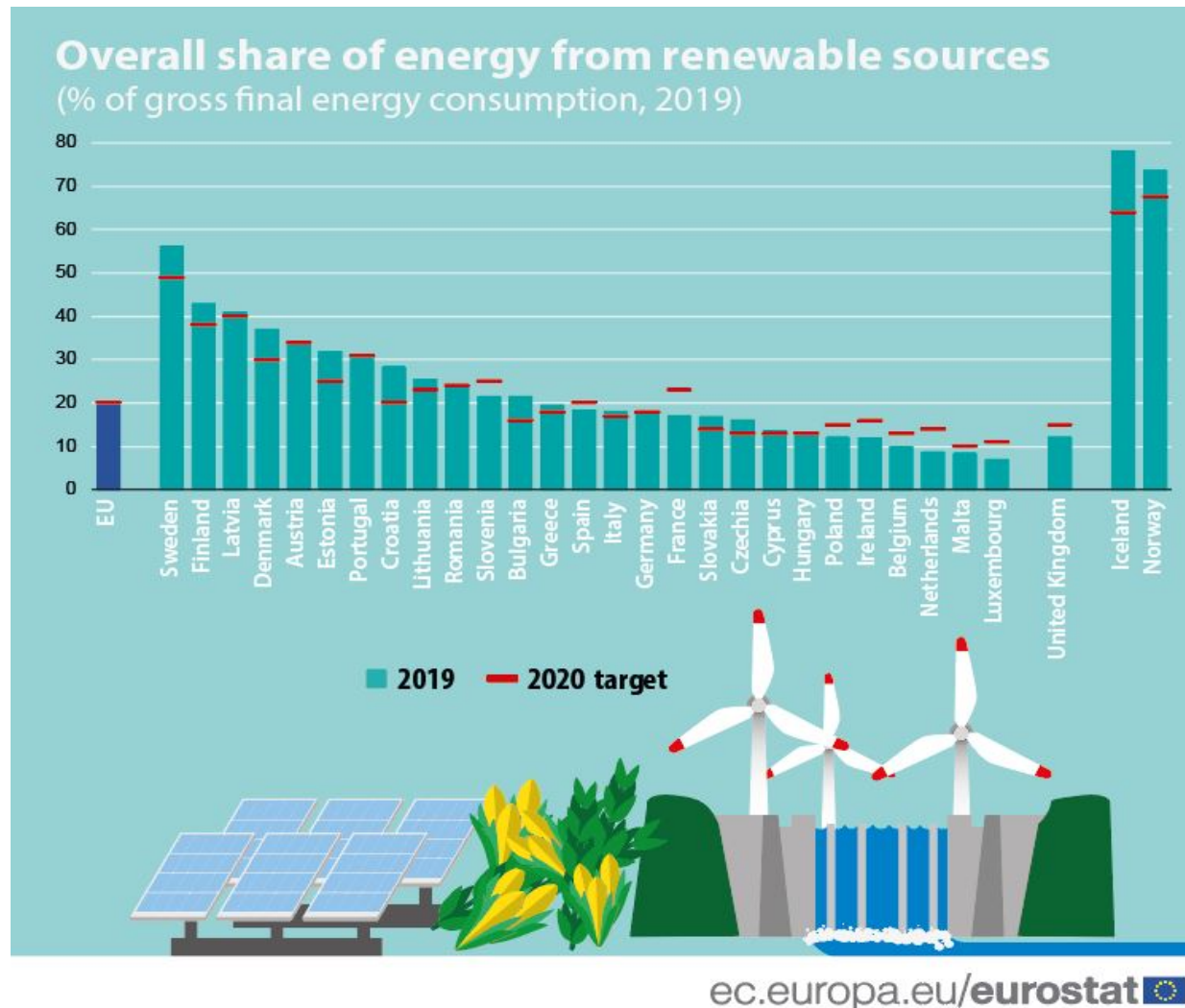
By when have countries committed to net zero greenhouse gas emissions?



*under President-elect Joe Biden | **net-zero carbon emissions



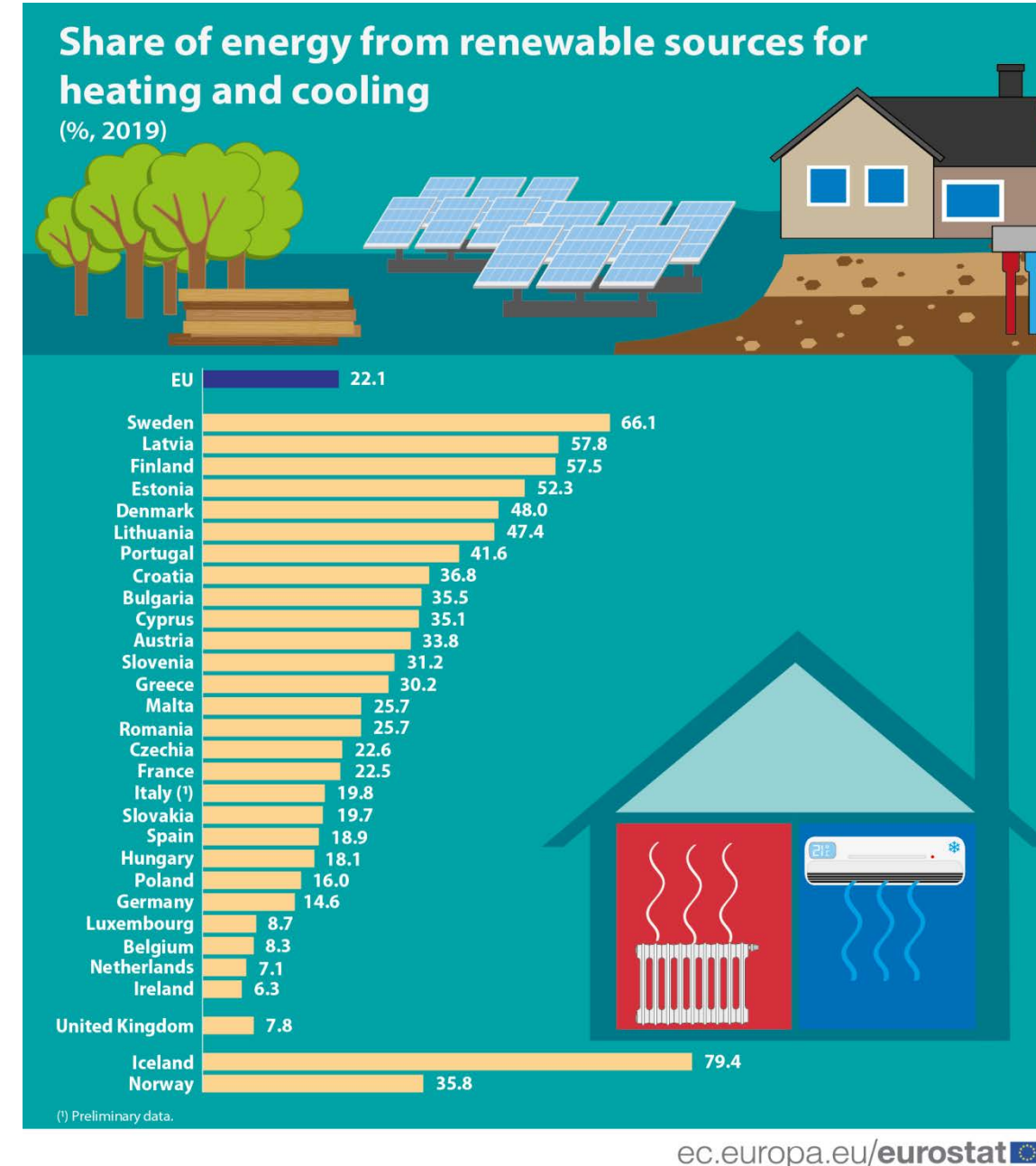
ВДЕ у виробництві всієї енергії



В середньому по ЄС-28: 20%

Лідери – Швеція, Фінляндія, Латвія
споживають **більше 40% всієї енергії з ВДЕ**.
Ісландія та Норвегія – **більше 75%**

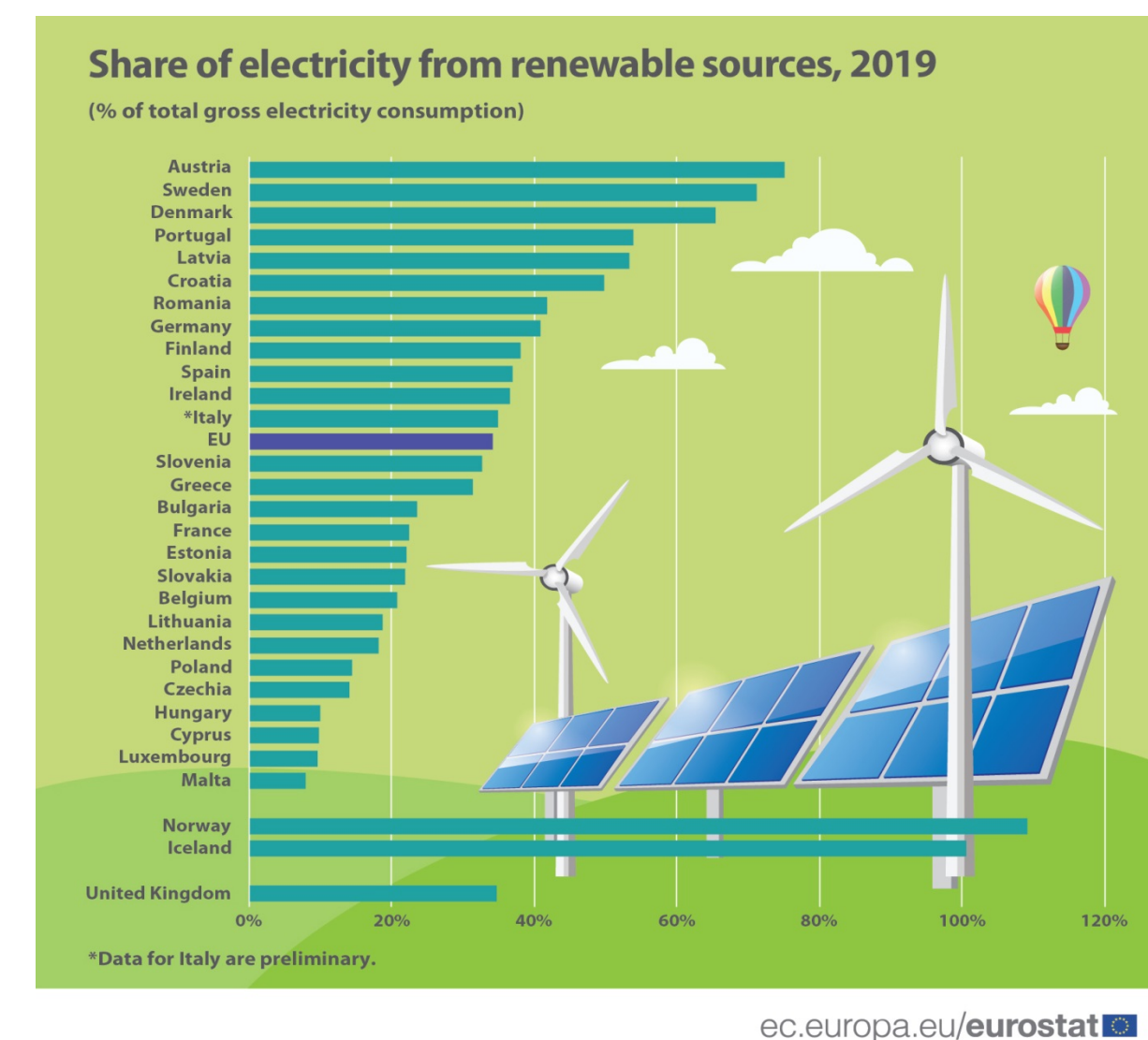
ВДЕ у виробництві тепла



В середньому по ЄС-28: 22%

Лідери – Швеція (**66%**), Латвія (**58%**),
Фінляндія (**57%**), Данія (**48%**)
Ісландія та Норвегія: **80%** та **36%**

ВДЕ у електроенергетиці



В середньому по ЄС-28: 34%

Лідери – Австрія (**75%**), Швеція (**71%**),
Данія (**65%**)
Ісландія та Норвегія: **більше 100%**

Дякую за увагу!

ПРЕЗЕНТАЦІЮ ПІДГОТОВЛЕНО ЗА ПІДТРИМКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ
ТА МІЖНАРОДНОГО ФОНДУ «ВІДРОДЖЕННЯ».
ПРЕЗЕНТАЦІЯ ВІДОБРАЖАЄ ПОЗИЦІЮ АВТОРІВ
І НЕ ОБОВ'ЯЗКОВО ВІДОБРАЖАЄ ПОЗИЦІЮ МІЖНАРОДНОГО ФОНДУ
«ВІДРОДЖЕННЯ» ТА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ



МІЖНАРОДНИЙ
ФОНД
ВІДРОДЖЕННЯ



ПРЯМУЄМО
РАЗОМ