

# Зеленая экономика: наука или мифы?

18-11-2023

**Николай Дурманов**

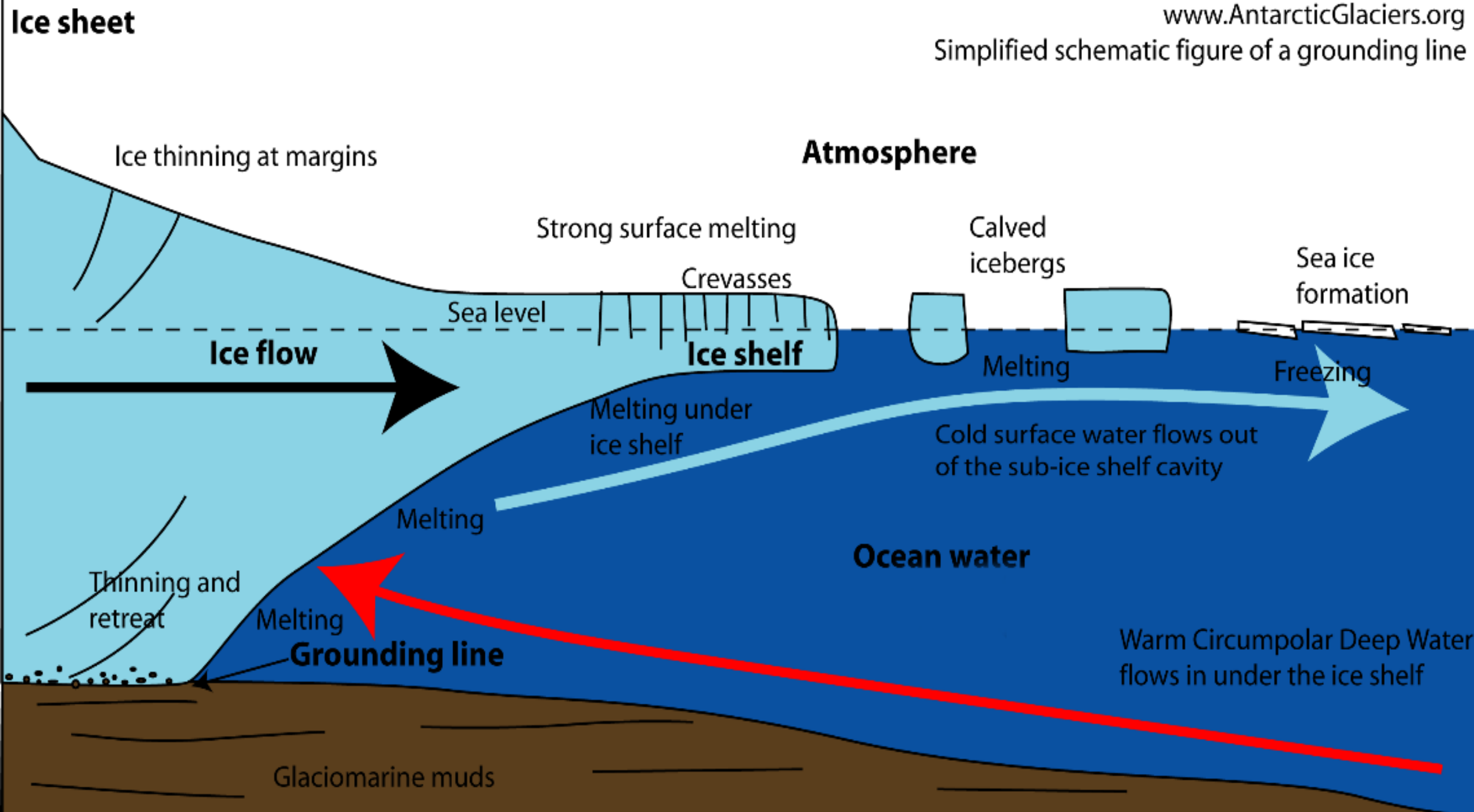
специальный представитель Министерства  
науки и высшего образования РФ  
по вопросам биологической  
и экологической безопасности



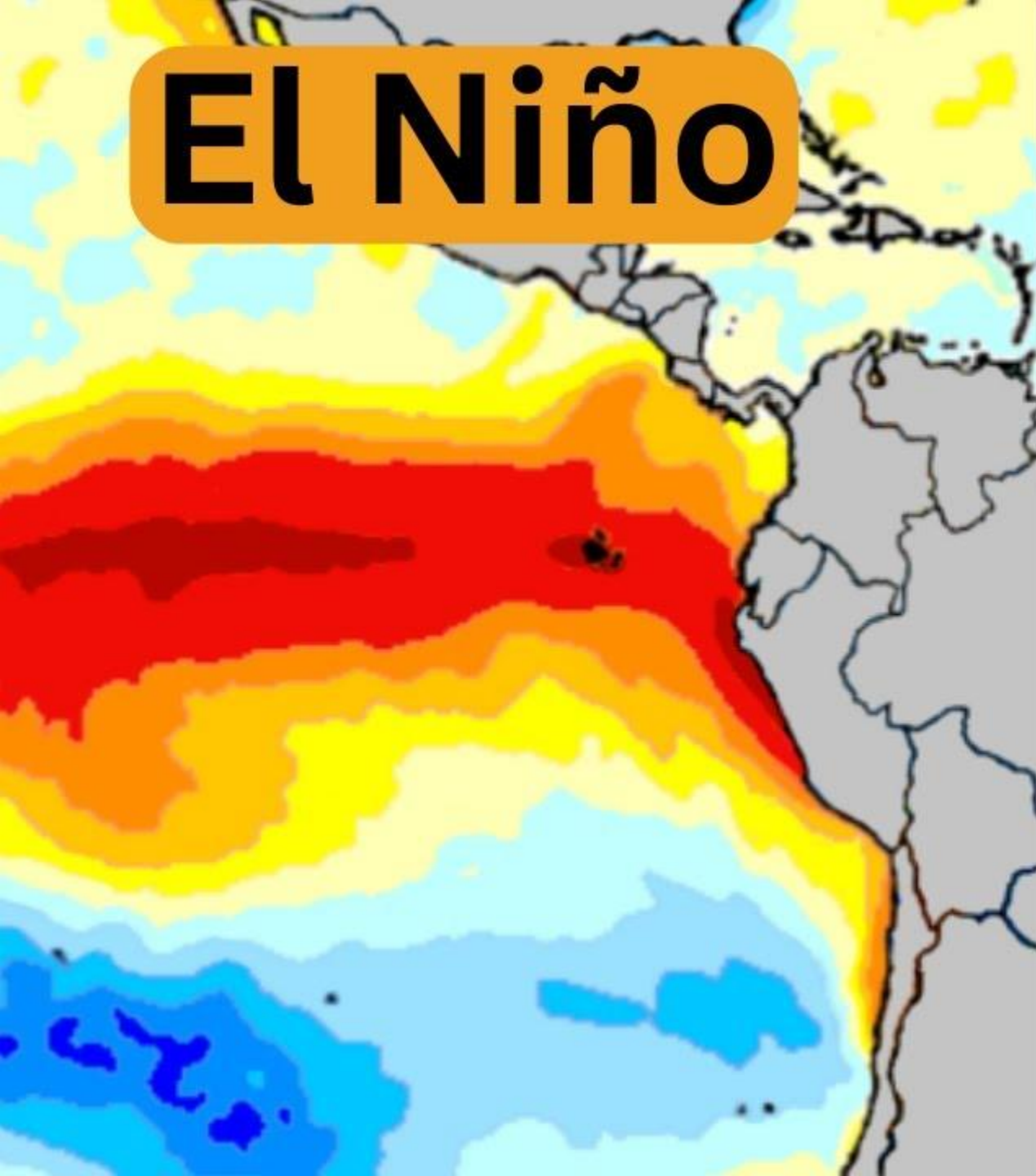
A large, white and yellow mushroom cloud from a nuclear explosion is centered in the upper half of the image. The background is a hazy, brownish-orange sky with several jagged, white lightning bolts on the right side. The overall tone is somber and dramatic.

**7 Hiroshima Bombs  
EVERY SECOND**

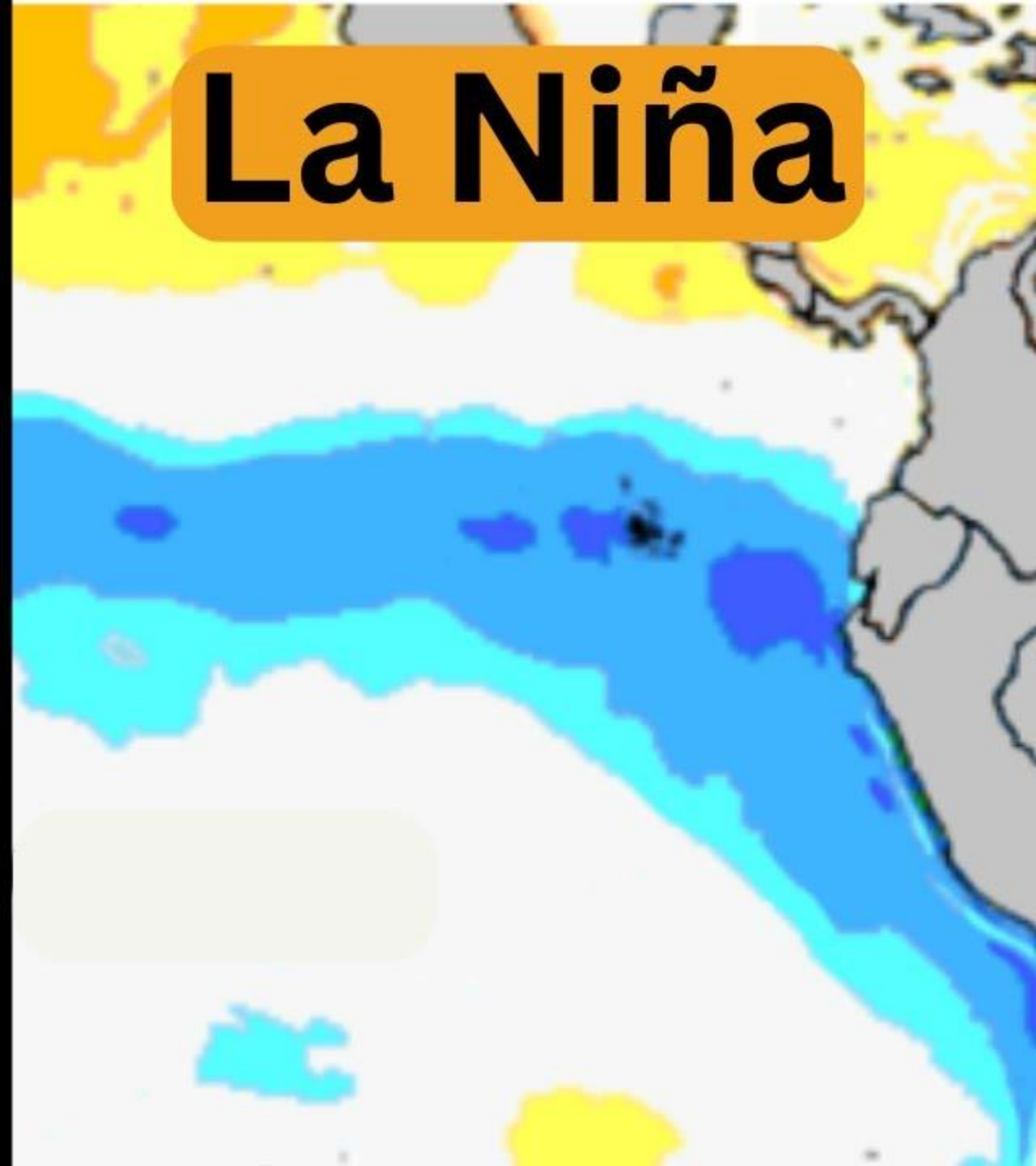
Simplified schematic figure of a grounding line



**El Niño**

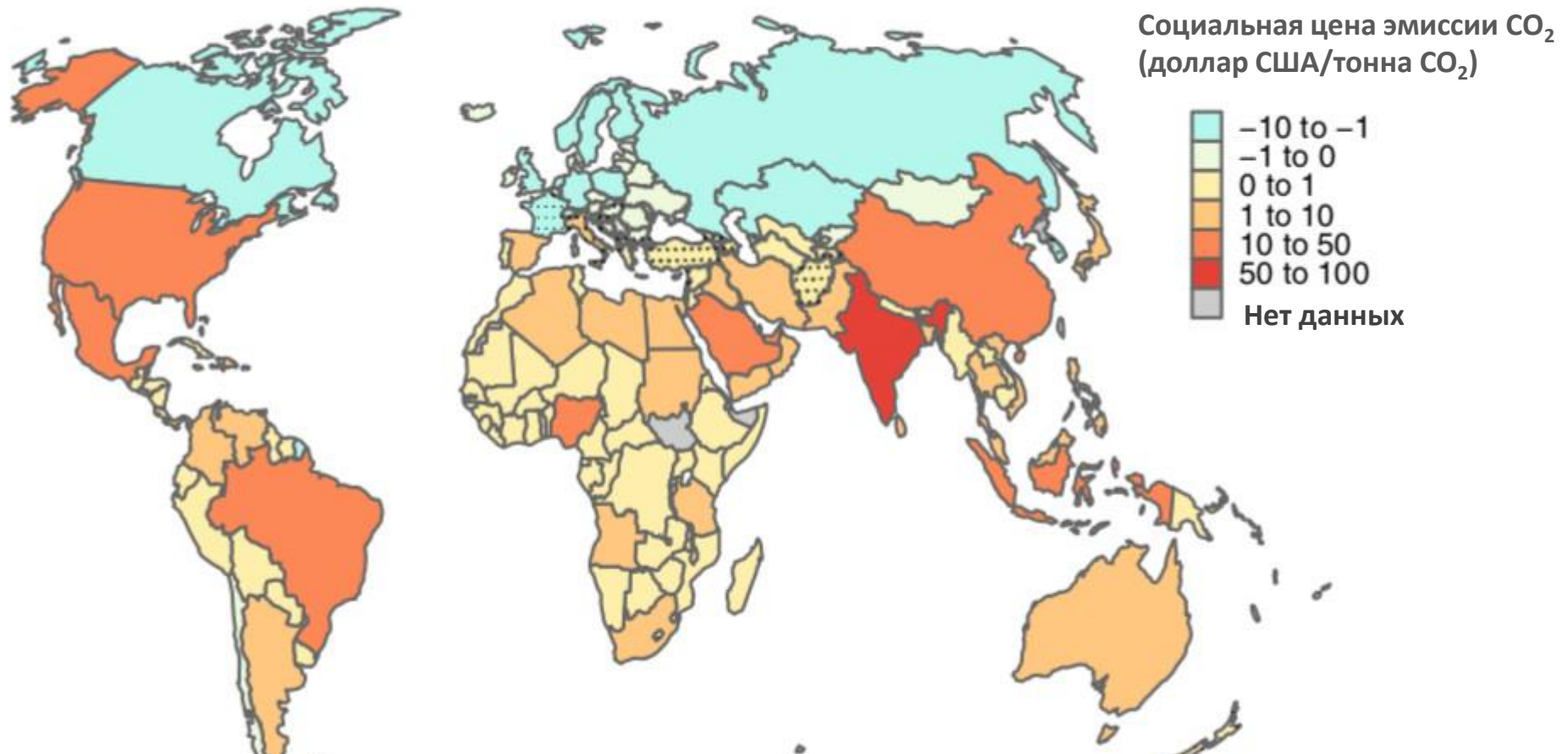


**La Niña**





# ГЛОБАЛЬНАЯ НЕСПРАВЕДЛИВОСТЬ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ



«Индия заплатит самую высокую цену за всю эту углеродную историю. Может так случиться, что России вообще не придется платить».

*(«VOX», «Изменение климата – это глобальная несправедливость»)*

- Россия - растущая сельскохозяйственная держава с потенциалом стать настоящим гигантом. Мрачный сценарий: Россия превращается в «Годзиллу» мирового сельского хозяйства
- Сельское хозяйство в умеренных зонах будет гораздо менее продуктивным, в результате чего Крайний Север станет более привлекательным
- Россия будет доминировать в мировом сельскохозяйственном производстве, это проблема национальной безопасности для США, которая явно недооценивается в качестве геополитической угрозы
- К 2080 году в результате таяния вечной мерзлоты **более пяти миллионов квадратных километров** неиспользуемых земель станут пригодными для ведения сельского хозяйства. Для сравнения – в США сельскохозяйственные угодья по площади составляют всего 3.6 млн кв. км
- В течение следующих 80 лет ВВП на душу населения в Соединенных Штатах упадет на 36 процентов. А в России за это время увеличится в четыре раза



## УКАЗ

### ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

#### Об утверждении Климатической доктрины Российской Федерации

1. Утвердить прилагаемую Климатическую доктрину Российской Федерации.
2. Признать утратившим силу распоряжение Президента Российской Федерации от 17 декабря 2009 г. № 861-рп "О Климатической доктрине Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, № 51, ст. 6305).
3. Настоящий Указ вступает в силу со дня его подписания.



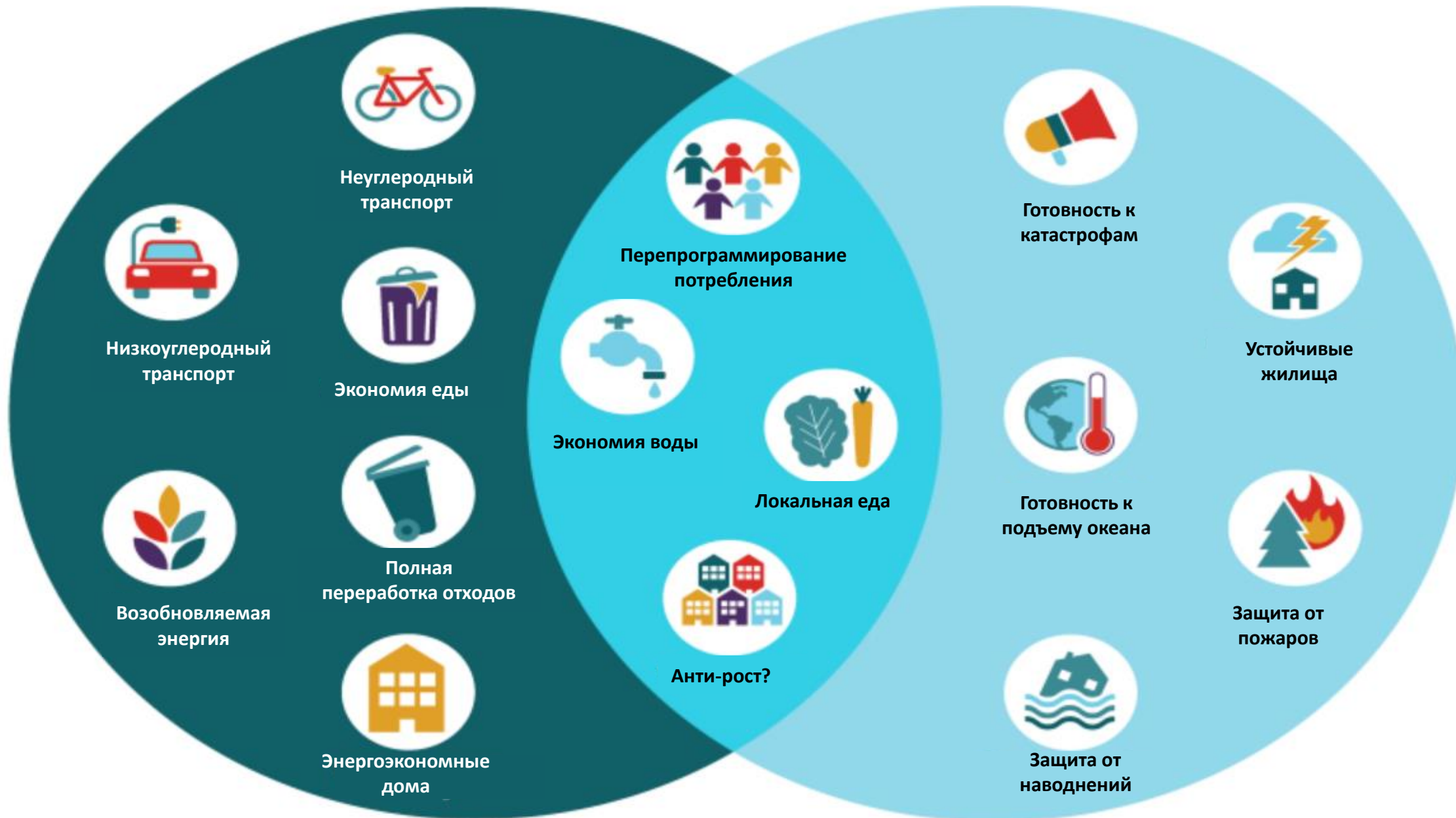
Президент  
Российской Федерации В.Путин

Москва, Кремль  
26 октября 2023 года  
№ 812



# СМЯГЧЕНИЕ

# АДАПТАЦИЯ



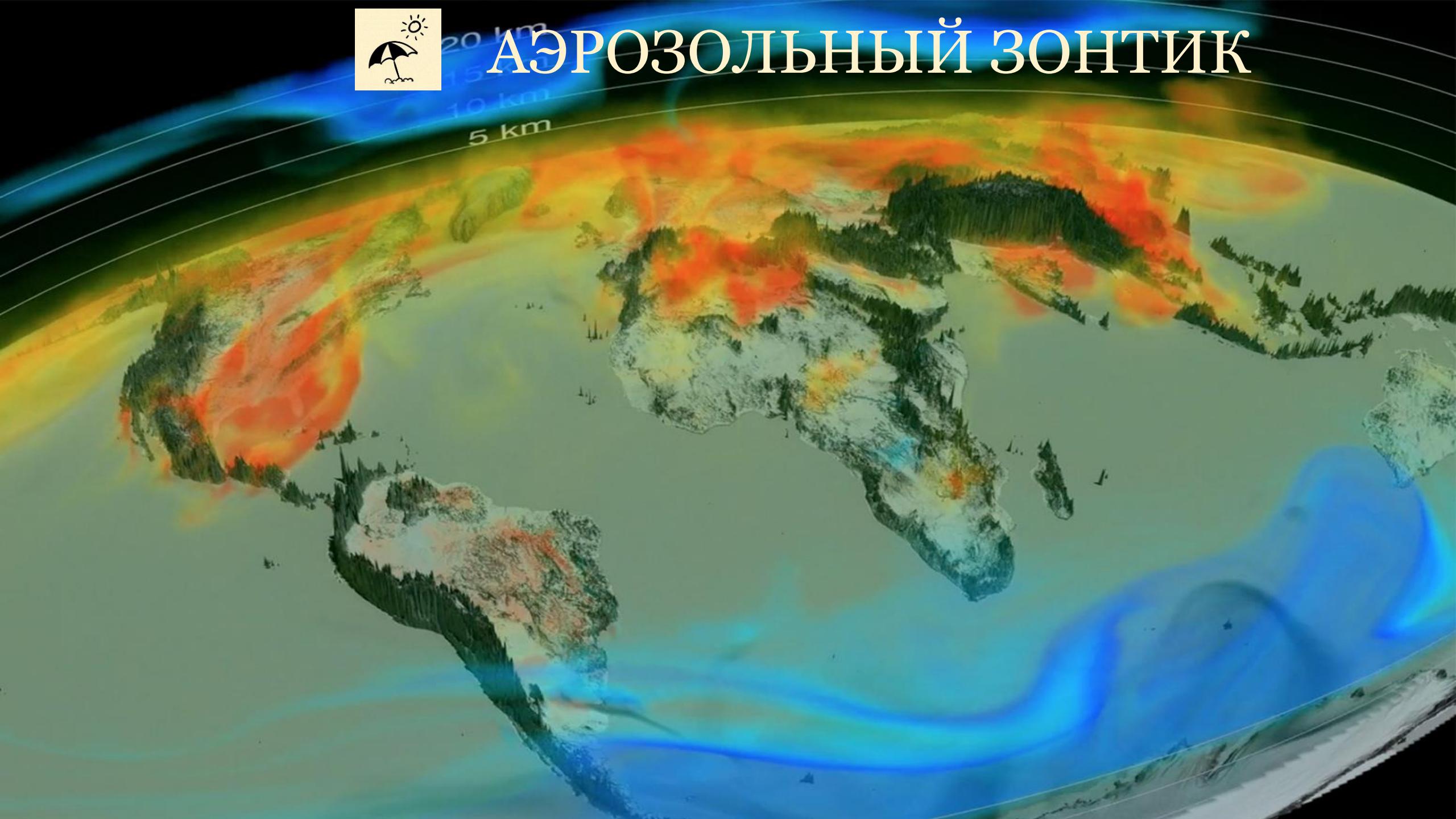
HIGH  
EMISSIONS



LOW  
EMISSIONS



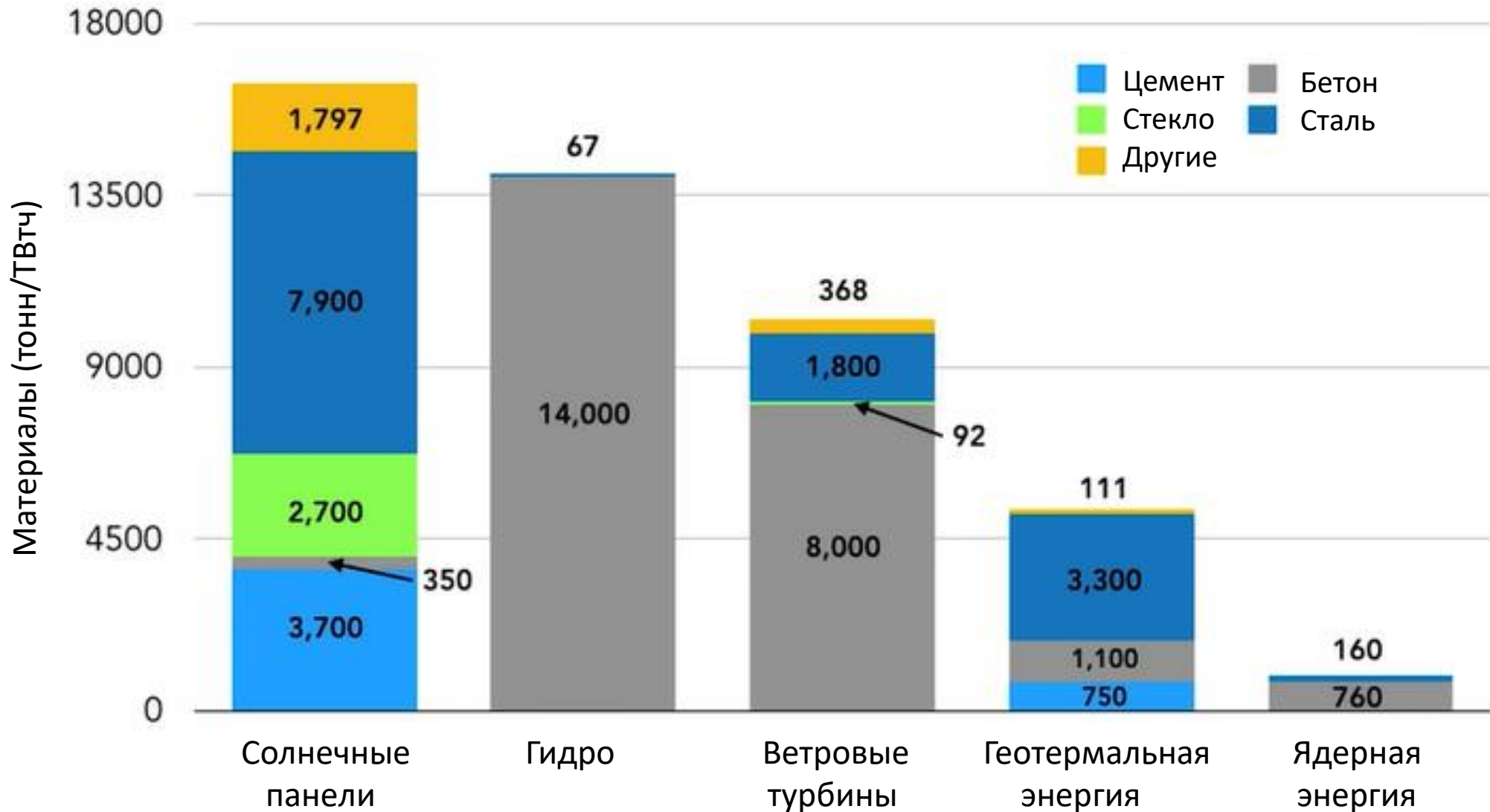
# АЭРОЗОЛЬНЫЙ ЗОНТИК





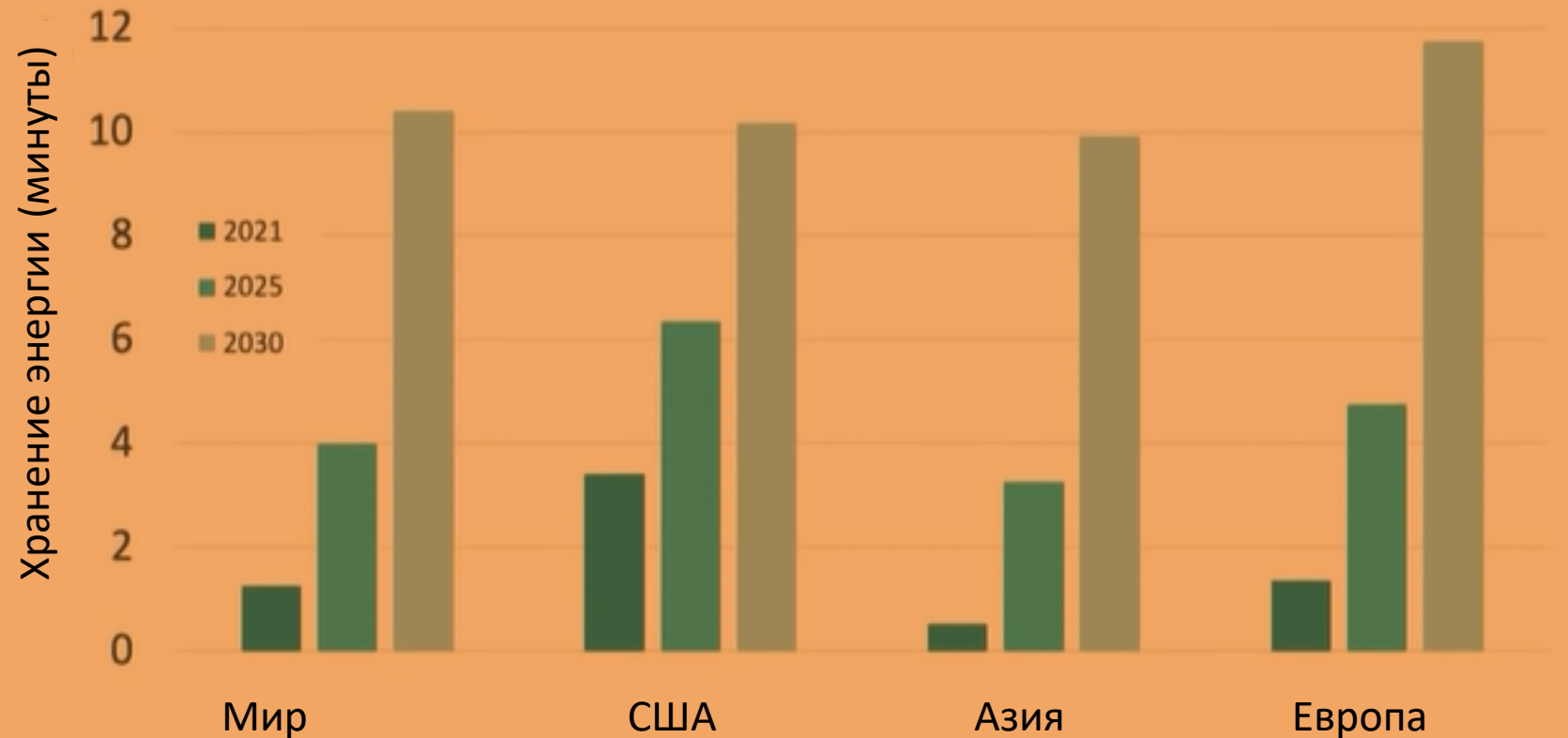


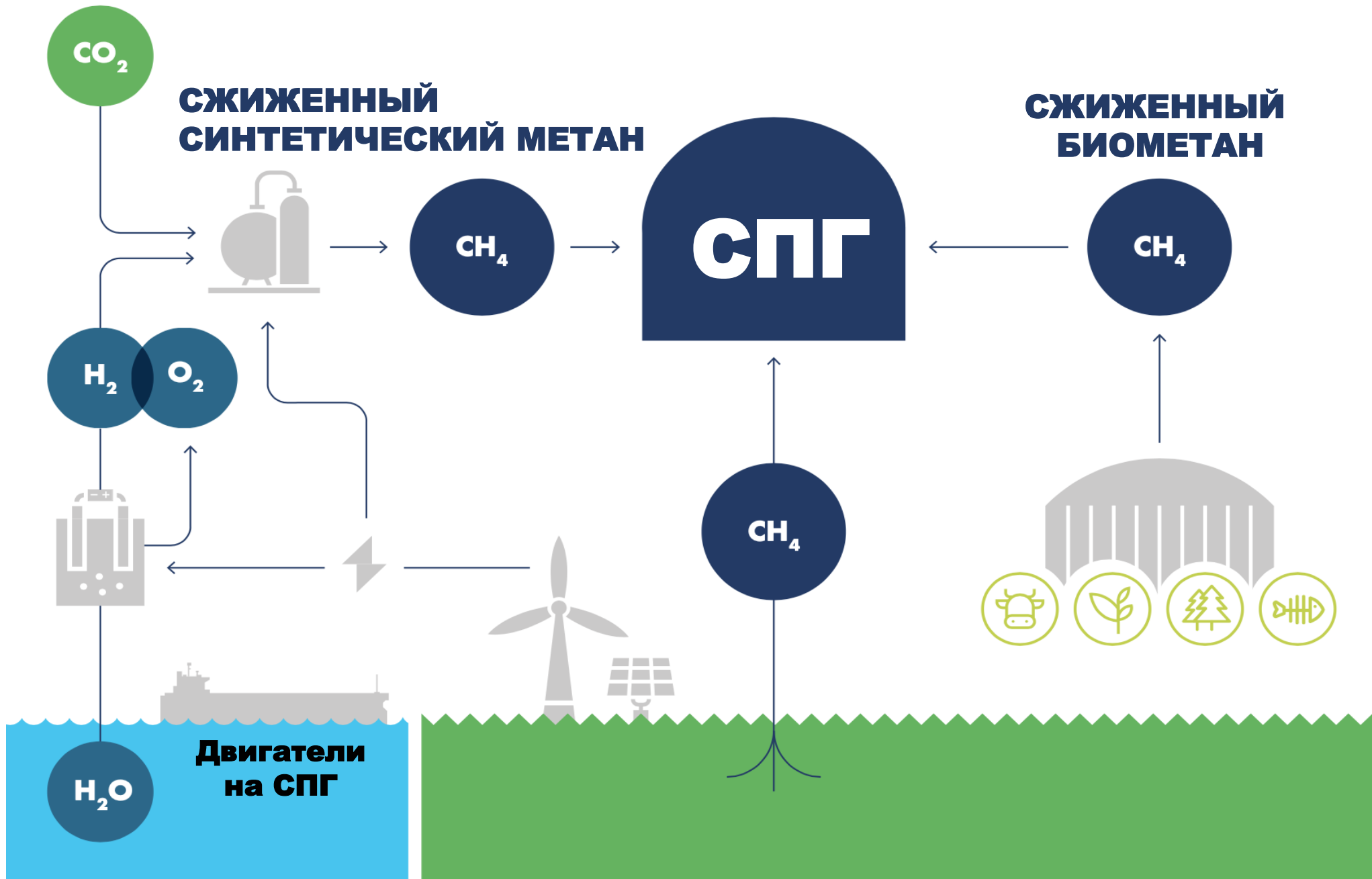
# Расход материалов для строительства электростанций



# БАТАРЕИ?

Сегодня батареи обеспечат нас энергией в течение 1 минуты и 15 секунд. В 2030 их емкость увеличится в 10 раз. Хватит на 10 минут 24 секунды







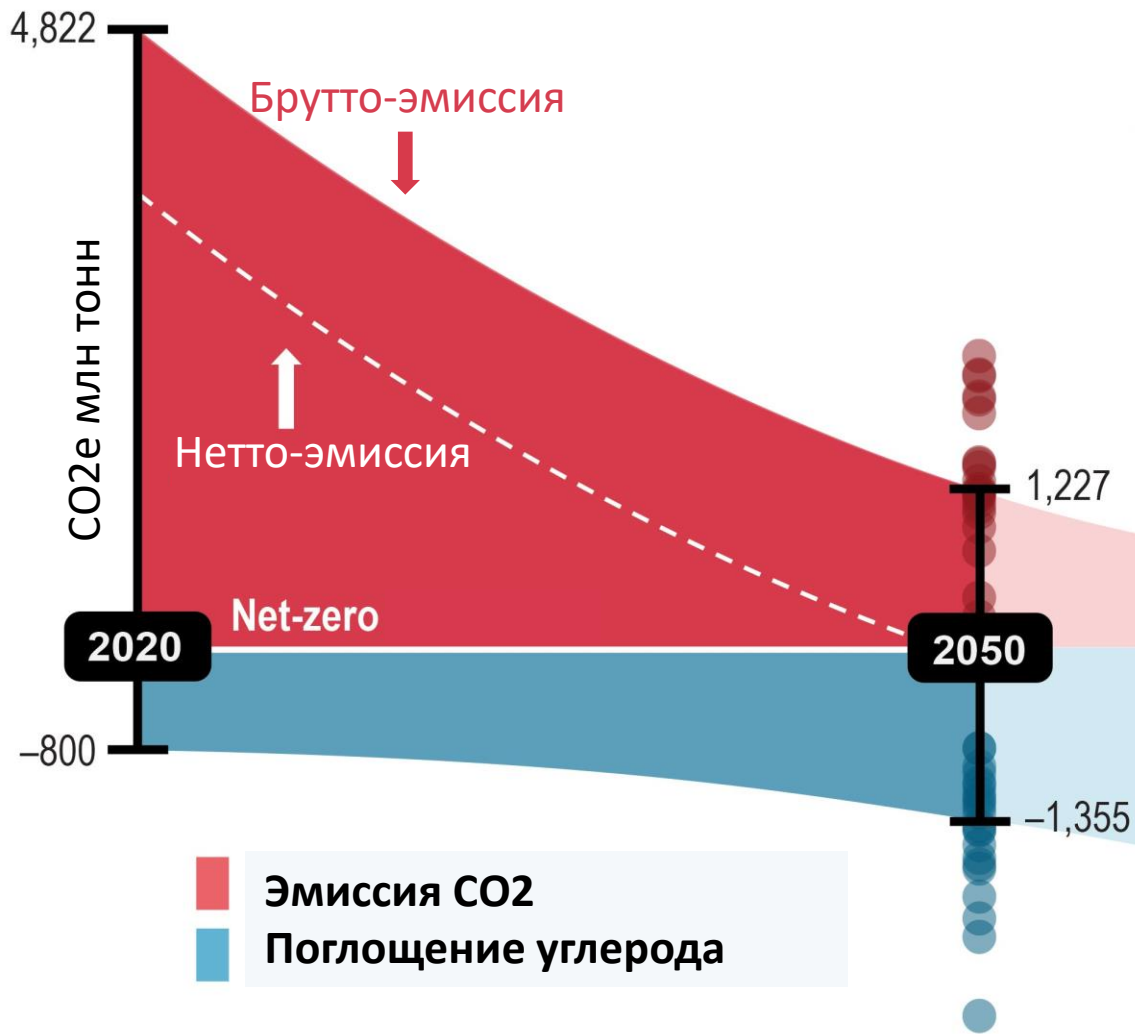
## Заявка компании **Venture Global LNG** в Министерство энергетики США на строительство в штате Луизиана терминала **CP2**

- экспорт **112 млн кубометров газа в день**
- суммарные выбросы в течение жизненного цикла (гидроразрыв, сжижение, транспортировка, регазификация и сжигание) **190 млн тонн CO<sub>2</sub>e в год**
- эквивалентно выбросам от **42.4 млн автомобилей** или **51-й угольной электростанции**



Планируемые и строящиеся в США СПГ-терминалы будут иметь выбросы парниковых газов равные выбросам **532-х угольных электростанций**

# США: NET-ZERO 2050



## Снижение эмиссии углерода

### Имеющиеся возможности

- Увеличение общей энергоэффективности
- Декарбонизация электрогенерации
- Полная электрификация
- Повышение эффективности в агро- и пищевой индустрии

### Дополнительные возможности

- Водород и другое низкоуглеродное топливо
- Улавливание и утилизация углерода
- Системы длительного хранения энергии
- Регулирование энергопотребления

## Поглощение углерода

### Имеющиеся возможности

- Природоподобные решения:
  - регенеративные агротехнологии
  - управление пастбищами
  - избегать конверсии природных экосистем!
  - высадка леса

### Дополнительные возможности

- Морские технологии и управление прибрежными зонами
- Энергогенерация на основе биомассы
- Технологии прямого захвата атмосферного углерода

# THE CIRCULAR ECONOMY IS NEEDED TO GET TO NET ZERO EMISSIONS

**51 BT**

Global GHG emissions per year projected by 2050

**28 BT**

Emissions from electricity production, distribution, consumption, and transport



**28 BT**

can be reduced through energy efficiency, renewable energy, electrified transport



**23 BT**

Emissions from industry, agriculture, other land use, forestry



**13 BT**

can be reduced through technological innovation, diet shift, and carbon capture, use, and storage

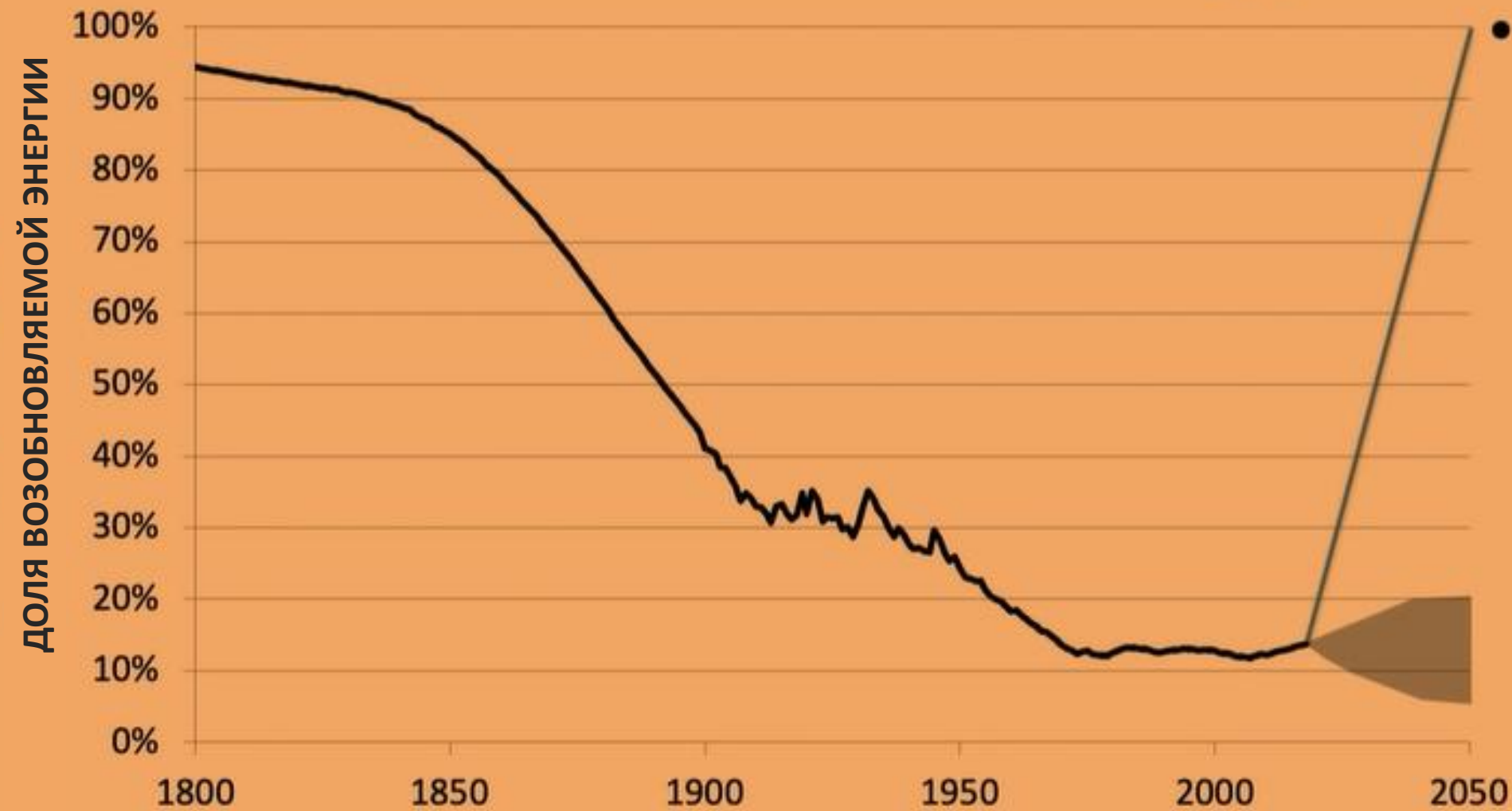


**10 BT**

can be cut down by transitioning to a circular economy



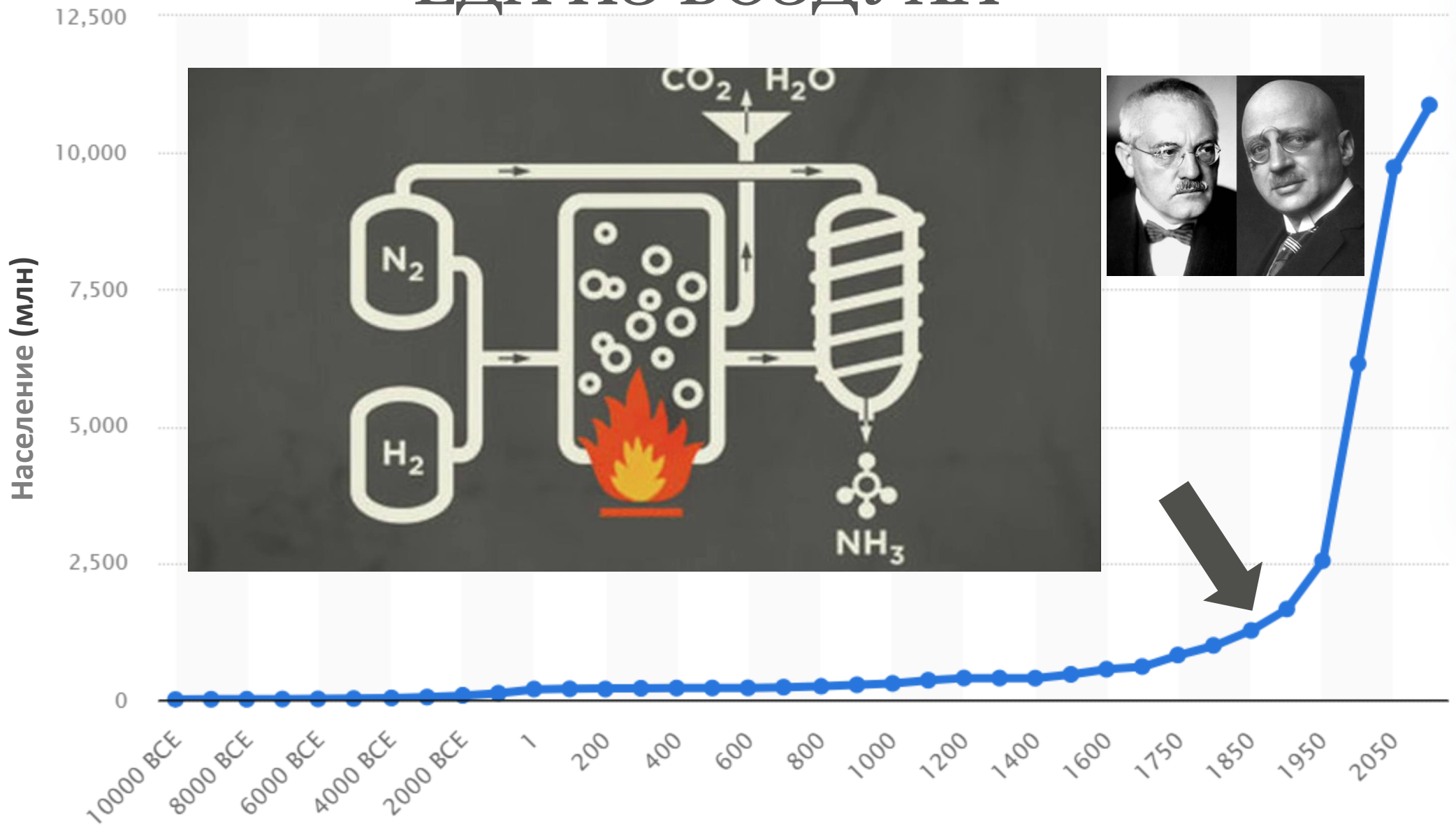
# ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГИЯ 1800 - 2050



- **Чтобы к 2050 г. достичь NET ZERO, нужно**

- **КАЖДЫЕ 3 ДНЯ СТРОИТЬ ПО 2 АЭС**
- **ИЛИ КАЖДЫЙ ДЕНЬ ПО 1500 ВЕТРОВЫХ ТУРБИН НА ПЛОЩАДИ 25x25 КМ**
- **ОСТАНАВЛИВАТЬ ЕЖЕДНЕВНО ПО 1-й УГОЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

# ЕДА ИЗ ВОЗДУХА

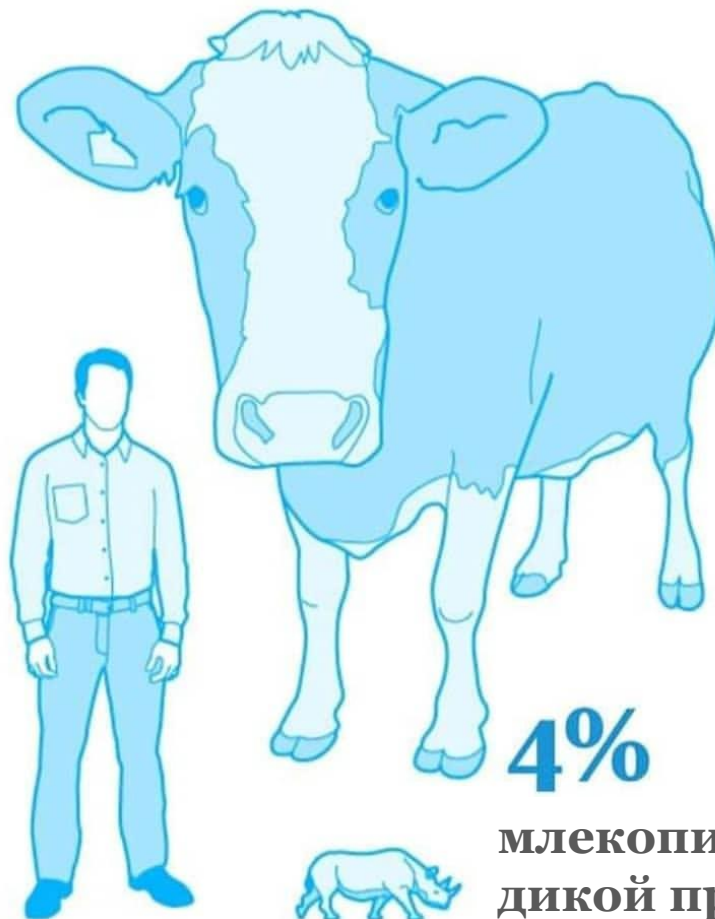




# ИЗ ВСЕХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ЗЕМЛЕ ТОЛЬКО 4% - ДИКИЕ ЖИВОТНЫЕ

**60%**  
домашний  
скот

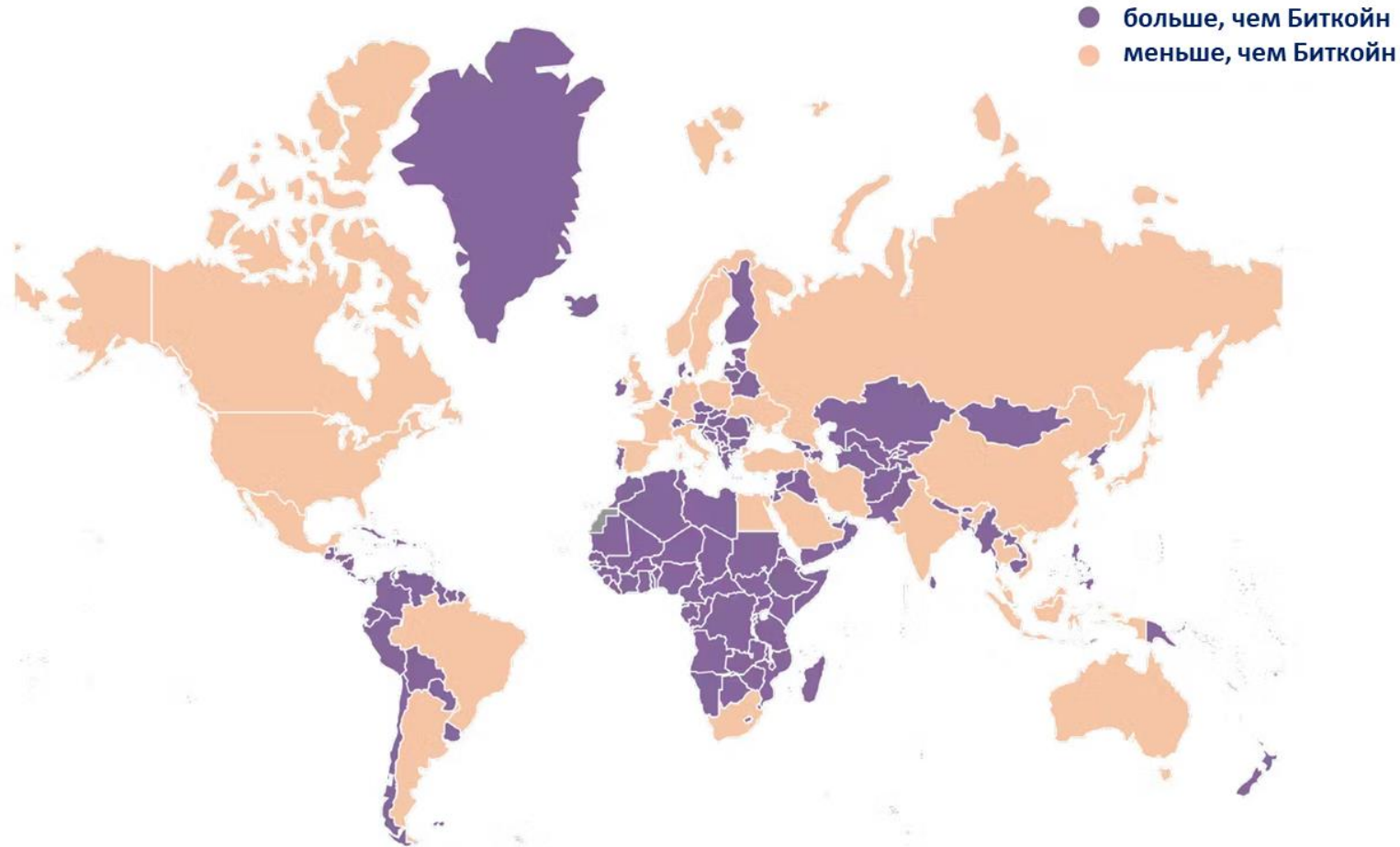
**36%**  
люди



**4%**

млекопитающие в  
дикой природе

# Страны, которые потребляют электроэнергии меньше, чем Биткойн



## Крипто валюты



Bitcoin



Ethereum



Bitcoin Cash



Litecoin



Ethereum 2.0\*



Cardano



Dogecoin



XRP

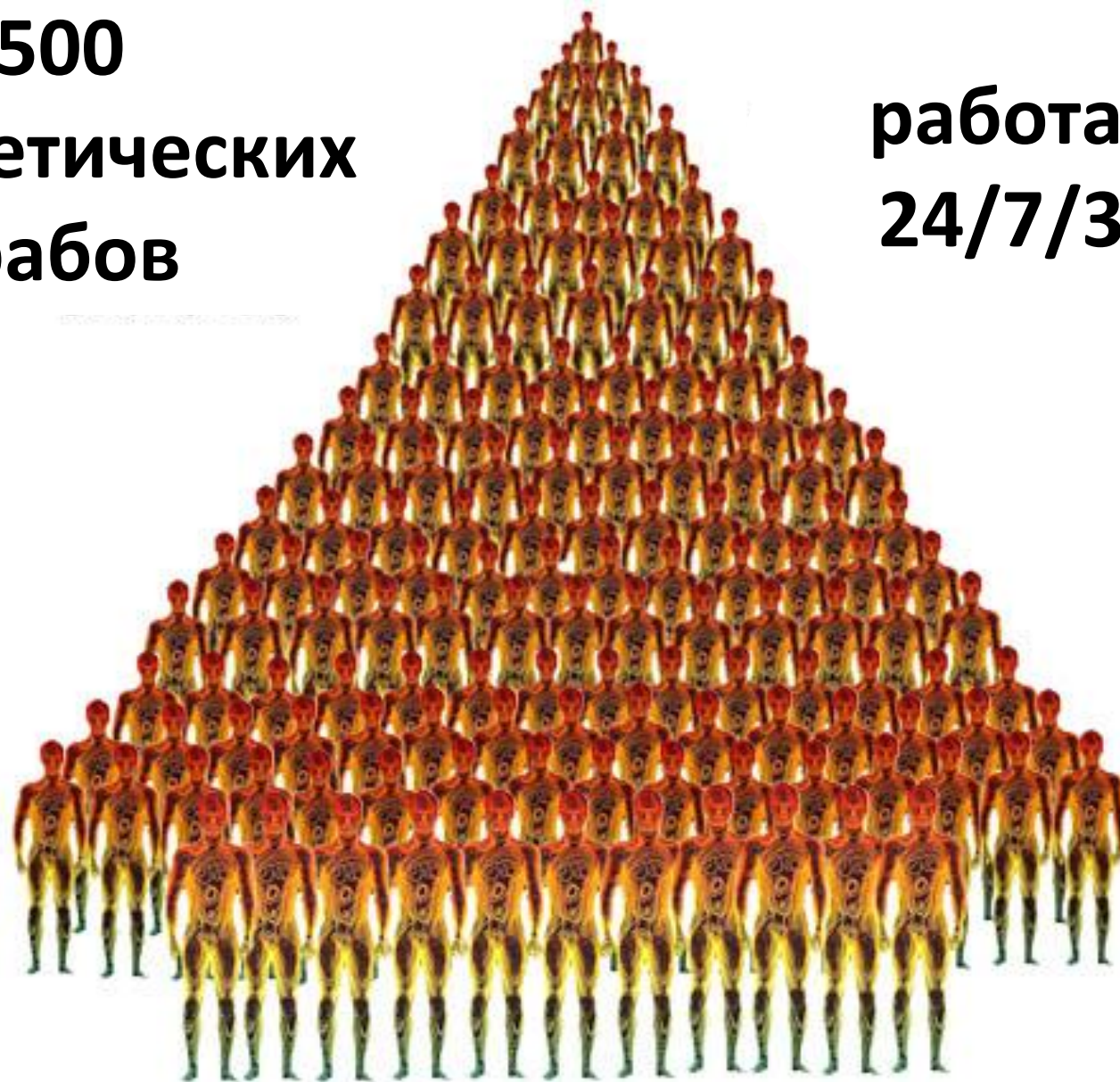


# Интернет потребляет 15% мировой электроэнергии. 2025 год - 25%



- Пять миллиардов прослушиваний на Youtube музыкального хита 2017 года - песни Despacito – привели к трате электроэнергии, равной годовым энергозатратам Чада, Гвинеи-Бисау, Сомали, Сьерра-Леоне и Центрально-африканской республики вместе взятых. Песня Despacito пока стоила нашей планете **250 000 тонн** эмитированного углекислого газа
- Поток аудио/видео – YouTube, Netflix, Spotify – тратит энергии больше, чем Испания

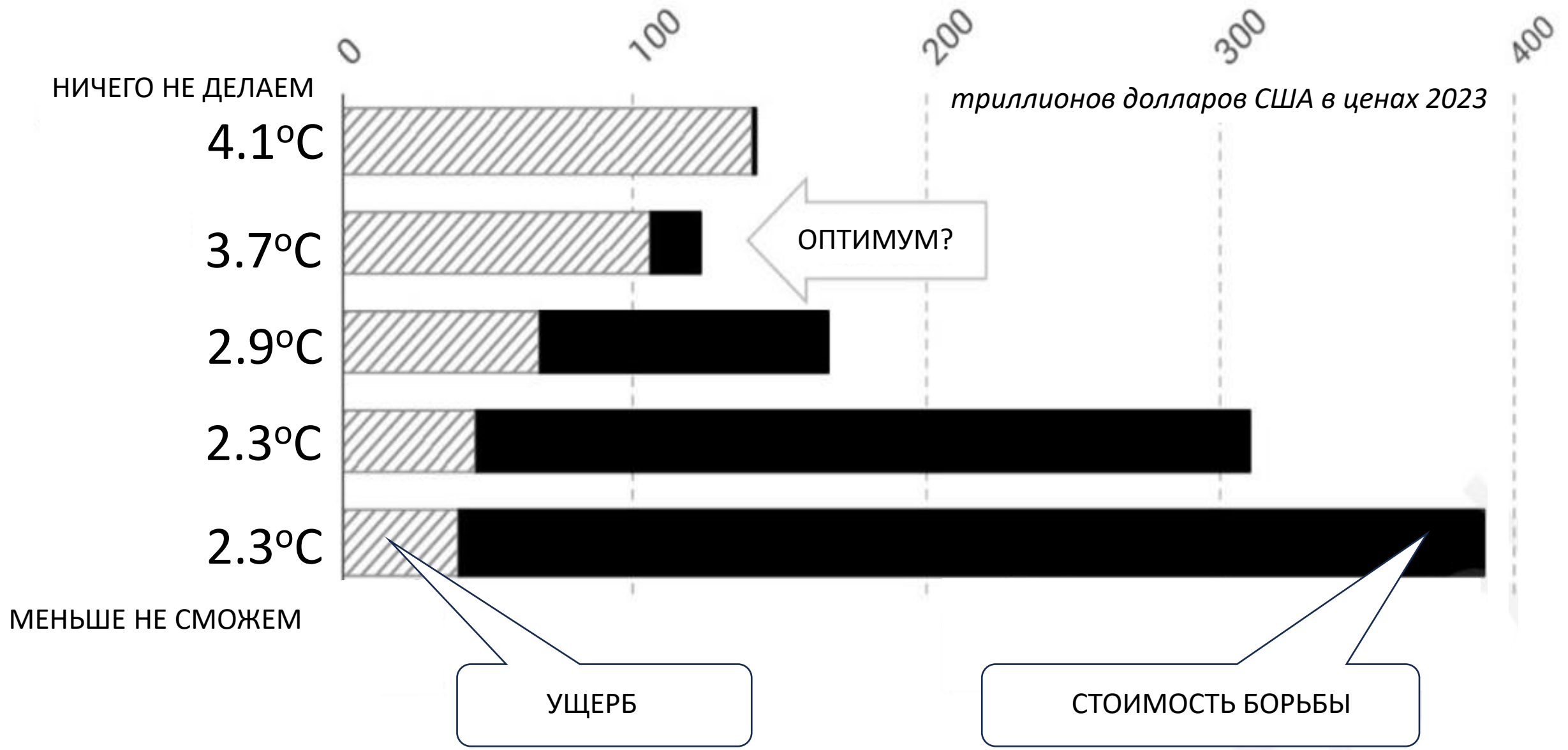
**500  
энергетических  
рабов**

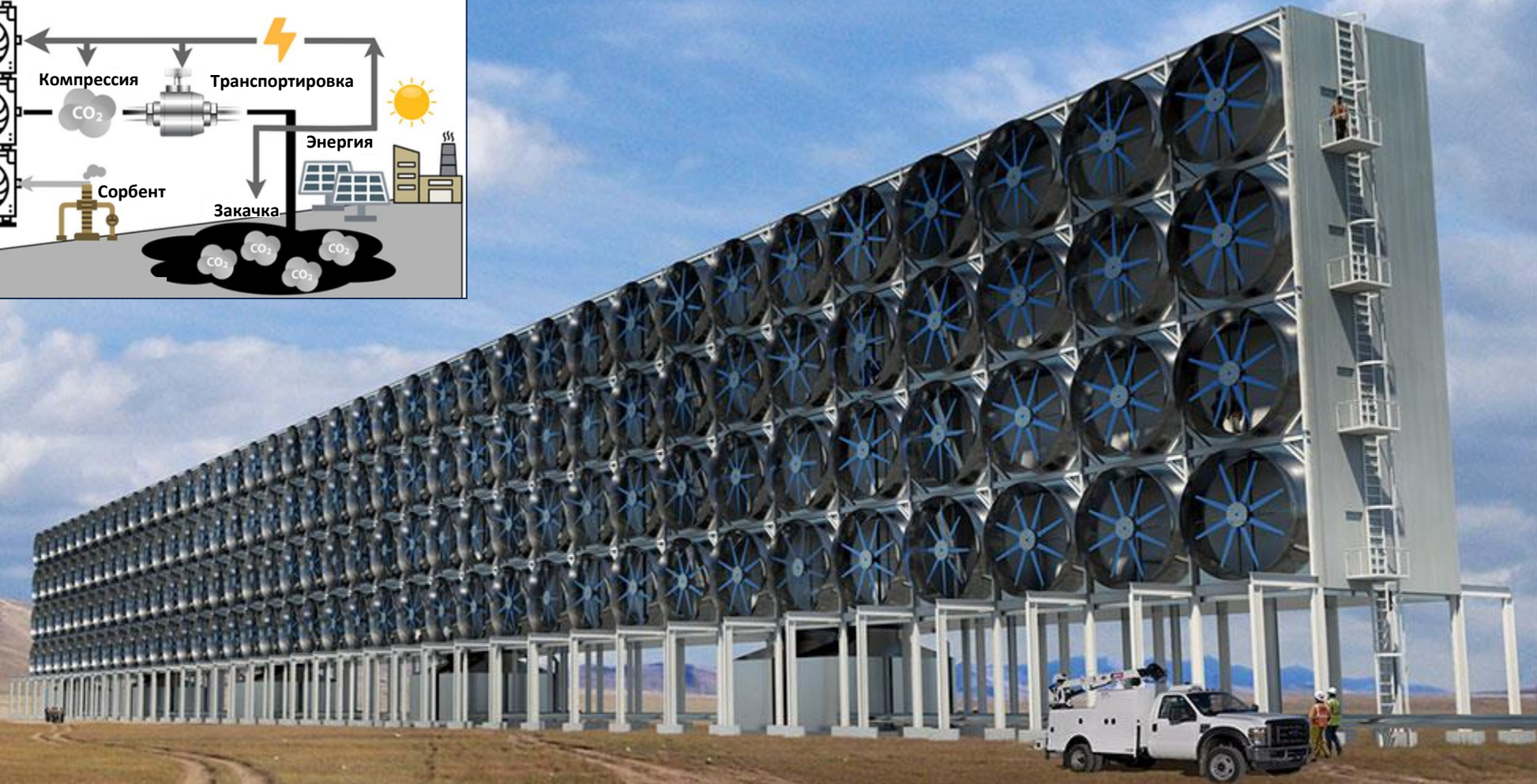
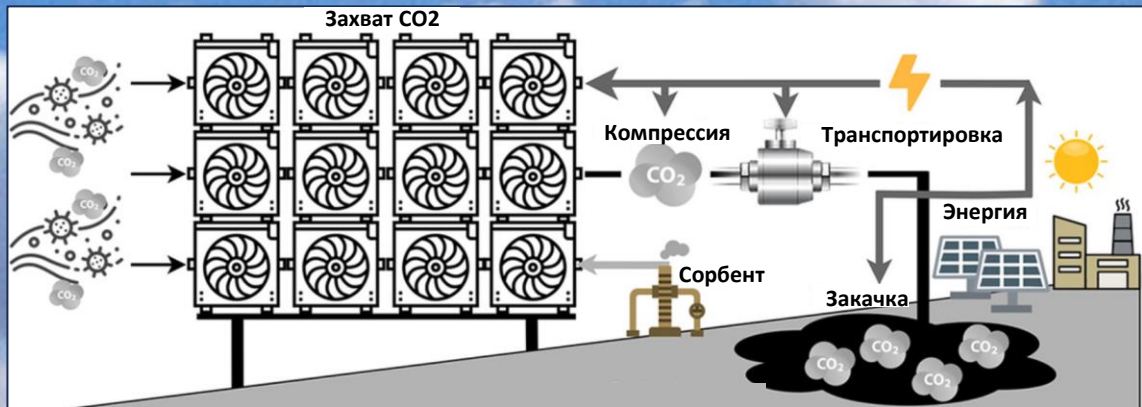


**работают  
24/7/365**



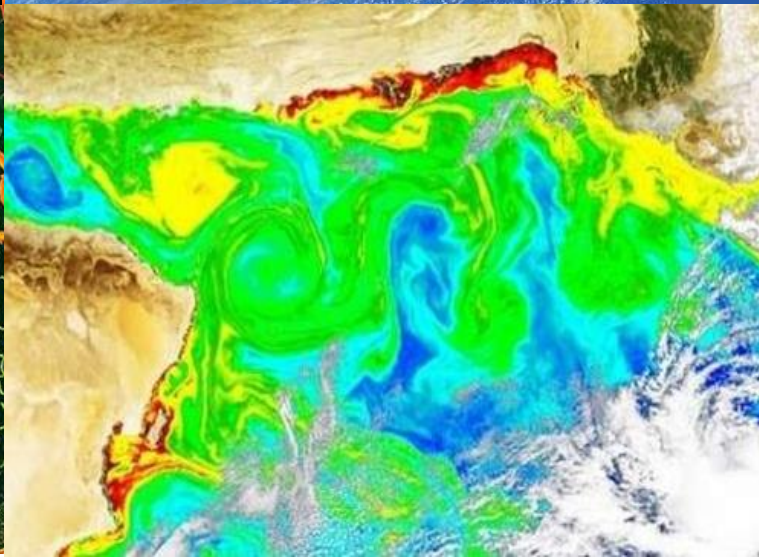
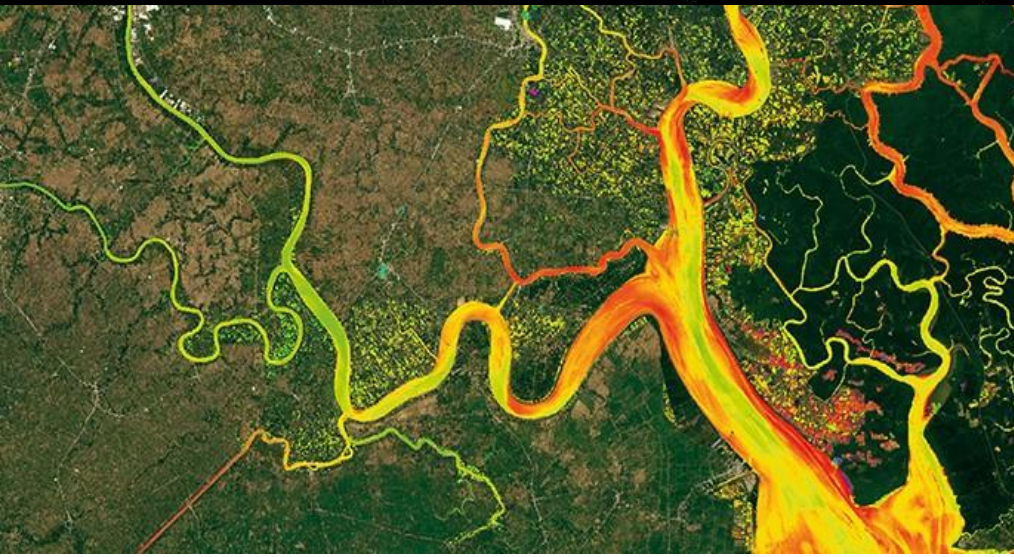
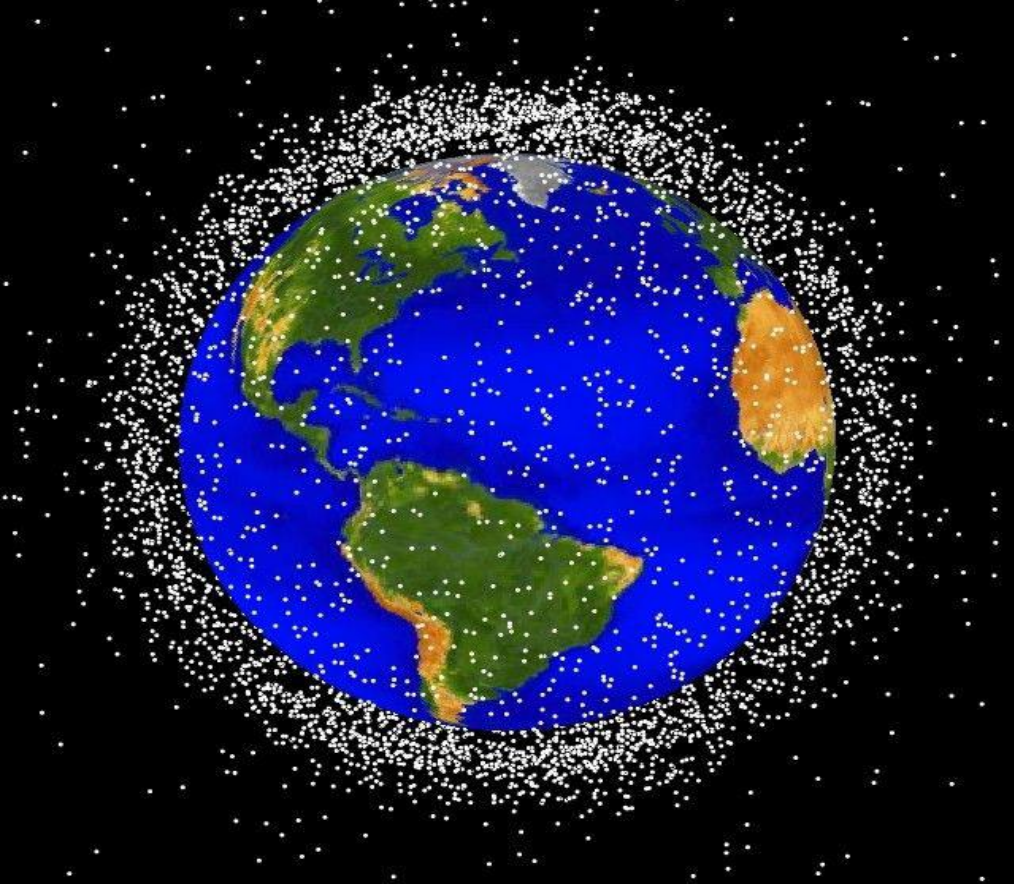
# БОРОТЬСЯ ИЛИ НЕТ?





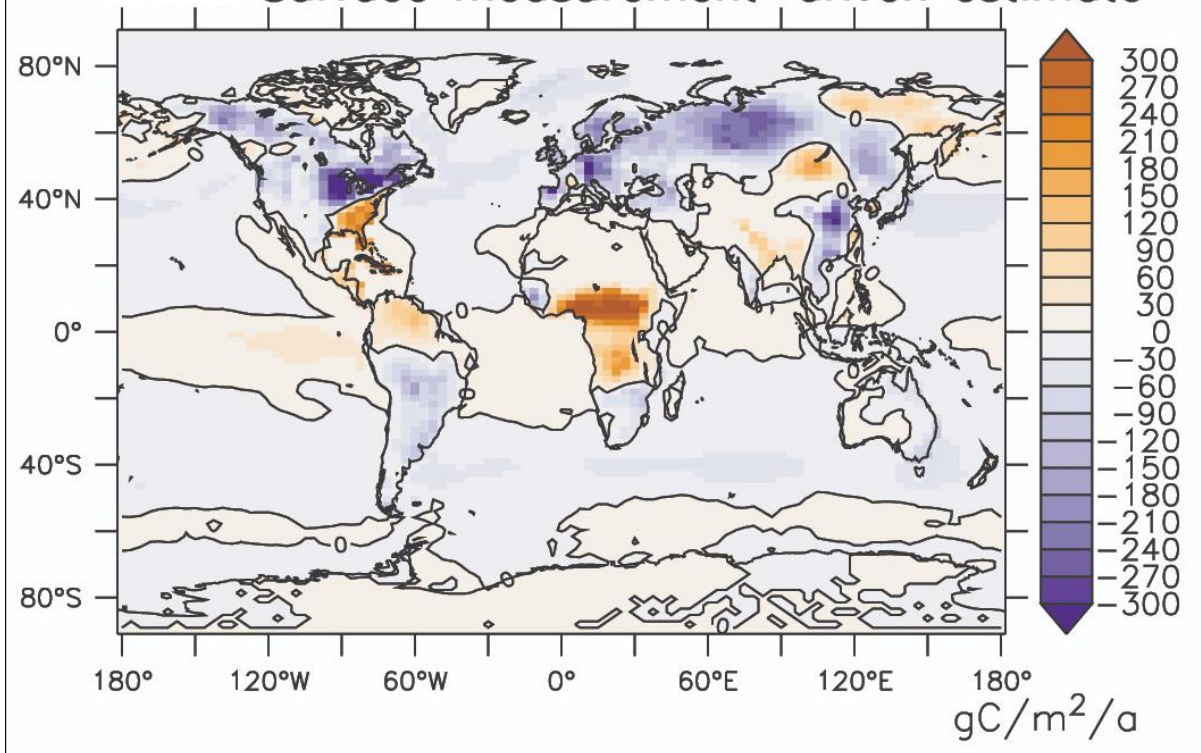


**Business Opportunities  
in the \$ Trillion-Dollar  
Carbon Removal Industry**



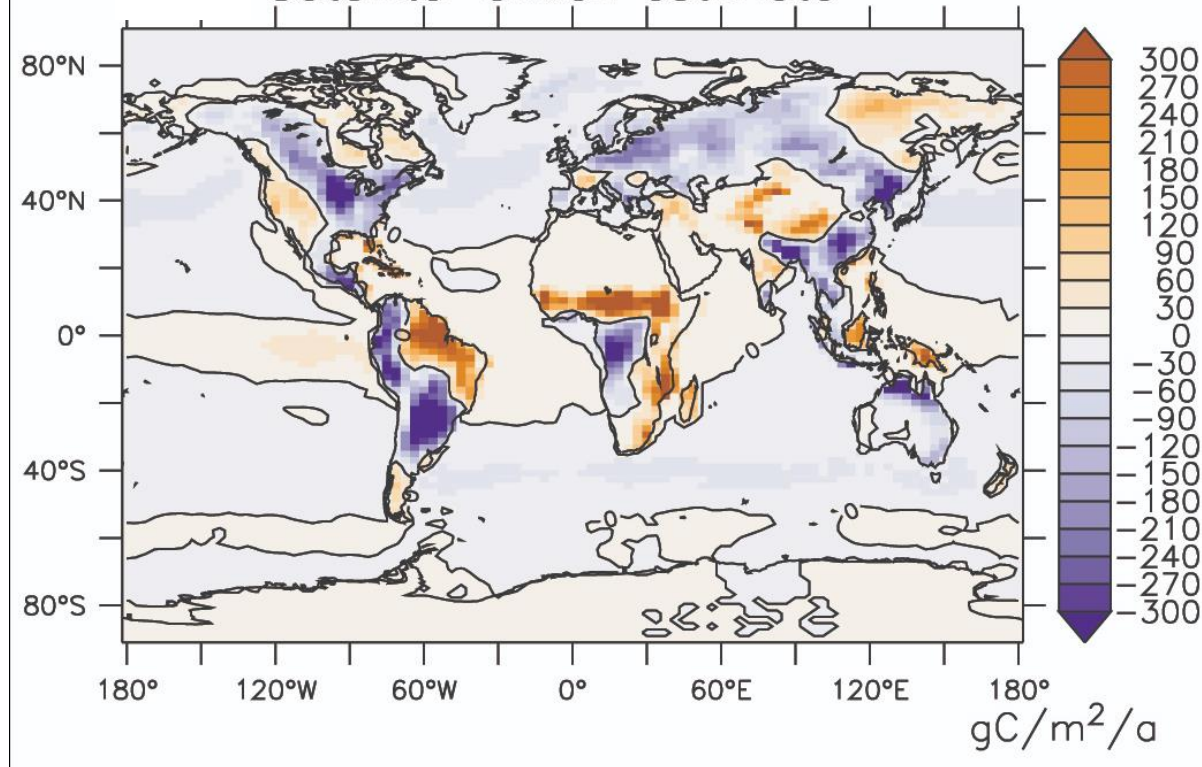
# TOP-DOWN vs BOTTOM-UP

## Surface measurement-driven estimate



«нижние» данные (bottom-up)

## Satellite-driven estimate



«верхние» данные (top-down)

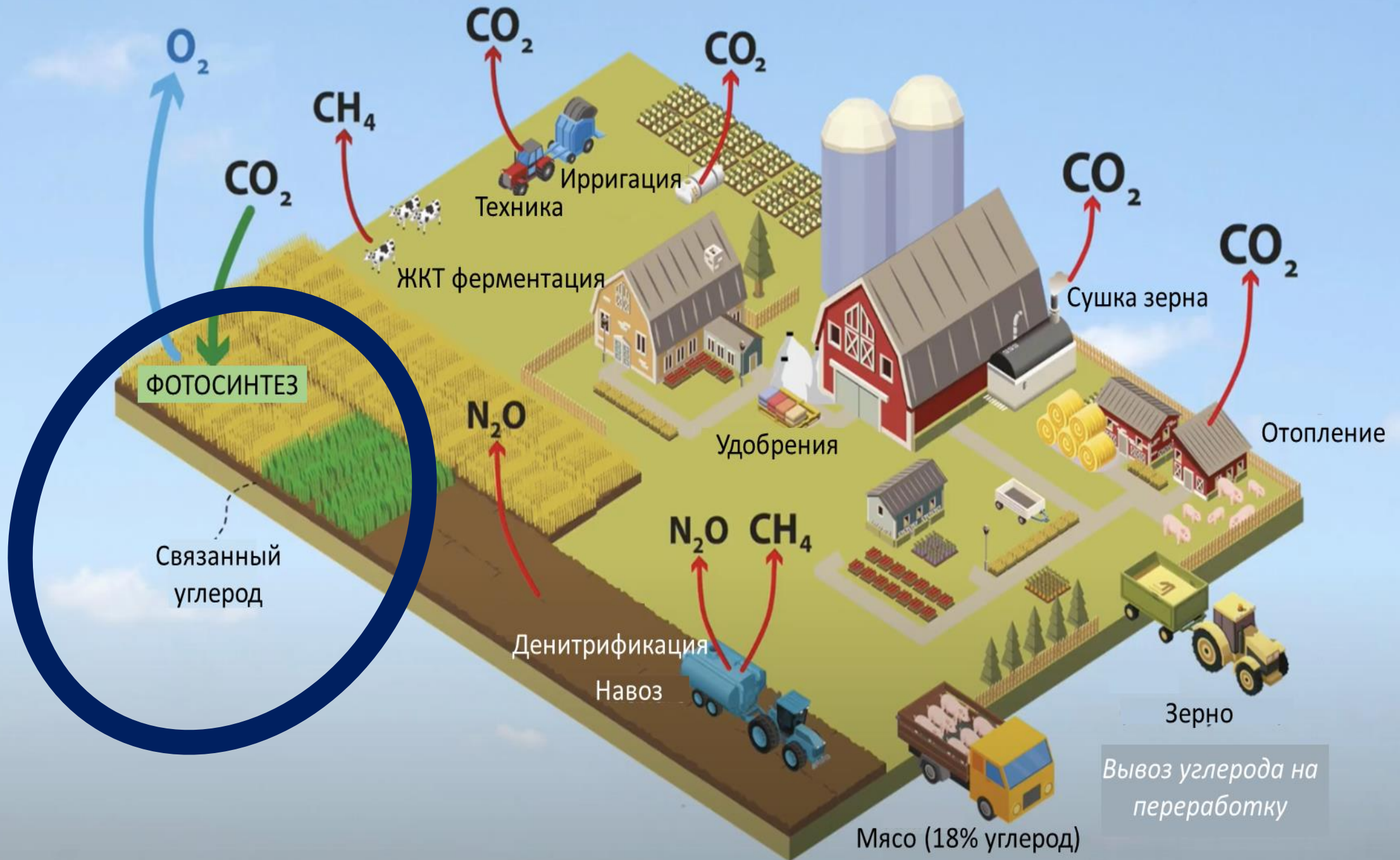
# Прожорливая экономика

РОССИЯ

Траты энергии на кв.м .....	400-800 Квтч	(25-75 Квтч Германия)
КПД угольной генерации .....	20-26%	(45-55% Япония)
КПД газовой генерации .....	26-32%	(70-78% Европа)

**Экономия 200-300 млрд долларов в год**





# СТЕПНЫЕ КАРБОНОВЫЕ ФЕРМЫ

повышение секвестрационного потенциала  
степных и луговых экосистем



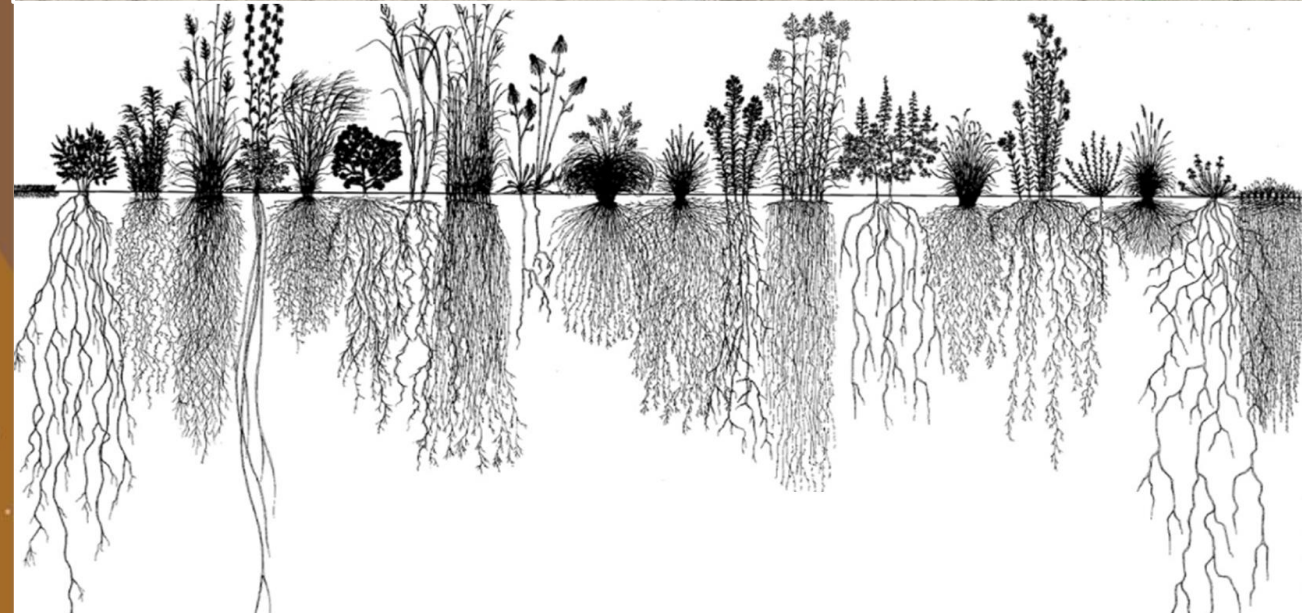
Растения  
поглощают CO<sub>2</sub>

Растения  
производят  
карбогидраты


Почвенные  
микроорганизмы  
выделяют CO<sub>2</sub>

Растения  
снабжают  
карбогидратами  
почвенные  
микроорганизмы

Атмосферный углерод поступает в почву через корневой  
экссудат, декомпозицию растительных остатков и  
микроорганизмы



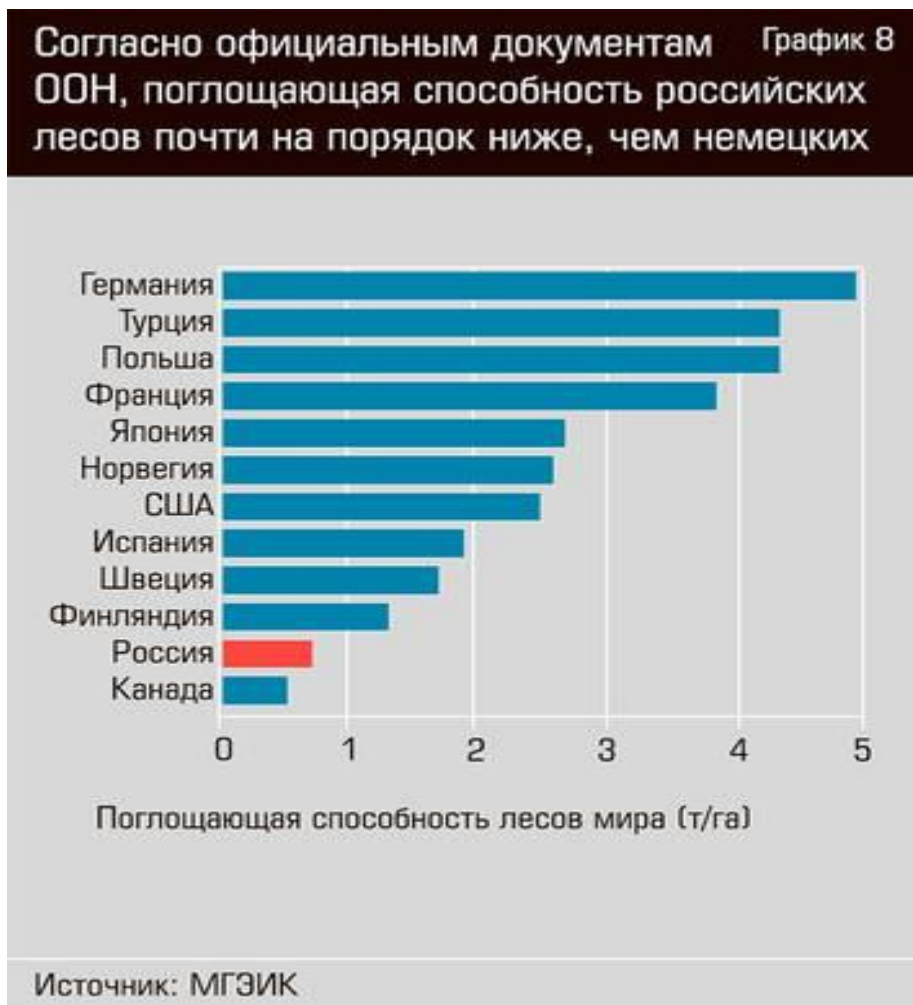


An aerial photograph showing a vast, rolling landscape covered in dense green vegetation, likely a forest or a large-scale agricultural plantation. The terrain is uneven, with various shades of green indicating different types of plants or trees. The sky is a clear, pale blue, and the overall scene is bright and natural.

**В период 1990-2023 гг. выведенные из  
оборота сельхозземли России поглощали  
ежегодно 160-240 млн тонн CO<sub>2</sub>**

# Считаем баланс парниковых газов РФ самостоятельно или доверяем расчетам зарубежных стран?

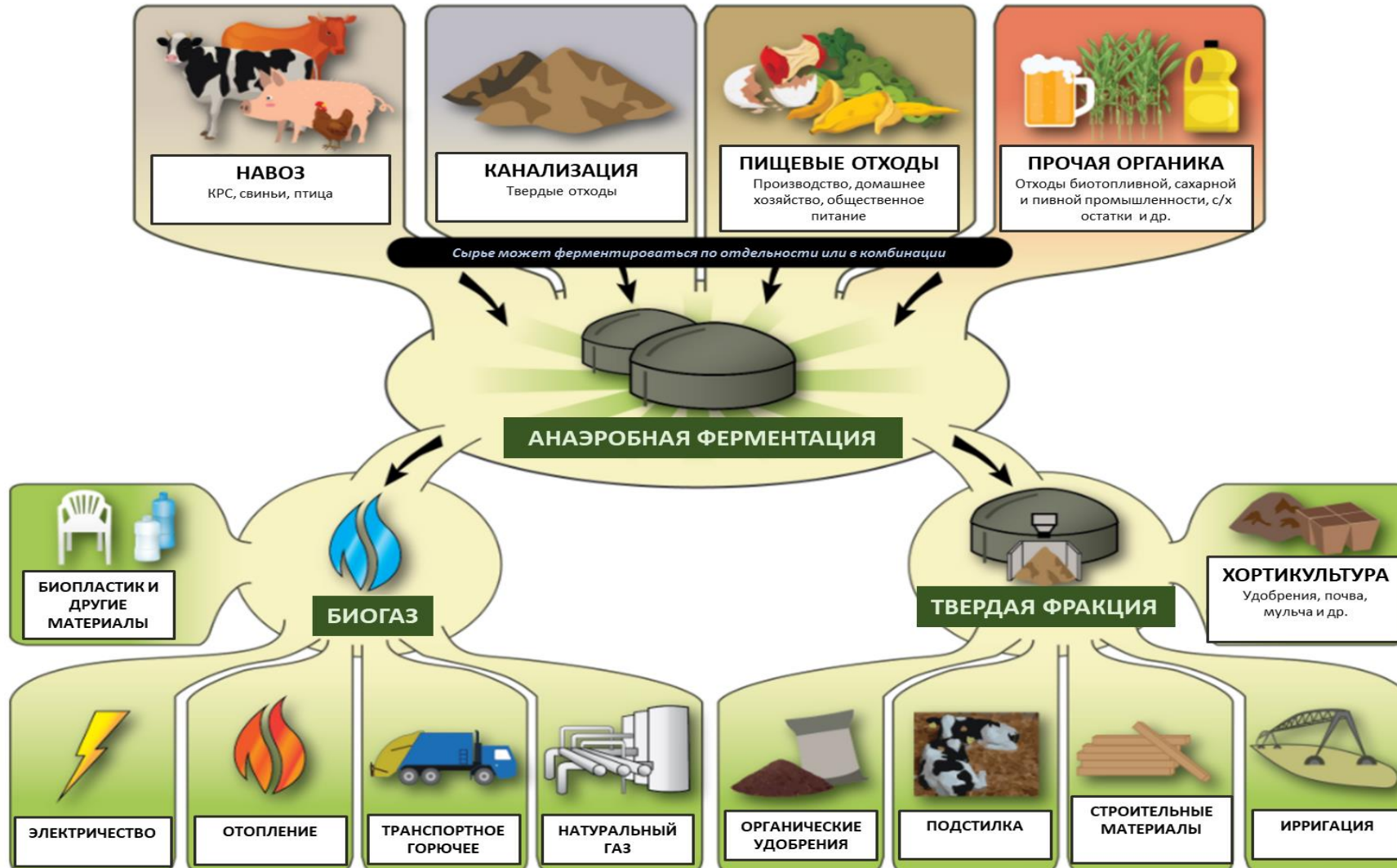
Считают нас



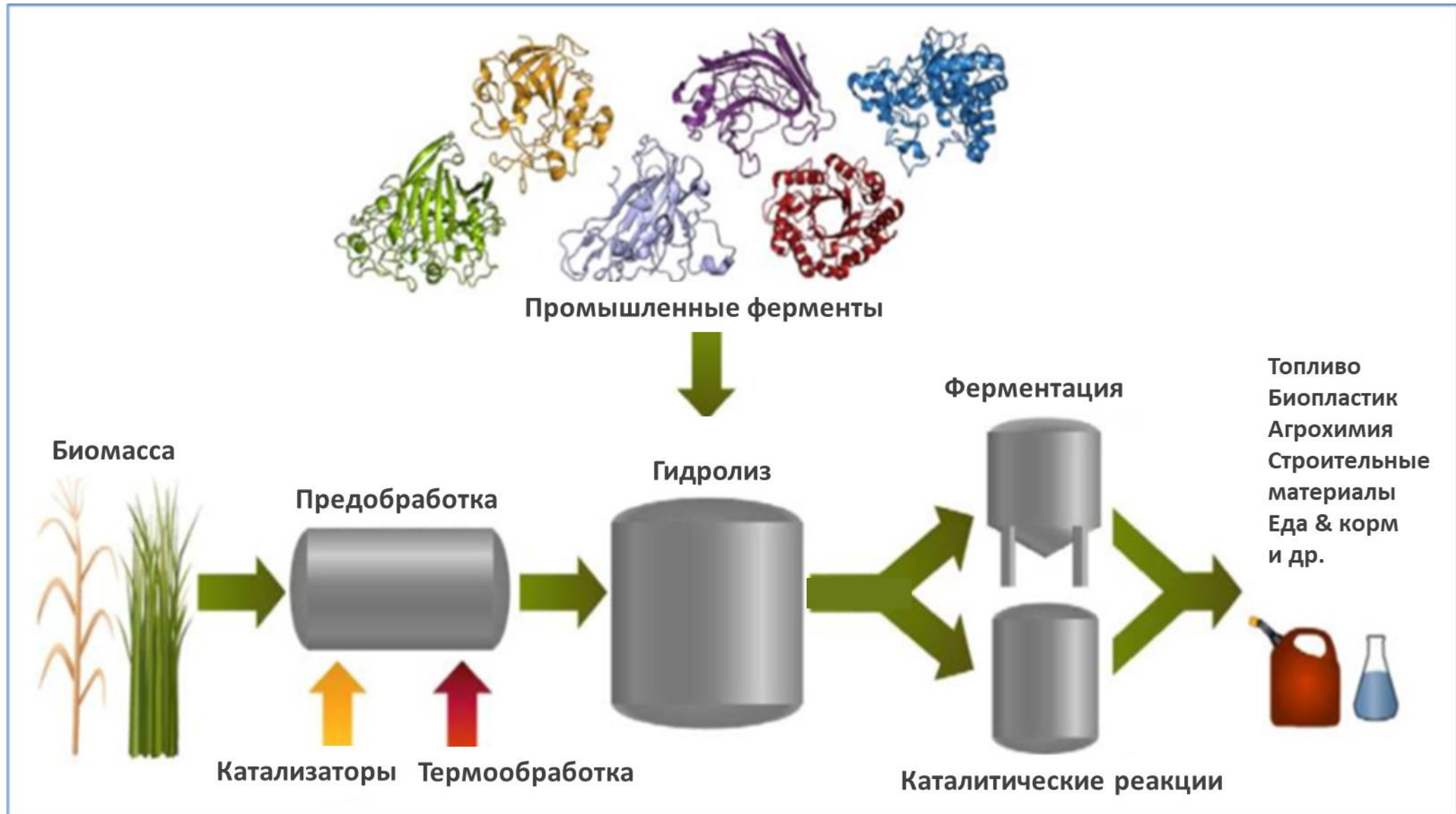
Считаем самостоятельно



# Ключевое оборудование zero-carbon проектов. Установки анаэробной ферментации



# ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ





**Древесина**



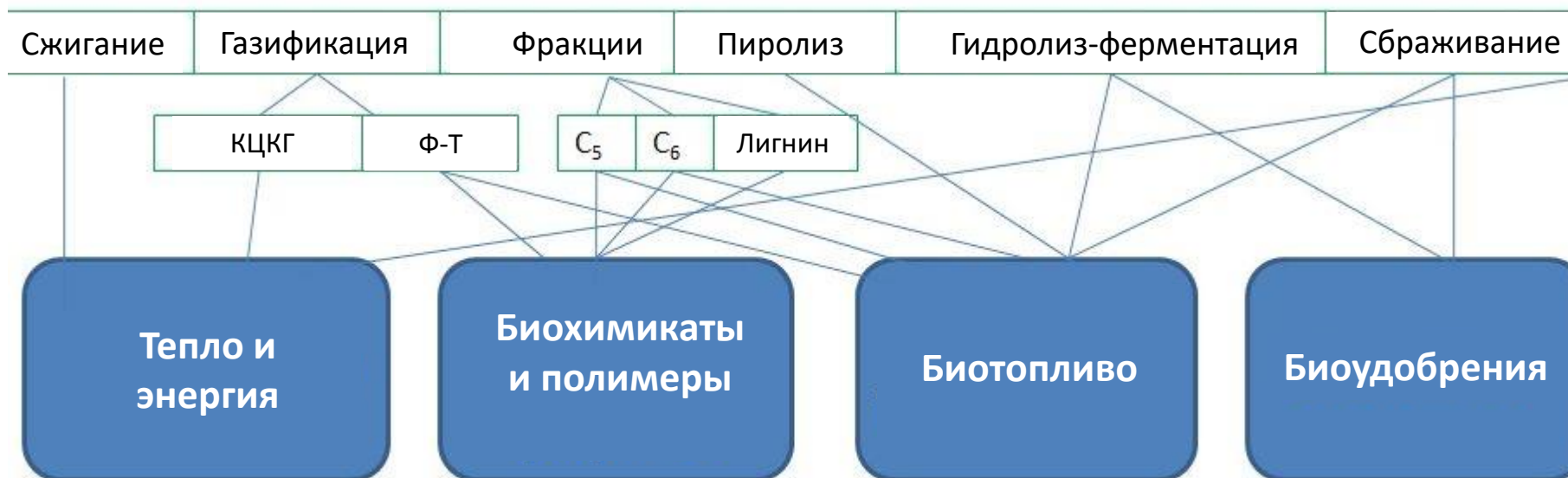
**Крахмал и  
масла**



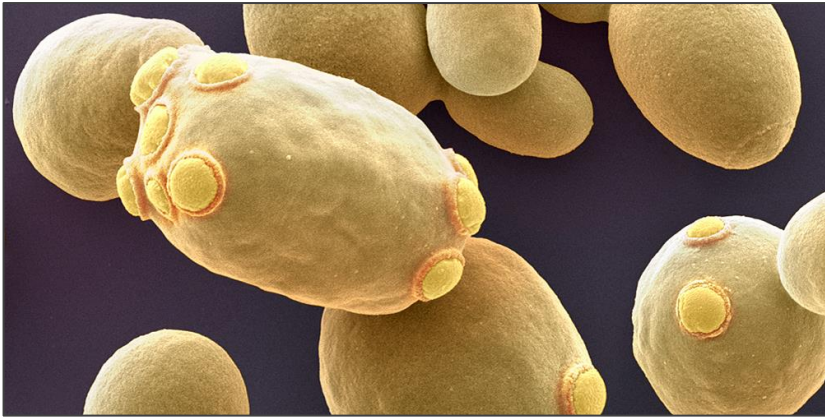
**Микро- и  
макроводоросли**



**Органические  
отходы**

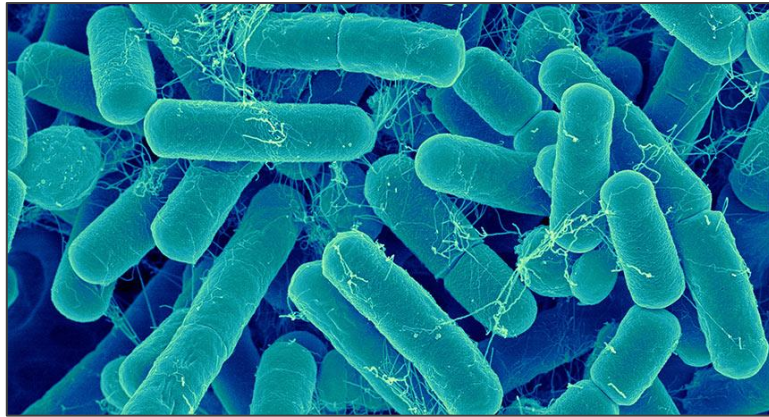






## **ДРОЖЖИ**

- Алканы
- Сульфиты
- Молочная сыворотка
- Меласса
- Метанол



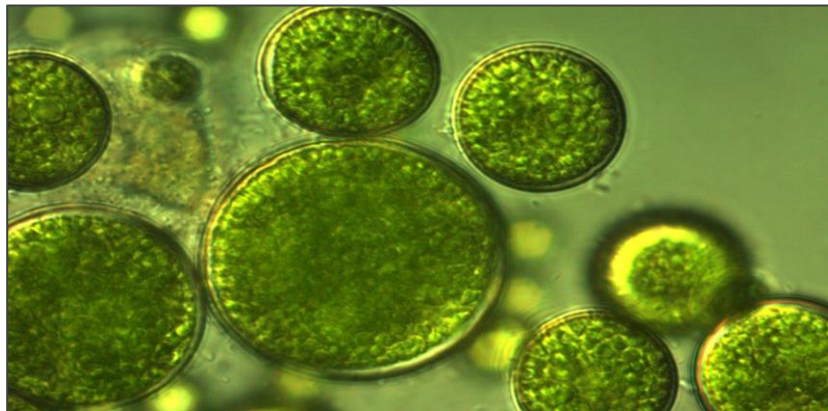
## **БАКТЕРИИ**

- Метан
- Метанол
- Алканы
- C1-C4 углеводороды



## **ГРИБЫ**

- Целлюлоза
- Меласса
- солома
- Крахмал



## **МИКРОВОДОРОСЛИ**

- CO<sub>2</sub>

## **АКТИНОМИЦЕТЫ**

- Алканы
- Целлюлоза



# БИОЭКОНОМИКА

Исполнительный указ о продвижении инноваций в биотехнологии и биопроизводстве для развития устойчивой, безопасной и защищенной американской биоэкономики

THE WHITE HOUSE

## Executive Order on Advancing Biotechnology and Biomanufacturing Innovation for a Sustainable, Safe, and Secure American Bioeconomy

SEPTEMBER 12, 2022

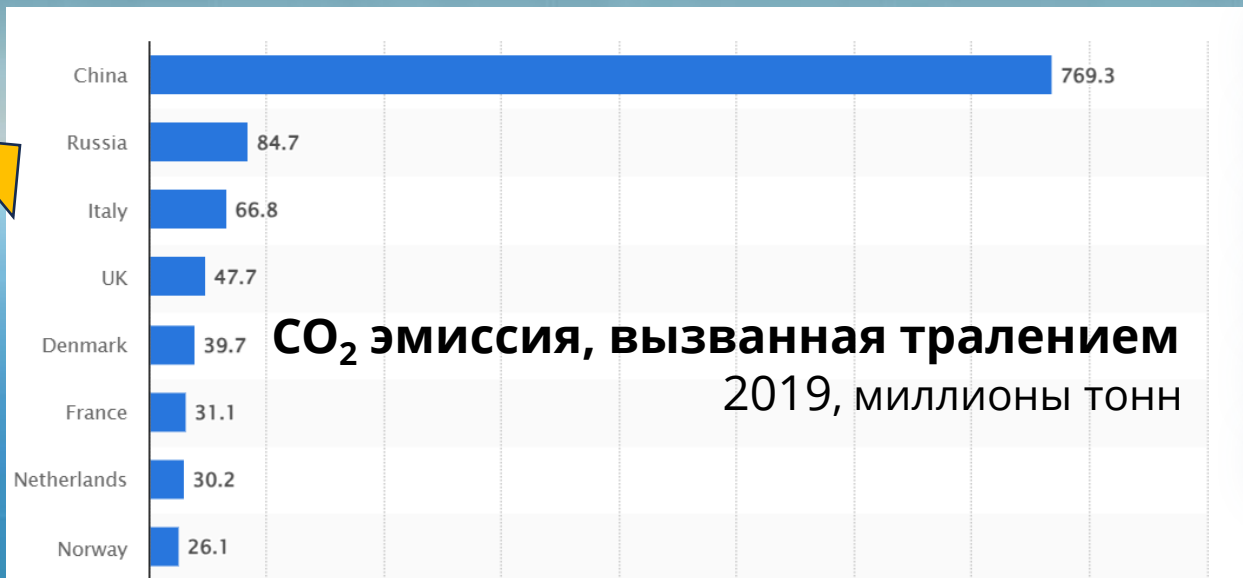
By the authority vested in me as President by the Constitution and the laws of the United States of America, it is hereby ordered as follows:

Section 1. Policy. It is the policy of my Administration to coordinate a whole-of-government approach to advance biotechnology and biomanufacturing towards innovative solutions in health, climate change, energy, food security, agriculture, supply chain resilience, and national and



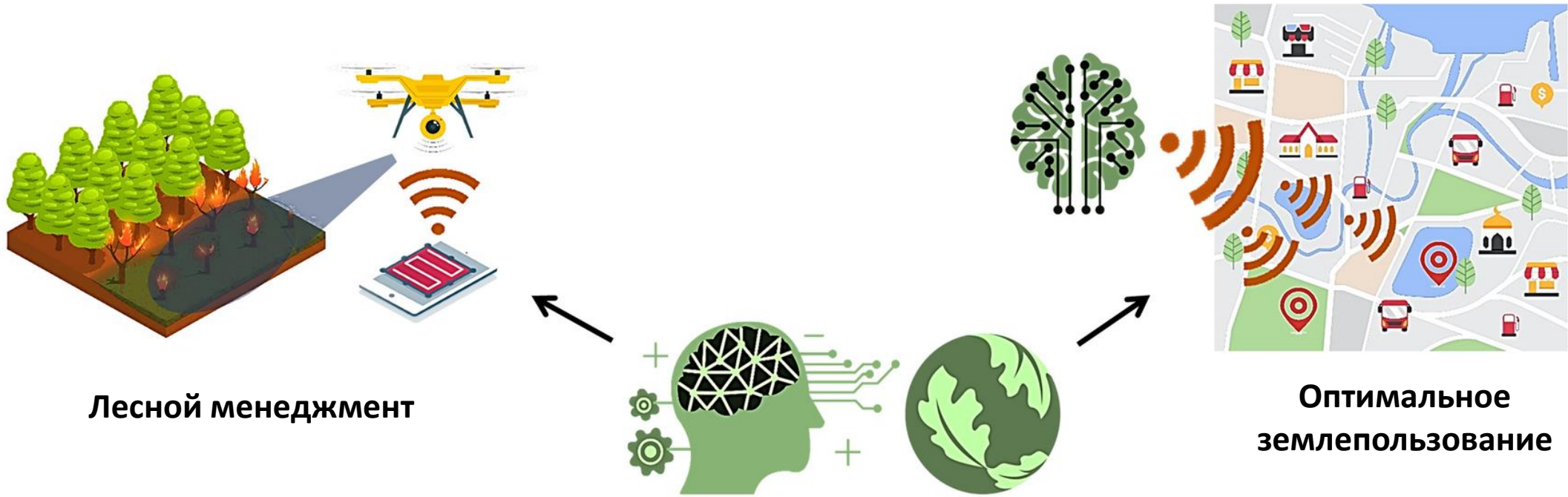
**GREEN**  
**NEW DEAL**

85 млн тонн





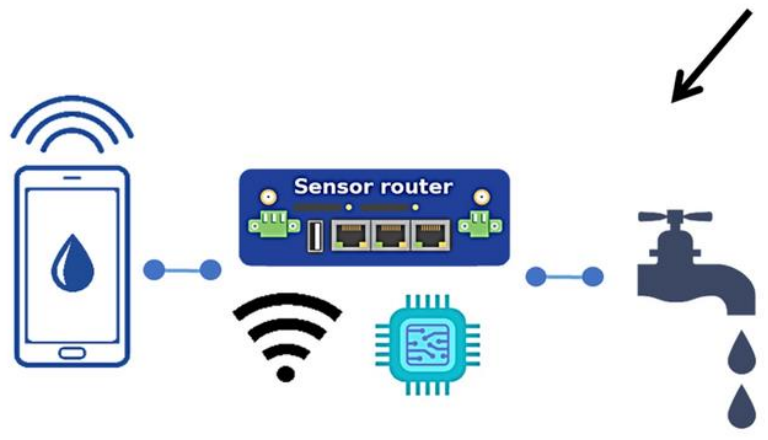




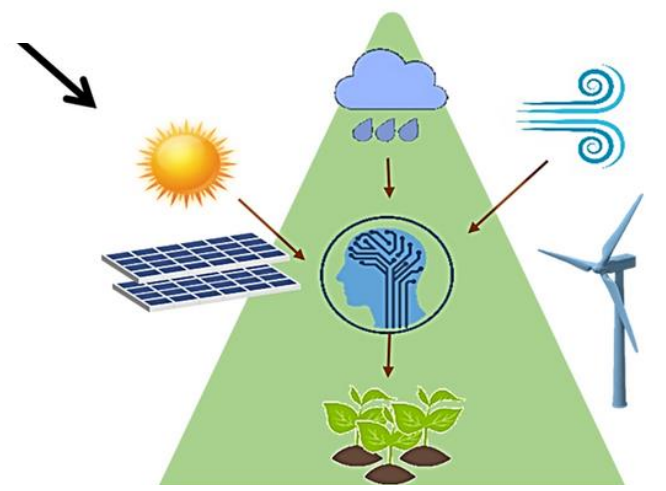
**Лесной менеджмент**

**Оптимальное землепользование**

**Искусственный интеллект: управление природными ресурсами**



**Управление водными ресурсами**



**Энергогенерация и низкоуглеродные технологии**



# КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

## ВЕРИФИКАЦИЯ, РЕГИСТРАЦИЯ, АУДИТ

